



Programme de consommation durable et substitution partielle au bois-énergie



**Rapport d'étude sur l'organisation de la filière bois-énergie de la
ville de Kinshasa**

Décembre 2021

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

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
TABLE DES FIGURES	4
TABLE DES TABLEAUX	7
LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS	8
RESUME	9
1 INTRODUCTION	12
2 OBJECTIFS DE L'ETUDE	13
3 METHODES D'ENQUETES ET D'ANALYSES	13
3.1 ENQUETES AUPRES DES COMMERÇANTS	13
3.1.1 TYPOLOGIE DES COMMERÇANTS	13
3.1.2 PLAN D'ECHANTILLONNAGE	14
3.1.3 COLLECTE DE DONNEES AUPRES DES COMMERÇANTS	15
3.1.4 HARMONISATION DES DONNEES GEOGRAPHIQUES DE LA BASE DE DONNEES	16
3.2 ENQUETES AUPRES DES TRANSPORTEURS	17
3.2.1 TYPOLOGIE DES TRANSPORTEURS	17
3.2.2 PLAN D'ECHANTILLONNAGE	17
3.2.3 COLLECTE DE DONNEES AUPRES DES TRANSPORTEURS	17
3.3 ENQUETES AUPRES DES PRODUCTEURS	19
3.3.1 LOCALISATION DES PRODUCTEURS	19
3.3.2 PLAN D'ECHANTILLONNAGE	19
3.3.3 COLLECTE DE DONNEES AUPRES DES PRODUCTEURS	19
3.4 CALCULS ECONOMIQUES	21
3.5 TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES	21
4 CONSOMMATION GLOBALE DE BOIS-ENERGIE DE LA VILLE DE KINSHASA	21
5 LE BASSIN D'APPROVISIONNEMENT EN CHARBON DE BOIS DE KINSHASA	22
5.1 LES ZONES DE PRODUCTION DE CHARBON DE BOIS	22
5.2 PRINCIPAUX AXES DE TRANSPORT POUR L'APPROVISIONNEMENT EN CHARBON DE BOIS DE KINSHASA	25
5.3 MILIEU D'ORIGINE DU CHARBON DE BOIS	25
6 ORGANISATION DE LA FILIERE CHARBON DE BOIS	26
6.1 ORGANISATION DE LA PRODUCTION	26
6.1.1 PROFIL DES PRODUCTEURS	26
6.1.2 ACCES A LA RESSOURCE	27
6.1.3 PRODUCTION	29
6.1.4 CAS SPECIFIQUES DES PRODUCTEURS DE CHARBON DE BOIS DES MASSIFS AGROFORESTIERS A ACACIA D'IBI ET DE MAMPU	31

6.2	ORGANISATION DU TRANSPORT DE LA FILIERE CHARBON DE BOIS	32
6.2.1	TRANSPORT FLUVIAL	33
6.2.2	TRANSPORT ROUTE	35
6.3	ORGANISATION DE LA COMMERCIALISATION DU CHARBON DE BOIS	37
6.3.1	LES TYPES DE COMMERÇANTS ET LEURS ACTIVITES	37
6.3.2	PROFIL DES COMMERÇANTS	38
7	ANALYSE ECONOMIQUE DE LA FILIERE CHARBON DE BOIS	40
7.1	DONNEES ECONOMIQUES DES ACTEURS	40
7.1.1	DONNEES ECONOMIQUES DES PRODUCTEURS	41
7.1.2	DONNEES ECONOMIQUES DES COMMERÇANTS « GROSSISTES »	46
7.1.3	DONNEES ECONOMIQUES DES COMMERÇANTS « DETAILLANTS »	49
7.2	LE REVENU BRUT D'EXPLOITATION MOYEN DES COMMERÇANTS « DETAILLANT » EST DE 125 CDF/KG LA STRUCTURE VERTICALE DES PRIX	49
7.2.1	CHAINES DE VALEURS DONT LE CHARBON DE BOIS PROVIENT DE LA PROVINCE DE KINSHASA	51
7.2.2	CHAINES DE VALEURS DONT LE CHARBON DE BOIS PROVIENT DE LA PROVINCE DU KWANGO	52
7.2.3	CHAINES DE VALEURS DONT LE CHARBON DE BOIS PROVIENT DE LA PROVINCE DU KONGO CENTRAL	53
7.2.4	CHAINES DE VALEURS DONT LE CHARBON DE BOIS PROVIENT DE LA PROVINCE DU MAÏ NDOMBE	54
7.2.5	CHAINES DE VALEURS DONT LE CHARBON DE BOIS PROVIENT DES PROVINCES DE KINSHASA, DU KWANGO ET DU KONGO CENTRAL	55
7.2.6	CHAINES DE VALEURS DONT LE CHARBON DE BOIS PROVIENT DES PLANTATIONS D'ACACIA SPP.	56
7.3	NOMBRE D'ACTEURS IMPLIQUE DANS LA FILIERE CHARBON DE BOIS	57
7.3.1	LES PRODUCTEURS	57
7.3.2	LES TRANSPORTEURS	57
7.3.3	LES COMMERÇANTS	58
7.4	LES REVENUS DES ACTEURS ET LA VALEUR AJOUTEE GLOBALE DE LA FILIERE CHARBON DE BOIS	58
8	LE BASSIN D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS DE FEU	62
8.1	LES ZONES DE PRODUCTIONS DU BOIS DE FEU	62
8.2	PRINCIPAUX AXES DE TRANSPORT POUR L'APPROVISIONNEMENT EN BOIS DE FEU DE KINSHASA	64
8.3	L'ORIGINE DU BOIS DE FEU	65
9	ORGANISATION DE LA FILIERE BOIS DE FEU	65
9.1	ORGANISATION DE LA PRODUCTION DU BOIS DE FEU	65
9.1.1	PROFIL DES PRODUCTEURS	65
9.1.2	ACCES A LA RESSOURCE	66
9.1.3	PRODUCTION	67
9.1.4	ORGANISATION DU TRANSPORT DU BOIS DE FEU	68
9.1.5	ORGANISATION DE LA COMMERCIALISATION DU BOIS DE FEU	69
9.1.6	PROFIL DES COMMERÇANTS	69
10	ANALYSE ECONOMIQUE DE LA FILIERE BOIS DE FEU	69
10.1	STRUCTURE VERTICALE DES PRIX POUR LA FILIERE BOIS DE FEU	70

10.1.1	CHAINE DE VALEUR DU BOIS DE FEU	71
10.2	NOMBRE D'ACTEURS IMPLIQUE DANS LA FILIERE BOIS DE FEU	72
10.2.1	LES PRODUCTEURS	72
10.2.2	LES TRANSPORTEURS	72
10.2.3	LES COMMERÇANTS	72
10.3	LES REVENUS DES ACTEURS ET LA VALEUR AJOUTEE GLOBALE DE LA FILIERE BOIS DE FEU	73
11	RECOMMANDATIONS POUR UNE GESTION INTEGREE ET DURABLE DE LA FILIERE CHARBON DE BOIS DE LA VILLE DE KINSHASA	75
11.1	SCHEMA DIRECTEUR D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS-ENERGIE	75
11.1.1	CONDUIRE LES ETUDES DE BASE POUR CARACTERISER LES PRATIQUES DE CONSOMMATION, L'ORGANISATION DES FILIERES ET DELIMITER LE BASSIN D'APPROVISIONNEMENT	77
11.1.2	CONDUIRE DES ETUDES DE FAISABILITES SUR LE DEVELOPPEMENT POTENTIEL D'ENERGIE ALTERNATIVE DE CUISSON (GAZ, ÉLECTRICITE, ETC.)	77
11.1.3	METTRE A JOUR LE BILAN OFFRE/DEMANDE EN BOIS	77
11.1.4	METTRE EN PLACE ET ANIMER UNE PLATEFORME DE CONCERTATION MULTI-ACTEURS ET MULTISECTORIELLE POUR CO-ELABORER LES SCHEMAS DIRECTEURS D'APPROVISIONNEMENT	78
11.1.5	ÉLABORER ET EVALUER DES SOLUTIONS TECHNIQUES DE GESTION DURABLE ET EN SIMULER L'IMPACT	79
11.1.6	CO-ELABORER LES SDABE ET LES VALIDER	79
11.2	RENOUVELLEMENT DE LA BASE GENETIQUE DES ACACIAS	79
12	CONCLUSION	81
	BIBLIOGRAPHIE	83

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Photo de la collecte de données auprès d'une commerçante de charbon de bois dans un marché de Kinshasa (Photo : Péroches, 2020)	15
Figure 2 : Carte de localisation des enquêtes conduites par type de commerçants lors de la seconde phase d'étude.....	16
Figure 3 : Carte de localisation des enquêtes conduites auprès des transporteurs	18
Figure 4 : Carte de localisation des enquêtes conduites auprès des producteurs de bois de feu et de charbon de bois	20
Figure 5 : Conduite d'enquête auprès d'un producteur de charbon de bois dans la province du Kongo Central (Photo : Dubiez, 2021)	20
Figure 6 : Origine du charbon de bois vendu par les commerçants enquêtés dans les marchés et dépôts de Kinshasa en proportion relative	22
Figure 7 : Territoire d'origine du charbon de bois issu de la province du Kongo Central, en volume auprès des commerçants « grossistes » enquêtés dans les dépôts et les marchés de Kinshasa	23
Figure 8 : Territoire d'origine du charbon de bois issu de la province de Kinshasa en volume auprès des commerçants « grossistes » enquêtés dans les dépôts et les marchés de Kinshasa	23
Figure 9 : Territoire d'origine du charbon de bois issu de la province du Maï-Ndombe en volume auprès des commerçants « grossistes » enquêtés dans les dépôts et les marchés de Kinshasa	23
Figure 10 : Part relative (en %) des volumes commercialisés par les commerçants « grossistes » enquêtés en fonction des territoires d'origine du charbon de bois vendu à Kinshasa.....	24
Figure 11 : Carte des territoires d'origine du charbon de bois commercialisé par les grossistes enquêtés dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa.....	24
Figure 12 : Proportion relative des volumes du charbon de bois provenant des trois axes du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa	25
Figure 13 : Proportion relative des volumes de charbon de bois provenant des trois zones du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa	25
Figure 14 : Moyenne du nombre d'année d'expérience des producteurs enquêtés par province	26
Figure 15 : Activités pratiquées par les producteurs de charbon de bois.....	26
Figure 16 : Personnes auprès desquelles les producteurs de charbon non ayant-droits achètent le bois	27
Figure 17 : Origine du bois pour la production de charbon dans les différentes provinces d'étude....	28
Figure 18 : Perception de l'évolution de la ressource par les producteurs de charbon de bois dans les provinces enquêtées	28
Figure 19 : Quantité médiane de charbon de bois (en t) vendue annuellement à Kinshasa et localement par les producteurs des provinces enquêtées	29
Figure 20 : Meule en cours de construction dans la province du Kwango (Photo : Dubiez, 2021).....	31
Figure 21 : Meule en cours de construction dans la province du Kongo Central avec du bois issu d'une jeune jachère (Photo : Dubiez, 2021).....	31
Figure 22 : Photo d'une meule en cours de construction dans les plantations agroforestières d'Ibi sur le plateau Batéké dans la province de Kinshasa (Photo : Dubiez, 2021).....	32
Figure 23 : Pourcentage relatif du volume transporté par les commerçants grossistes enquêtés avec différents moyens de transport	32
Figure 24 : Dépôt de charbon de bois le long de la rivière Lukenie dans la province du Maï Ndombe (Photo : Dubiez, 2021).....	34
Figure 25 : Echange avec un armateur et un commerçant producteur de Kinshasa dans un dépôt de charbon de bois le long de la rivière Lukenie dans la province du Maï Ndombe (Photo : Diowo, 2021)	35

Figure 26 : Pourcentage relatif du volume transporté par les commerçants grossistes (achat au village) enquêtés avec différents types de moyens de transports	36
Figure 27 : Transport de charbon de bois dans la province du Kongo Central (Photo : Dubiez, 2021)	36
Figure 28 : Transport de charbon de bois dans la province du Kongo Central (Photo : Dubiez, 2011)	37
Figure 29 : Proportion des femmes et hommes enquêtée auprès des différents types de commerçants de charbon de bois	38
Figure 30 : Moyenne du nombre d'année d'expérience des différents types de commerçants enquêtés	39
Figure 31 : Classe d'âge des commerçants enquêtés par type	39
Figure 32 : Lieu de vente des différents types de commerçants enquêtés	40
Figure 33 : Coûts moyens (CDF/kg) pour l'accès, la production et leur somme pour les producteurs enquêtés dans les provinces de Kinshasa, du Kongo Central, du Kwango, de Mai-Ndombe, des plantations d'Ibi, des plantations de Mampu et des producteurs des provinces de Kinshasa, du Kongo Central et du Kwango (Province « route »)	42
Figure 34 : Coût du transport et de la manutention en fonction du lieu de production et du lieu de vente	42
Figure 35 : Proportion du coût de la manutention par rapport au coût total du transport et de la manutention	43
Figure 36 : Coût des taxes en fonction du lieu de production et du lieu de vente	43
Figure 37 : Prix de vente du charbon de bois en fonction du lieu de vente et de l'origine du charbon de bois	44
Figure 38 : Revenu Brut d'Exploitation en fonction de la localisation des enquêtes et du lieu de vente	45
Figure 39 : Répartition des charges et du RBE pour les producteurs vendant leur charbon de bois à Kinshasa	46
Figure 40 : Répartition des charges et du RBE pour les producteurs vendant leur charbon de bois au village de production	46
Figure 41 : Prix d'achat et de vente moyens (CDF/kg) des grossistes s'approvisionnant dans les provinces de Kinshasa, du Kongo Central, du Kwango et pour l'ensemble de ces trois provinces	47
Figure 42 : Coûts moyens (CDF/kg) des différentes charges des commerçants « grossiste » par province d'étude	48
Figure 43 : RBE des commerçants « grossiste » en fonction de la province d'approvisionnement	48
Figure 44 : Quantités médianes de charbon de bois (tonnes) transportés par an par les commerçants « grossiste » en fonction de la province d'approvisionnement	49
Figure 45 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant dans la province de Kinshasa et vendant le charbon de bois à un détaillant (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur de la province de Kinshasa vendant son charbon à Kinshasa (Droite)	51
Figure 46 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant dans la province du Kwango et vendant le charbon de bois à un détaillant (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur de la province du Kwango vendant son charbon à Kinshasa (Droite)	52
Figure 47 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant dans la province du Kongo Central et vendant le charbon de bois à un détaillant (Gauche) & d'un producteur de la province du Kongo Central vendant son charbon à Kinshasa auprès d'un commerçant (Droite)	53
Figure 48 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant dans la province du Mai-Ndombe (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur de la province du Mai Ndombe vendant son charbon à Kinshasa (Droite)	54
Figure 49 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant par la route dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Kinshasa et vendant le charbon de bois à un détaillant	

(Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur vendant son charbon à Kinshasa auprès d'un commerçant et transportant son charbon par la route (Droite)	55
Figure 50 : Structure verticale des prix d'un commerçant / producteur d'Ibi vendant son charbon à Kinshasa auprès d'un commerçant (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur du massif agroforestier de Mampu vendant son charbon de bois à Kinshasa (Droite)	56
Figure 51 : Province d'origine du bois de feu vendu par les commerçants enquêtés dans les marchés et dépôts de Kinshasa en proportion relative	62
Figure 52 : Territoire d'origine du bois de feu, de la province du Kongo Central vendu par les commerçants enquêtés dans les marchés et dépôts de Kinshasa en proportion relative	62
Figure 53 : Territoire d'origine du bois de feu, de la province Kinshasa Rural vendu par les commerçants enquêtés dans les marchés et dépôts de Kinshasa en proportion relative	62
Figure 54 : Secteurs d'origine du bois de feu en volume auprès des commerçants « grossistes » enquêtés dans les dépôts et les marchés de Kinshasa	63
Figure 55 : Carte des territoires d'origine du bois de feu en proportion relative des volumes commercialisés par les commerçants grossistes enquêtés dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa	63
Figure 56 : Photo de conditionnement de bois de feu le long de la route nationale 1 dans la province du Kongo Central (Photo : Dubiez, 2021)	64
Figure 57 : Proportion relative des volumes de bois de feu provenant des deux zones du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa	64
Figure 58 : Chargement de bois de feu sur un véhicule dans la province de Kinshasa (Photo : Dubiez, 2021)	64
Figure 59 : Origine du bois de feu commercialisé par les commerçants de la ville de Kinshasa	65
Figure 60 : Moyenne du nombre d'année d'expérience des producteurs enquêtés par province	65
Figure 61 : Activités pratiquées par les producteurs de bois de feu	65
Figure 62 : Personnes auprès desquelles les producteurs achètent le bois	66
Figure 63 : Origine du bois pour la production de bois de feu dans les différentes provinces d'étude	66
Figure 64 : Perception de l'évolution de la ressource par les producteurs de bois de feu	66
Figure 65 : Quantité médiane de tonnes de bois de feu vendue annuellement à Kinshasa et localement par les producteurs des provinces enquêtées	67
Figure 66 : Production médiane annuelle de bois de feu en tonnes par les producteurs du bassin d'approvisionnement en bois de feu de la ville de Kinshasa	67
Figure 67 : Pourcentage relatif du volume transporté de bois de feu par les commerçants grossistes (achat au village) enquêtés avec des moyens de transports « route »	68
Figure 68 : Lieu de vente des différents types de commerçants de bois de feu enquêtés	69
Figure 69 : Structure verticale des prix d'un commerçant de Kinshasa venant s'approvisionner en bois de feu auprès d'un petit producteur (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur / vendeur provenant de la province du Kongo Central	71
Figure 70 : Mesure de hauteur d'un <i>Acacia auriculiformis</i> dans l'essai de provenance d' <i>Acacia</i> du Centre Forestier de Kinzono (E. Dubiez, 2013)	80

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques, effectifs et proportion relative des différents types de commerçants identifiés	14
Tableau 2 : Plan d'échantillonnage raisonné des enquêtes commerçants de bois-énergie de la seconde phase	14
Tableau 3 : Plan d'échantillonnage des enquêtes auprès des transporteurs	18
Tableau 4 : Plan d'échantillonnage des enquêtes auprès des producteurs.....	19
Tableau 5 : Consommation globale en bois-énergie de la ville de Kinshasa pour les ménages et les usages productifs.....	22
Tableau 6 : Données de production par province et pour l'ensemble du bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa.....	30
Tableau 7 : Étapes de travail pour la réalisation d'une meule de charbon de bois dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa pour une production de 2 tonnes de charbon de bois..	30
Tableau 8 : Statistiques descriptives des charges (tonne) des différents types de transports fluviaux utilisés pour l'approvisionnement de Kinshasa en charbon de bois.....	33
Tableau 9 : Caractéristiques des types de transports fluviaux.....	33
Tableau 10 : Statistiques descriptives des charges (tonne) des différents types de transports « route » utilisés pour l'approvisionnement de Kinshasa en charbon de bois et pour les déplacements interurbains	35
Tableau 11 : Caractéristiques des types de transports « route » en fonction de leur lieu de chargement	36
Tableau 12 : Catégories et types de commerçants de charbon de bois identifiés à Kinshasa et leurs spécificités	38
Tableau 13 : Estimation du nombre de producteurs de charbon de bois.....	57
Tableau 14 : Estimation du nombre de transport alimentant Kinshasa en charbon de bois.....	57
Tableau 15 : Estimation du nombre de commerçants de charbon de bois à Kinshasa	58
Tableau 16 : Indicateurs économiques des acteurs de la filière charbon de bois en Francs Congolais	59
Tableau 17 : Indicateurs économiques des acteurs de la filière charbon de bois en USD.....	60
Tableau 18 : Valeur ajoutée globale de la filière charbon de bois de Kinshasa en Francs Congolais	60
Tableau 19 : Valeur ajoutée individuelle et totale des acteurs de la filière bois-énergie de Kinshasa en USD	61
Tableau 20 : Étapes de travail pour la réalisation d'une campagne de production de bois de feu dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa pour une production de 100 petits fagots.....	68
Tableau 21 : Capacité de chargement des différents types de transports « route » utilisés pour l'approvisionnement de Kinshasa en bois de feu et pour les déplacements interurbains	68
Tableau 22 : Estimation du nombre de producteurs de bois de feu pour l'approvisionnement de Kinshasa.....	72
Tableau 23 : Estimation du nombre de transporteurs alimentant Kinshasa en bois de feu.....	72
Tableau 24 : Estimation du nombre de grossiste pour la vente de bois de feu.....	72
Tableau 25 : Indicateurs économiques des acteurs de la filière bois de feu en Francs Congolais.....	73
Tableau 26 : Indicateurs économiques des acteurs de la filière bois de feu en USD.....	73
Tableau 27 : Valeur ajoutée globale de la filière bois de feu de Kinshasa en Francs Congolais	74
Tableau 28 : Valeur ajoutée individuelle et totale des acteurs de la filière bois de feu de Kinshasa en USD	74
Tableau 29 : Informations sur les 3 essais de provenances d'Acacia spp. installés dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Kinshasa	80

LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS

CAFI : Central African Forest Initiative

CDF : Franc Congolais

CIFOR : Center for International Forestry Research

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

ODK : Open Data Kit

RA : Revenu Annuel

RBE : Revenu Brut d'Exploitation

RDC : République Démocratique du Congo

REDD+ : Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation

SDABE : Schéma Directeur d'Approvisionnement en Bois-Energie

UE : Union Européenne

USD : Dollars Américain

VA : Valeur ajoutée

RESUME

En République Démocratique du Congo, l'utilisation du bois-énergie et plus particulièrement du charbon de bois est majoritaire dans les villes. A Kinshasa, plus de 97 % des ménages utilisent le charbon de bois quotidiennement. La consommation moyenne journalière d'un habitant de Kinshasa en combustible ligneux s'élève à 0,346 kg de charbon de bois et 0,016 kg de bois, soit 2,78 kg d'équivalent bois. Ainsi, la consommation globale de bois-énergie pour les ménages et les usagers productifs, de la ville de Kinshasa, est estimée à 17,277 millions de tonnes d'équivalent bois, répartie en 2,142 millions de tonnes de charbon de bois et 0,141 millions de tonnes de bois de feu pour une population estimée à 11,2 millions d'habitants d'après les chiffres actualisés des zones de santé.

Pour satisfaire cette demande, les filières bois-énergie (charbon de bois et bois de feu) impliquent des producteurs, des commerçants, des transporteurs comme acteurs directs et des agents de l'administration, des chefs de terre et de village, des planteurs comme acteurs non directs.

Les provinces contribuant le plus à l'approvisionnement en charbon de bois de Kinshasa sont les provinces de Kinshasa (20,0 %), du Kongo Central (21,7 %) et du Mai-Ndombe (16,9 %) mais le charbon de bois provient également des provinces du Kwango (8,6 %), de l'Equateur (7,3 %), du Kwilu (0,6 %). Dans la présente étude, l'origine de 24,9 % du charbon de bois n'a pas pu être déterminée. Le charbon de bois provient des forêts (51,2 %), des savanes (25,0 %), des plantations (8,7 %) et 15,2 % n'ont pas été déterminés.

Les activités liées à la filière charbon de bois génèrent une valeur ajoutée (VA) totale de 210 millions de dollars américains (USD). Cette filière est déséquilibrée avec une répartition de la VA de 55 % pour les producteurs et 27,5 % pour les commerçants. Elle implique 290 000 producteurs, 35 000 commerçants (détaillants et grossistes) et 5 000 transporteurs (route et fleuve). Les services de l'état interviennent de manière importante dans la filière. Les taxes formelles et informelles représentent 38,5 millions de dollars américains annuellement ce qui représente un taux de taxation de 17,5 % sur la valeur ajoutée du produit. Ces taxes sont majoritairement des taxes provinciales.

Les revenus des producteurs sont 5 à 15 fois inférieurs à ceux des commerçants. Cela s'explique par le fait que la production de charbon de bois est très rarement une activité principale (88 % des producteurs sont avant tout agriculteurs). Les revenus des grossistes peuvent être considérés comme de forts revenus comparés aux revenus moyens recensés à Kinshasa. Les revenus des détaillants sont dans la moyenne des revenus des ménages recensés à Kinshasa. L'activité de commercialisation du charbon de bois est donc une activité correctement rémunératrice et attractive par rapport au revenu moyen à Kinshasa. Ces valeurs moyennes cachent néanmoins des disparités importantes de revenus et de marges selon la provenance du bois-énergie. Il existe en effet une grande diversité de situations dans le bassin d'approvisionnement de Kinshasa selon les voies d'accès et la distance, les pratiques de production, les sources de bois, et d'une manière générale l'organisation des circuits commerciaux. Ainsi le Kongo Central se distingue par des marges producteurs et commerçants plus élevées que dans les autres provinces, du fait d'une bonne organisation des producteurs limitant les coûts de production et des coûts de transport plus faibles. A l'inverse, même si les prix de vente sont plus forts, les marges tirées de la production de Mampu sont plus faibles car de nombreuses tâches sont déléguées à des intermédiaires. Dans ce rapport, les revenus moyens des acteurs impliqués dans les filières bois-énergie sont donc des valeurs moyennes ne représentant pas la diversité des situations rencontrées mais permettant d'avoir des éléments de compréhension de l'économie des filières bois-énergie.

Les producteurs de charbon de bois commercialisent leurs produits soit localement soit ils paient un transport pour vendre leur production à Kinshasa. Les producteurs vendant leur charbon de bois à Kinshasa ont des revenus annuels plus de deux fois supérieurs à ceux vendant leur charbon de bois localement. Les producteurs de charbon de bois réalisent des meules traditionnelles, le plus souvent

de surface. L'ensemble des producteurs (99 %) exerce une autre activité dont majoritairement l'agriculture (88 %). Un tiers des producteurs achète le bois (achat d'arbres ou location de terrain pour l'agriculture) pour produire le charbon de bois. Un producteur produit en moyenne 6,5 tonnes de charbon de bois par an. Les producteurs (vente locale) commercialisent 6,1 tonnes de charbon par an et les producteurs (vente à Kinshasa) commercialisent 9,0 tonnes de charbon par an.

Les commerçants ont des revenus annuels plus élevés que les producteurs car les volumes commercialisés par ceux-ci sont beaucoup plus importants. Les grossistes commercialisent en moyenne 170 tonnes de charbon de bois par an, les grossistes/producteurs 23 tonnes et les semi-grossistes/détaillants 31 tonnes.

Différents modes de transport sont utilisés pour approvisionner Kinshasa en charbon de bois, 50 % du charbon est acheminé par des camions, 26 % par des baleinières et des pirogues, 12 % par des bus et 12 % par des voitures.

Pour le bois de feu, les deux provinces approvisionnant Kinshasa sont les provinces du Kongo Central (71 %) et de Kinshasa (27 %) et l'origine de 2 % du bois n'a pas pu être déterminée. Le bois provient des forêts (48 %), des savanes (21 %) et l'origine de 31 % du bois de feu n'a pas pu être déterminée mais ces derniers doivent se répartir sur les deux formations végétales distinguées car le bois de feu n'est pas produit à partir de plantation.

Les activités liées à la filière bois de feu génèrent une valeur ajoutée (VA) totale de 10 millions USD soit vingt fois moins que celle du charbon de bois. Cette filière est légèrement déséquilibrée avec une répartition de la VA de 61 % pour les producteurs et 32 % pour les grossistes commerçants. Elle implique 80 000 producteurs et 1 600 commerçants (détaillants et grossistes) et 2 000 transporteurs (route). Les taxes formelles et informelles représentent 0,7 millions USD annuellement ce qui représente un taux de taxation de pratiquement 7 %.

Comme pour le charbon, les producteurs de bois de feu vendent les fagots de bois soit au village soit à Kinshasa. La majorité des producteurs (86 %) exercent une autre activité dont majoritairement l'agriculture (78 %). La moitié des producteurs indique acheter le bois (achat d'arbre ou location de terrain pour l'agriculture) pour produire le bois de feu qui est le plus souvent un sous-produit de l'activité agricole. Un producteur produit en moyenne 1,8 tonnes de bois de feu par an.

Les commerçants ont des revenus annuels plus élevés que les producteurs car les volumes commercialisés par les commerçants sont beaucoup plus importants. Ils commercialisent 58 tonnes de bois de feu par an.

Différents modes de transport sont utilisés pour approvisionner Kinshasa en bois de feu, 61 % du bois de feu est acheminé par des camions, 38 % par des voitures et 1 % par des bus. La part de bois de feu transitant par le fleuve est négligeable bien que quelques pirogues déchargent du bois de feu au port de Maluku.

Cette étude propose trois principales recommandations pour améliorer l'organisation de la filière charbon de bois et améliorer la gestion de la ressource en bois dans le bassin d'approvisionnement. Dans le cas de la ville de Kinshasa, il serait nécessaire de développer un Schéma Directeur d'Approvisionnement en Bois-Energie (SDABE) de manière à avoir une approche intégrée de la gestion de la ressource bois-énergie. Un SDABE est un outil de diagnostic et de planification qui vise à mettre en place les conditions d'un approvisionnement urbain en bois-énergie domestique durable et stable. La production d'un tel document présente trois intérêts majeurs : i) fixer des priorités géographiques d'action de gestion de la ressource ; ii) produire des outils d'aide à la décision (données, cartes, etc.) ; et iii) conduire un processus de concertation avec les différentes parties prenantes du secteur

(administrations, instituts de recherche, partenaires privés et société civile, etc.) pour une appropriation des principes d'aménagement de la ressource et de régulation de la filière.

La poursuite des appuis au développement des plantations dans le bassin d'approvisionnement est également essentielle. Dans le cadre de notre étude, 8,7 % du charbon de bois vendu par les commerçants provenait de plantation forestière (plantation d'*Acacia* spp.). La base génétique des acacias utilisés, dans toute la RDC, est très mal connue et probablement très étroite. Il conviendrait de renouveler la base génétique des *Acacias* spp. plantés dans le cadre des différents projets contribuant à la diffusion du système agroforestier à *Acacia* spp.. En effet, identifier de nouvelles provenances, adaptées au contexte pédoclimatique des zones cibles, permettrait d'augmenter la productivité des plantations.

Enfin, la promotion d'énergies alternatives comme le GPL ou l'électricité contribuerait à limiter la dépendance au bois-énergie et limiter les pressions sur les écosystèmes forestiers du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa.

Nous remercions l'ensemble des producteurs, commerçants, transporteurs, agents des services de l'Etat et toute personne ayant répondu à nos nombreuses questions sans qui cette étude n'aurait pu avoir lieu.

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).

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 du bois-énergie 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) de l'organisation des filières bois-énergie et (iii) des pratiques de production dans les bassins d'approvisionnement en bois-énergie. Ces travaux sont menés dans les villes de Kinshasa, Lubumbashi, Goma et Bukavu.

Le présent rapport caractérise l'organisation des filières bois-énergie de la ville de Kinshasa.

2 Objectifs de l'étude

La présente étude a pour but de :

- ✓ Identifier les différents acteurs impliqués dans les différentes chaînes de valeurs ;
- ✓ Caractériser les pratiques de commercialisation, de transport et de production du bois-énergie de la ville de Kinshasa ;
- ✓ Caractériser les différents circuits de commercialisation ;
- ✓ Identifier la provenance du charbon de bois et du bois de feu et caractériser le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa ;
- ✓ Evaluer l'importance économique du secteur et estimer la répartition de la valeur ajoutée le long des différents circuits de commercialisation ;

3 Méthodes d'enquêtes et d'analyses

Tous les guides d'enquêtes utilisés pour interroger les producteurs, commerçants et transporteurs de la filière bois-énergie des villes d'étude sont présentés dans les deux guides méthodologiques établis dans le cadre du programme¹.

3.1 Enquêtes auprès des commerçants

Les enquêtes conduites auprès des commerçants ont été scindées en deux questionnaires et se sont déroulées en deux temps. Une première enquête conduite du 24 octobre au 12 novembre 2020 a été conduite dans les principaux points de vente (marchés et dépôts) de la ville de Kinshasa afin d'établir une typologie des différents commerçants de la ville. Une deuxième enquête, plus complète a été conduite du 20 novembre au 2 décembre 2020 afin de caractériser les filières bois-énergie de la ville de Kinshasa.

3.1.1 Typologie des commerçants

Dans un premier temps, un questionnaire a été conduit auprès de 373 commerçants répartis dans 74 dépôts et marchés dans 20 communes de la ville de Kinshasa. Les commerçants enquêtés ont été sélectionnés aléatoirement dans les marchés et dépôts. L'enquêteur enquêtait un commerçant sur trois ou un commerçant sur deux en fonction du nombre de commerçants présent sur le lieu de vente. Les enquêtes ont été conduites au format papier et encodées dans Excel pour analyse.

Ce questionnaire exhaustif, a permis d'établir une typologie des différents commerçants de bois-énergie en fonction i) du lieu d'achat (achat en ville, achat au village ou propre production), ii) de la personne auprès de qui le commerçant achète le charbon de bois ou le bois de feu (producteur, grossiste, propre production), iii) des modalités du transport (livraison ou location), iv) du type de transport utilisé (camion, bus, pick-up, voiture, pousse-pousse, moto) et v) des volumes vendus par les commerçants.

¹ Tome 1 : Estimer la consommation individuelle et globale en bois-énergie en milieu urbain (Dubiez *et al.*, 2021)

Tome 2 : Caractériser la géographie, la sociologie et l'économie des filières bois-énergie (Péroches *et al.*, 2021)

Sur 355 enquêtes exploitables et sur base des critères précédents, huit types de commerçants ont été identifiés. Leurs caractéristiques, leurs effectifs enquêtés ainsi que leur proportion relative dans l'échantillonnage sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous. A partir de la proportion relative de chaque type de commerçant enquêté, le plan d'échantillonnage a été établi pour la deuxième phase d'enquête.

Tableau 1 : Caractéristiques, effectifs et proportion relative des différents types de commerçants identifiés

Catégorie de commerçant	Type de commerçant	Lieu d'achat	Vendeur	Modalités de transport	Type de transport	Quantité de charbon de bois commercialisé	Quantité de bois de feu commercialisé	Effectifs enquêtés	Proportion relative
Grossiste charbon de bois ou bois de feu	Grossiste Camion	Achète dans les villages	Producteurs villageois	Loue un moyen de transport	Camion	Très fort à fort	Moyen à faible	117	33%
	Grossiste Bus/Pick-up	Achète dans les villages	Producteurs villageois	Loue un moyen de transport	Mini-Bus ou Pick-up	Moyen	Moyen à faible	80	22%
	Grossiste Fleuve	Achète dans les villages	Producteurs villageois	Loue un moyen de transport	Baleinière ou pirogue	Très fort à faible	Nul	7	2%
Détaillant charbon de bois ou bois de feu	Petit détaillant pousse-pousse	Achète en ville	Grossistes réguliers	Loue un moyen de transport	Pousse-Pousse	Faible	Nul	66	19%
	Petit détaillant auprès de producteurs	Achète en ville	Producteurs villageois	Se fais livrer	Moto	Moyen	Nul	17	5%
	Gros détaillant motorisé	Achète en ville	Grossistes réguliers	Loue un moyen de transport	Camion	Fort à Faible	Nul	40	11%
Producteur de charbon de bois	Grossiste producteur	Organise sa propre production	Paye une équipe de bucherons/ch arbonniers locaux	Loue un moyen de transport	Camion	Fort	Nul	16	5%
Grossiste bois	Grossiste bois	Achète dans les villages	Producteurs villageois	Loue un moyen de transport	Pick-up	Faible	Fort	12	3%
TOTAL								355	100%

3.1.2 Plan d'échantillonnage

Sur base des proportions relatives de chaque type de commerçant, de leur localisation et du nombre d'enquête prévu (215), le plan d'échantillonnage raisonné a été établi dans les vingt-quatre communes de la ville de Kinshasa. La répartition des enquêtes par type de commerçant et par commune est présentée dans Le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Plan d'échantillonnage raisonné des enquêtes commerçants de bois-énergie de la seconde phase

Strates	Communes	Grossiste Camion	Grossiste Bus/Pick-up	Grossiste Fleuve	Petit détaillant pousse-pousse	Petit détaillant auprès de producteurs	Gros détaillant motorisé	Grossiste producteur	Grossiste bois	Total
1	Gombe									0
1	Limété	3	1	4	4	3	2	2		19
2	Ngaliema	3	2		1			2		8
3	Barumbu	2	1	6	4					13
3	Kitambo	4								4
3	Lingwala				4		2			6
3	Kinshasa		1		1		1			3
4	Kasa Vubu				4		3			7
4	Ngiri Ngiri	1	1		4					6
5	Kalamu	1					2			3
6	Bandalungwa	2	1					3		6
6	Lemba	7	2		1		1	3	2	16

7	Matete	4			1		1			6
7	Ndjili	3	1		4		1	1		10
8	Bumbu	3	2				1		1	7
8	Ngaba	1	1		1			5		8
9	Selembao	4	2		1				2	9
9	Makala	1	1					1	2	5
10	Masina	8	1		5				3	17
11	Kimbanseke	5	1		3		2			11
11	Kinsenso	1	1		1		1	1		5
12	Mont Ngafula	6	3		2		1	2	2	16
13	Maluku	1		5	2	5				13
13	Nsele	2	1	5	1	4	1	2		17
Total		62	23	20	42	12	22	22	12	215

3.1.3 Collecte de données auprès des commerçants

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.

Ce questionnaire plus complet, a permis d'enquêter les différents types de commerçants (Figure 1). Il a permis de collecter des données sur le profil du commerçant, la demande (vente), l'approvisionnement (achat, transport et fréquence), le stock, les coûts et taxes.

Au total, ce sont 215 enquêtes qui ont été conduites dans 23 communes de la ville de Kinshasa. Les données ont été collectées du 20 novembre au 2 décembre 2020 (Figure 2).



Figure 1 : Photo de la collecte de données auprès d'une commerçante de charbon de bois dans un marché de Kinshasa (Photo : Péroches, 2020)

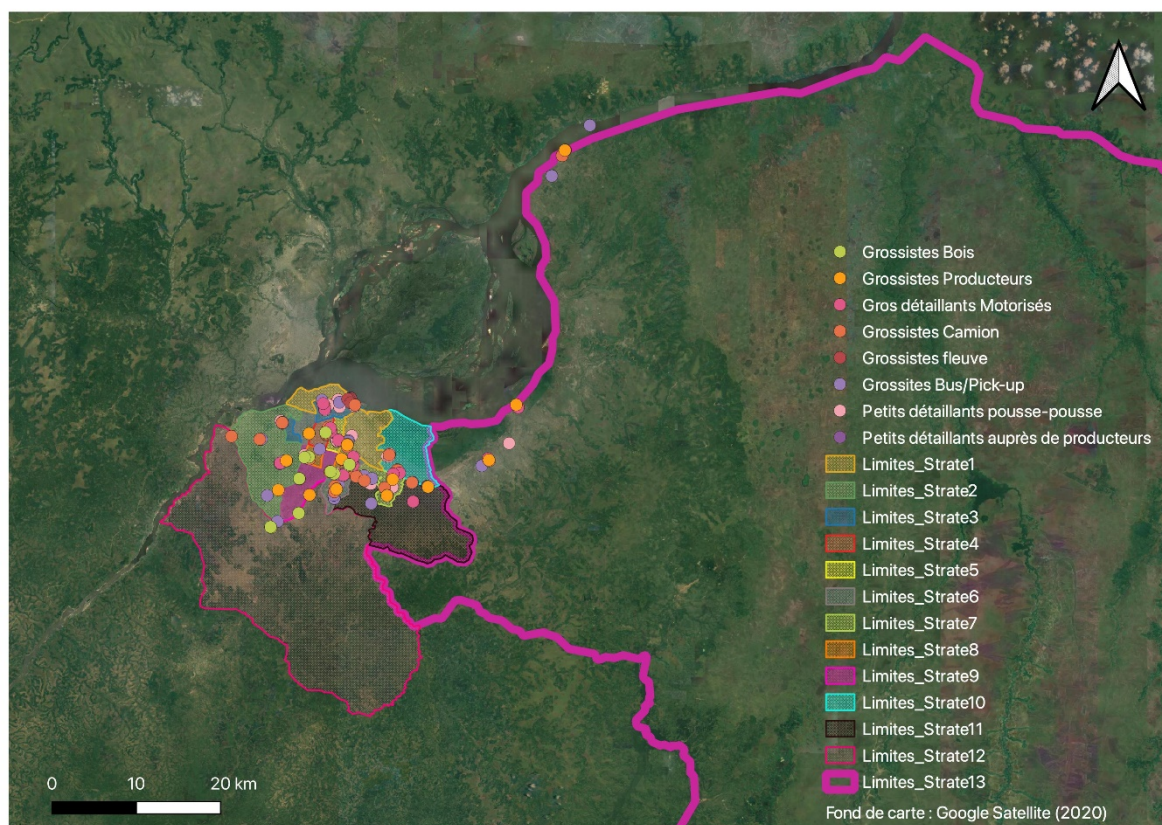


Figure 2 : Carte de localisation des enquêtes conduites par type de commerçants lors de la seconde phase d'étude

3.1.4 Harmonisation des données géographiques de la base de données

Les lieux de provenance du charbon de bois et du bois de feu ont été vérifiés et harmonisés sur base des informations disponibles (type de transport utilisé, fréquence d'approvisionnement, nom du village, du secteur, du territoire et de la province d'origine, distance). Les informations obtenues auprès des enquêtés sur l'origine du bois de feu ou du charbon de bois commercialisé (village, secteur, territoire et province) ont été vérifiées, validées ou modifiées sur base des informations obtenues à l'aide de documents ou de sites internet. Les différents documents et sites consultés sont les suivants :

- Tshonda, Jean Omasombo et *al.*, 2016. "Équateur, au cœur de la cuvette congolaise." Musée royale de l'Afrique centrale. (<https://www.africamuseum.be/fr/research/discover/publications/open-access/monographies-rdc>);
- https://www.africamuseum.be/docs/research/publications/rmca/online/carte_equateur.pdf
- Tshonda, Jean Omasombo et *al.*, 2012. « Kwango, le pays des Bana Lunda. » Musée royale de l'Afrique centrale. (<https://www.africamuseum.be/fr/research/discover/publications/open-access/monographies-rdc>);
- http://www.africamuseum.be/docs/research/publications/rmca/online/carte_kwango.pdf;
- Tshonda, Jean Omasombo et *al.*, 2019. « Maï-Ndombe, mosaïque de peuples établie sur un patrimoine naturel ». Musée royale de l'Afrique centrale. (<https://www.africamuseum.be/fr/research/discover/publications/open-access/monographies-rdc>);

<https://www.africamuseum.be/sites/default/files/media/docs/research/publications/rmca/online/monographies-provinces/mai-ndombe.pdf>;

- <https://docplayer.fr/24207905-3-2-territoire-de-kasangulu-secteur-de-kasangulu-secteur-de-luila-secteur-de-lukunga-mputu.html>. Ce site a été utilisé pour la localisation des villages de la Province du Kongo Central et pour la validation ou modification des secteurs et territoires correspondant ;

- openstreetmap.com a été utilisé pour la localisation des villages ;

- <https://www.caid.cd/index.php/donnees-par-province-administrative/>. Ce site a été utilisé pour l'identification des secteurs et territoires des provinces de l'Equateur, de Kinshasa, du Kwango, du Kwilu et du Mai-Ndombe ;

- Ecole et village assainis. Atlas multi-acteurs 2018. Accès à l'eau potable, à l'hygiène et à l'assainissement pour les communautés rurales et périurbaines de la République Démocratique du Congo. Ministère de la Santé et Ministère de l'enseignement primaire, secondaire et professionnel de la République Démocratique du Congo.

3.2 Enquêtes auprès des transporteurs

3.2.1 Typologie des transporteurs

Sur base de la première phase d'enquête conduite auprès des commerçants, une typologie des différents transporteurs de bois-énergie a été réalisée. Les moyens de transport utilisés sont les suivants : camion, bus, pick-up, voiture, moto, pousse-pousse et des moyens de transports fluviaux (baleinière et pirogue).

3.2.2 Plan d'échantillonnage

Sur base des proportions relatives de chaque type de transport utilisé par les commerçants, de leur localisation et du nombre d'enquête prévu (120), le plan d'échantillonnage a été établi dans les vingt-quatre communes de la ville de Kinshasa. La répartition des enquêtes par type de transporteur et par commune est présentée dans le Tableau 3 ci-dessous.

3.2.3 Collecte de données auprès des transporteurs

Le questionnaire établi a été encodé dans le logiciel libre de collecte de données 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.

Deux questionnaires ont été élaborés. Un questionnaire pour les transporteurs « route » et un questionnaire pour les transporteurs « fleuve ». Ces questionnaires ont permis d'enquêter les différents types de transporteur. Il a permis de collecter des données sur le profil du transporteur, le moyen de transport utilisé, l'approvisionnement (lieu de chargement et de déchargement) et les frais liés à l'activité de transport.

Au total, ce sont 120 enquêtes qui ont été conduites dans 23 communes de la ville de Kinshasa (Figure 3).

Les enquêtes auprès des transporteurs ont été conduites en même temps que les enquêtes auprès des commerçants étant donné que ces deux acteurs se situent à la fois dans les dépôts et les marchés de bois-énergie.

Tableau 3 : Plan d'échantillonnage des enquêtes auprès des transporteurs

Strates	Communes	Transport Camion	Transport Bus	Transport Pick-up	Transport Voiture	Transport Moto	Transport Pousse-Pousse	Transport Fluvial	Total
1	Gombe								0
1	Limété	3		1	1		1	4	10
2	Ngaliema	1	2	2	3	1			9
3	Barumbu	3				1	1	3	8
3	Kitambo		1						1
3	Lingwala		1	1			1		3
3	Kinshasa			1			1		2
4	Kasa Vubu		1	1	2		1		5
4	Ngiri Ngiri	1	1	1		1	1		5
5	Kalamu	1	1	1					3
6	Bandalungwa	1	1						2
6	Lemba	3	2	2	1		1		9
7	Matete	2	1				1		4
7	Ndjili	2				1	1		4
8	Bumbu	1	1	1		1			4
8	Ngaba	2							2
9	Selembao	1	2	1	1	1	1		7
9	Makala			1			1		2
10	Masina	2	2	1			1		6
11	Kimbanseke	4				1	1		6
11	Kinsenso			2			1		3
12	Mont Ngafula	1	2	2	2	1	1		9
13	Maluku		1			2		4	7
13	Nsele	2	1	2				4	9
Total		30	20	20	10	10	15	15	120

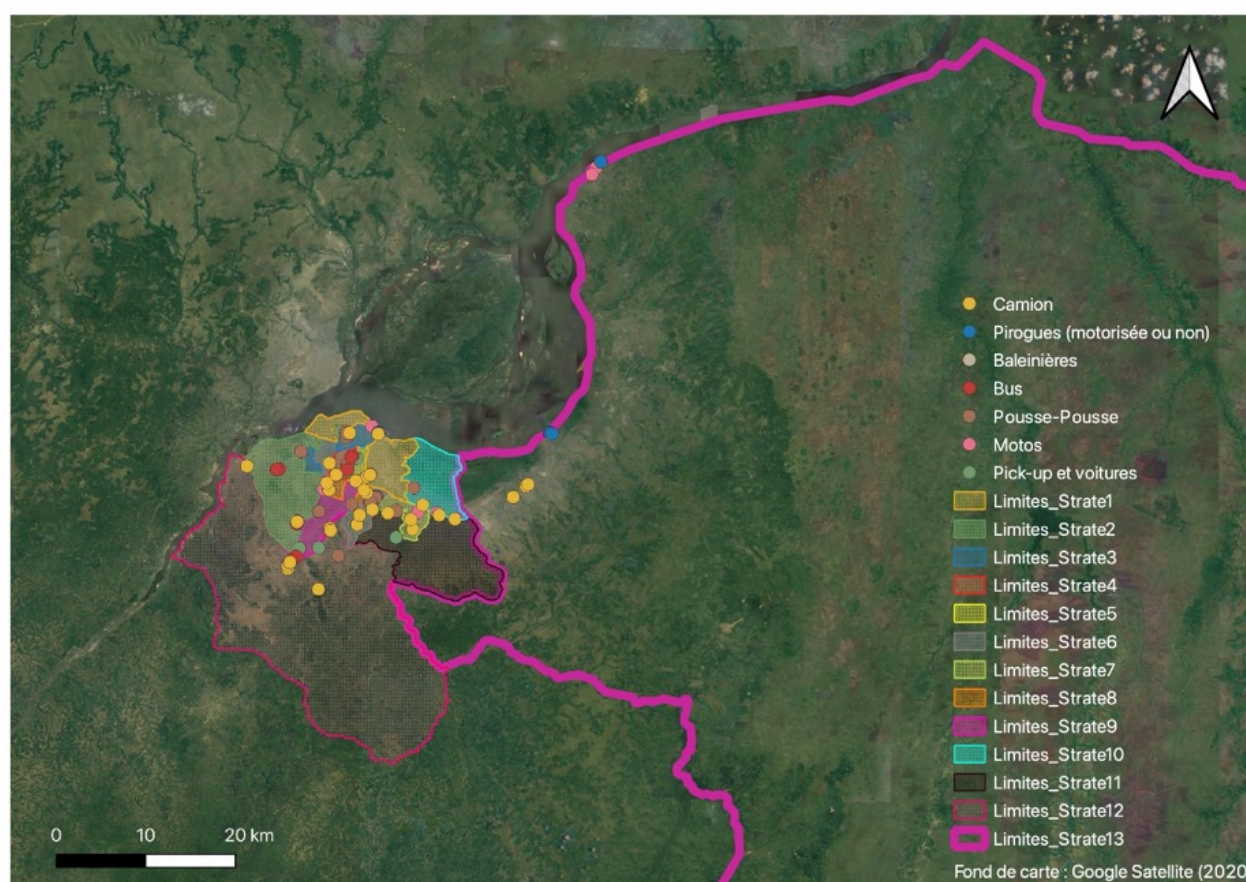


Figure 3 : Carte de localisation des enquêtes conduites auprès des transporteurs

3.3 Enquêtes auprès des producteurs

3.3.1 Localisation des producteurs

A partir des enquêtes conduites auprès des grossistes, les quantités annuelles commercialisées par an ont été calculées et l'origine identifiée. Les origines du charbon de bois et du bois de feu ont été localisées et les proportions relatives par province et territoire ont été calculées. Les provinces et territoires contribuant le plus à l'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa sont les provinces de i) Kinshasa (commune urbano-rurale de Maluku), ii) Kwango (territoire de Kenge), iii) Maï-Ndombe (territoire de Kutu et Oshwe) et iv) Kongo Central (territoires de Kasangulu, Madimba et Mbanza Ngungu).

3.3.2 Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage a été établi dans les quatre provinces cibles situées dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa. La répartition des enquêtes par type de producteur, par province et par territoire est présentée dans le Tableau 4 ci-dessous. Il a été décidé de ne pas faire plus de 3 enquêtes par localité afin de capter la variabilité de situation liée aux activités de production.

Tableau 4 : Plan d'échantillonnage des enquêtes auprès des producteurs

Enquêtes	Province	Territoire	Secteur	Nbre d'enquêtes	Total
Producteur bois de feu	Kinshasa	Maluku	Menkao	10	40
	Kongo Central	Kasangulu	Kasangulu	15	
	Kongo Central	Kasangulu	Luila	15	
Producteur charbon de bois	Kinshasa	Maluku	Périphérie de Mbankana	29 (dont 10 à Ibi & Mampu)	150
	Kwango	Kenge	Bukanga Lonzo	15	
	Kwango	Kenge	Pelende Nord	6	
	Kongo Central	Kasangulu	Luila	10	
	Kongo Central	Madimba	Ngeba	10	
	Kongo Central	Madimba	Ngufu	10	
	Kongo Central	Mbanza Ngungu	Mbanza-Ngungu	10	
	Maï-Ndombe	Kutu	Badia	13	
	Maï-Ndombe	Kutu	Luabu	12	
	Maï-Ndombe	Kutu	Mfimi	30	
	Maï-Ndombe	Mushie	Baboma Nord	5	

3.3.3 Collecte de données auprès des producteurs

Les enquêtes ont été conduites du 5 au 24 avril 2021 dans les quatre provinces cibles auprès des charbonniers et des producteurs de bois de feu. Les enquêtes ont été conduites en partenariat avec les ONGs CADIM pour les provinces de Kinshasa et du Kwango, CEDEF pour la province du Kongo Central et Congo Vert+ pour la province du Maï-Ndombe.

Les enquêtes ont été conduites au format papier et encodées dans Excel pour analyse. Les coordonnées de géolocalisation ont été relevées dans les villages où ont eu lieu les enquêtes.

Deux questionnaires ont été élaborés. Un questionnaire pour les producteurs de bois de feu et un questionnaire pour les producteurs de charbon de bois. Ces questionnaires ont permis d'enquêter les différents types de producteurs. Ils ont permis de collecter des données sur le profil du producteur, l'accès à la ressource, la production et la vente.

Au total, ce sont 150 enquêtes « producteur charbon de bois » qui ont été conduites dans les provinces de Kinshasa, Kwango, Kongo Central et Maï-Ndombe et 40 enquêtes « producteurs bois de feu » qui ont été conduites dans les provinces de Kinshasa et du Kongo Central.



Figure 4 : Carte de localisation des enquêtes conduites auprès des producteurs de bois de feu et de charbon de bois



Figure 5 : Conduite d'enquête auprès d'un producteur de charbon de bois dans la province du Kongo Central (Photo : Dubiez, 2021)

3.4 Calculs économiques

La marge est la différence entre le prix de vente et le prix d'achat (ou le coût d'accès à la ressource dans le cas des producteurs) :

$$Marge = \text{Prix de vente} - \text{prix d'achat}$$

La valeur ajoutée (VA) est établie en retirant de la marge les consommations intermédiaires (CI) (coûts de production, coûts de transport, coûts de stockage, prix d'achat des sacs vide, etc.) :

$$VA = Marge - CI$$

Enfin, le Résultat Brut d'Exploitation (RBE) est établi en retirant de la VA les coûts des taxes et de Main d'œuvre (MO) :

$$RBE = VA - Taxes - MO$$

Ces indicateurs sont établis par unité de poids de produit commercialisé. Le Revenu Annuel (RA) est ainsi obtenu de la manière suivante :

$$RA = RBE \times \text{Quantité annuelle commercialisée}$$

3.5 Traitement statistique des données

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

- ✓ Microsoft Excel et XLSTATS.

4 Consommation globale de bois-énergie de la ville de Kinshasa

En rappel, de l'étude conduite à Kinshasa sur la consommation en énergie domestique des ménages et des usagers productifs (Gazull *et al.*, 2020 et Dubiez *et al.*, 2020), nous présentons les données de consommation globale en bois-énergie de la ville de Kinshasa.

La consommation moyenne journalière d'un habitant de Kinshasa en combustible ligneux s'élève à 0,346 kg de charbon de bois et 0,016 kg de bois, soit 2,78 kg d'équivalent bois. Ainsi, la consommation domestique annuelle de la ville de Kinshasa en bois-énergie s'élève à 13,39 millions de tonnes d'équivalent bois pour une population estimée à 13,2 millions d'habitants (UN, 2018) répartie en 1 670 000 tonnes de charbon de bois et 80 000 tonnes de bois de feu.

Dans le cadre des études de consommation, la consommation globale des usagers productifs de Kinshasa a été estimée à 633 788 tonnes d'équivalent bois réparties en 73 429 tonnes de charbon de bois (4,4 % de la consommation des ménages) et de 46 351 tonnes de bois de feu (36,7 % de la consommation des ménages). Ce chiffre est sous-estimé en raison de l'absence de données sur le nombre d'usagers productifs exerçant dans la ville de Kinshasa et certains usagers productifs n'ont pu être enquêté comme les briquetiers.

Dans le cadre de la présente étude, il a été demandé, aux commerçants enquêtés, la part de commercialisation aux usagers productifs, aux détaillants et aux ménages. Il ressort que les commerçants vendent 34 % du charbon de bois aux usagers productifs et 54 % de bois de feu aux usagers productifs. Un total de 40 % des repas sont pris à l'extérieur par les Kinois d'après les enquêtes sur la consommation (Gazull *et al.*, 2020). Le charbon de bois étant utilisé majoritairement par les restaurateurs, le chiffre de 34 % du charbon de bois acheté par les usagers productifs auprès des commerçants semble cohérent. Nous allons retenir cette hypothèse pour estimer la consommation globale de Kinshasa en charbon de bois et en bois de feu.

Tableau 5 : Consommation globale en bois-énergie de la ville de Kinshasa pour les ménages et les usages productifs

Population globale de Kinshasa (en millions d'habitants)	Type de consommateurs	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)
11,2 ²	Usagers productifs	0,728	0,076	5,900
	Ménages	1,414	0,065	11,377
	Total	2,142	0,141	17,277
13,2 ³	Usagers productifs	0,859	0,090	6,962
	Ménages	1,667	0,077	13,413
	Total	2,256	0,167	20,375

Nous utiliserons comme données de consommation, les données extrapolées à partir des chiffres issus des zones de santé qui se rapprochent le plus de la réalité.

La consommation globale de bois-énergie de la ville de Kinshasa, en complément de la présente enquête, est estimée à 17,277 millions de tonnes d'équivalent bois, répartie en 2,142 millions de tonnes de charbon de bois et 0,141 millions de tonnes de bois de feu.

5 Le bassin d'approvisionnement en charbon de bois de Kinshasa

5.1 Les zones de production de charbon de bois

Sur base des enquêtes conduites dans les marchés et dépôts de la ville, les volumes annuels d'approvisionnement par commerçant enquêté ont été calculés et leurs zones d'approvisionnement identifiées. La proportion relative des flux par province et par territoire a été calculée et est représentée dans les graphiques suivants.

Le charbon de bois alimentant la ville de Kinshasa provient de 6 Provinces, 15 Territoires et de 29 Secteurs. Les différents lieux d'origine du charbon de bois, en proportion relative des volumes annuels commercialisés par les commerçants grossistes sont présentés pour les provinces et les territoires d'origines (Figure 6).

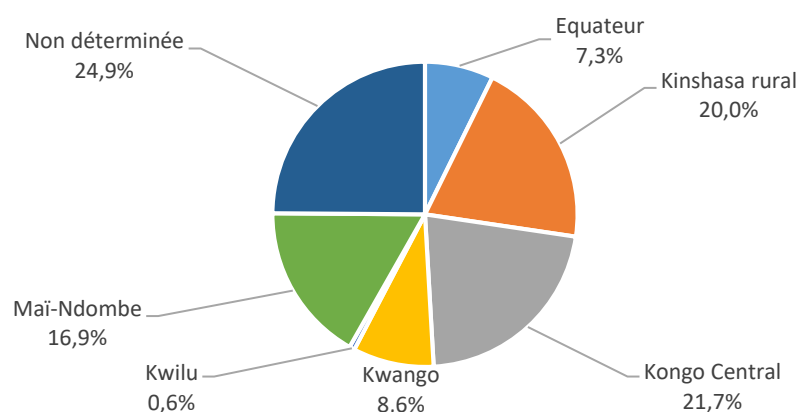


Figure 6 : Origine du charbon de bois vendu par les commerçants enquêtés dans les marchés et dépôts de Kinshasa en proportion relative

² Données des zones de santé de 2014, extrapolées à 2020 avec un taux d'accroissement de la population de 6% par an dans la ville de Kinshasa. Ce taux est supérieur au taux d'accroissement moyen de la RDC en raison d'une arrivée importante à Kinshasa de personnes au cours des cinq dernières années.

³ Estimation de la population dans le document World City (Nations Unies, 2018)

Six provinces approvisionnent Kinshasa en charbon de bois. Sans considérer la part pour laquelle la zone de production est indéterminée, il y a trois provinces qui alimentent majoritairement la ville de Kinshasa, à savoir la province du Kongo Central à hauteur de 21,7 %, la province de Kinshasa rural à hauteur de 20,0 % et la province de Mai Ndombe à hauteur de 16,9 %. La proportion de charbon de bois provenant de la province de Kinshasa rural peut paraître importante mais celle-ci s'étend jusqu'à Mongata situé à 155 km de Kinshasa. Ci-dessous, sont détaillés les territoires d'origine pour les trois principales provinces approvisionnant Kinshasa en charbon de bois (Figure 7 ; Figure 8 ; Figure 9) et les territoires de l'ensemble des provinces approvisionnant Kinshasa en charbon de bois (Figure 10).

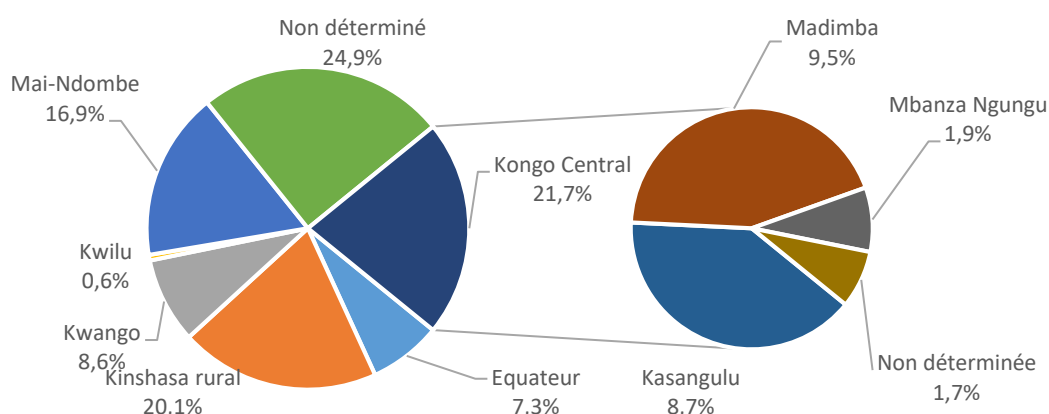


Figure 7 : Territoire d'origine du charbon de bois issu de la province du Kongo Central, en volume auprès des commerçants « grossistes » enquêtés dans les dépôts et les marchés de Kinshasa

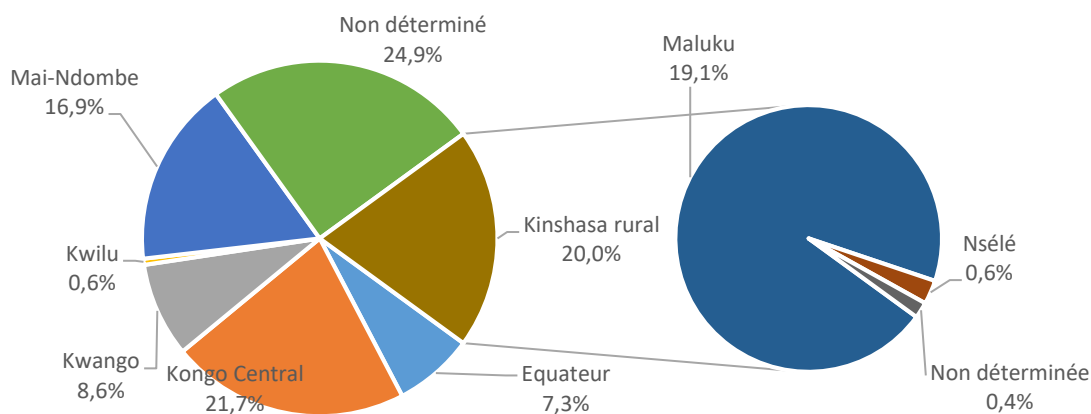


Figure 8 : Territoire d'origine du charbon de bois issu de la province de Kinshasa en volume auprès des commerçants « grossistes » enquêtés dans les dépôts et les marchés de Kinshasa

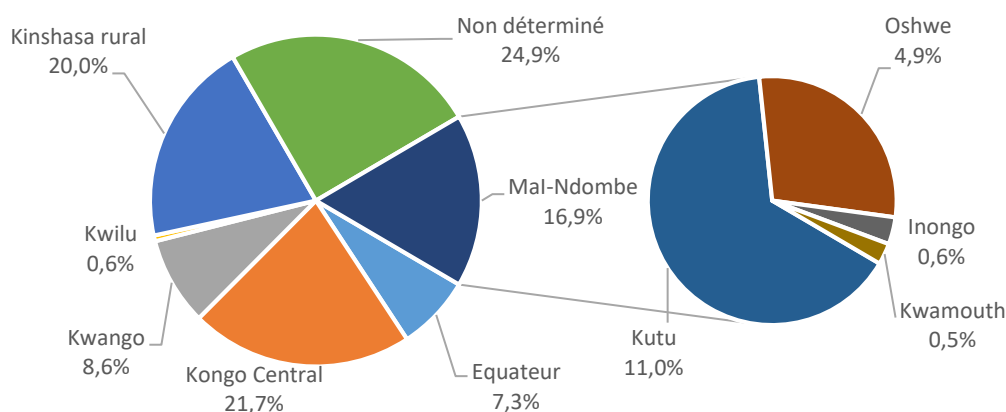


Figure 9 : Territoire d'origine du charbon de bois issu de la province du Mai-Ndombe en volume auprès des commerçants « grossistes » enquêtés dans les dépôts et les marchés de Kinshasa

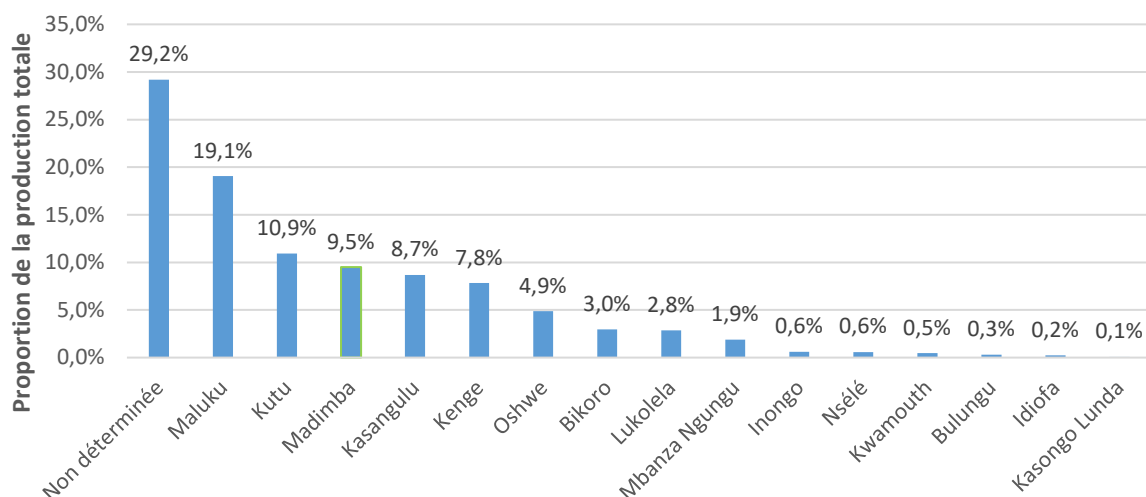


Figure 10 : Part relative (en %) des volumes commercialisés par les commerçants « grossistes » enquêtés en fonction des territoires d'origine du charbon de bois vendu à Kinshasa

Les cinq territoires contribuant le plus à l'approvisionnement en charbon de bois de la ville de Kinshasa sont la commune urbano-rurale de Maluku dans la province de Kinshasa, les territoires de Kasangulu et de Madimba dans la province du Kongo Central, le territoire de Kenge dans la province du Kwilu et le territoire de Kutu dans la province du Maï Ndombe (Figure 11).

Exportations annuelles de charbon de bois par territoire dans le bassin d'approvisionnement de Kinshasa

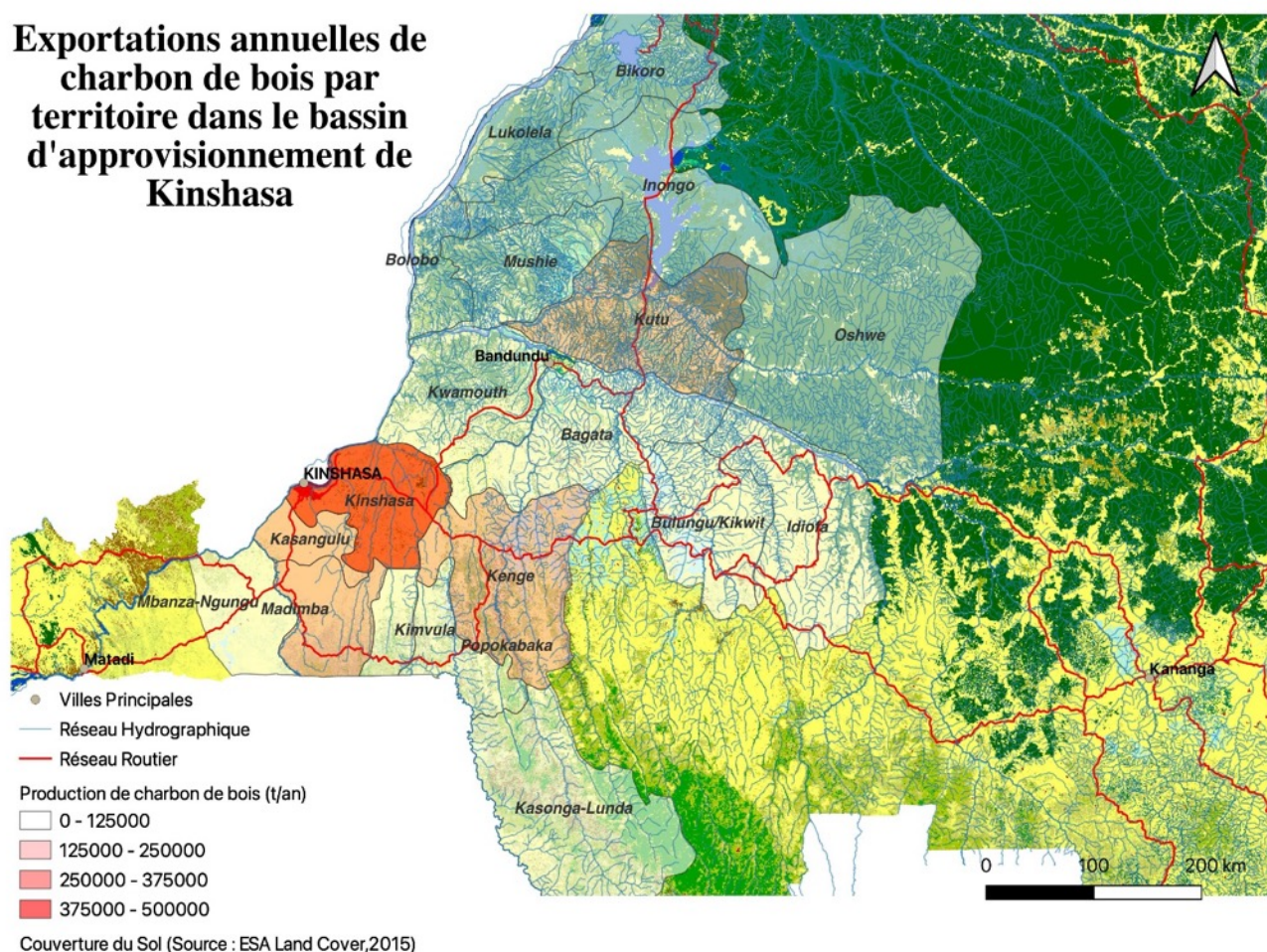


Figure 11 : Carte des territoires d'origine du charbon de bois commercialisé par les grossistes enquêtés dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa

5.2 Principaux axes de transport pour l’approvisionnement en charbon de bois de Kinshasa

Il existe trois principaux axes d’approvisionnement de la ville de Kinshasa pour le charbon de bois :

- L’axe Sud empruntant la route nationale n°1, route de la Province du Kongo Central ;
- L’axe Est empruntant la route nationale n° 1, regroupant les provinces du Kwilu, du Kwango et de Kinshasa avec les deux communes urbano-rurales de Maluku et Nsélé ;
- L’axe Nord empruntant le fleuve, regroupant les provinces de l’Equateur et de Maï-Ndombe.

La proportion relative des volumes des différents axes est représentée dans la Figure 12 ci-dessous.

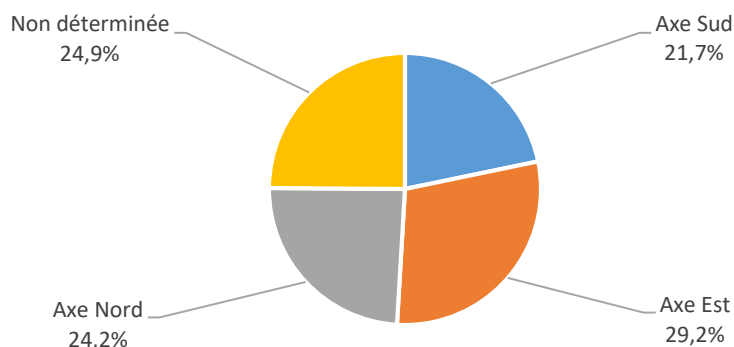


Figure 12 : Proportion relative des volumes du charbon de bois provenant des trois axes du bassin d’approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa

L’axe routier de l’Est est l’axe majoritaire dans notre échantillon. Il contribue à 29,2 % de l’approvisionnement de Kinshasa en charbon de bois. L’axe routier du Sud reliant la capitale à la Province du Kongo Central contribue à 21,7 % de l’approvisionnement de Kinshasa et l’axe Nord, empruntant le fleuve Congo contribue à 24,2 % de l’approvisionnement de Kinshasa. L’origine de 24,9 % du charbon de bois commercialisé par les grossistes interrogés n’a pu être déterminée en l’absence de réponse des enquêtés ou de l’absence de localisation des villages mentionnés par les enquêtés.

5.3 Milieu d’origine du charbon de bois

Le charbon de bois commercialisé par les commerçants enquêtés dans les marchés et dépôts de la ville de Kinshasa provient à hauteur de 51,2 % de forêt, de 25,0 % de savane, de 8,7 % de plantation et l’origine de 15,2 % des volumes de charbon de bois commercialisés n’ont pas été déterminés (Figure 13).

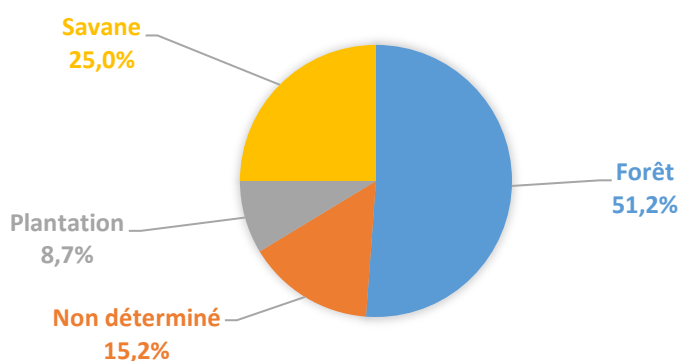


Figure 13 : Proportion relative des volumes de charbon de bois provenant des trois zones du bassin d’approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa

Sur base de la consommation globale de charbon de bois de la ville de Kinshasa estimée à 2,142 millions de tonnes de charbon de bois, d'après les enquêtes conduites auprès des commerçants, 0,186 millions de tonnes de charbon de bois proviendrait de plantation ce qui équivaut à 1,488 millions de tonnes équivalent bois. La production d'une plantation d'*Acacia auriculiformis* de 10 ans, essence majoritairement plantée pour développer des plantations à vocation énergétique dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa, a été estimé à 145 tonnes par hectares (Proces *et al.*, 2017). Une superficie totale de 10 262 hectares de plantation d'*Acacia auriculiformis* aurait été exploitée pour produire du charbon de bois dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa. 93,8 % des volumes de charbon issus des plantations proviennent de la province de Kinshasa dont 35,3 % du massif agroforestier de Mampu. En effet, le plateau Batéké est la zone sur laquelle ont le plus été développée les systèmes agroforestiers à *Acacia auriculiformis*. Pour les autres origine, 2,3 % proviennent de la province du Kongo Central dans le territoire de Madimba, 2,8 % de la province du Kwilu et 1,1 % de la province du Kwango.

6 Organisation de la filière charbon de bois

6.1 Organisation de la production

6.1.1 Profil des producteurs

La moyenne d'âge des producteurs enquêtés est de 40 ans. Deux pourcents des producteurs sont des femmes (3 enquêtés) et les producteurs ont une expérience de 10 ans en moyenne dans la production de charbon de bois. L'expérience varie d'une province à une autre car la production de charbon de bois dans les provinces du Kwango et du Maï-Ndombe est une activité plus récente en raison de l'expansion du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa (Figure 14). La plupart des producteurs enquêtés travaillent pour leur propre compte (93 %) et seulement 7 % des producteurs enquêtés travaillent pour le compte de quelqu'un. Cependant, 24 % des producteurs ont indiqués travailler sous forme d'association ou *Likelemba*. La majorité des producteurs pratique une ou plusieurs autres activités (99 %) en plus de la vente de charbon de bois (Figure 15)

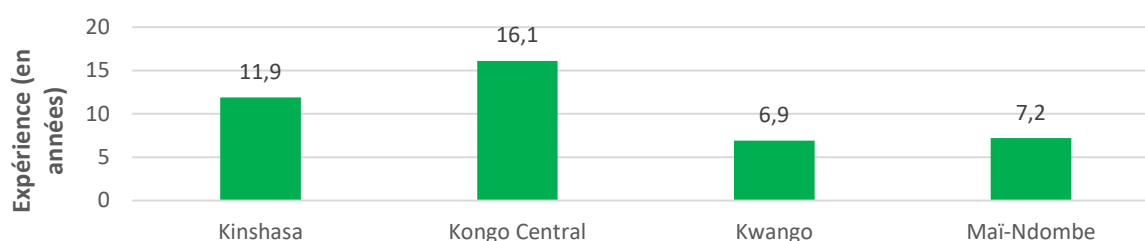


Figure 14 : Moyenne du nombre d'année d'expérience des producteurs enquêtés par province

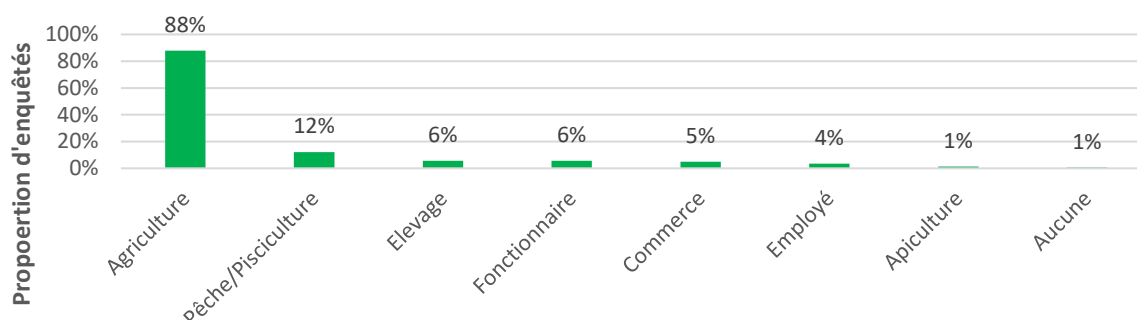


Figure 15 : Activités pratiquées par les producteurs de charbon de bois

6.1.2 Accès à la ressource

Parmi les producteurs enquêtés, 35 % des producteurs achètent la ressource pour produire le charbon de bois soit en achetant les arbres soit en louant des terrains pour l'installation des cultures vivrières. Les autres sont des ayants droits qui accèdent gratuitement à la ressource en bois (Figure 16).

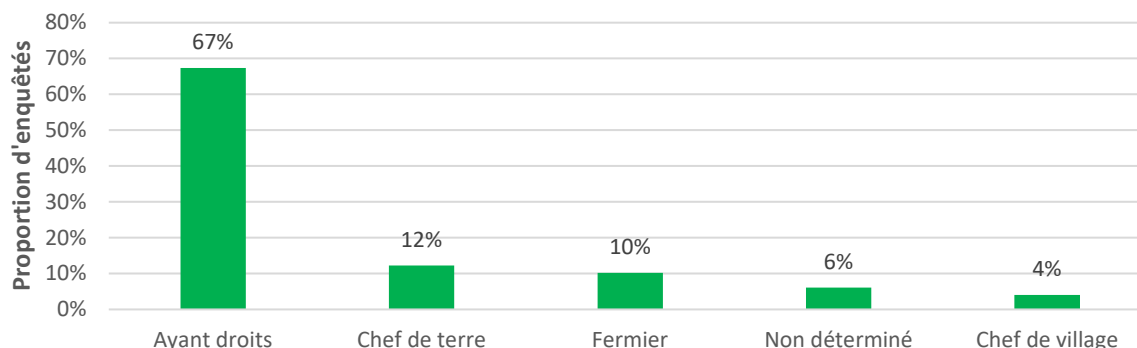


Figure 16 : Personnes auprès desquelles les producteurs de charbon non ayant-droits achètent le bois

Dans toutes les provinces, l'accès à la ressource en bois dépend de l'appartenance à la lignée ou au clan. Les autochtones ont un accès libre à la ressource en bois lorsque cette dernière est encore abondante et les allochtones doivent louer les espaces à des ayants droits et/ou donner au chef de terre des présents sous différentes formes (pourcentage de production, biens de consommation, argent).

La ressource peut être appropriée à l'échelle du village (plusieurs clans ou lignés), à l'échelle des lignées ou des clans ou à l'échelle individuelle. Ce niveau d'appropriation dépend de l'état de disponibilité de la ressource en bois. Lorsque la ressource est encore abondante, elle est en accès libre pour les autochtones appartenant aux lignées ou clans propriétaires coutumiers. Dans le cas où la ressource se raréfie, le niveau d'appropriation s'individualise. Cette situation se retrouve majoritairement dans les provinces de Kinshasa et du Kongo Central, les plus proches de la ville de Kinshasa. En effet, la pression sur la ressource a été importante au cours des trente dernières années ce qui a conduit à des modifications des modalités d'accès à la ressource en bois. Les ménages produisent le charbon de bois à partir de bois provenant des jachères leur appartenant ou de plantations qu'ils ont eux-mêmes installées. Certains producteurs achètent le bois pour la production de charbon de bois et d'autres produisent le charbon à partir de bois provenant des savanes notamment sur le plateau Batéké mais avec des arbres de petits diamètres.

Dans les provinces du Kwango et du Maï Ndombe, la situation est différente. Il s'agit de zone qui contribuent à l'approvisionnement en charbon de bois de Kinshasa depuis une petite dizaine d'année. La ressource est encore présente et les règles d'accès différent. Dans la province du Kwango, le bois provient soit des abattis pour l'installation des champs soit des savanes dont la ressource est encore en accès libre. Toutefois, un grand nombre de producteurs nous ont indiqué que la ressource se trouvait de plus en plus éloignée, signe d'une surexploitation des savanes. Souvent, les producteurs rétribuent généralement une partie de la production au chef de terre. Dans la province du Maï Ndombe, le charbon de bois est produit avec du bois provenant de l'ouverture des champs mais également de forêt. Certains producteurs achètent la ressource en bois auprès des ayants droits ou des chefs de terre. Ils rétribuent les propriétaires sur un pourcentage de la production (Figure 17).

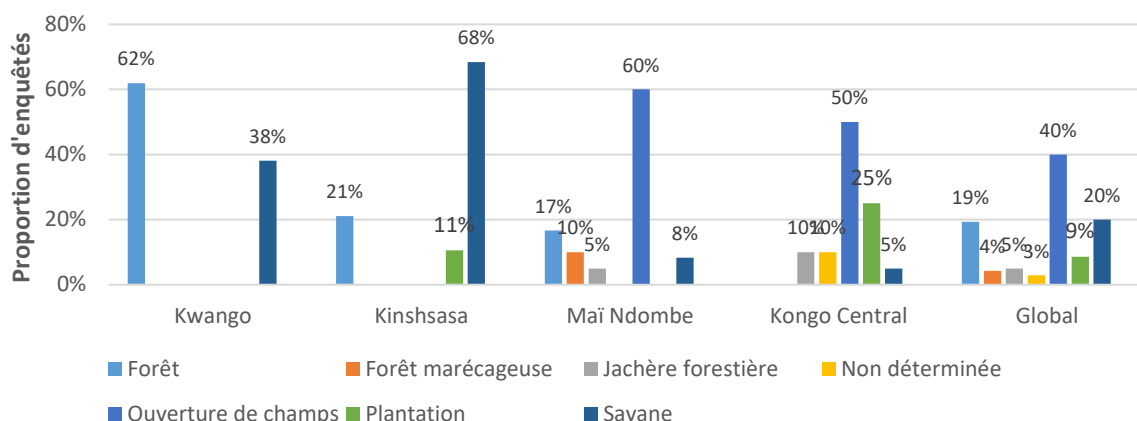


Figure 17 : Origine du bois pour la production de charbon dans les différentes provinces d'étude

Les producteurs prélevant les arbres en savane pour la production de charbon de bois se retrouvent majoritairement dans les provinces de Kinshasa (68 %) et du Kwango (38 %). En effet, ces deux provinces sont couvertes par le plateau Batéké dont les formations majoritaires sont des savanes. L'exploitation des forêts marécageuses (en saison sèche) se pratique seulement dans la province du Mai-Ndombe pour 10 % des producteurs enquêtés. La production de charbon avec le bois issu des abattis (ouverture de champs) se pratique le plus dans les provinces du Mai-Ndombe (60 %) et du Kongo Central (40 %). L'exploitation de jachère forestière pour la production spécifique de charbon de bois se fait dans les provinces du Kongo Central (10 %) et du Mai-Ndombe (5 %). Enfin, 25 % des producteurs de charbon enquêtés dans la province du Kongo Central et 11 % de ceux enquêtés dans la province de Kinshasa indiquent produire du charbon de bois avec du bois issu de plantation principalement d'*Acacia spp.* Au Kongo Central, les agriculteurs ont développé des plantations d'*Acacia spp.* sous forme de capital. L'ensemble des arbres n'est pas prélevé d'un coup, les agriculteurs prélèvent les individus de plus gros diamètre pour confectionner une meule et vendre le charbon ainsi produit. Cette manière de prélever le bois est différente que celle appliquée au plateau Batéké où les producteurs exploitent l'ensemble de la parcelle et renouvellent le peuplement par le brûlis qui active la germination des semences d'*Acacia spp.* contenues dans le sol. Dans certains villages situés dans les territoires de Kasangulu et de Madimba, il y a une réelle appropriation de l'introduction de l'*Acacia spp.* dans les champs.

Parmi l'ensemble des producteurs enquêtés, 63 % considèrent que la ressource diminue, 34 % qu'elle est stable et 3 % qu'elle augmente (Figure 18).

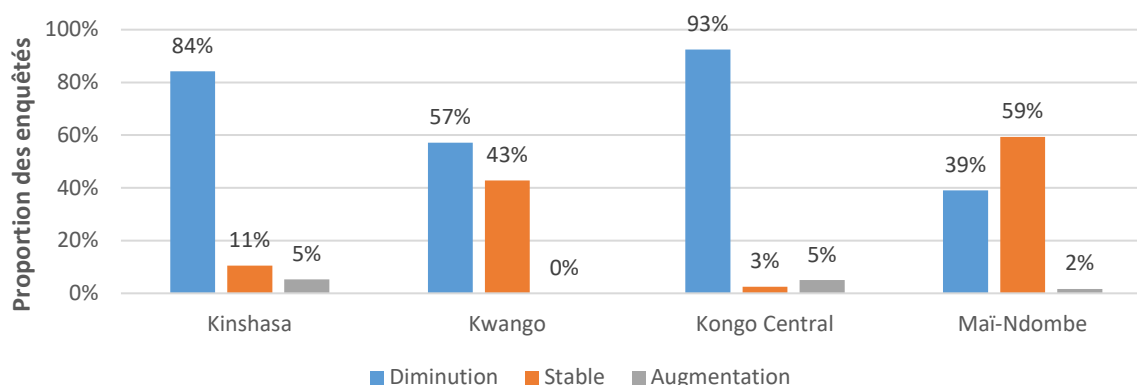


Figure 18 : Perception de l'évolution de la ressource par les producteurs de charbon de bois dans les provinces enquêtées

Dans les provinces de Kinshasa et du Kongo Central, les provinces les plus proches de la ville de Kinshasa, la majorité des producteurs constate une diminution de la ressource en bois. Cela est moins le cas dans les provinces du Kwango et du Maï-Ndombe, où la production de charbon de bois est plus récente (environ 10 ans) et la ressource est encore disponible.

6.1.3 Production

Deux types de producteurs peuvent être distingués dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa, les producteurs qui vendent leur charbon au village de résidence et les producteurs qui vendent le charbon de bois dans des dépôts, marchés et ports de la ville de Kinshasa en payant le transport des sacs.

Indistinctement, un producteur de charbon de bois (sans prendre en compte les producteurs de charbon de bois des plantations agroforestières) produit en moyenne 6,7 tonnes de charbon de bois par an. Schure *et al.* (2011), dans le cadre de leur étude estimaient une production de 8,2 tonnes par an de charbon de bois en moyenne par producteur (Figure 19).

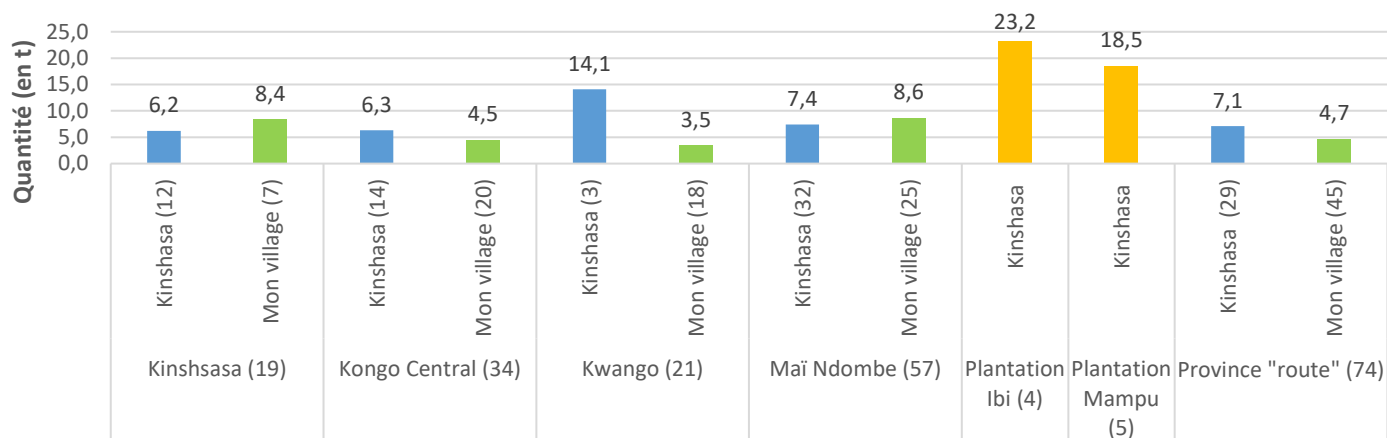


Figure 19 : Quantité médiane de charbon de bois (en t) vendue annuellement à Kinshasa et localement par les producteurs des provinces enquêtées

L'ensemble des producteurs produit le charbon de bois par l'installation de meules traditionnelles de surface ou enterrées (Figure 20 ; Figure 21). Sur les 140 producteurs, la production annuelle moyenne est de 109 sacs et de 3,6 fours par an soit une production moyenne de 31 sacs par four. Différents types de sacs sont produits dans les différentes provinces. Le Tableau 6, ci-dessous, présente les spécificités de chaque province parcourue.

Tableau 6 : Données de production par province et pour l'ensemble du bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa

	Kinshasa	Kwango	Kongo Central	Maï-Ndombe	Toute province
Nbre de fours moyen par an	3,6 ± 2,2	3,2 ± 2,6	3,2 ± 2,2	4 ± 4,1	3,6 ± 3,2
Nbre de sacs moyen produit par an	118 ± 80	79 ± 96	83 ± 59	135 ± 243	109 ± 171
Nbre de sac moyen produit par four	40 ± 30	28 ± 17	22 ± 18	33 ± 25	31 ± 24
Type de sac produit	Sac avec tête	Sac avec tête	Sac avec tête, sac sans tête ou sac double	Sac avec tête et sac sans tête	
Remarques	Le charbon est produit à partir de plusieurs espèces et parfois à partir d'Acacia.	Une partie importante du charbon de bois produit dans le territoire de Kenge provient de l'exploitation du Mikwati (<i>Erythrophleum africanum</i>) apprécié à Kinshasa en raison de la densité du bois. C'est un des charbons de bois qui est d'ailleurs vendus le plus cher à Kinshasa. Cet arbre est également une plante hôte à chenille comestible très appréciée.	Différents types de sacs sont produits dans cette province. Cependant, la majorité des sacs produits sont des sacs doubles (double sim) que nous trouvons seulement au Kongo Central. Le charbon est produit à partir de plusieurs espèces et parfois à partir d'Acacia	Le charbon est produit à partir de plusieurs espèces. La majorité des producteurs installe des meules en surface mais certains installent des meules enterrées	

Les différentes étapes de production sont décrites dans le Tableau 7. Les producteurs peuvent travailler seul, en famille, avec des groupes d'entraides ou en employant de la main d'œuvre locale qui est rémunérée.

Le Tableau 7 présente les temps de travail moyen en homme/jour pour les différentes étapes de production du charbon de bois pour une production de 2 tonnes de charbon de bois.

Tableau 7 : Étapes de travail pour la réalisation d'une meule de charbon de bois dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa pour une production de 2 tonnes de charbon de bois

Étapes de travail	Description de l'étape	Temps de travail (H/j)	
		Moyenne	Ecart Type
Coupe des arbres	Abattage des arbres. Durée de l'étape très variable selon le niveau de boisement. Étape commune le plus souvent avec l'activité agricole.	28,4	30,9
Préparation du terrain	Nettoyage de l'espace où sera confectionnée la meule ou creuser le trou dans le cadre d'une meule enterrée	3,1	3,6
Morcellement	Billonnage des arbres abattus pour obtenir la dimension recherchée pour la construction de la meule	26,3	31,6
Chargement et montage	La meule est montée puis recouverte de paille ou feuille avant d'être recouverte de terre. Les événements sont réalisés et la mise à feu est faite pour le démarrage de la carbonisation.	16,0	21,0
Suivi de la carbonisation	Pendant plusieurs jours, le charbonnier vient vérifier 2 à 3 fois par jour le processus de carbonisation. Il vérifie qu'il n'y a pas de fuites au niveau du four pour éviter la combustion du bois et ouvre/ferme les événements afin de conduire la carbonisation sur l'ensemble de la meule	14,4	13,5
Refroidissement	Le charbon de bois produit est laissé un certain nombre de jours dans la meule afin que ce dernier se refroidisse avant défournement.	13,5	26,0
Défournement	Le charbon produit est trié de la terre et entassé pour ensachage	7,3	6,2
Ensachage	Le charbon est mis en sac et les sacs sont confectionnés. Parfois lorsque la distance au village est importante, les sacs sont confectionnés au village.	8,7	16,1
Transport au village	Les sacs sont transportés à pied, en vélo ou en moto. Il arrive que les commerçants viennent acheter directement le charbon sur le site de production lorsque ce dernier est accessible. C'est le cas souvent en savane.	7,9	8,7
TOTAL	X	114,1	90,2



Figure 20 : Meule en cours de construction dans la province du Kwango (Photo : Dubiez, 2021)



Figure 21 : Meule en cours de construction dans la province du Kongo Central avec du bois issu d'une jeune jachère (Photo : Dubiez, 2021)

6.1.4 Cas spécifiques des producteurs de charbon de bois des massifs agroforestiers à Acacia d'Ibi et de Mampu

Des enquêtes ont été conduites, spécifiquement, auprès des producteurs de charbon de bois des massifs agroforestiers d'Ibi et de Mampu.

Les producteurs de Mampu sont des fermiers agroforestiers installés dans le massif depuis 2005 avec l'appui de la Fondation Hanns Seidel. Chaque fermier est propriétaire de 25 ha d'Acacia majoritairement de l'*Acacia auriculiformis*. Un producteur à Mampu produit une quantité médiane de 12 tonnes de charbon par an.

Les producteurs d'Ibi sont des commerçants/producteurs venant de Kinshasa. Ils sont installés à proximité des espaces qu'ils ont acquis auprès de GI Agro (association en charge de la gestion du massif

d'Ibi) à un prix de 1000 USD/ha. Ce prix inclus les taxes auprès des services de l'Etat. Les commerçants/producteurs exploitent à la fois des *Acacia auriculiformis* et *mangium*.

Ces deux types de producteurs vendent le charbon produit à Kinshasa et emploient de la main d'œuvre localement pour les différentes étapes de confection de la meule (Figure 22).



Figure 22 : Photo d'une meule en cours de construction dans les plantations agroforestières d'Ibi sur le plateau Batéké dans la province de Kinshasa (Photo : Dubiez, 2021)

6.2 Organisation du transport de la filière charbon de bois

Le charbon de bois entre à Kinshasa par deux voies (Figure 23):

- La voie routière : le charbon de bois entre par la route sur des camions, des voitures, des bus et des pick-up. A l'intérieur de Kinshasa, le transport, en plus des moyens précédents, se fait également à l'aide de moto et de pousse-pousse ;
- La voie fluviale : le charbon de bois entre au niveau des ports sur le fleuve Congo sur des pirogues, des pirogues motorisées ou des baleinières.

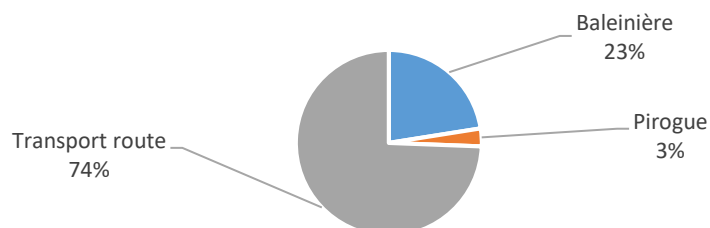


Figure 23 : Pourcentage relatif du volume transporté par les commerçants grossistes enquêtés avec différents moyens de transport

6.2.1 Transport fluvial

Trois moyens de transports ont été recensés auprès de vingt (20) transporteurs « fleuve ». Il s'agit de la baleinière, de la pirogue motorisée et de la pirogue. Ces transports sont utilisés pour transporter le charbon de bois produit depuis les provinces du Maï-Ndombe et de l'Equateur puis le charbon est acheminé dans les différents ports de la ville de Kinshasa. Les armateurs de baleinières, rencontrés dans la province du Maï-Ndombe lors de la conduite des enquêtes auprès des producteurs, indiquent qu'eux-mêmes peuvent préfinancer la production de charbon de bois pour revendre le charbon à Kinshasa. L'enjeu pour les armateurs est de remplir le plus rapidement la baleinière. En effet, une baleinière immobilisée n'est pas rentable. Le remplissage d'une baleinière peut prendre plusieurs semaines (Figure 24 ; Figure 25).

Les transporteurs en pirogue et en pirogue motorisée ont été regroupés dans les descriptions suivantes étant donné les faibles effectifs et les transporteurs travaillant pour leur propre compte ont été exclus soit quatre enquêtes (Tableau 8).

Tableau 8 : Statistiques descriptives des charges (tonne) des différents types de transports fluviaux utilisés pour l'approvisionnement de Kinshasa en charbon de bois

Statistique	Nombre d'observations	Minimum	Maximum	Médiane
Baleinière	13	4,0	240,0	27
Pirogue	3	0,8	6,0	3

La baleinière est le moyen de transport qui a la capacité de charge maximale. La capacité médiane de charge d'une baleinière est de 27 tonnes de charbon de bois soit 450 sacs de charbon. Cette capacité varie de 4 tonnes (100 sacs) à 240 tonnes (4 000 sacs) parmi les transporteurs enquêtés. Les pirogues ont une capacité moyenne de charge de 3 tonnes (50 sacs) (Tableau 9).

Tableau 9 : Caractéristiques des types de transports fluviaux

Statistique	Nombre d'observations	Distance parcourue (km)	Volume transporté par an (tonnes) ⁴
	Total	Médiane	Médiane
Baleinière	13	500	726
Pirogue	3	180	108

La baleinière parcourt des distances médianes plus longues (500 km) et peut transporter un volume médian de 726 tonnes de charbon de bois par an (10 370 sacs)⁵. La pirogue parcourt des distances beaucoup moins importantes et son volume médian transporté par an est de 108 tonnes (1 800 sacs).

⁴ Le volume transporté par an a été calculé à partir des données sur la charge du moyen de transport, les fréquences d'utilisation, la part du transport du bois-énergie dans l'activité du transporteur.

⁵ Nous avons utilisé comme poids moyen, le poids du sac avec tête de 60 kg qui est le type de sac majoritairement transporté par les transports fluviaux.

Compte-rendu des informations obtenues au Commissariat Fluvial de Kinshasa

La majorité du charbon arrivant par baleinière provient de la province de Maï-Ndombe. Une moindre part proviendrait de la province de l'Equateur et également le long de la rivière Kasai. Des bateaux plus petits (pirogues) ou beaucoup plus gros (barges) transporteraient également du charbon mais de manière moins systématique et sur des volumes moindres.

A Kinshasa, plusieurs ports sont concernés par le commerce de bois-énergie dont les ports de Biebi, Inflammable, Ngouaka (ONATRA), Kinkolé et Ngoulé. Cette liste n'est pas exhaustive. A l'échelle de ces cinq ports, d'après les données transmises, on compterait 215 baleinières, d'une capacité de 1 500 à 2 000 sacs de charbon. Sur ces cinq mêmes ports, on décompterait environ 105 déchargements de baleinières mensuellement.

Il existe une association de transporteurs dénommée Union Congolaise des Armateurs de Baleinières (UCAM), rassemblant une bonne partie des 215 baleinières qui serait a priori immatriculée au service de la marine et des voies navigables de la ville Province de Kinshasa.

La DGDA doit normalement recenser tous les volumes transportés via les bordereaux de douane. Il est néanmoins probable que ces chiffres issus de déclaration des armateurs soient sous-estimés.

En termes de charges, les suivantes ont été identifiées : i) permis de sortie (50 USD au port de départ et d'arrivée), payable au commissariat fluvial ; ii) taxe de navigation (215 USD/semestre), payable à la Régie des Voies Fluviales ; iii) taxe unifiée aux guichets de l'Etat (environnement, énergie, etc.) (2 500 CDF/sac au débarquement) ; iv) taxe provinciale d'accostage (variable selon les provinces, 10 USD à Kinshasa).



Figure 24 : Dépôt de charbon de bois le long de la rivière Lukenie dans la province du Maï Ndombe
(Photo : Dubiez, 2021)



Figure 25 : Echange avec un armateur et un commerçant producteur de Kinshasa dans un dépôt de charbon de bois le long de la rivière Lukenie dans la province du Maï Ndombe (Photo : Diowo, 2021)

6.2.2 Transport route

Six moyens de transports ont été recensés auprès de 123 transporteurs « route » de charbon de bois. Il s'agit du camion, du bus, du pick-up, de la voiture, de la moto et du pousse-pousse. Les transporteurs travaillant pour leur propre compte ont été exclus soit sept enquêtes. Au total, ce sont 116 enquêtes auprès de transporteurs qui ont été analysées. Les capacités de chargement ont été calculés à partir du nombre de sacs transportés indiqué par le transporteur. Les transports Pick-up et Voiture ont été réunis du fait de leurs caractéristiques proches (Tableau 10).

Tableau 10 : Statistiques descriptives des charges (tonne) des différents types de transports « route » utilisés pour l'approvisionnement de Kinshasa en charbon de bois et pour les déplacements interurbains

Moyens de transport « route »	Nb. d'observations	Minimum	Maximum	Médiane
Camion	39	2,4	36,0	10,8
Bus	18	1,2	24,0	4,8
Pick-up/Voiture	23	0,7	4,0	1,8
Moto	10	0,1	0,3	0,2
Pousse-pousse	26	0,2	1,8	0,6

Le transport « route » avec la plus grande capacité est le camion, qui a une capacité médiane de chargement de 10,8 tonnes de charbon de bois (154 sacs). Le nombre de sacs chargé par un camion peut atteindre 343 sacs pour la capacité maximale recensée. Suive, le bus avec une capacité médiane de charge de 4,8 tonnes (69 sacs), la catégorie Pick-up/Voiture avec une capacité médiane de charge de 1,8 tonnes (26), la moto avec 0,2 tonnes (3 sacs) et le pousse-pousse avec 0,6 tonnes (9 sacs) (Figure 26 ; Figure 27 ; Figure 28).

Ces transports sont utilisés à la fois pour l'acheminement du charbon de bois de la zone de production à la ville de Kinshasa et également à l'intérieur de la ville de Kinshasa pour le transport du charbon de bois entre commerçants. Dans le Tableau 11 ci-dessous, nous distinguerons les moyens de transport en fonction de leur lieu de chargement.

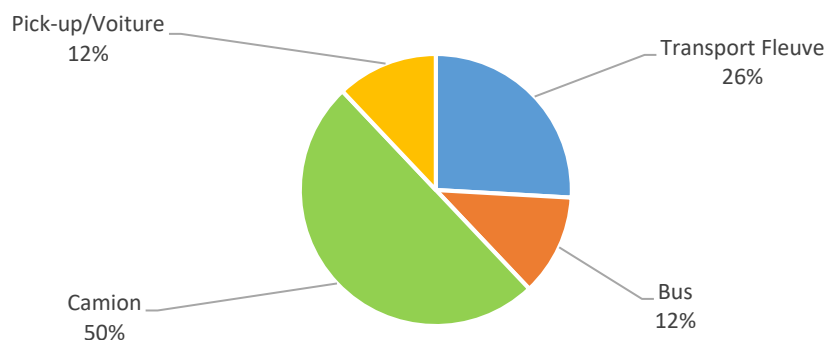


Figure 26 : Pourcentage relatif du volume transporté par les commerçants grossistes (achat au village) enquêtés avec différents types de moyens de transports

Tableau 11 : Caractéristiques des types de transports « route » en fonction de leur lieu de chargement

Lieu de chargement	Moyens de transport « Route »	Nb. d'obs.	Distance parcourue moyenne (km)	Volume transporté par an (tonnes) ⁶
		Total	Médiane	Médiane
Village	Camion	32	175	414
	Bus	13	150	461
	Pick-up/Voiture	10	100	504
Ville	Camion	7	80	1822
	Bus	5	16	403
	Pick-up/Voiture	13	3	227
	Moto	10	1	36
	Pousse-pousse	26	1	86



Figure 27 : Transport de charbon de bois dans la province du Kongo Central (Photo : Dubiez, 2021)

⁶ Le volume transporté par an a été calculé à partir des données sur la charge du moyen de transport, les fréquences d'utilisation, la part du transport du bois-énergie dans l'activité du transporteur.



Figure 28 : Transport de charbon de bois dans la province du Kongo Central (Photo : Dubiez, 2011)

6.3 Organisation de la commercialisation du charbon de bois

6.3.1 Les types de commerçants et leurs activités

Les différents types de commerçants identifiés lors de la première phase d'enquête ont permis d'identifier sept types de commerçants impliqués dans la filière charbon de bois de Kinshasa (Tableau 12).

Les commerçants producteurs peuvent passer plusieurs mois sur le terrain pour préfinancer la production de charbon de bois en employant de la main d'œuvre locale avec 3 à 4 campagnes de production par an. Lors de la conduite des enquêtes « production », ce type de commerçants a été rencontré dans la province du Mai Ndombe le long de la rivière Lukenie et dans les plantations d'Ibi sur le plateau Batéké dans la province de Kinshasa.

On trouve également des grossistes qui s'approvisionnent dans les différents villages de production situés dans le bassin d'approvisionnement. Les grossistes ont été distingués en fonction du type de transport utilisés. Les grossistes utilisant les camions s'approvisionnent le plus dans les provinces de Kinshasa et du Kwango. Les commerçants utilisant des bus et des pick-up s'approvisionnent le plus dans la province du Kongo Central et les grossistes utilisant des pirogues et des baleinières s'approvisionnent dans les provinces du Mai Ndombe et de l'Equateur.

Enfin, des détaillants achetant le charbon auprès des producteurs ou grossistes revendent le charbon sous forme de sacs ou de sachets dans certains marchés ou quartiers de la ville de Kinshasa.

Tableau 12 : Catégories et types de commerçants de charbon de bois identifiés à Kinshasa et leurs spécificités

Catégorie de commerçant	Type de commerçant	Lieu d'achat	Vendeur	Modalités de transport	Type de transport	Quantité de charbon de bois commercialisé	Quantité de bois de feu commercialisé
Grossiste charbon de bois	Grossiste Camion	Achète dans les villages	Producteurs villageois	Loue un moyen de transport	Camion	Très fort à fort	nul
	Grossiste Bus/Pick-up	Achète dans les villages	Producteurs villageois	Loue un moyen de transport	Mini-Bus ou Pick-up	Moyen	nul
	Grossiste Fleuve	Achète dans les villages	Producteurs villageois	Loue un moyen de transport	Baleinière ou pirogue	Très fort à faible	Moyen à faible
Détaillant charbon de bois	Petit détaillant pousse-pousse	Achète en ville	Grossistes réguliers	Loue un moyen de transport	Pousse-Pousse	Faible	nul
	Petit détaillant auprès de producteurs	Achète en ville	Producteurs villageois	Se fais livrer	Moto	Moyen	nul
	Gros détaillant motorisé	Achète en ville	Grossistes réguliers	Loue un moyen de transport	Camion	Fort à Faible	nul
Producteur de charbon de bois	Grossiste producteur	Organise sa propre production	paye une équipe de bucherons/c harbonniers locaux	Loue un moyen de transport	Camion	Fort	nul

6.3.2 Profil des commerçants

Parmi les commerçants enquêtés, 57 % sont des femmes et 43 % sont des hommes. Les femmes sont plus représentées dans le commerce en détail (77 %) alors que les hommes sont plus représentés dans le commerce en gros (57 %). Le graphique, suivant, représente la proportion d'homme et de femme parmi les différents types de commerçants identifiés (Figure 29).

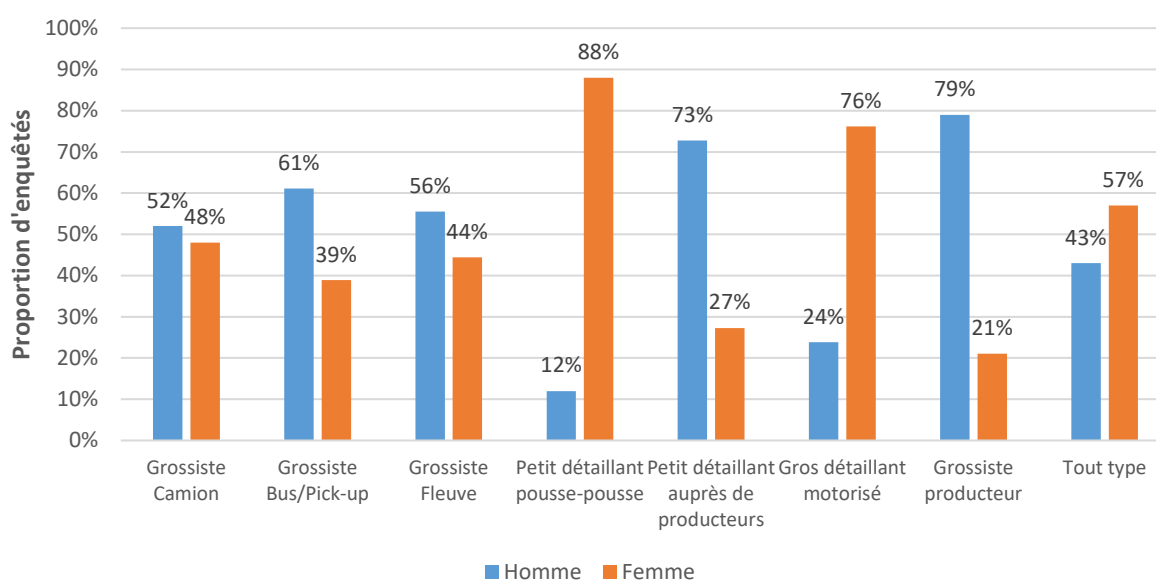


Figure 29 : Proportion des femmes et hommes enquêtée auprès des différents types de commerçants de charbon de bois

L'expérience moyenne des différents types de commerçants enquêtés est de 7,2 ans. Les différents types de commerçants ont une expérience comprise entre 5,8 ans pour la plus faible (Petit détaillant auprès de producteurs) et 8,3 ans pour la plus élevée (Petit détaillant pousse-pousse) (Figure 30).

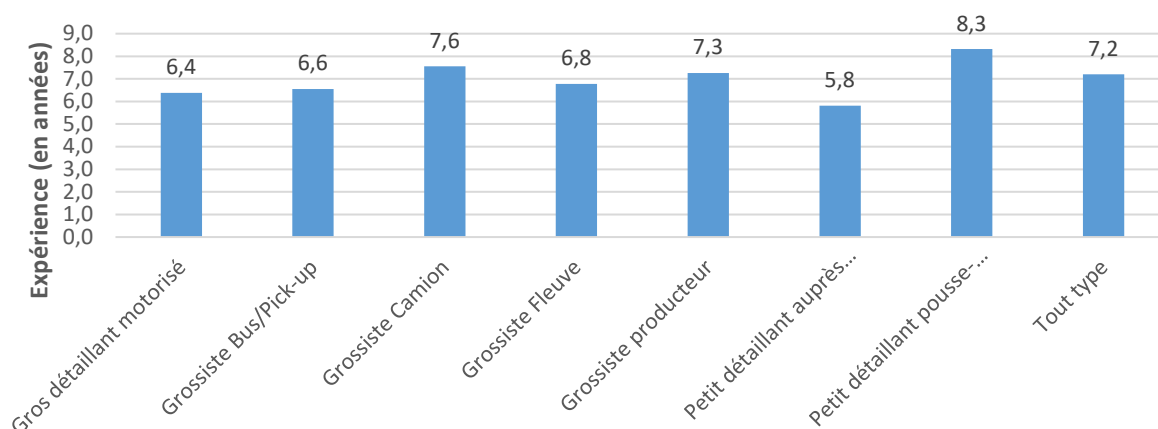


Figure 30 : Moyenne du nombre d'année d'expérience des différents types de commerçants enquêtés

Les catégories d'âge les plus représentées parmi les commerçants enquêtés sont la classe 31-45 ans qui représente 51 % des commerçants enquêtés et la classe 45-60 ans qui représente 31 % des commerçants enquêtés (Figure 31).

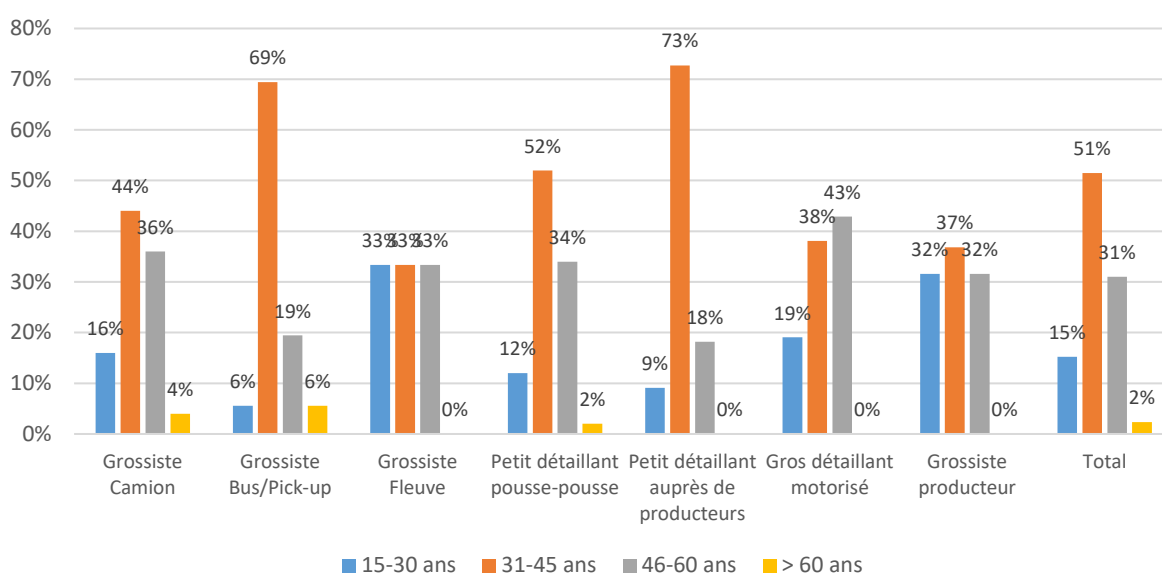


Figure 31 : Classe d'âge des commerçants enquêtés par type

Parmi les commerçants enquêtés, 46 % vendent le charbon de bois depuis des dépôts souvent installés dans des parcelles privées, 32 % vendent le charbon dans les marchés, 14 % dans les ports et 8 % en bord de route souvent devant leur lieu de résidence (Figure 32).

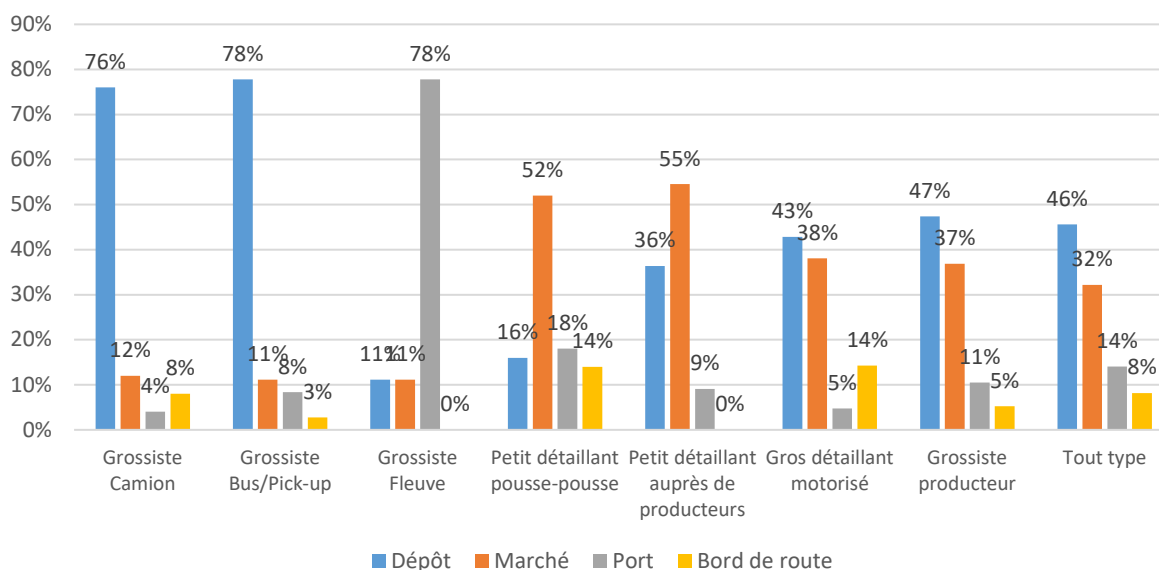


Figure 32 : Lieu de vente des différents types de commerçants enquêtés

7 Analyse économique de la filière charbon de bois

Pour l'analyse économique, différents coûts ont été analysés :

- Les coûts de production intègrent les coûts de matériel, de main d'œuvre, de restauration et de transport des sacs jusqu'au lieu de chargement.
- Les coûts de transport concernent le prix de transport du charbon et parfois le transport aller-retour du producteur.
- Les taxes prises en compte sont les taxes de l'environnement, de l'énergie, des communes urbaines de Kinshasa, les taxes provinciales et les différentes taxes illégales prélevées par différents services. Ces taxes peuvent être collectées au cours du transport, lors du déchargement dans un dépôt ou un marché en ville lors du passage des agents de différents services.
- Les coûts de chargement/déchargement. Il s'agit de coût lié au chargement et déchargement des sacs de charbon de bois sur le lieu d'achat et/ou le lieu de vente ;
- Les coûts de stockage. Il s'agit des coûts liés au stockage du charbon de bois dans un dépôt ou auprès d'un particulier.

7.1 Données économiques des acteurs

Il existe une grande diversité de situations dans le bassin d'approvisionnement de Kinshasa selon les voies d'accès et la distance, les pratiques de production, les sources de bois, et d'une manière générale l'organisation des circuits commerciaux.

Nous avons donc analysé les données économiques en fonction des circuits de commercialisation en prenant en compte l'origine du charbon de bois (en fonction des quatre principales provinces) et du lieu de vente (au village de production ou en ville). Cette approche permet de mettre en avant les différences et les spécificités des différents circuits de commercialisation approvisionnant la ville de Kinshasa en charbon de bois. Nous avons créé une catégorie regroupant les producteurs des provinces de Kinshasa, du Kongo Central et du Kwango que nous avons dénommé Province « route ».

Nous avons également distingué les commerçants/producteurs exerçant dans le massif agroforestier d'Ibi et les fermiers du massif agroforestier de Mampou étant donné leurs spécificités.

La marge est la différence entre le prix de vente et le prix d'achat (ou le coût de production si le commerçant est producteur ou le coût d'accès à la ressource pour les producteurs) :

$$Marge = \text{Prix de vente} - \text{prix d'achat}$$

La valeur ajoutée (VA) est établie en retirant de la marge les consommations intermédiaires (CI) (coûts de transport, coûts de stockage, prix d'achat des sacs vides, etc.) :

$$VA = Marge - CI$$

Enfin, le Résultat Brut d'Exploitation (RBE) est établi en retirant de la VA le coût des taxes et de Main d'œuvre (MO) :

$$RBE = VA - \text{Taxes} - MO$$

Ces indicateurs sont établis par unité de poids de produit commercialisé. Le Revenu Annuel (RA) est ainsi obtenu de la manière suivante :

$$RA = RBE \times \text{Quantité annuelle commercialisée}$$

7.1.1 Données économiques des producteurs

Les coûts d'accès et de production :

Les coûts d'accès incluent l'achat du bois ou la location du terrain ainsi que les redevances coutumières.

Les coûts de production intègrent les coûts pour : i) coupe des arbres ii) préparation terrain, iii) morcellement du bois, iv) montage de la meule, v) suivi de la carbonisation, vi) défournement, vii) mise en sac, viii) transport (lieu de production au lieu de chargement), ix) autres coûts (paille pour couverture). Dans l'ensemble de ces étapes de production, les coûts de la main d'œuvre, de la location de matériels et de collation (repas, stimulants, etc.) ont été pris en compte.

Les coûts moyens d'accès varient entre 7 et 32 CDF/kg en fonction de la province de production.

Dans les provinces du Kongo Central et du Maï Ndombe, les producteurs de charbon utilisent en majorité le bois provenant des abattis pour l'agriculture. Ces parcelles sont déjà appropriées à l'échelle des ménages, le coût moyen d'accès à la ressource est donc plus faible.

Dans les provinces de Kinshasa et du Kwango, une partie de la production est réattribuée au chef de terre ou à l'ayant droit. Cette rétribution va d'un sac par meule jusqu'à 20 % de la production de charbon dans certains cas.

Concernant les coûts d'accès pour les commerçants/producteurs travaillant à Ibi, ce dernier est de 80 CDF/kg car les commerçants achètent les arbres à 1000 USD pour 1 ha de plantation d'*Acacia auriculiformis* ou d'*Acacia mangium*.

Les coûts moyens de production varient de 67 à 165 CDF/kg. Ce coût dépend en grande partie de l'emploi de main d'œuvre ou pas dans la production de charbon de bois.

Pour les producteurs de la province du Maï Ndombe, ces derniers louent également du matériel pour la confection de la meule (hache, bêche, râteau, etc.).

Les coûts les plus élevés concernent les producteurs de Mampu (165 CDF/kg) et les commerçants/producteurs d'Ibi (137 CDF/kg) car ces derniers délèguent l'ensemble des étapes de production à des manœuvres ou des coopérants.

Généralement, les producteurs qui vendent leur production au village, ont des coûts de production qui sont plus faibles excepté dans le cas de la province du Kongo Central sans que nous sachions l'expliquer.

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

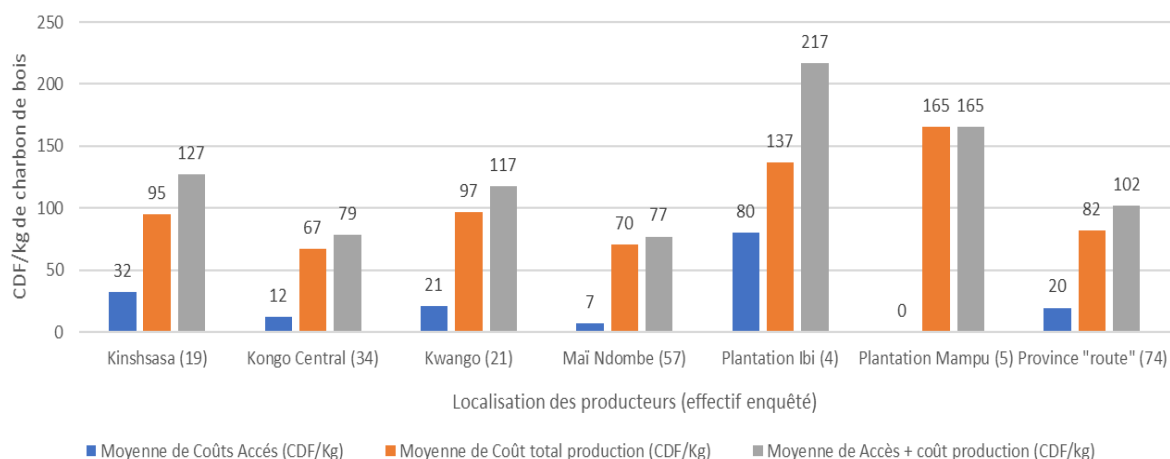


Figure 33 : Coûts moyens (CDF/kg) pour l'accès, la production et leur somme pour les producteurs enquêtés dans les provinces de Kinshasa, du Kongo Central, du Kwango, de Maï-Ndombe, des plantations d'Ibi, des plantations de Mampu et des producteurs des provinces de Kinshasa, du Kongo Central et du Kwango (Province « route »).

Les coûts de transport et de manutention des producteurs

Les coûts de transport ont pu parfois inclure des taxes notamment dans le cas du Kongo Central. Les coûts de manutention correspondent au chargement et déchargement des sacs.

Les coûts moyens de transport et de manutention varient entre 0 et 12 CDF/kg pour les producteurs vendant le charbon dans le village de production. Ces coûts sont faibles car il n'y a pas de coût lié au transport excepté dans la province du Kongo Central où certains producteurs acheminent le charbon au bord de la route nationale n°1 pour le vendre.

Pour les producteurs situés dans les provinces du Kongo Central, de Kinshasa et du Kwango, utilisant les axes routiers pour acheminer le charbon à Kinshasa, les coûts moyens sont respectivement de 124 CDF/kg, 149 CDF/kg et 185 CDF/kg. Le coût moyen pour la province du Maï Ndombe est de 82 CDF/kg dont 45 % de ce coût concerne la manutention des sacs (chargement et déchargement de la baleinière). Le prix faible du transport, pour le charbon provenant de la province du Maï-Ndombe, s'explique du fait que l'armateur récupère 1/3 de sacs transportés par le producteur comme frais de transport. Nous avons utilisé, le prix du sac au village, compris entre 4000 et 5000 CDF pour estimer le coût de transport. Pour les producteurs exerçant dans les plantations d'Acacia, le coût de transport et de manutention est de 171 CDF/kg pour les fermiers de Mampu et de 113 CDF/kg pour les commerçants-producteurs exerçant dans le massif agroforestier d'Ibi.

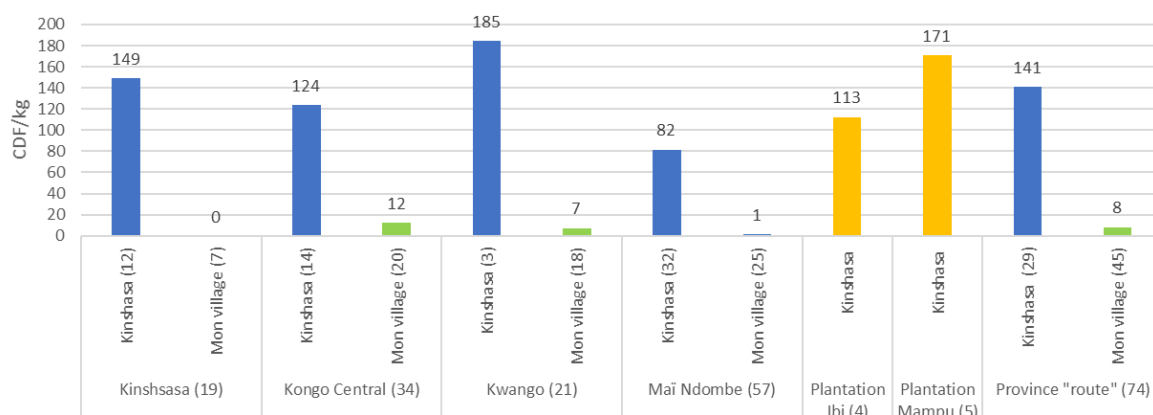


Figure 34 : Coût du transport et de la manutention en fonction du lieu de production et du lieu de vente

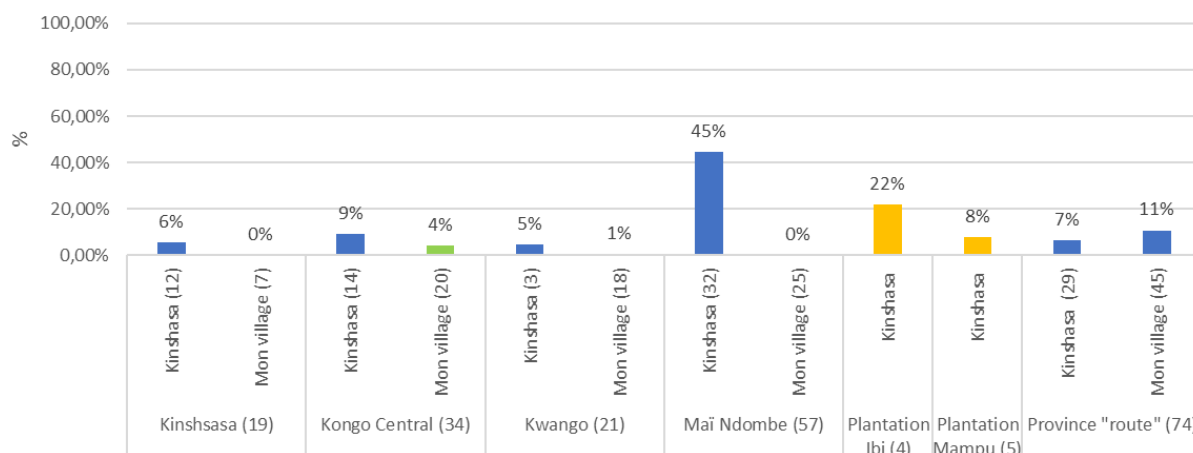


Figure 35 : Proportion du coût de la manutention par rapport au coût total du transport et de la manutention

Les coûts des taxes payés par les producteurs

Elles sont pratiquement nulles pour les producteurs vendant leur charbon de bois au village de production. Les principales taxes perçues concernent les taxes collectées le long des axes de transport reliant Kinshasa et les taxes collectées lors de la commercialisation à Kinshasa.

Elles sont comprises entre 15 et 52 CDF/kg. Les plus faibles concernent les producteurs d'Ibi (les taxes sont prises en charge par l'association GI Agro) et dans le cas de Mampu ou une partie des taxes a dû être inclus dans le coût de transport.

Pour les provinces de Kinshasa (25 CDF/kg) et du Kongo Central (23 CDF/kg), les coûts moyens sont proches l'un de l'autre. Pour la province du Kwango, le coût est de 15 CDF/kg. Ce coût doit être sous-estimé en raison du faible effectif (3 enquêtes). Les transports provenant de la province du Kwango payent une taxe provinciale de 2 000 CDF/sac dans le village de Batshongo qui est la limite entre la province du Kwango et celle de Kinshasa. Une seconde taxe, concernant l'énergie, est payée au niveau de Mongata d'un montant de 500 CDF/sac. Le montant des taxes devrait être de l'ordre de 38 CDF/kg pour un sac pesant en moyenne 65 kg. Pour la province de Kinshasa, les taxes sont payées au niveau de Dumi. Une partie des taxes sont également collectées à l'entrée de la ville par différents services.

Pour la province du Maï Ndombe, les taxes sont payées au niveau de Mushie. Il existe une taxe provinciale d'un montant de 2 000 CDF/sac et une taxe du Fond Forestier National d'un montant de 1000 CDF/sac. Lorsque le producteur ne dispose pas de fond suffisant, l'armateur lui avance la somme et le producteur lui verse 4500 CDF/sac à Kinshasa au lieu des 3000 CDF/sac.

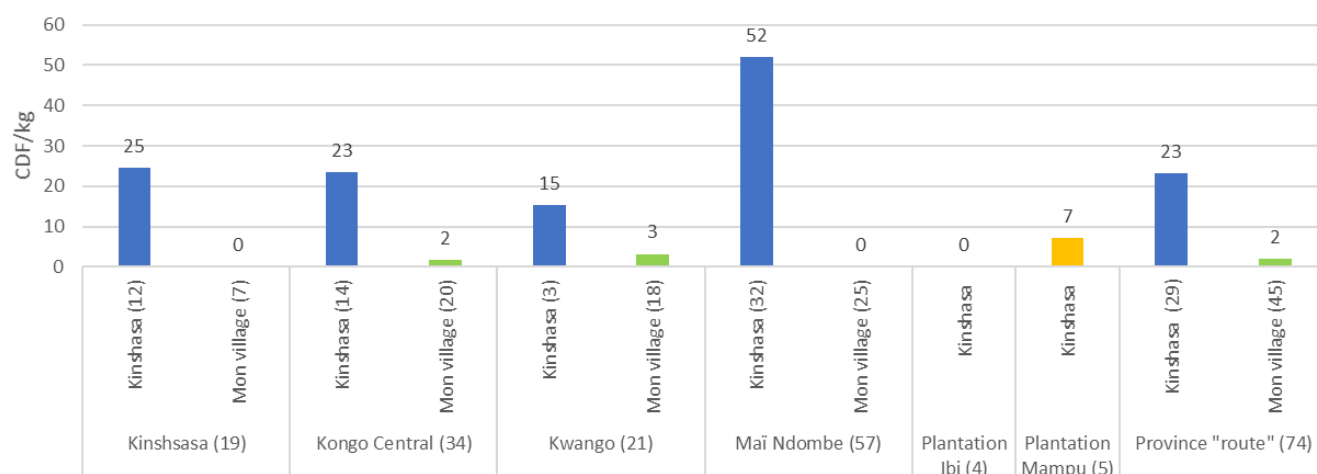


Figure 36 : Coût des taxes en fonction du lieu de production et du lieu de vente

Les prix de vente et le Revenu Brut d'Exploitation (RBE) des producteurs :

Les prix moyens de vente au sein du bassin d'approvisionnement varient de 94 à 265 CDF/kg. La variabilité des prix est liée à la distance d'approvisionnement. Les prix les plus faibles se situent dans la province du Maï Ndombe (94 CDF/kg), suivi de la province du Kwango (200 CDF/kg), de la province de Kinshasa (207 CDF/kg) et de la province du Kongo Central (265 CDF/kg).

En ville, le prix de vente moyen varie de 332 CDF/kg pour le charbon vendu sur les différents ports d'accostage de la ville de Kinshasa à 517 CDF/kg pour le charbon d'Acacia produit à Ibi. Le prix moyen du charbon provenant de Kinshasa et du Kwango est respectivement de 438 CDF/kg et de 467 CDF/kg. Pour le charbon de bois provenant de la province du Kongo Central, ce dernier est vendu à Kinshasa à un prix moyen de 439 CDF/kg.

Le prix plus faible des sacs de charbon vendus dans les ports peut s'expliquer par l'arrivée de quantités importantes de sacs lors du déchargement de baleinière. Nous avons rencontré un armateur chargeant deux baleinières pour les grouper et aller à Kinshasa. La capacité de chargement était de 1700 sacs. L'arrivée d'une telle quantité diminue le prix car i) les commerçants doivent jouer la concurrence entre les producteurs, ii) les producteurs veulent vendre leur charbon rapidement pour éviter d'avoir des frais de dépôts et iii) les taxes ne sont pas prises en charge par les producteurs mais par les commerçants ce qui n'est pas le cas des producteurs provenant des provinces de Kinshasa, du Kwango et du Kongo Central.

Il faut noter qu'il y a une variabilité annuelle du prix du charbon à Kinshasa en fonction de l'offre et de la demande mais également en fonction de la qualité du charbon de bois. Les charbons produits à partir de Mikwati et d'Acacia, appréciés des ménages Kinois en raison de leurs densités, sont vendus plus chers sur le marché que le charbon provenant du Kongo Central.

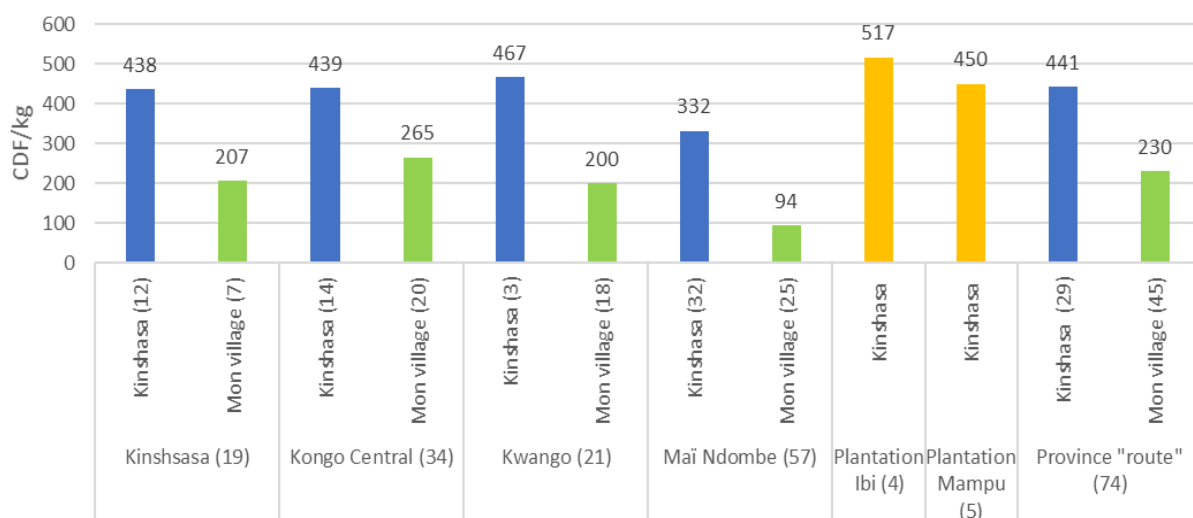


Figure 37 : Prix de vente du charbon de bois en fonction du lieu de vente et de l'origine du charbon de bois

Les RBE des producteurs vendant le charbon de bois au village varient de 16 CDF/kg (Maï Ndombe) à 172 CDF/kg (Kongo Central). Pour les provinces de Kinshasa et du Kwango, les RBE sont respectivement de 80 CDF/kg et de 72 CDF/kg. Les marges des producteurs du Kongo Central sont plus élevées. Cela peut s'expliquer i) du fait que les coûts de production sont plus faibles car les producteurs de cette province utilisent peu de main d'œuvre et s'entraident à travers les *Likelemba*, ii) les coûts d'accès sont plus faibles et iii) sans doute que les producteurs du Kongo Central ont une meilleure connaissance du marché (prix de vente à Kinshasa) du fait de la plus faible distance à Kinshasa et que ces derniers sont moins dépendants de commerçants pouvant fournir des sacs, des avances, etc.

Les RBE des producteurs vendant le charbon de bois en ville varient de 121 CDF/kg (Maï Ndombe) à 213 CDF/kg (Kongo Central). Pour les provinces de Kinshasa et du Kwango, les RBE sont respectivement

de 137 CDF/kg et de 149 CDF/kg. Le RBE des producteurs venant de la Province du Kongo Central est élevé pour les mêmes raisons que précédemment évoqués. Pour le RBE des producteurs provenant de la province du Maï Ndombe, ce dernier est plus faible car les prix de vente à Kinshasa sont plus faibles comme nous l'avons évoqué précédemment.

Les revenus des charbonniers exerçant dans les plantations d'Ibi et de Mampu sont respectivement de 187 CDF/kg et de 107 CDF/kg. Le RBE des fermiers de Mampu est faible car une partie importante du charbon produit est destiné aux ouvriers. L'ensemble des étapes de production est externalisé pour la majorité des producteurs de Mampu.

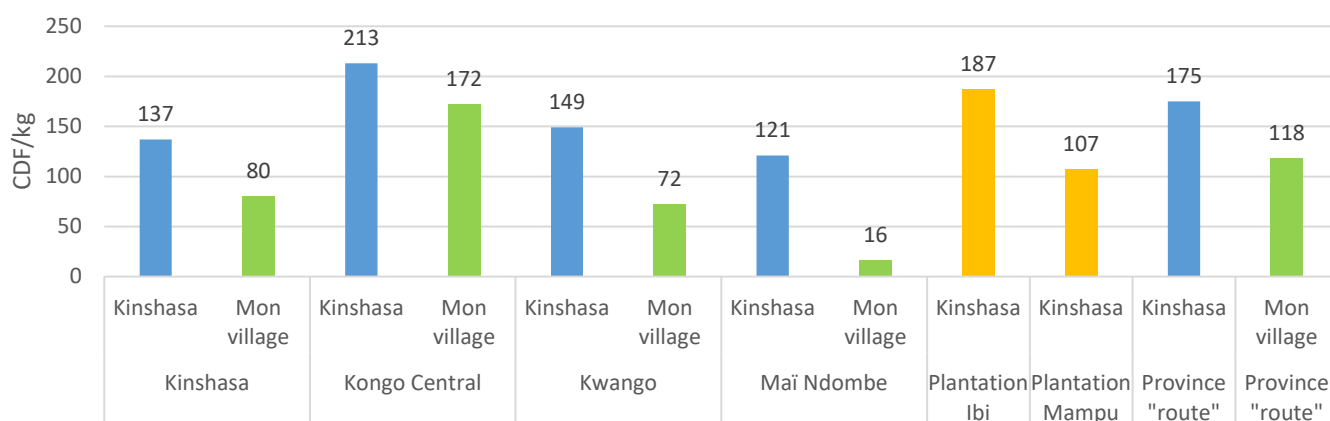


Figure 38 : Revenu Brut d'Exploitation en fonction de la localisation des enquêtes et du lieu de vente

Le graphique présentant la répartition des charges et du RBE pour les producteurs vendant leur charbon de bois à Kinshasa ci-dessous (Figure 39) montre des proportions de RBE proches pour les producteurs venant des provinces de Kinshasa (31 %), du Kwango (32 %) et du Maï-Ndombe (36 %). Ceux des provinces du Kongo Centrale, ont une proportion du RBE plus élevé (49 %). Comme expliqué ci-dessus, nous pensons que les producteurs ont un RBE plus élevé car i) les coûts de production sont plus faibles car les producteurs de cette province utilisent peu de main d'œuvre et s'entraident à travers les *Likelemba*, ii) les coûts d'accès sont plus faibles, iii) les coûts de transport sont plus faibles étant donné la plus faible distance pour aller à Kinshasa et iii) les producteurs du Kongo Central ont une meilleure connaissance du marché (prix de vente à Kinshasa) du fait de la proximité avec Kinshasa et que ces derniers sont moins dépendants de commerçants pouvant fournir des sacs, des avances, etc.

La proportion des coûts d'accès et de production est légèrement supérieure pour les producteurs venant de la province de Kinshasa (29 %) que ceux des provinces du Kwango (25 %) et du Maï-Ndombe (23 %) et plus élevé que les producteurs de la province du Kongo Central (18 %). Pour la proportion des coûts de transport et manutention, les valeurs les plus faibles se retrouvent dans les provinces du Maï-Ndombe (25 %) et du Kongo Central (28 %). La valeur la plus élevée est celle des producteurs du Kwango (40 %).

La proportion des taxes est la plus faible pour les producteurs de la province du Kwango (3 %) et la plus élevée pour ceux de la province du Maï-Ndombe (16 %).

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

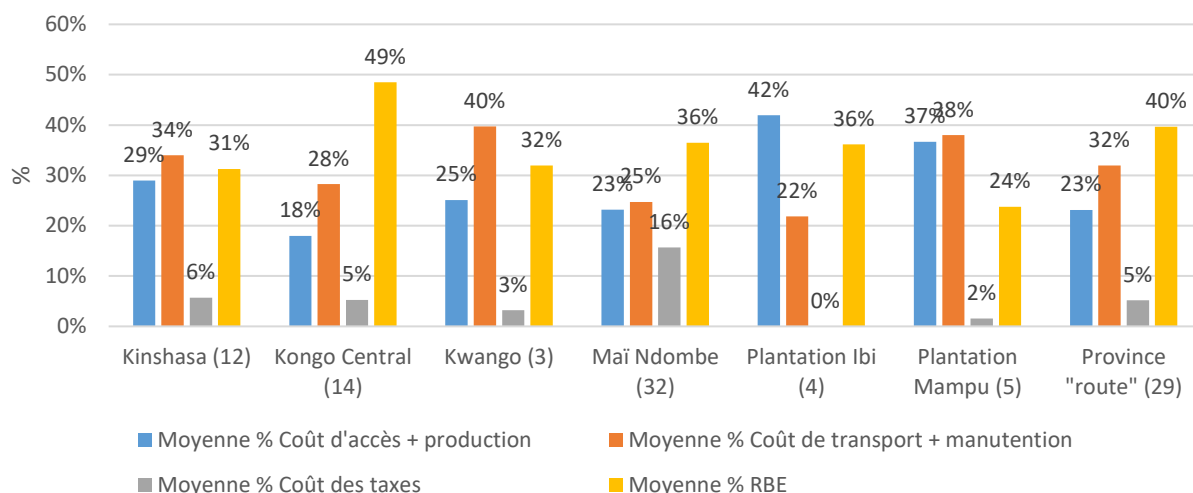


Figure 39 : Répartition des charges et du RBE pour les producteurs vendant leur charbon de bois à Kinshasa

Concernant les producteurs vendant le charbon de bois dans le village de production, la proportion du RBE est plus élevée en province du Kongo Central (65 %) comme pour les producteurs vendant le charbon à Kinshasa. Elle est la plus faible pour les producteurs de la province du Maï-Ndombe (17 %). Cela s'explique par les prix de vente liés aux distances d'approvisionnement, elle est beaucoup plus élevée pour la province de Maï-Ndombe (Tolo, zone importante de production est située à 526 km de Kinshasa par les voies navigables) que pour la province du Kongo Central (Kisantu est situé à 119 km par la route).

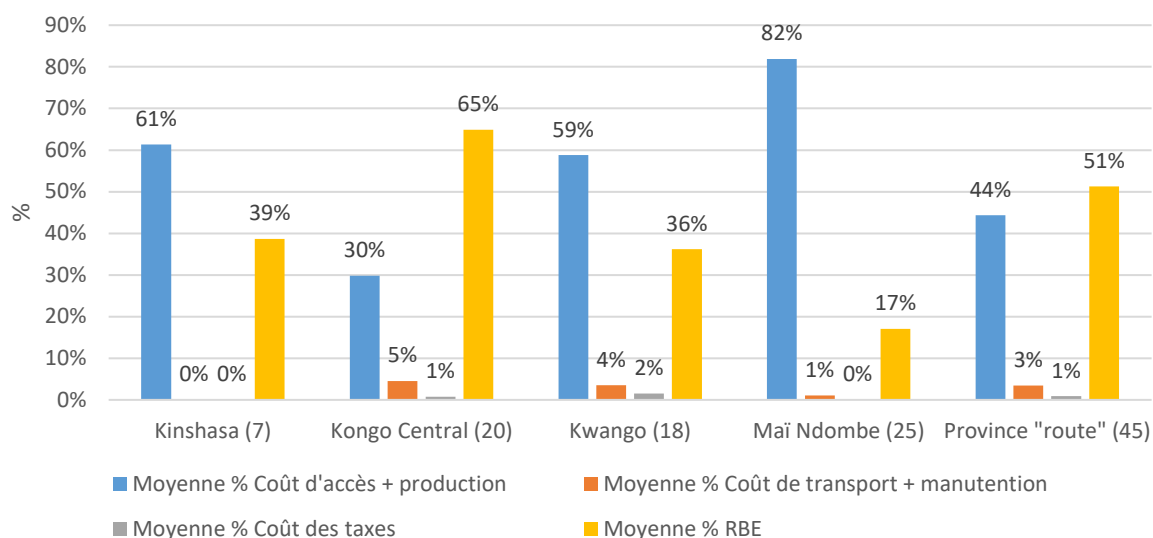


Figure 40 : Répartition des charges et du RBE pour les producteurs vendant leur charbon de bois au village de production

7.1.2 Données économiques des commerçants « grossistes »

Nous avons essayé d'identifier les différences en fonction des lieux d'approvisionnement pour les commerçants « grossistes ». Cette analyse n'intègre pas les commerçants s'approvisionnant dans la province du Maï-Ndombe faute d'effectif suffisant. Malheureusement, nous n'avons pas assez de commerçant s'approvisionnant dans la province du Maï Ndombe pour faire ressortir les éléments de cette province.

Prix d'achat et de vente des commerçants « grossiste ».

Les prix d'achat sont proches quel que soit l'origine du charbon de bois (Figure 41). Ils sont légèrement inférieurs en province de Kinshasa (219 CDF/kg). Les prix de vente sont plus élevés pour la province du Kwango (460 CDF/kg) en raison de la meilleure qualité du charbon de bois provenant de cette province. Pour les provinces de Kinshasa et du Kongo Centrale, les prix de vente à Kinshasa sont proches.

Les prix de vente des producteurs, vendant leur charbon à Kinshasa, pour les provinces de Kinshasa et du Kongo Central sont légèrement supérieurs à ceux indiqués par les commerçants s'approvisionnant dans ces provinces. Ils sont respectivement de 438 CDF/kg et 439 CDF/kg. Pour la province du Kwango, les producteurs vendent leur charbon à 467 CDF/kg en moyenne proche des commerçants s'approvisionnant dans cette province (460 CDF/kg).

Les producteurs des provinces de Kinshasa et du Kongo Central, vendant le charbon dans le village, indiquent des prix de vente respectivement de 207 CDF/kg et de 265 CDF/kg. Ces derniers sont proches des prix d'achat calculés pour les commerçants s'approvisionnant dans ces provinces, ils sont de 219 CDF/kg pour la province de Kinshasa et de 242 CDF/kg pour la province du Kongo Central. La différence est plus importante pour la province du Kwango où le prix d'achat moyen des commerçants est de 258 CDF/kg et le prix de vente moyen des producteurs de cette province est de 200 CDF/kg soit 25 % moins élevé.

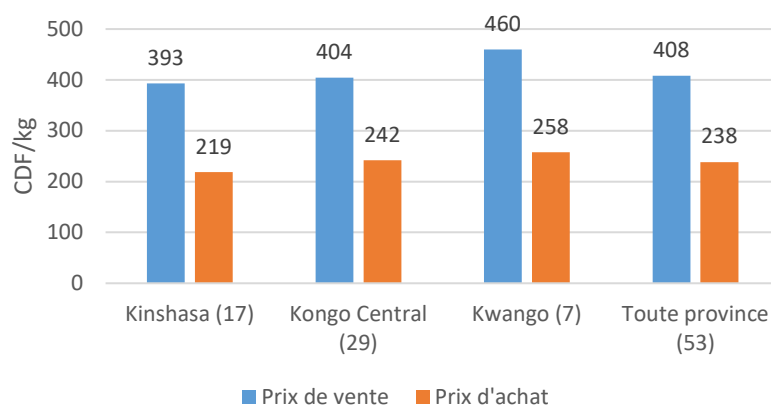


Figure 41 : Prix d'achat et de vente moyens (CDF/kg) des grossistes s'approvisionnant dans les provinces de Kinshasa, du Kongo Central, du Kwango et pour l'ensemble de ces trois provinces

Coûts liés aux activités de commercialisation

Les coûts moyens liés à la commercialisation (Figure 42) sont proches quel que soit la province d'approvisionnement. Les coûts moyens de transport et des taxes sont plus élevés pour la province du Maï-Ndombe. Les coûts de stockage et de l'achat des sacs vides sont plus élevés pour la province du Kongo Centrale.

Les coûts moyens des taxes calculés pour les producteurs vendant leur charbon de bois à Kinshasa sont beaucoup plus élevés pour les producteurs des provinces de Kinshasa (25 CDF/kg) et du Kongo Central (23 CDF/kg) alors qu'ils sont proches de ceux de la province du Kwango (15 CDF/kg).

Les coûts moyens du transport-manutention est également supérieurs pour les producteurs vendant leur charbon de bois à Kinshasa. Il est de 185 CDF/kg pour les producteurs de la province de Kinshasa, de 124 CDF/kg pour les producteurs de la province du Kongo Central et de 149 CDF/kg pour les producteurs de la province de Kinshasa. Cette différence pourrait s'expliquer par les volumes transportés dans l'année et des prix négociés entre les commerçants et les transporteurs.

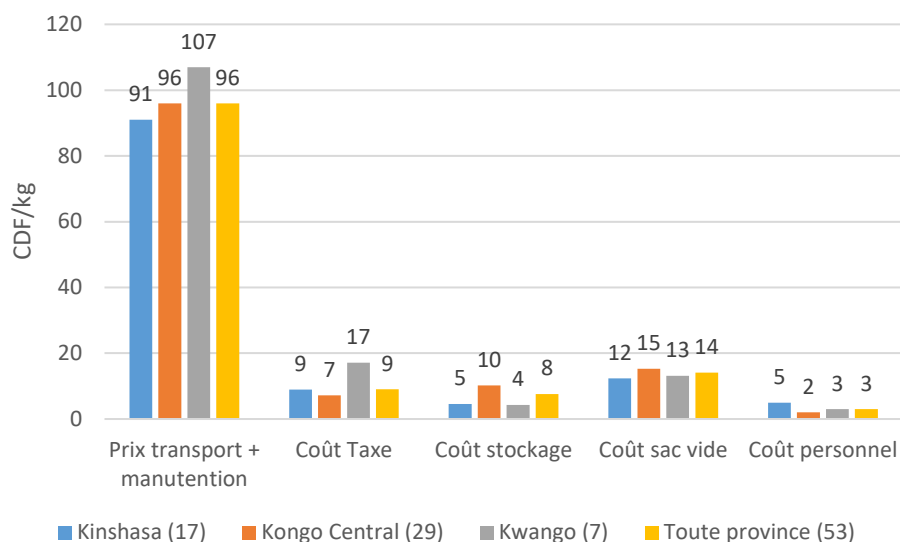


Figure 42 : Coûts moyens (CDF/kg) des différentes charges des commerçants « grossiste » par province d'étude

Les RBE moyens des commerçants « grossiste » des provinces de Kinshasa, du Kongo Central et du Kwango est de 40 CDF/kg (Figure 43).

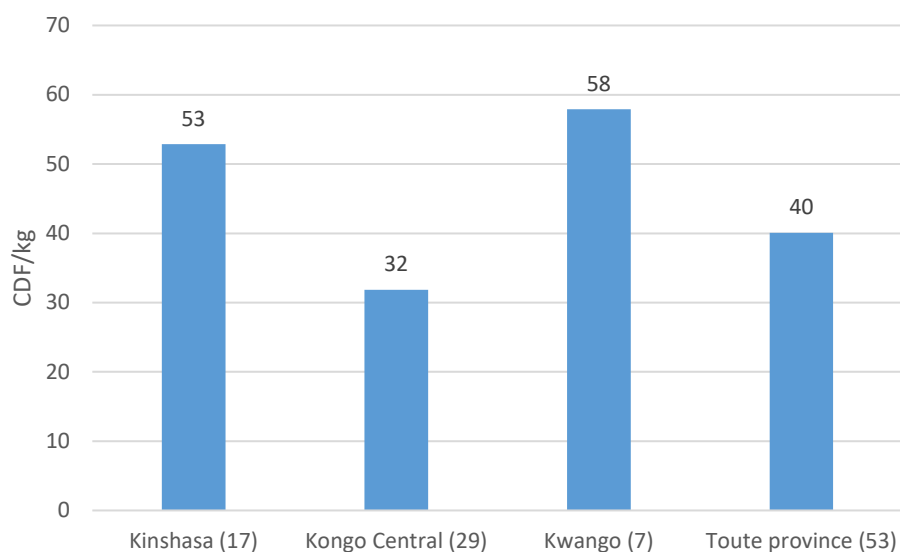


Figure 43 : RBE des commerçants « grossiste » en fonction de la province d'approvisionnement

Le volume annuel moyen transporté par un commerçant « grossiste » est de 371 tonnes de charbon de bois (Figure 44).

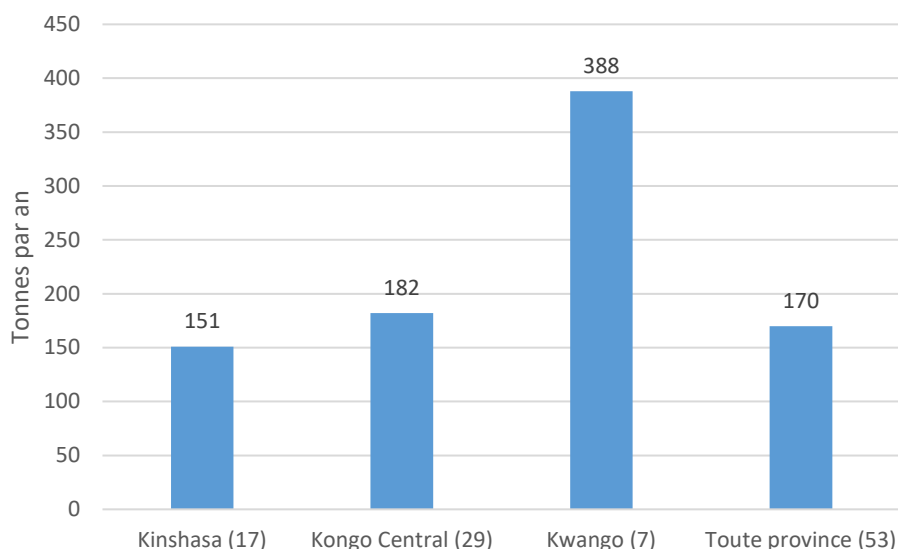


Figure 44 : Quantités médianes de charbon de bois (tonnes) transportés par an par les commerçants « grossiste » en fonction de la province d'approvisionnement

7.1.3 Données économiques des commerçants « détaillants »

Un détaillant commercialise en moyenne 31 tonnes de charbon de bois par an (soit environ 40 sacs par mois). Il s'agit d'une valeur estimative car il y a une variabilité des pratiques en fonction des moyens de transports utilisés, du lieu d'achat et de vente, de la pratique d'autres activités commerciales par le commerçant, etc.

Les coûts moyens liés aux activités de commercialisation par un détaillant sont les suivants :

- **Le coût de transport est de 31 CDF/kg.**
- **Le coût moyen des Taxes est de 7 CDF/kg.** Le montant de ces taxes à une forte variabilité suivant le lieu où on vend, la connaissance du milieu, etc. Parfois certaines de ces taxes, sont incluses dans les coûts de stockage, d'autre fois dans le transport urbain, etc. Il est donc difficile d'avoir une représentation réaliste de ces coûts. En ville, les taxes sont appliquées par les services des communes, de l'énergie et de l'environnement. Mais certains services prélèvent également des taxes informelles auprès des commerçants.
- **Le coût moyen de stockage est de 7 CDF/kg.**
- **Le coût moyen des autres coûts est de 18 CDF/kg.** Ces coûts intègrent l'achat des sacs qui sont remis au producteur.

7.2 Le Revenu Brut d'Exploitation moyen des commerçants « détaillant » est de 125 CDF/kg

La structure verticale des prix

La structure verticale des prix permet de représenter les coûts (production, transport, manutention, taxes, etc.) et les marges (bénéfices) de différents acteurs impliqués le long de la chaîne de valeur. La structure des prix dépend de nombreux paramètres : lieu d'achat, type de transport utilisé, type de fournisseur, lieu de vente, main d'œuvre employée, etc.

Deux principales chaînes de valeurs ont été retenues en raison de leur prédominance dans le circuit d'approvisionnement en charbon de bois de la ville de Kinshasa.

La première chaîne de valeur implique trois acteurs (détaillant, grossiste et producteur au village). Il correspond à un grossiste urbain qui achète le charbon de bois auprès de producteurs situés dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Kinshasa qui vend le charbon de bois en gros à un

détaillant qui transporte son charbon en pousse-pousse et peut le vendre en sachet (24 % des volumes commercialisés) ou en sac (76 % des volumes commercialisés).

La seconde chaîne de valeur implique deux acteurs (producteur ville et commerçant). Il correspond à un producteur qui vient vendre le charbon de bois dans des dépôts, des marchés ou des ports situés en périphérie de la ville de Kinshasa auprès de commerçant ou de consommateurs. Le producteur utilise différents types de transport en fonction de sa province d'origine, de la distance à Kinshasa et de la quantité de charbon qu'il doit transporter.

Ces deux chaînes de valeurs ont été analysées en fonction de la province d'origine du charbon soit de Kinshasa, du Kwango, du Kongo Central ou du Maï Ndombe. Une analyse a également été faite en regroupant les différentes provinces approvisionnant Kinshasa par la voie routière. Cette analyse a regroupé les provinces de Kinshasa, du Kwango et du Kongo Central.

Deux autres chaînes de valeurs ont été analysées du fait de leurs spécificités. Il s'agit des commerçants/producteurs qui achètent le bois sur pied dans le massif agroforestier d'Ibi et vont le vendre à Kinshasa et la seconde concerne les fermiers du massif agroforestier de Mampu.

L'ensemble des coûts et des marges présentées ci-après sont ramenés au poids de produit (kg de charbon de bois) (Figure 45 ; Figure 46 ; Figure 47 ; Figure 48 ; Figure 49 ; Figure 50).

7.2.1 Chaînes de valeurs dont le charbon de bois provient de la province de Kinshasa

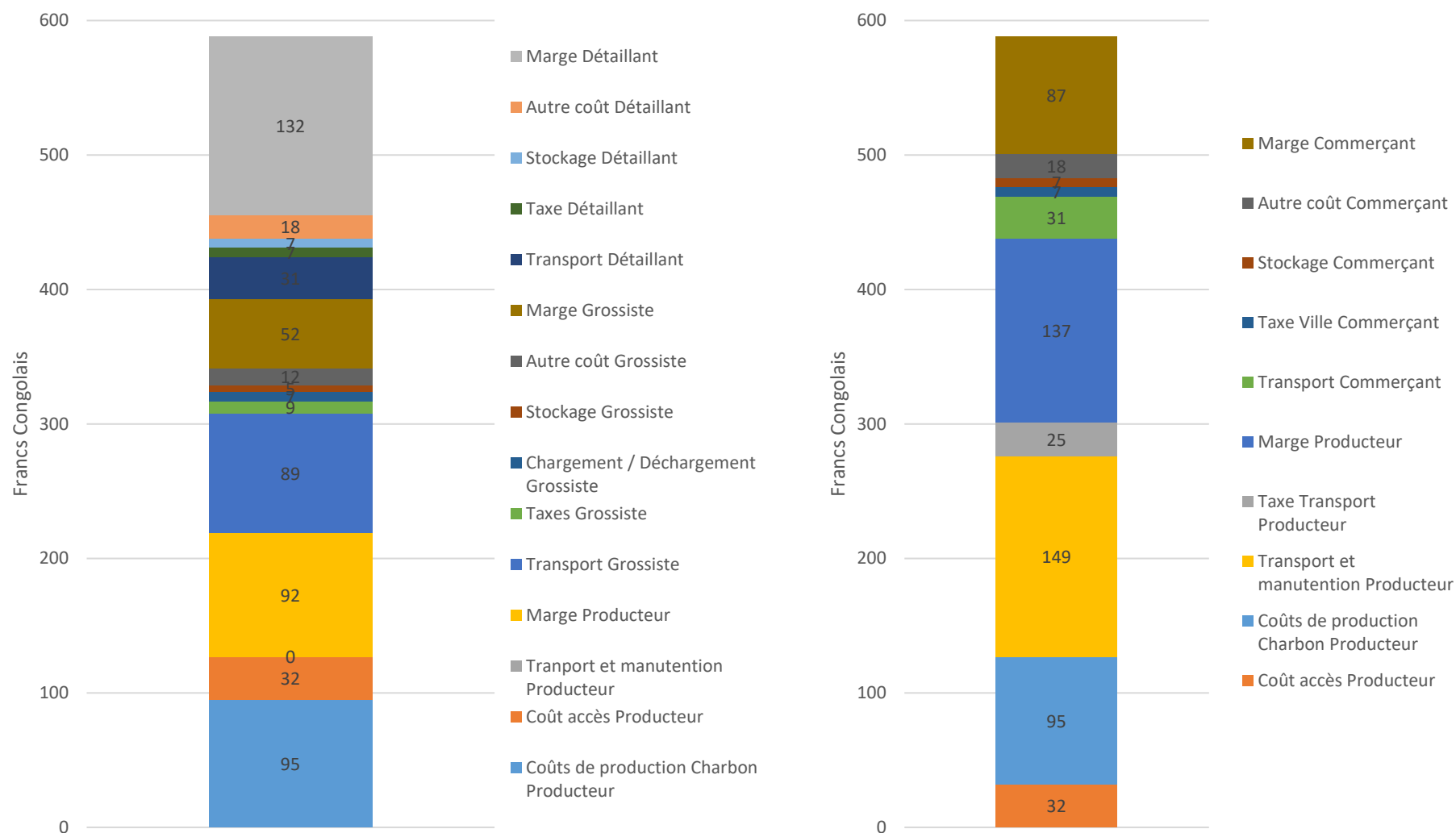


Figure 45 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant dans la province de Kinshasa et vendant le charbon de bois à un détaillant (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur de la province de Kinshasa vendant son charbon à Kinshasa (Droite)

7.2.2 Chaînes de valeurs dont le charbon de bois provient de la province du Kwango

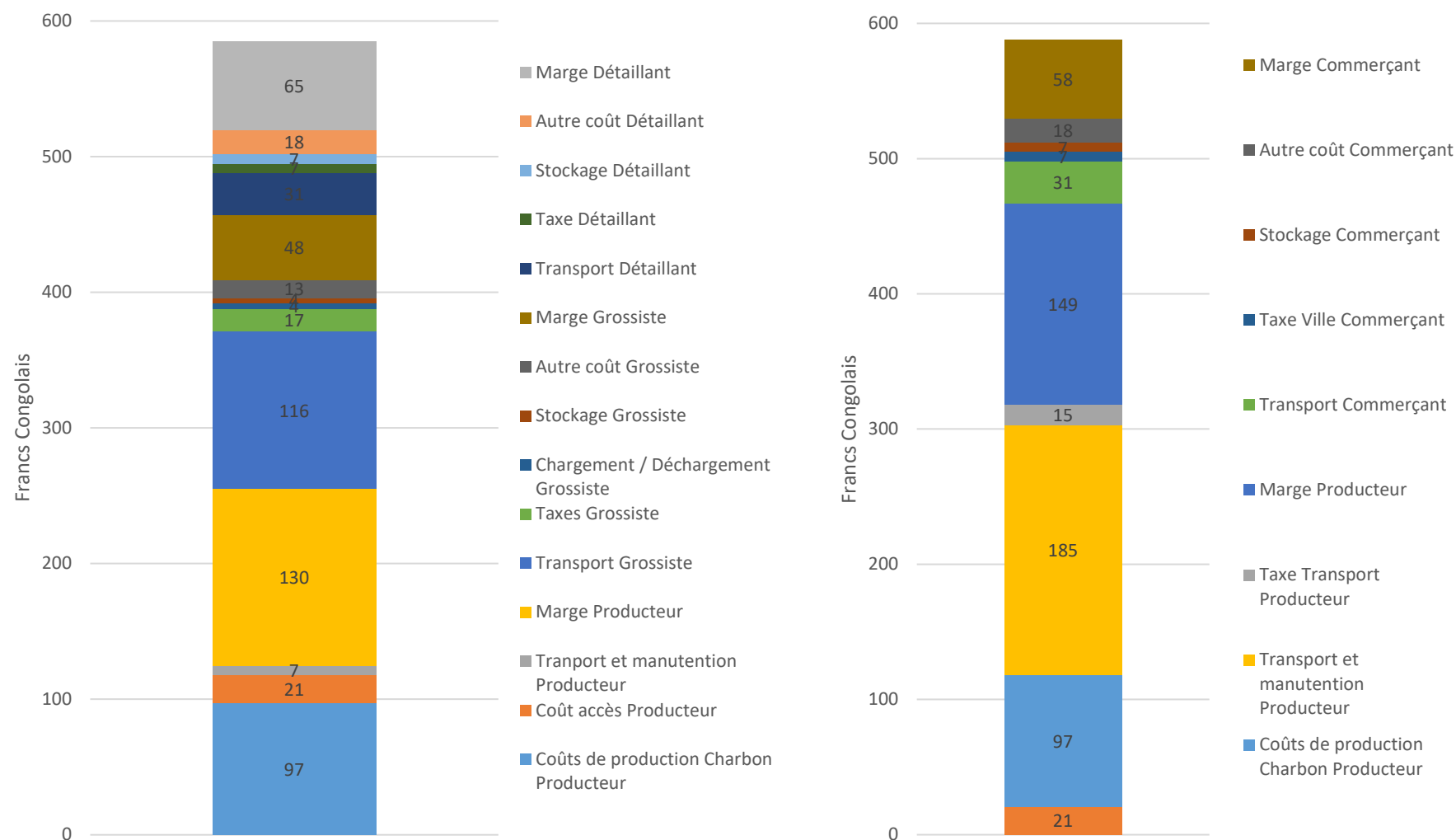


Figure 46 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant dans la province du Kwango et vendant le charbon de bois à un détaillant (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur de la province du Kwango vendant son charbon à Kinshasa (Droite)

7.2.3 Chaînes de valeurs dont le charbon de bois provient de la province du Kongo Central

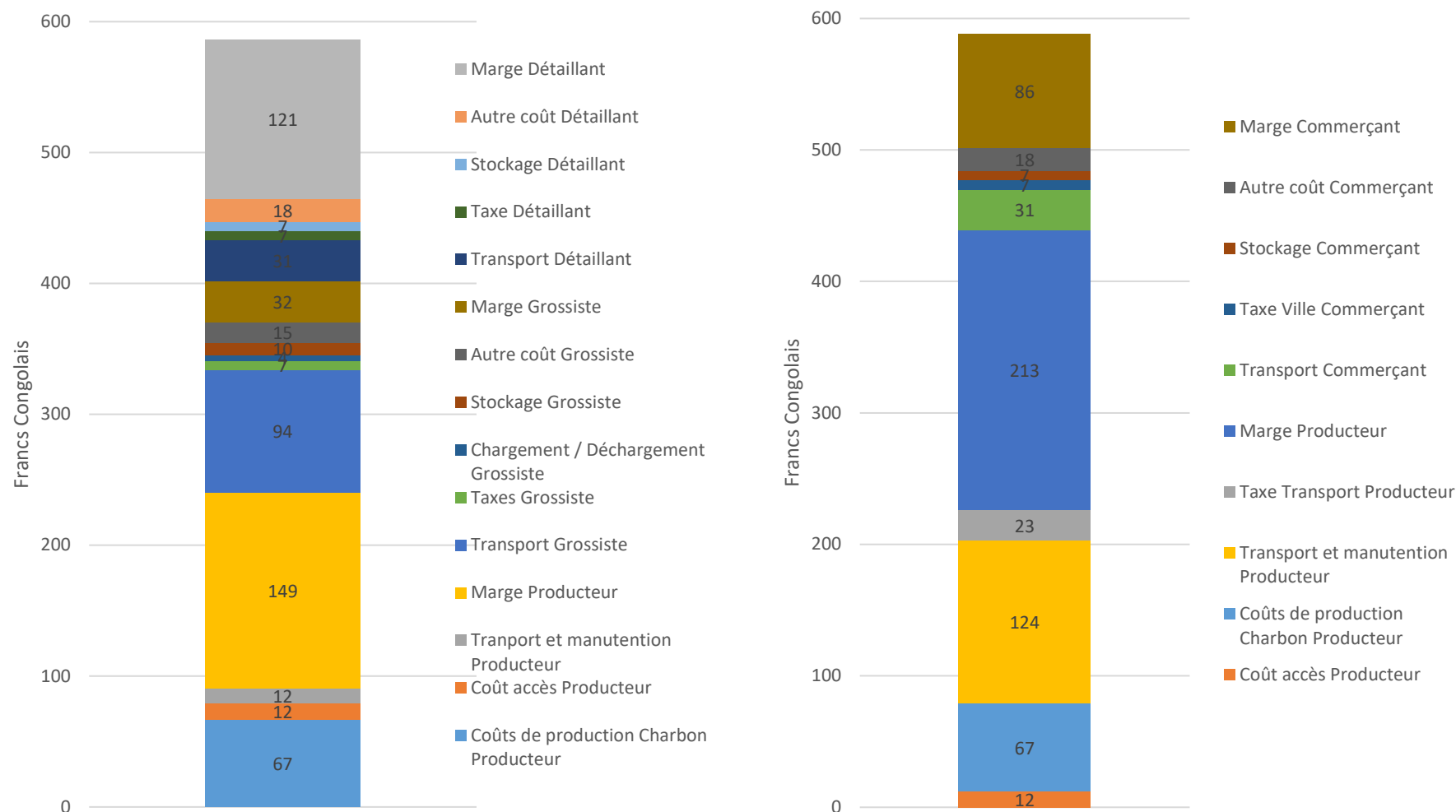


Figure 47 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant dans la province du Kongo Central et vendant le charbon de bois à un détaillant (Gauche) & d'un producteur de la province du Kongo Central vendant son charbon à Kinshasa auprès d'un commerçant (Droite)

7.2.4 Chaînes de valeurs dont le charbon de bois provient de la province du Maï Ndombe

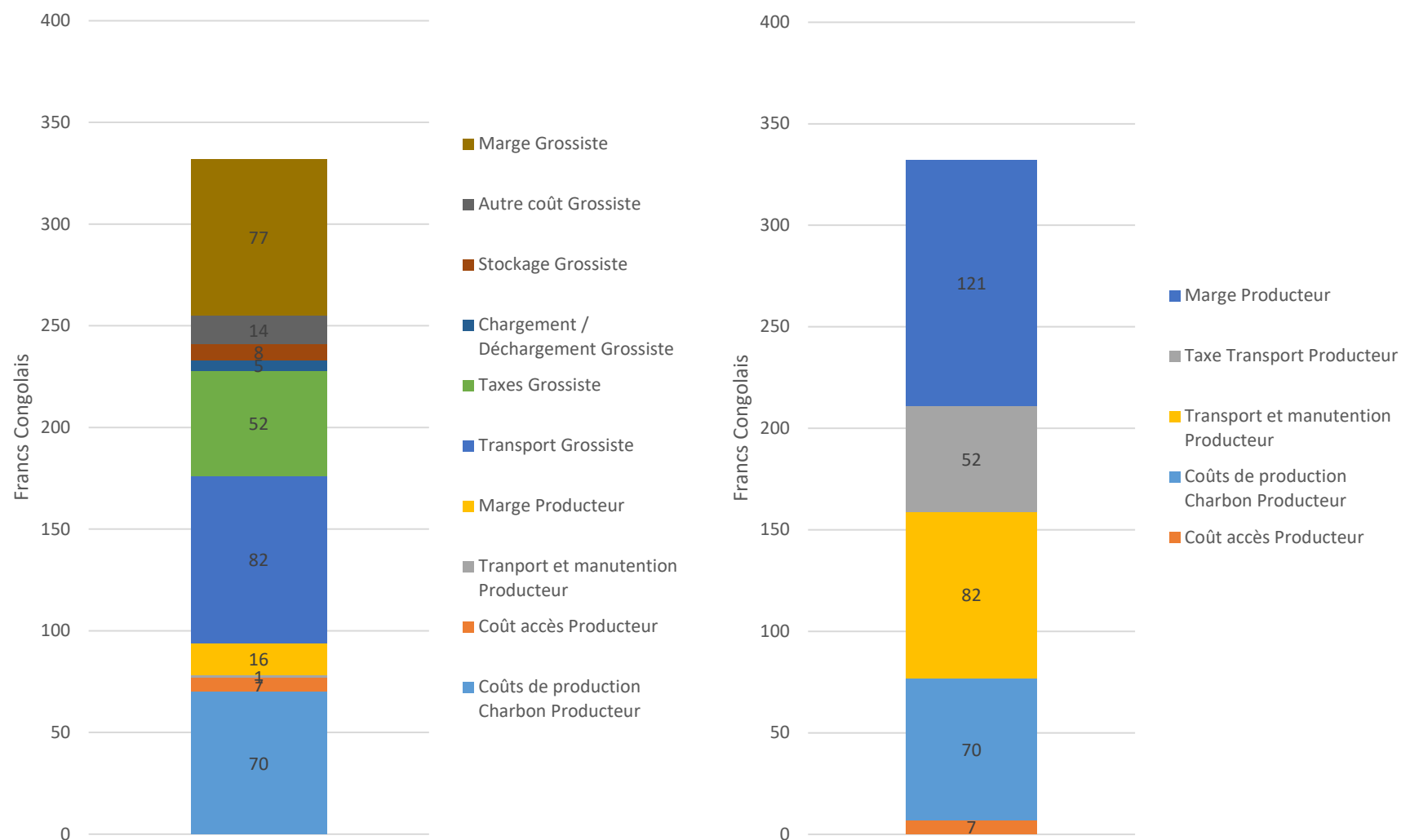


Figure 48 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant dans la province du Maï-Ndombe (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur de la province du Maï Ndombe vendant son charbon à Kinshasa (Droite)

7.2.5 Chaînes de valeurs dont le charbon de bois provient des provinces de Kinshasa, du Kwango et du Kongo Central

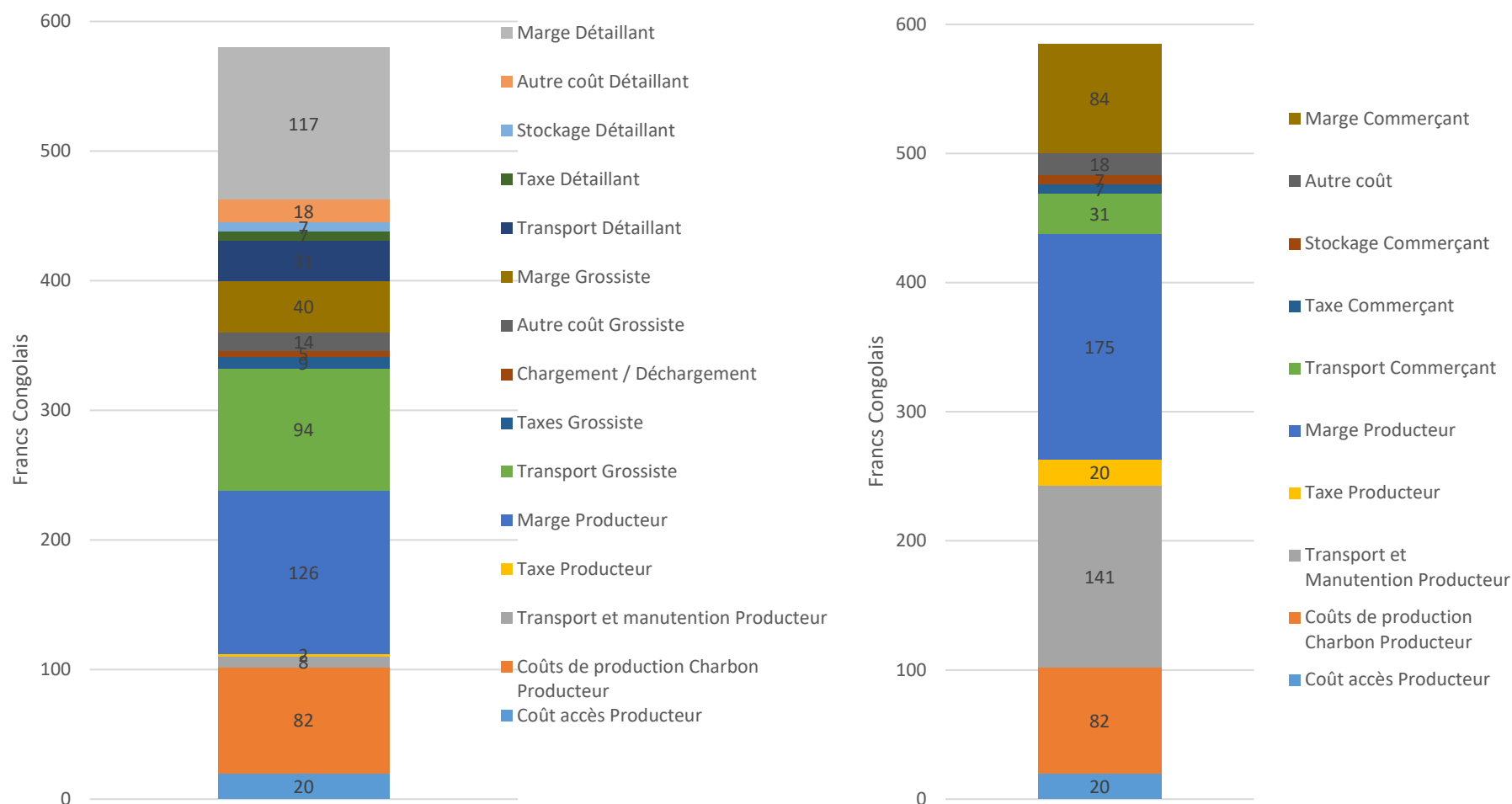


Figure 49 : Structure verticale des prix pour un grossiste s'approvisionnant par la route dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Kinshasa et vendant le charbon de bois à un détaillant (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur vendant son charbon à Kinshasa auprès d'un commerçant et transportant son charbon par la route (Droite)

7.2.6 Chaînes de valeurs dont le charbon de bois provient des plantations d'Acacia spp.

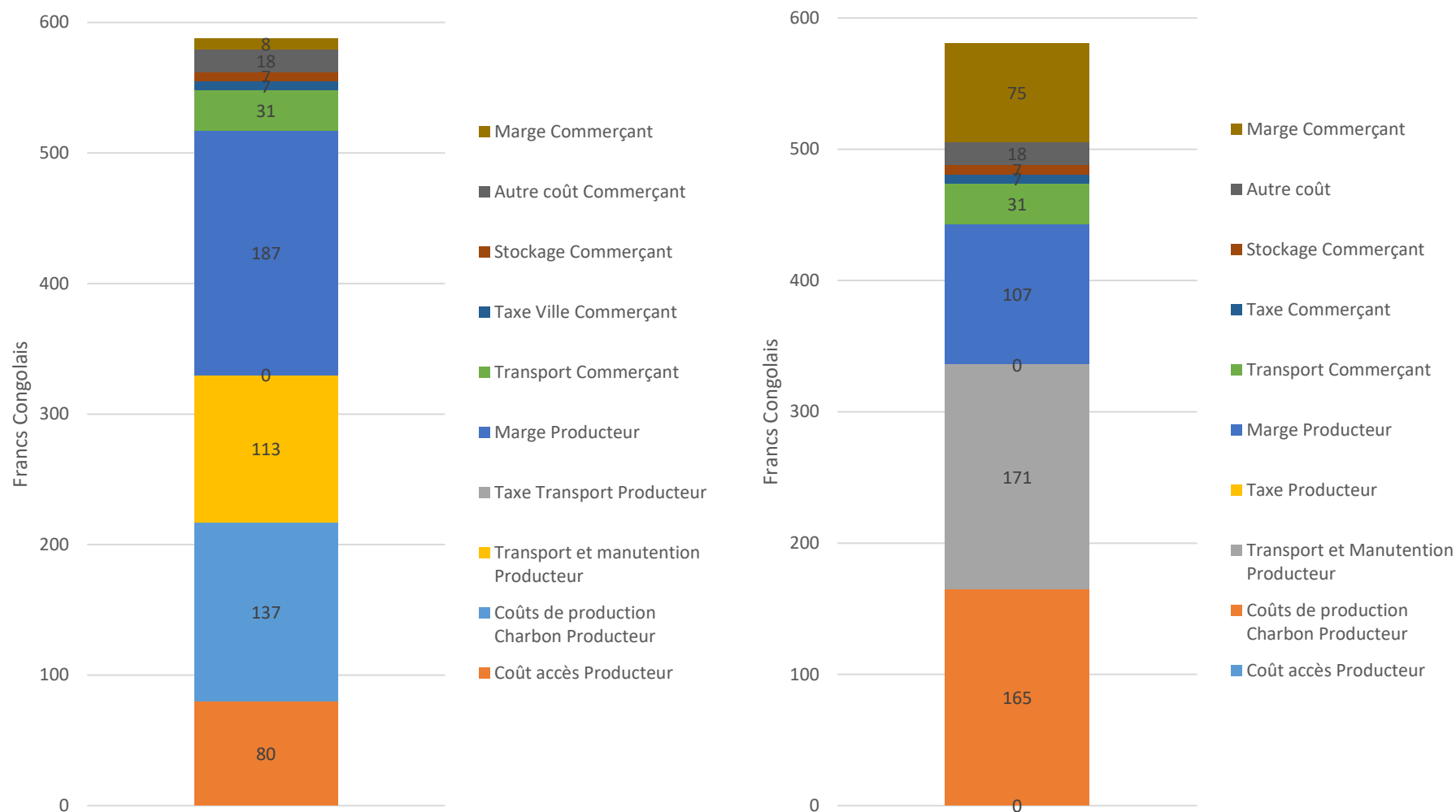


Figure 50 : Structure verticale des prix d'un commerçant / producteur d'Ibi vendant son charbon à Kinshasa auprès d'un commerçant (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur du massif agroforestier de Mampu vendant son charbon de bois à Kinshasa (Droite)

7.3 Nombre d'acteurs impliqué dans la filière charbon de bois

A partir du volume global de charbon de bois consommé par an à Kinshasa (2,142 millions de tonnes), du volume moyen annuel de charbon de bois produit par les producteurs, des capacités moyenne des différents types de transport et des volumes moyens commercialisés par les commerçants, nous estimons le nombre d'acteurs impliqué dans l'organisation de la filière charbon de bois de Kinshasa.

7.3.1 Les producteurs

Le nombre de producteurs qui vendent localement le charbon de bois est estimé à 178 000, le nombre de producteurs vendant leur charbon à Kinshasa est estimé à 112 000 et le nombre de commerçants/producteurs à environ 10 000. Il est très difficile d'estimer le nombre d'emplois généré pour l'étape de production car cela varie d'un individu à un autre, des moyens financiers à disposition, du préfinancement ou pas par un commerçant de la production, etc. En moyenne, sur l'ensemble des producteurs enquêtés (sauf les producteurs d'Ibi et de Mampu), le nombre d'emploi équivalent temps plein est de 1,8. Les emplois générés par le secteur sont d'environ 510 000 (Tableau 13).

Au total, ce sont près de 290 000 producteurs qui seraient présents dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa.

Tableau 13 : Estimation du nombre de producteurs de charbon de bois

Type de producteurs	Pourcentage relatif du volume produit	Part relative du volume global produit par an (tonne)	Volume moyen produit par an (tonne)	Nombre de producteurs estimés	Nombre d'emploi équivalent temps plein	Emploi généré par le secteur
Vente au village	54%	1 156 680	6,1	190 000	1,8	342 000
Vente à Kinshasa	36%	771 120	9,0	86 000	1,8	155 000
Grossiste Producteur	10%	214 200	22,5	10 000	1,8	18 000
Total Producteurs	100%	2 142 000	8,2	286 000	1,8	513 000

7.3.2 Les transporteurs

Pour le transport, le nombre d'emploi généré par la filière s'élève à plus de 17 000 (Tableau 15).

Tableau 14 : Estimation du nombre de transport alimentant Kinshasa en charbon de bois

Type de transport	Moyen de transport	Pourcentage relatif du volume transporté ⁷	Part relative du volume global transporté par an (tonne)	Volume moyen transporté par an (tonne)	Nombre de transporteur estimé	Nombre d'emploi équivalent plein temps	Emploi généré par le secteur
Fleuve	Baleinière	23%	492 700	726	679	8	5 432
	Pirogue	3%	64 260	108	595	2	1 190
Route	Camion	50%	1 071 000	414	2 587	3	7 761
	Bus	12%	257 040	461	558	3	1 673
	Pick-up/Voiture	12%	257 040	504	510	3	1 530
Tous les axes	Total Transporteurs	100 %	2 142 000	493	4 929	/	17 586

Au total, ce sont près de 3 700 moyens de transport « route » qui approvisionnent Kinshasa en charbon de bois. Cette activité génère environ 11 000 emplois. Pour le transport « fleuve, près de 1 300 moyens de transport approvisionnent Kinshasa en charbon de bois. Cette activité génère environ 6 600 emplois.

⁷ Il s'agit du volume transporté par an par les commerçants enquêtés

7.3.3 Les commerçants

Étant donné que les producteurs vendent une partie de leur production directement à Kinshasa (771 120 tonnes), les grossistes vont récupérer le reste de la production sur le terrain. Ce qui correspond à 1 156 680 tonnes de charbon de bois. Nous considérons que les commerçants/producteurs vendent eux même leur production sur Kinshasa (214 200 tonnes) bien que certains doivent revendre des sacs à d'autres commerçants pour couvrir des frais dans l'urgence.

Nous considérons que le volume commercialisé par les semi-grossistes/détaillants de Kinshasa correspond à la quantité vendue par les producteurs en ville bien qu'une petite partie doit être achetée par des consommateurs. Les semi-grossistes/détaillants de Kinshasa ont des capacités de vente plus ou moins élevés. Nous estimons que le nombre total de commerçants est d'environ 35 000 pour la ville de Kinshasa.

Tableau 15 : Estimation du nombre de commerçants de charbon de bois à Kinshasa

Type de commerçants	Pourcentage relatif du volume commercialisé	Part relative du volume global commercialisé par an (tonne)	Volume moyen commercialisé par an (tonne)	Nombre de commerçants estimés	Nombre d'emploi équivalent temps plein	Emploi généré par le secteur
Grossiste	54 %	1 156 680	170	6 800	1	6 800
Semi-grossiste / Détaillant	36 %	771 120	31	17 900	1	17 900
Commerçant Producteur	10 %	214 200	22,5	10 000	1,8	18 000
Total Commerçants	100%	2 142 000	102	34 700	/	43 700

7.4 Les revenus des acteurs et la valeur ajoutée globale de la filière charbon de bois

La marge est la différence entre le prix de vente et le prix d'achat (ou le coût de production si le commerçant est producteur ou le coût d'accès à la ressource pour les producteurs) :

$$\text{Marge} = \text{Prix de vente} - \text{prix d'achat}$$

La valeur ajoutée (VA) est établie en retirant de la marge les consommations intermédiaires (CI) (coûts de transport, coûts de stockage, prix d'achat des sacs vide, etc.) :

$$\text{VA} = \text{Marge} - \text{CI}$$

Enfin, le Résultat Brut d'Exploitation (RBE) est établi en retirant de la VA le coût des taxes et de Main d'œuvre (MO) :

$$\text{RBE} = \text{VA} - \text{Taxes} - \text{MO}$$

Ces indicateurs sont établis par unité de poids de produit commercialisé. Le Revenu Annuel (RA) est ainsi obtenu de la manière suivante :

$$\text{RA} = \text{RBE} \times \text{Quantité annuelle commercialisée}$$

La valeur ajoutée (VA) totale générée par les activités de la filière charbon de bois, à Kinshasa, est de l'ordre de 210 millions de dollars américains (Tableau 16 ; Tableau 17 ; Tableau 18 ; Tableau 19).

Cette filière est plutôt déséquilibrée avec une répartition de la VA de 55,1 % pour les producteurs et 27,4 % pour les commerçants.

En matière de revenus annuels (RA), la filière génère 181 millions de dollars américains dont 58 % aux producteurs et 42 % aux commerçants.

Les services de l'état interviennent de manière importante dans la filière. Les taxes formelles et informelles représentent 38,5 millions de dollars américains annuellement ce qui représente un taux

de taxation de 17,5 % de la valeur ajoutée du produit. Les taxes formelles et informelles n'ont pas été distinguées dans notre étude mais nous pouvons regarder la répartition des taxes liées au transport du charbon de bois et celle liées à la commercialisation. 66 % des taxes relevées dans cette étude concerne les taxes liées au transport des sacs et majoritairement des taxes provinciales captés le long des axes de transport. Les 34 % restant concernent les taxes urbaines. Cependant, cette dernière catégorie est sans doute plus élevée. En effet, certaines taxes « route » doivent inclure des taxes urbaines payées à l'arrivée à Kinshasa par les producteurs et grossistes et les taxes au port ont peu été renseignées du fait de l'accès difficile aux différents ports urbains de Kinshasa. Cependant, les taxes prélevées pour le transport sont plus importantes que celles prélevées dans les marchés, dépôts et ports de Kinshasa.

Les volumes produits annuellement sont faibles par rapport aux volumes commercialisés par les grossistes et semi-grossistes/détaillants. Les revenus annuels sont donc plus élevés chez les commerçants, de 3 740 USD/an et de 1 940 USD/an respectivement pour les grossistes et les semi-grossistes/détaillants.

Les grossistes commercialisent également du charbon en détail pour augmenter leurs revenus. Cette pratique n'a pas été prise en compte dans le calcul des revenus des grossistes car elle dépend de nombreux facteurs et est difficile à caractériser. Pour les grossistes/producteurs, les revenus annuels sont de 1 600 USD/an. Pour les producteurs, les revenus annuels sont beaucoup plus faibles. Ils sont de 260 USD/an pour les producteurs vendant leur charbon de bois localement et de 645 USD/an pour les producteurs vendant leur charbon de bois à Kinshasa. Cependant, pour les producteurs vendant à Kinshasa, les coûts liés au séjour à Kinshasa n'ont pas été inclus même si souvent les personnes sont logées par des membres de leur famille et profitent de leur passage à Kinshasa pour acheter des biens matériels moins chers en ville qu'en province. Ces revenus annuels, faibles, s'explique du fait que la production de charbon de bois n'est pas l'activité principale. En effet, 90 % des producteurs enquêtés pratiquent l'agriculture. Le charbon de bois est bien souvent produit avec le bois issu des abattis. Parfois, un agriculteur confectionnera une meule de charbon pour générer des revenus plus rapidement que l'agriculture afin de répondre à un besoin (santé, frais scolaire, deuil, etc.).

Tableau 16 : Indicateurs économiques des acteurs de la filière charbon de bois en Francs Congolais

Acteurs	Volume commercialisé médian (tonnes)	Marge (CDF/kg)	VA individuelle (CDF/kg)	RBE (CDF/kg)	RA (million de CDF)
Producteurs vente village	6,1	166	86	85	0,52
Producteur vente ville	9,0	372	181	143	1,29
Grossiste / Producteur	22,5	404	191	144	3,20
Grossiste	170	188	107	44	7,48
Semi Grossiste / Détaillant	31	188	132	125	3,88

Tableau 17 : Indicateurs économiques des acteurs de la filière charbon de bois en USD

Acteurs	Volume commercialisé médian (tonnes)	Marge (USD/kg)	VA individuelle (USD/kg)	RBE (USD/kg)	RA (USD)
Producteurs vente village	6,1	0,08	0,04	0,04	260
Producteur vente ville	9,0	0,19	0,09	0,07	645
Grossiste / Producteur	22,5	0,20	0,10	0,07	1 600
Grossiste	170	0,09	0,05	0,02	3 740
Semi Grossiste / Détaillant	31	0,09	0,07	0,06	1 940

Tableau 18 : Valeur ajoutée globale de la filière charbon de bois de Kinshasa en Francs Congolais

Acteurs	RA (million de CDF)	Nombre d'acteurs estimé	RA Totale (milliard de CDF)	Part de la RBE (%)
Producteurs vente village	0,52	190 000	98,8	22,5
Producteur vente ville	1,29	86 000	110,9	25,3
Grossiste / Producteur	3,20	10 000	32,0	7,3
Grossiste	7,48	6 800	50,9	11,6
Semi-grossiste / Détaillant	3,88	17 900	69,5	15,8
Total RBE	16,37	310 700	362,1	82,5
État (Taxes)	Taxes annuelles (million de CDF)	Nombre d'acteurs	Taxes total (milliards de CDF)	Part des Taxes (%)
Producteurs vente village	0	190 000	0	0
Producteur vente ville	0,16	86 000	13,7	3,1
Grossiste / Producteur	0,87	10 000	8,7	2,0
Grossiste	7,42	6 800	50,5	11,5
Semi-grossiste / Détaillant	0,22	17 900	3,9	0,9
Taxes	8,67	310 700	76,8	17,5
Total VA	33,88	310 700	438,9	100

Tableau 19 : Valeur ajoutée individuelle et totale des acteurs de la filière bois-énergie de Kinshasa en USD

Acteurs	RBE annuelle (USD)	Nombre d'acteurs	RBE Totale (million de USD)	Part de la RBE (%)
Producteurs vente village	260	190 000	49,4	22,5
Producteur vente ville	645	86 000	55,5	25,3
Grossiste / Producteur	1 600	10 000	16,0	7,3
Grossiste	3 740	6 800	25,4	11,6
Semi-grossiste / Détaillant	1 940	17 900	34,7	15,8
Total RBE	8 185	310 700	181,0	82,5
État (Taxes)	Taxes annuelles (USD)	Nombre d'acteurs	Taxes totales (million de USD)	Part des Taxes (%)
Producteurs vente village	0	190 000	0	0
Producteur vente ville	80	86 000	6,9	3,1
Grossiste Producteur	435	10 000	4,4	2,0
Grossiste	3 710	6 800	25,2	11,5
Semi-grossiste / Détaillant	110	17 900	2,0	0,9
Autres Taxes	4 335	310 700	38,5	17,5
Total VA	12 520	310 700	219,5	100

8 Le bassin d'approvisionnement en bois de feu

8.1 Les zones de productions du bois de feu

Sur base des enquêtes conduites dans les marchés et dépôts de la ville, les volumes annuels d'approvisionnement par commerçant enquêté ont été calculés et leurs zones d'approvisionnement identifiées. Les proportions relatives des flux par province et par territoire ont été calculées et sont représentées dans les graphiques suivants (Figure 51 ; Figure 53 ; Figure 54).

Le bois de feu alimentant la ville de Kinshasa provient de 2 Provinces (Kongo Central, Kinshasa), 4 Territoires (Madimba, Kasangulu, Nsélé, Maluku) et de 4 Secteurs (Figure 55 ; Figure 56).

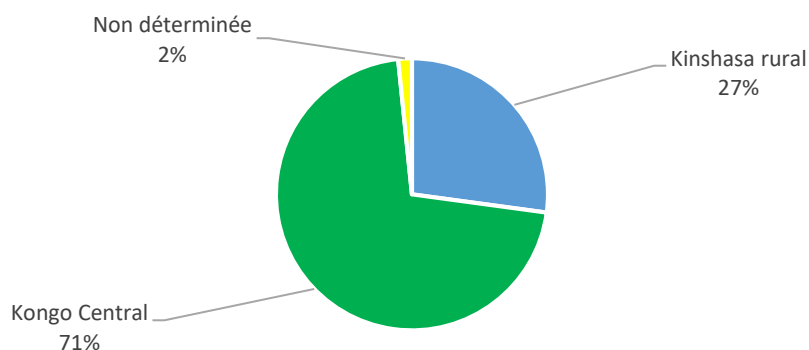


Figure 51 : Province d'origine du bois de feu vendu par les commerçants enquêtés dans les marchés et dépôts de Kinshasa en proportion relative

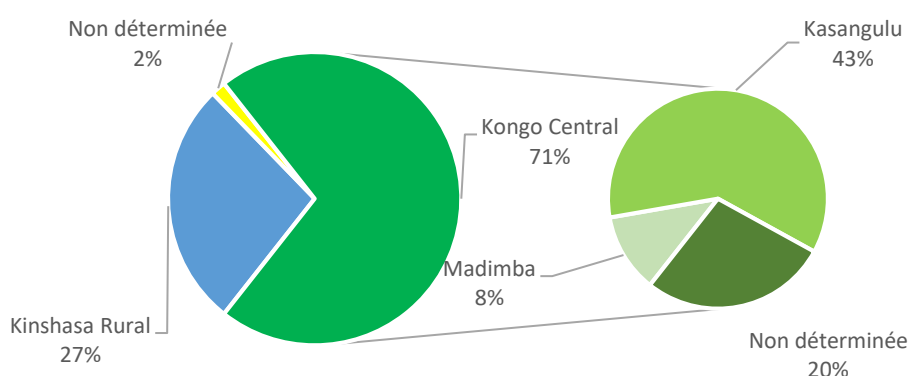


Figure 52 : Territoire d'origine du bois de feu, de la province du Kongo Central vendu par les commerçants enquêtés dans les marchés et dépôts de Kinshasa en proportion relative

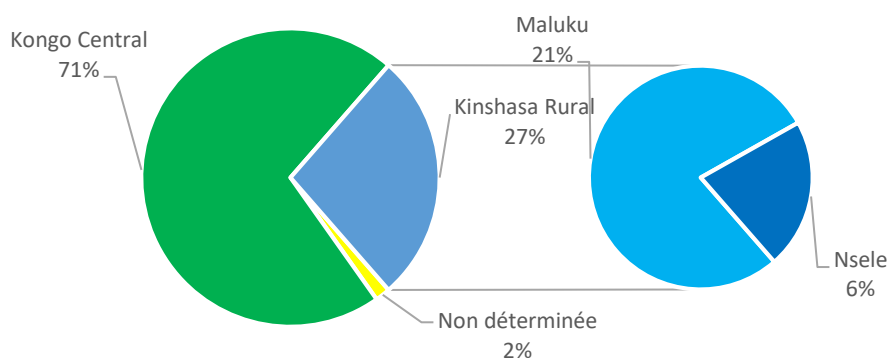


Figure 53 : Territoire d'origine du bois de feu, de la province Kinshasa Rural vendu par les commerçants enquêtés dans les marchés et dépôts de Kinshasa en proportion relative

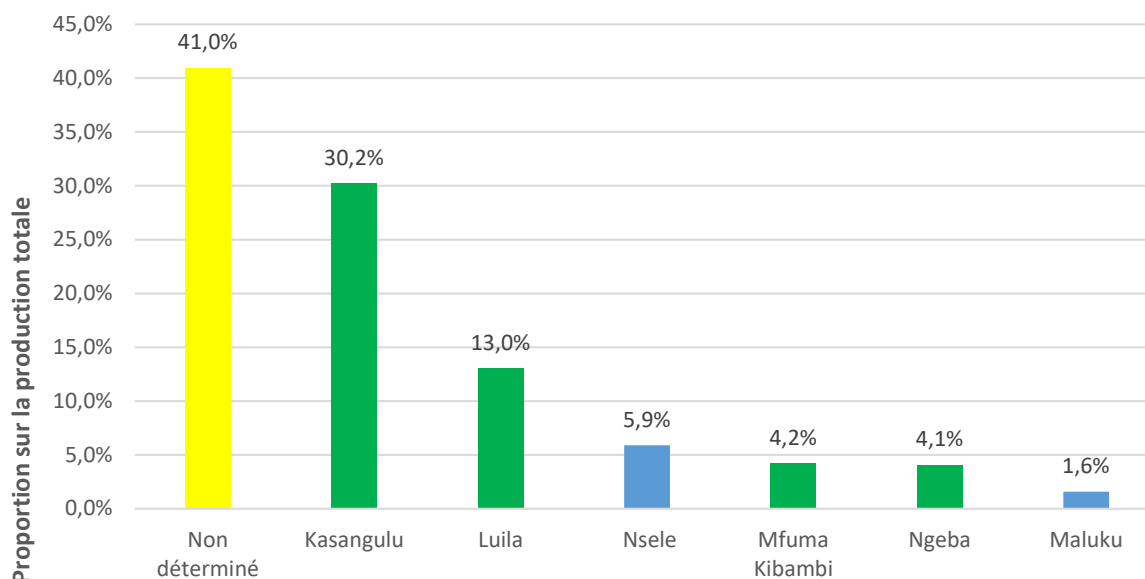


Figure 54 : Secteurs d'origine du bois de feu en volume auprès des commerçants « grossistes » enquêtés dans les dépôts et les marchés de Kinshasa

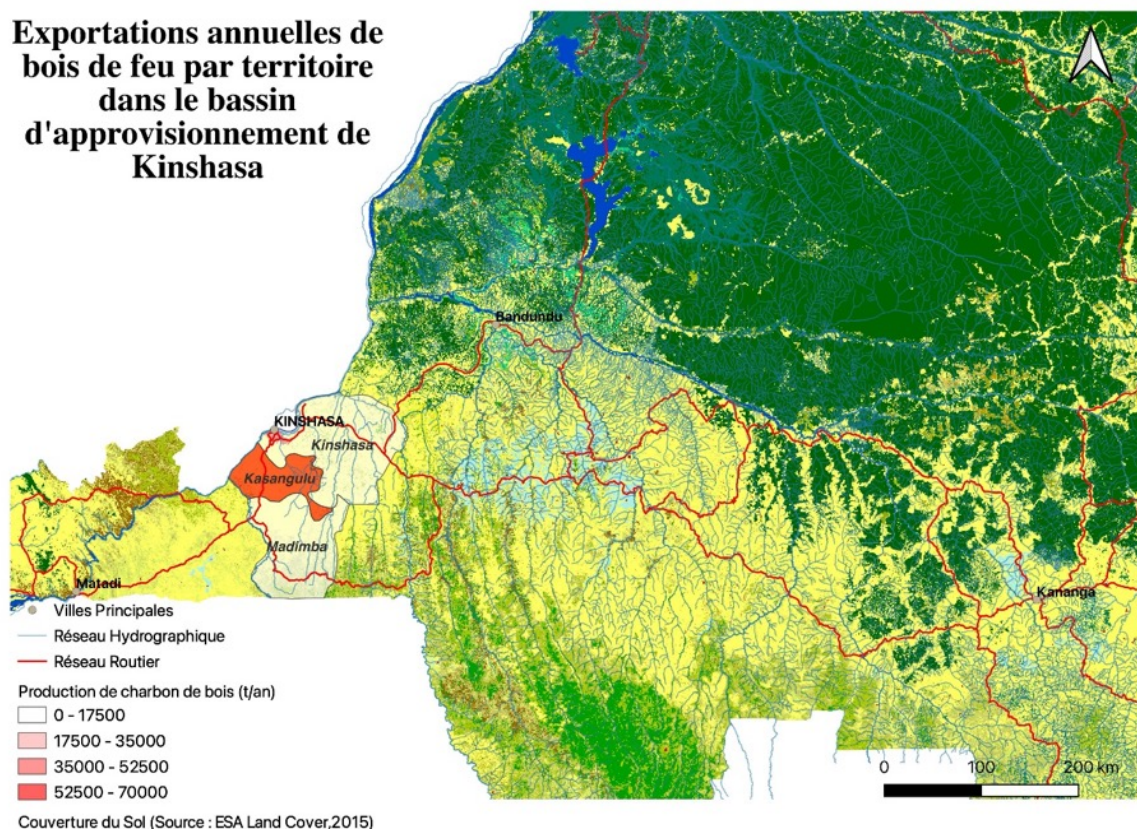


Figure 55 : Carte des territoires d'origine du bois de feu en proportion relative des volumes commercialisés par les commerçants grossistes enquêtés dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa

Le territoire contribuant le plus à l'approvisionnement en bois de feu est le territoire de Kasangulu situé dans la province du Kongo Central (Figure 44).



Figure 56 : Photo de conditionnement de bois de feu le long de la route nationale 1 dans la province du Kongo Central (Photo : Dubiez, 2021)

8.2 Principaux axes de transport pour l’approvisionnement en bois de feu de Kinshasa

Il existe deux principaux axes approvisionnant la ville de Kinshasa pour le bois de feu (Figure 57 ; Figure 58) :

- L’axe Sud empruntant la route nationale n°1, route de la Province du Kongo Central ;
- L’axe Est empruntant la route nationale n° 1, regroupant les provinces du Kwilu, du Kwango et de Kinshasa avec les deux communes urbano-rurales de Maluku et Nsélé.

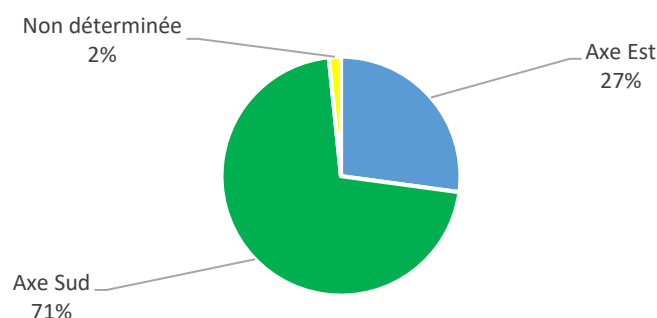


Figure 57 : Proportion relative des volumes de bois de feu provenant des deux zones du bassin d’approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa



Figure 58 : Chargement de bois de feu sur un véhicule dans la province de Kinshasa (Photo : Dubiez, 2021)

8.3 L'origine du bois de feu

La majorité du bois de feu est issu des forêts (Figure 60). Il ne semble pas qu'il existe du bois de feu issu de plantations.

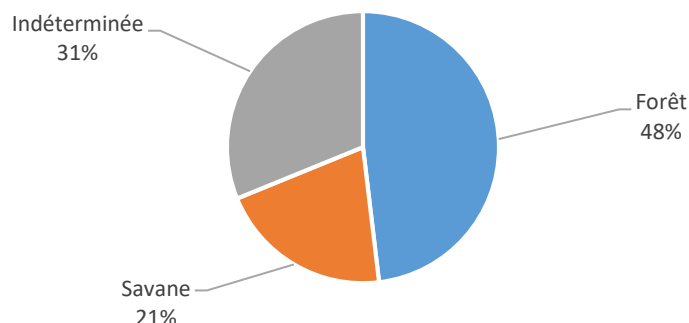


Figure 59 : Origine du bois de feu commercialisé par les commerçants de la ville de Kinshasa

9 Organisation de la filière bois de feu

9.1 Organisation de la production du bois de feu

9.1.1 Profil des producteurs

La moyenne d'âge des producteurs enquêtés est de 40 ans. Trois pourcents des producteurs sont des femmes (1 enquête sur 37 enquêtes exploitables) et les producteurs ont une expérience moyenne de 20 ans dans la production de bois de feu. L'expérience varie d'une province à une autre, de 15 ans pour les producteurs situés dans la province de Kinshasa et de 22 ans pour les producteurs de la province du Kongo Central (Figure 61).



Figure 60 : Moyenne du nombre d'année d'expérience des producteurs enquêtés par province

Les producteurs enquêtés travaillent pour leur propre compte et 30 % des producteurs ont indiqués travailler sous forme d'association ou *Likelemba*. La majorité des producteurs pratique une ou plusieurs autres activités (86%) en plus de la vente du bois de feu (Figure 62).

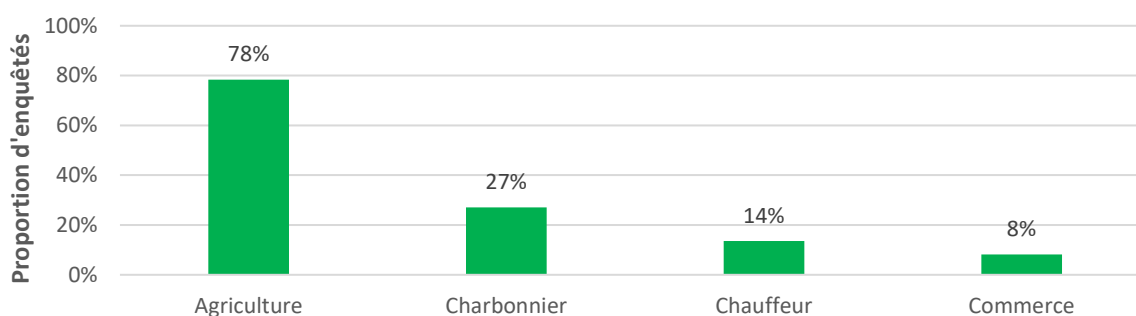


Figure 61 : Activités pratiquées par les producteurs de bois de feu

9.1.2 Accès à la ressource

Parmi les producteurs enquêtés, 51 % des producteurs achètent le bois pour produire des fagots de bois de feu soit en achetant les arbres soit en louant des terrains pour l'installation de cultures vivrières. Les autres sont des ayants droits qui accèdent gratuitement à la ressource en bois. Dans les deux provinces de production de bois de feu, l'accès à la ressource en bois dépend de l'appropriation foncière des terrains. Les autochtones produisent le bois de feu dans des espaces appropriés et les allochtones louent des espaces pour la production du bois de feu ou pour le développement de l'agriculture (Figure 63 ; Figure 64). Les producteurs prélèvent majoritairement le bois lors de l'ouverture des champs et ce dernier est conditionné en fagot pour être vendu. Une partie des producteurs du Kongo Central prélèvent le bois de feu des jachères forestières à rotation courte. En effet, dans les secteurs de Kasangulu et Luila, des ayants droits conservent des jachères pendant 3 à 4 ans avant de les exploiter pour produire des fagots de bois. L'exploitation en forêt pour la production de bois de feu se retrouve seulement dans la province de Kinshasa.

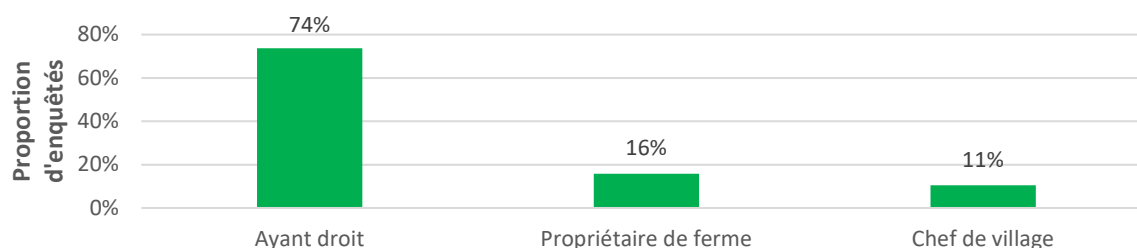


Figure 62 : Personnes auprès desquelles les producteurs achètent le bois

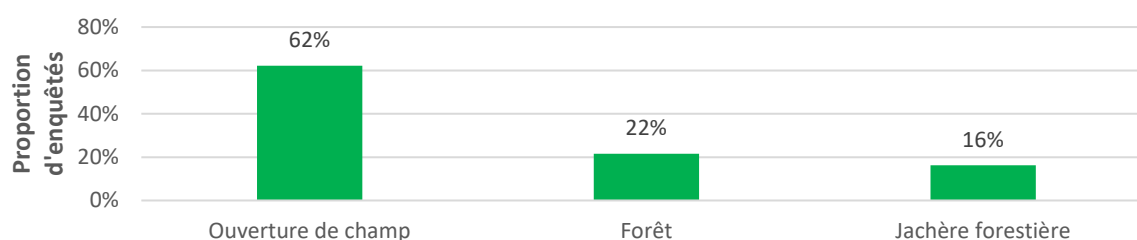


Figure 63 : Origine du bois pour la production de bois de feu dans les différentes provinces d'étude

Parmi l'ensemble des producteurs enquêtés, 68 % considèrent que la ressource diminue, 26 % qu'elle est stable et 6 % qu'elle augmente. Dans la province de Kinshasa, les producteurs ne perçoivent pas une diminution de la ressource alors que 88 % des producteurs de la province du Kongo Central perçoivent une diminution de la ressource.

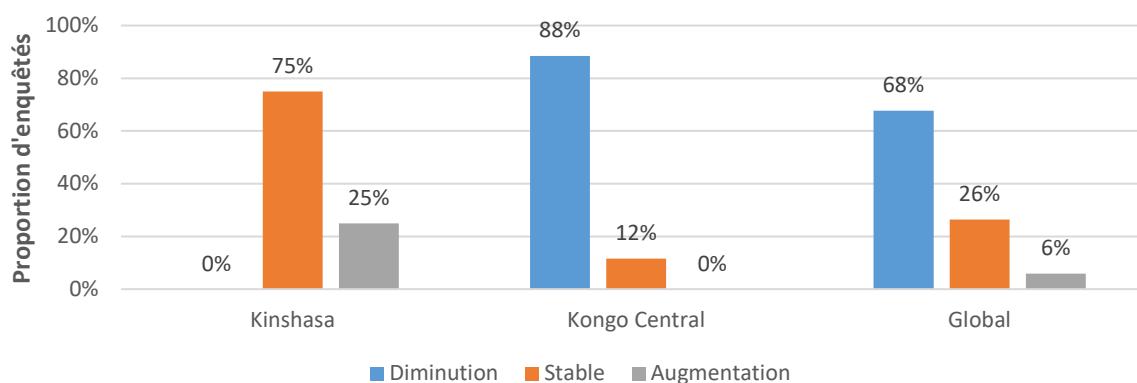


Figure 64 : Perception de l'évolution de la ressource par les producteurs de bois de feu

9.1.3 Production

Deux types de producteurs peuvent être distingués dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa, les producteurs qui vendent leur bois de feu au village de production et les producteurs qui vendent le bois de feu dans des dépôts et marchés de la ville de Kinshasa en payant le transport des fagots (Figure 66).

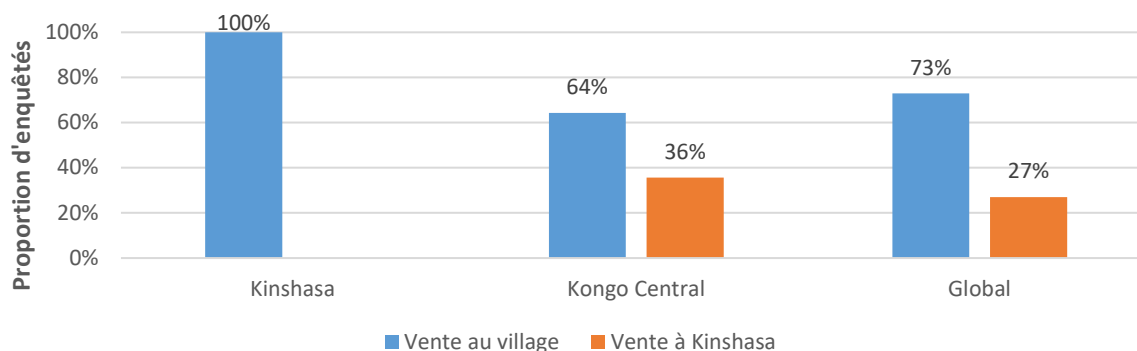


Figure 65 : Quantité médiane de tonnes de bois de feu vendue annuellement à Kinshasa et localement par les producteurs des provinces enquêtées

Indistinctement, un producteur produit en moyenne 1,8 tonnes de bois de feu par an. Un peu plus dans la province du Kongo Central (2,1 tonnes) que dans la province de Kinshasa (0,9 tonnes) (Figure 67)

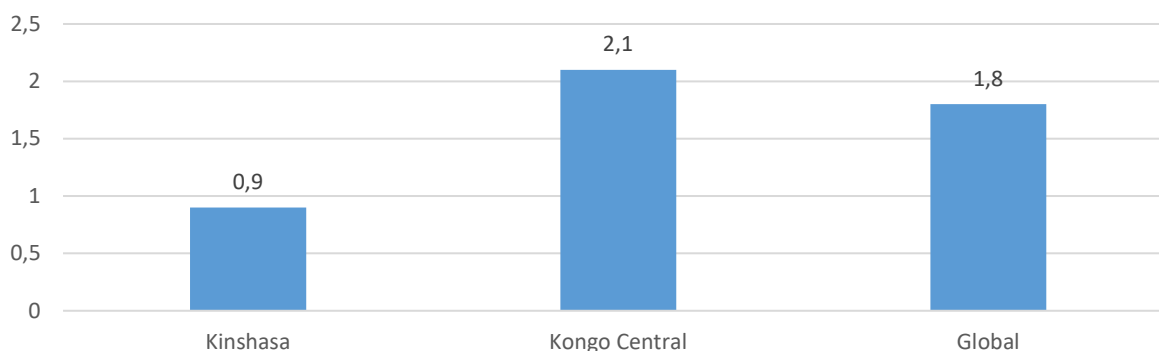


Figure 66 : Production médiane annuelle de bois de feu en tonnes par les producteurs du bassin d'approvisionnement en bois de feu de la ville de Kinshasa

Les producteurs réalisent en moyenne 2,8 campagnes de production de bois de feu par an. Ils produisent pour la majorité des petits fagots. Les différentes étapes de production sont décrites dans le Tableau 20. Les producteurs peuvent travailler seul, en famille, avec des groupes d'entraides ou en employant de la main d'œuvre locale rémunérée.

Les temps de travail moyens en homme/jour pour les différentes étapes de production du charbon de bois pour une production de 100 petits fagots de bois de feu (1,8 tonnes) sont également présentés dans le Tableau 20 ci-dessous.

Tableau 20 : Étapes de travail pour la réalisation d'une campagne de production de bois de feu dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa pour une production de 100 petits fagots

Étapes de travail	Description de l'étape	Temps de travail (H/j)	
		Moyenne	Ecart Type
Coupe des arbres	Abattage des arbres. Durée de l'étape très variable selon le niveau de boisement. Étape commune le plus souvent avec l'activité agricole.	20,4	14,6
Morcellement	Billonnage des arbres abattus pour obtenir la dimension recherchée pour la confection des fagots	31,3	23,2
Conditionnement	Confection des fagots à l'aide de liane	27,1	19,9
Transport au village	Les sacs sont transportés à pied pour la province de Kinshasa et à pied, en moto et dans de rare cas en véhicule pour la province du Kongo Central.	23,2	17,2
TOTAL	X	101,9	48,4

9.1.4 Organisation du transport du bois de feu

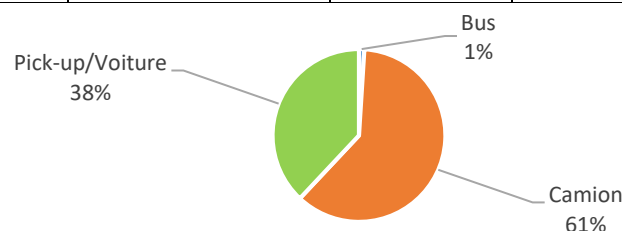
Le bois de feu entre à Kinshasa par la voie routière sur des camions, des voitures, des bus et des pick-up. Ces trois moyens de transports ont été recensés auprès de 9 transporteurs « route » de bois de feu. Bien que cet effectif soit très faible, les capacités de chargement ont été calculés à partir du nombre de fagots transportés indiqué par le transporteur. Les transports Pick-up et Voiture ont été réunis du fait de leurs caractéristiques proches (Tableau 21 , Figure 68).

Le transport « route », avec la plus grande capacité, est le camion avec une capacité médiane de chargement de 2,8 tonnes de bois de feu (117 gros fagots ou 234 petits fagots de bois de feu). Suivent, le bus avec une capacité médiane de charge de 2,5 tonnes (104 gros fagots ou 208 petits fagots de bois de feu) puis la catégorie Pick-up/Voiture avec une capacité médiane de charge de 0,4 tonnes (17 gros fagots ou 34 petit fagot de bois de feu).

La distance médiane de collecte du bois de feu est de 76 km. L'ensemble des transporteurs « route », collectant le bois de feu, le font dans la province du Kongo Central. Les enquêtes conduites auprès des commerçants indiquent que le bois de feu provient également de la province de Kinshasa mais 71 % des volumes de bois de feu commercialisé par les enquêtés proviennent de la province du Kongo Central. Les transports sont également utilisés à l'intérieur de la ville de Kinshasa pour le transport du bois de feu entre commerçants notamment par l'utilisation de pousse-pousse et de motos.

Tableau 21 : Capacité de chargement des différents types de transports « route » utilisés pour l'approvisionnement de Kinshasa en bois de feu et pour les déplacements interurbains

Moyens de transport « route »	Nombre d'observations	Minimum	Maximum	Médiane
Camion	5	1,8	8,4	2,8
Bus	3	0,5	4,2	2,5
Pick-up/Voiture	1	0,4	0,4	0,4

**Figure 67 : Pourcentage relatif du volume transporté de bois de feu par les commerçants grossistes (achat au village) enquêtés avec des moyens de transports « route »**

A partir du volume global de bois de feu consommé par an à Kinshasa (0,141 millions de tonnes), nous estimons le nombre de transporteur à environ 1700 pour l’approvisionnement en bois de feu de la ville de Kinshasa.

9.1.5 Organisation de la commercialisation du bois de feu

L’approvisionnement en bois de feu est dominé par une chaîne qui met en relation deux types d’acteurs :

- Des producteurs ruraux indépendants (agriculteurs/bucheron) qui coupent majoritairement leur bois eux-mêmes puis qui le vendent localement ou à Kinshasa ;
- Des commerçants qui louent un moyen de transport, qui récoltent le bois auprès des producteurs ruraux sous forme de petits fagots, de gros fagots ou de bois en vrac et qui le vendent au consommateurs (principalement des usagers productifs, 54%), à des détaillants ou à des ménages.

9.1.6 Profil des commerçants

Parmi les commerçants enquêtés, 48 % sont des femmes et 52 % sont des hommes. Ces commerçants ont une expérience médiane de 6 ans dans la commercialisation du bois de feu. Un total de 48 % des commerçants ont entre 31 ans et 45 ans, 33 % ont entre 46 ans et 60 ans et 19 % ont plus de 60 ans.

Parmi les commerçants enquêtés, 46 % vendent le charbon de bois depuis des dépôts souvent installés dans des parcelles privées, 32 % vendent le charbon dans les marchés, 14 % dans les ports et 8 % en bord de route souvent devant le lieu de résidence (Figure 69).

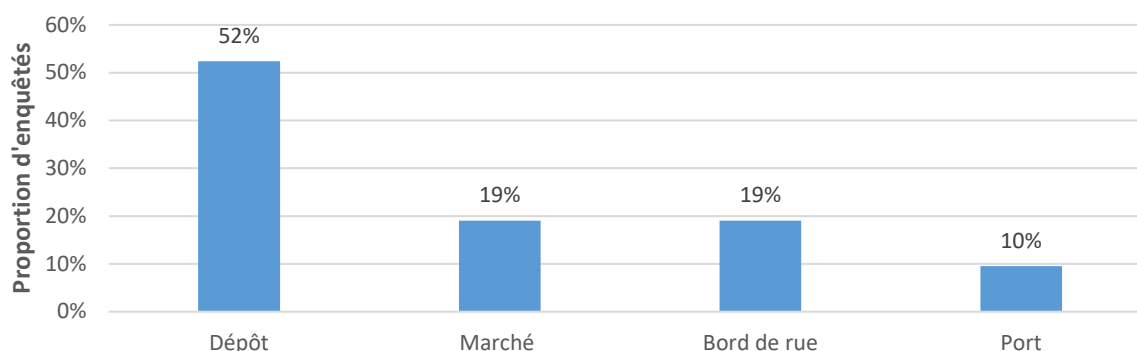


Figure 68 : Lieu de vente des différents types de commerçants de bois de feu enquêtés

10 Analyse économique de la filière bois de feu

La structure verticale des prix permet de représenter les coûts (production, transport, taxes, etc.) et les marges (bénéfices) de différents acteurs impliqués le long de la chaîne de valeur. La structure des prix dépend de nombreux paramètres : lieu d’achat, type de transport utilisé, type de fournisseur, lieu de vente, etc.

Pour l’analyse économique, différents coûts ont été analysés :

- Les coûts de production qui prennent en compte les différentes étapes de production y compris la main d’œuvre lorsque cette dernière est mobilisée.
- Les coûts de transport qui incluent les coûts de chargement et déchargement.
- Les taxes comprenant les taxes de l’environnement, de l’énergie, communale et les différentes taxes informelles prélevées par différents services. Ces taxes peuvent être collectés au cours

du transport, lors du déchargement dans un dépôt ou un marché en ville lors du passage des agents de différents services.

- Le stockage. Il s'agit des coûts liés au dépôt du le bois de feu lorsque le commerçant ou le producteur dépose sa marchandise dans un dépôt pour la vendre.

10.1 Structure verticale des prix pour la filière bois de feu

Deux circuits d'approvisionnement et de commercialisation ont été retenus en raison de leur prédominance dans la chaîne de valeur du bois de feu dans le bassin d'approvisionnement de la ville de Kinshasa. Les analyses n'ont pas été faites pas province du fait du nombre de producteurs enquêtés.

Le premier circuit implique un seul acteur qui correspond à un producteur qui vient vendre le bois de feu produit dans les dépôts et marchés situés en périphérie de la ville de Kinshasa.

Le second circuit implique deux acteurs (commerçant et producteur). Il correspond à un commerçant urbain qui achète le bois de feu auprès de producteurs situés dans le bassin d'approvisionnement en bois de feu de la ville de Kinshasa. Il utilise tout type de transport et vend le bois de feu à des usagers productifs, des ménages ou des détaillants commerçants (Figure 70).

Les producteurs enquêtés dans les provinces de Kinshasa et du Kongo Central sont des producteurs occasionnels de bois de feu. Les producteurs qui vendent leur bois de feu localement, commercialisent 1620 kg de bois de feu par an. Pour les producteurs/vendeurs de la province du Kongo Central, ces derniers commercialisent 2100 kg de bois de feu par an.

Le prix de vente pour les commerçants grossistes est de 268 CDF/kg et le prix de vente des producteurs/vendeurs du Kongo Central est de 278 CDF/kg.

Les coûts d'accès sont nuls pour les producteurs enquêtés, en effet les coûts de location de terrain n'ont pas été inclus dans les coûts de production car l'activité de production de bois de feu est une activité secondaire par rapport à l'agriculture.

Les coûts de production varient de 15 à 63 CDF/kg respectivement pour les producteurs qui vendent le bois de feu localement et les producteurs / vendeurs de la province du Kongo Central.

Les coûts de transport varient entre 83 CDF/kg (commerçants) et 113 CDF/kg (producteurs/vendeurs) pour le transport du bois de feu jusqu'à Kinshasa.

Les coûts des taxes varient entre 7 CDF/kg (commerçants) à 18 CDF/kg (producteurs/vendeurs).

Les coûts de stockage varient de 0 à 7 CDF/kg. Une fois les sacs acheminés à Kinshasa, ces derniers peuvent être vendus au déchargement du camion au niveau des marchés situés en périphérie de la ville de Kinshasa mais certains commerçants déposent les sacs dans des dépôts. Ces coûts couvrent les frais de gardiennage, de l'espace et parfois des taxes urbaines.

Le coût des taxes urbaines. Seuls les producteurs/vendeurs de la province du Kongo Central ont indiqué des coûts liés au stockage de la marchandise. Ces derniers s'élèvent à 14 CDF/kg.

Les revenus bruts d'exploitation sont de 96 CDF/kg pour les producteurs, de 70 CDF/kg pour les producteurs/vendeurs et de 67 CDF/kg pour les commerçants.

10.1.1 Chaîne de valeur du bois de feu

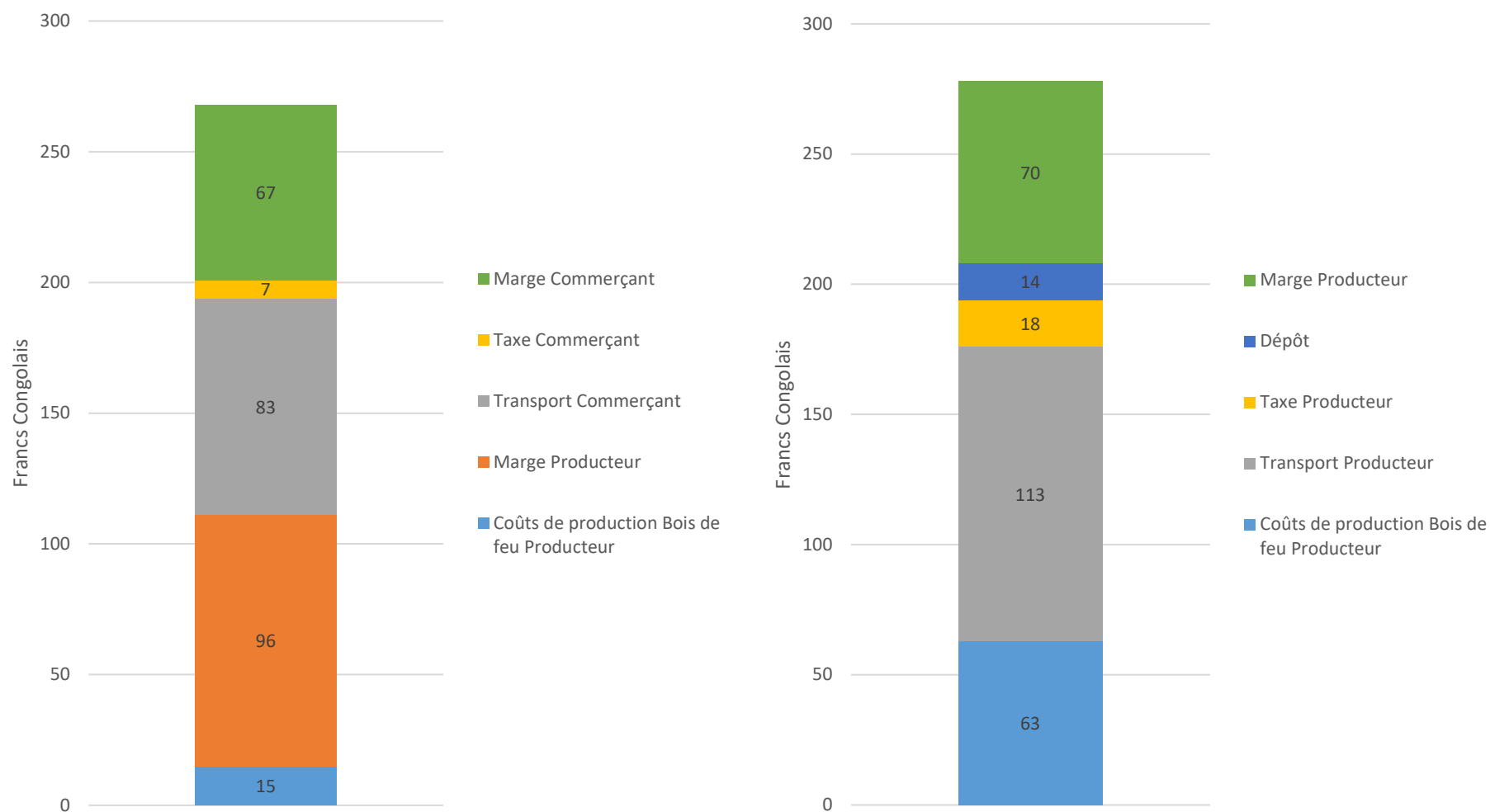


Figure 69 : Structure verticale des prix d'un commerçant de Kinshasa venant s'approvisionner en bois de feu auprès d'un petit producteur (Gauche) & Structure verticale des prix d'un producteur / vendeur provenant de la province du Kongo Central

10.2 Nombre d'acteurs impliqué dans la filière bois de feu

A partir du volume global de bois de feu consommé par an à Kinshasa (0,141 millions de tonnes), du volume moyen annuel de bois de feu produit par les producteurs, des capacités moyennes des différents types de transport et des volumes moyens commercialisés, nous estimons le nombre d'acteurs impliqué dans l'organisation de la filière bois de feu de Kinshasa.

10.2.1 Les producteurs

Le nombre de producteurs de bois de feu est estimé à 81 000 avec une commercialisation moyenne de 1,8 tonnes de bois de feu par an (Tableau 22).

Tableau 22 : Estimation du nombre de producteurs de bois de feu pour l'approvisionnement de Kinshasa

Type de producteur	Pourcentage relatif du volume produit	Part relative du volume global produit par an (tonne)	Volume moyen produit par an (tonne)	Nombre de producteurs estimés	Nombre d'emploi équivalent temps plein	Emploi généré par le secteur
Producteur	67%	94 470	1,6	59 040	1	56 400
Producteur / Vendeur	33%	46 530	2,1	22 157	1	22 157

10.2.2 Les transporteurs

Pour le transport, le nombre d'emploi généré par la filière s'élève à environ 6 000 (Tableau 23).

Tableau 23 : Estimation du nombre de transporteurs alimentant Kinshasa en bois de feu

Type de transport	Moyen de transport	Pourcentage relatif du volume transporté ⁸	Part relative du volume global transporté par an (tonne)	Volume moyen transporté par an (tonne)	Nombre de transporteur estimé	Nombre d'emploi équivalent plein temps	Emploi généré par le secteur
Route	Camion	61%	86 010	269	320	3	960
	Bus	1%	11 410	9	1 270	3	3 810
	Pick-up/Voiture	38%	53 580	124	430	3	1 290
Tout axe	Total Transporteur	100 %	1 141 000	/	2 020	/	6 060

Au total, ce sont près de 2 000 transports « route » qui approvisionnent Kinshasa en bois de feu. Cette activité génère environ 6 000 emplois. Ces chiffres sont sans doute surestimés mais faute d'enquêtes en nombre suffisant, nous ne pouvons préciser les chiffres.

10.2.3 Les commerçants

Étant donné que les producteurs vendent une partie de leur production directement à Kinshasa (46 530 tonnes), les grossistes vont récupérer le reste de la production sur le terrain. Ce qui correspond à 94 470 tonnes de charbon de bois. Nous estimons que le nombre total de commerçants de bois de feu est d'environ 1 600 pour la ville de Kinshasa (Tableau 24).

Tableau 24 : Estimation du nombre de grossiste pour la vente de bois de feu

Volume collecté par les commerçants sur le terrain (tonne)	Volume moyen commercialisé par an (tonne)	Nombre de commerçants estimés	Nombre d'emploi équivalent temps plein	Emploi généré par le secteur
94 470	57,6	1 640	1	1 640

⁸ Il s'agit du volume transporté par an par les commerçants enquêtés

10.3 Les revenus des acteurs et la valeur ajoutée globale de la filière bois de feu

La marge est la différence entre le prix de vente et le prix d'achat (ou le coût de production si le commerçant est producteur ou le coût d'accès à la ressource pour les producteurs) :

$$\text{Marge} = \text{Prix de vente} - \text{prix d'achat}$$

La valeur ajoutée (VA) est établie en retirant de la marge les consommations intermédiaires (CI) (coûts de transport, coûts de stockage, prix d'achat des sacs vide, etc.) :

$$\text{VA} = \text{Marge} - \text{CI}$$

Enfin, le Résultat Brut d'Exploitation (RBE) est établi en retirant de la VA le coût des taxes et de Main d'œuvre (MO) :

$$\text{RBE} = \text{VA} - \text{Taxes} - \text{MO}$$

Ces indicateurs sont établis par unité de poids de produit commercialisé. Le Revenu Annuel (RA) est ainsi obtenu de la manière suivante :

$$\text{RA} = \text{RBE} \times \text{Quantité annuelle commercialisée}$$

La valeur ajoutée (VA) totale générée par les activités de la filière bois de feu est de l'ordre de 10 millions de dollars américains soit vingt fois moins que celle du charbon de bois (Tableau 25 ; Tableau 26 ; Tableau 27 ; Tableau 28).

Cette filière est légèrement déséquilibrée avec une répartition de la VA de 61 % pour les producteurs et 32 % pour les grossistes commerçants.

En matière de revenus annuels (RA), la filière génère 9,3 millions de dollars américains dont 60 % aux producteurs et 32 % aux grossistes commerçants.

Les services de l'état interviennent de manière moins importante dans la filière bois de feu que celle sur le charbon de bois. Les taxes formelles et informelles représentent 0,7 millions de dollars américains annuellement ce qui représente un taux de taxation de pratiquement 7 % sur la valeur ajoutée du produit.

Tableau 25 : Indicateurs économiques des acteurs de la filière bois de feu en Francs Congolais

Acteurs	Volume commercialisé médian (tonnes)	Marge (CDF/kg)	VA individuelle (CDF/kg)	RBE (CDF/kg)	RA (million de CDF)
Producteurs vente village	1,6	111	96	96	0,15
Producteur vente ville	2,1	278	88	70	0,15
Grossiste	57,6	157	74	67	3,9

Tableau 26 : Indicateurs économiques des acteurs de la filière bois de feu en USD

Acteurs	Volume commercialisé médian (tonnes)	Marge (USD/kg)	VA individuelle (USD/kg)	RBE (USD/kg)	RA (USD)
Producteurs vente village	1,6	0,06	0,05	0,05	75
Producteur vente ville	2,1	0,14	0,04	0,04	75
Grossiste	57,6	0,08	0,04	0,04	1 950

Tableau 27 : Valeur ajoutée globale de la filière bois de feu de Kinshasa en Francs Congolais

Acteurs	RA (million de CDF)	Nombre d'acteurs estimé	RA Totale (milliard de CDF)	Part de la RBE (%)
Producteurs vente village	0,15	59 040	8,9	44
Producteur vente ville	0,15	22 160	3,3	17
Grossiste	3,9	1 640	6,4	32
Total RBE	4,2	82 840	18,6	93
Etat (Taxes)	Taxes annuelles (million de CDF)	Nombre d'acteurs	Taxes total (milliards de CDF)	Part des Taxes (%)
Producteurs vente village	0	59 040	0	0
Producteur vente ville	0,04	22 160	0,9	4
Grossiste	0,40	1 640	0,7	3
Taxes	0,44	82 840	1,6	7
Total VA	4,6	82 840	20,2	100

Tableau 28 : Valeur ajoutée individuelle et totale des acteurs de la filière bois de feu de Kinshasa en USD

Acteurs	RBE annuelle (USD)	Nombre d'acteurs	RBE Totale (million de USD)	Part de la RBE (%)
Producteurs vente village	75	59 040	4,4	44
Producteur vente ville	75	22 160	1,7	16
Grossiste	1 950	1 640	3,2	32
Total RBE	2 100	82 840	9,3	92
Etat (Taxes)	Taxes annuelles (USD)	Nombre d'acteurs	Taxes totales (million de USD)	Part des Taxes (%)
Producteurs vente village	0	59 040	0	0
Producteur vente ville	20	22 160	0,4	4
Grossiste	200	1 640	0,3	3
Autres Taxes	220	82 840	0,7	7
Total VA	2 320	82 840	10,7	100

11 Recommandations pour une gestion intégrée et durable de la filière charbon de bois de la ville de Kinshasa

La dépendance au bois-énergie et plus particulièrement au charbon de bois des ménages urbains de Kinshasa va nécessiter de répondre aux besoins énergétiques encore pendant plusieurs années.

Il est nécessaire de travailler à chaque étape de la filière, de la production (amélioration des techniques de carbonisation, plantation et restauration forestière), à la commercialisation (régulation de la filière) jusqu'à la consommation (diffusion de foyers améliorés et d'énergies alternatives pour réduire la dépendance au bois-énergie). Dans ce rapport, nous mettrons l'accent sur la nécessité d'élaborer un Schéma Directeur d'Approvisionnement en Bois-Energie (SDABE) pour la ville de Kinshasa comme le prévoit le CAFI pour les villes de Brazzaville et de Pointe Noire en République du Congo. Nous mettrons en avant également la nécessité de travailler avec du matériel végétal performant pour le développement des plantations.

Plusieurs initiatives ont été conduites à l'échelle du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa mais toujours à l'échelle des finages, des parcelles agricoles ou d'espace sécurisé de plus grande superficie. Des travaux sur l'élaboration des Plans Simples de Gestion à vocation de production de bois-énergie, des activités de restauration et de plantation agroforestière à *Acacia* ont été développées dans le cadre du projet Makala de l'Union Européenne (UE). Des plantations agroforestières à *Acacia* ont été développées à l'échelle des parcelles agricoles et en appui à des privés dans le cadre du Programme d'Investissement Forestier de la Banque Mondiale, des Programmes Intégrés REDD+ du CAFI et du projet Gungu (UE). Des plantations agroforestières à plus grande échelle ont également été développées dans le cadre du projet Ntsio (UE), Ibi (Initiative privée de Novacel) et Mampu (UE). La plupart des projets initiés accompagnent des agriculteurs au développement de plantations agroforestières à *Acacia auriculiformis*, toutefois la problématique de gestion de la ressource bois-énergie nécessite également d'avoir une réflexion à l'échelle du bassin d'approvisionnement.

Dans le cas de la ville de Kinshasa, il serait nécessaire de développer un Schéma Directeur d'Approvisionnement en bois-énergie de manière à avoir une approche intégrée sur la gestion de la ressource bois-énergie. En RDC, ce travail a été réalisé par la GIZ pour les villes de Lubumbashi, Bukavu et Kindu mais sa mise en œuvre n'est pas effective.

Concernant les plantations agroforestières à *Acacia spp.*, il est indispensable de travailler avec du matériel végétal performant et de renouveler la base génétique des *Acacias* plantés dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa.

11.1 Schéma Directeur d'Approvisionnement en bois-énergie

Un Schéma Directeur d'Approvisionnement en Bois-Energie (SDABE) est un outil de diagnostic et de planification qui vise à mettre en place les conditions d'un approvisionnement urbain en bois-énergie domestique durable et stable. Il s'agit en particulier : (i) d'évaluer le bilan offre/demande en bois-énergie au niveau du bassin d'approvisionnement de la ville d'étude ; ii) de proposer des mesures permettant de diminuer la consommation en bois-énergie et d'ajuster les prélèvements aux possibilités de la ressource agro-forestière, (iii) d'améliorer le rendement des filières, de la production à la consommation, (iv) de faire en sorte que l'exploitation de bois-énergie devienne un facteur de développement rural et de lutte contre la pauvreté et (v) d'analyser les potentialités des autres énergies domestiques comme alternative au bois-énergie.

Ce travail de planification nécessite d'intégrer les enjeux de sécurité énergétique et d'aménagement du territoire dans des espaces périurbains en constance mutation et évolution. Ce travail nécessite également un engagement fort des administrations impliquées dans ces filières (Ministère en charge des forêts, Ministère de l'Énergie, Ministère en charge de l'aménagement du territoire, Ministère de l'Agriculture, etc.).

La mise en place d'un tel schéma permet de prioriser et de coordonner les différentes actions tant au niveau de l'offre (développement de plantations dédiées, appui à l'agroforesterie paysanne, amélioration des règles de gestion et d'exploitation des milieux forestiers naturels, augmentation des rendements de carbonisation), qu'au niveau de la demande (diffusion de foyers améliorés, accès aux énergies alternatives, etc.).

La mise en œuvre d'une telle démarche nécessite la création de plusieurs cadres de concertation à différentes échelles :

- Au niveau local, pour la mise en œuvre d'activités opérationnelles (plantation, aménagement forestier, carbonisation améliorée, etc.) impliquant les administrations déconcentrées/décentralisées et les communautés locales ;
- A l'échelle du bassin d'approvisionnement, pour améliorer l'organisation des filières bois-énergie en impliquant les acteurs de ces filières (commerçants, transporteurs, producteurs) ;
- A l'échelle du bassin d'approvisionnement, pour orienter les décisions d'aménagement en impliquant les administrations centrales (Ministères), les administrations déconcentrées/décentralisées (à l'échelle des secteurs, des territoires, des provinces, des communes) ;

L'élaboration d'un SDABE se déroule en sept étapes. Certaines de ces étapes ont déjà été réalisées dans le cadre du Programme de consommation durable et de substitution partielle au bois-énergie. Il s'agit de la première étape.

1. Conduire des enquêtes afin de renseigner les pratiques de consommation en énergie de cuisson (charbon, bois de feu, gaz, électricité, pétrole), l'organisation des filières bois-énergie, les pratiques de production de bois-énergie, les flux et les limites des bassins d'approvisionnement ;
2. Mettre à jour le bilan offre/demande en bois-énergie dans les bassins d'approvisionnements délimités ;
3. Mettre en place des plateformes de concertation et de construction du SDABE ;
4. Co-élaborer des solutions techniques et fiscales de gestion durable de la ressource en bois (plantation, foyers améliorés, carbonisation améliorée, gestion des milieux naturels, paiement pour services environnementaux, fiscalité incitative, etc.) ;
5. Construire un outil permettant de simuler l'impact de ces solutions sur le bilan offre/demande en bois-énergie ;
6. Faire un exercice de planification d'un schéma directeur d'approvisionnement avec les acteurs de la plateforme, en s'appuyant sur les simulations de bilan et différents outils d'aide à la décision ;
7. Rédiger et valider le SDABE ;

11.1.1 Conduire les études de base pour caractériser les pratiques de consommation, l'organisation des filières et délimiter le bassin d'approvisionnement

Cette activité a pour but de réaliser les études sur le bois-énergie selon trois grandes phases/thématiques.

Les diverses phases de l'étude bois-énergie sont les suivantes :

1. Pratiques de consommation et demande potentielle de changement.
2. Filières et marché de l'énergie de cuisson (bois de feu et charbon de bois).
3. Flux d'approvisionnement et caractérisation du bassin d'approvisionnement en bois-énergie
4. Pratiques de production de charbon de bois et de bois-énergie

Les informations à recueillir doivent permettre de déterminer la demande urbaine et les filières d'approvisionnement, et inclure notamment :

- (i) La consommation et la demande urbaine (domestique et grands consommateurs),
- (ii) Les flux de produits,
- (iii) La géographie de la distribution,
- (iv) La sociologie des chaînes d'approvisionnement et enfin ;
- (v) L'économie des chaînes de valeur.

Comme indiqué ci-dessus, ces activités ont été réalisées pour les villes de Kinshasa, Lubumbashi, Goma et Bukavu par le CIRAD dans le cadre du présent programme. Elles ont également été conduites dans les villes de Lubumbashi, Bukavu et Kindu par la GiZ dans le cadre du Programme Biodiversité et Forêts (2011-2015) et en 2021 dans la ville de Kisangani par le CIFOR pour la partie concernant la consommation des ménages urbains.

11.1.2 Conduire des études de faisabilités sur le développement potentiel d'énergie alternative de cuisson (Gaz, Électricité, etc.)

Une ou deux énergies alternatives (électricité, gaz, biomasse) sont identifiées sur base des informations collectées lors des études de base. Des études de faisabilité sur le déploiement de ces énergies de substitution au bois-énergie doivent être conduites afin d'identifier le potentiel de développement de ces énergies alternatives. Ces études permettent d'étudier les potentiels acteurs impliqués, d'élaborer des business plans sur base des options choisies, d'analyser les filières d'approvisionnement, d'évaluer les conditions d'acceptation des nouvelles énergies par les consommateurs urbains, etc.

A titre d'exemple, des réflexions pourraient être conduite sur le déploiement du gaz ou sur le développement de centrale électrique à biomasse à partir de bois issu de plantations gérées durablement. En Afrique centrale, il est plus intéressant de produire l'électricité à partir de la biomasse plutôt qu'à partir du pétrole car les valeurs ajoutées liées aux plantations alimenteront l'économie nationale alors que pour le pétrole les valeurs ajoutées bénéficient aux économies des pays effectuant le raffinage.

Dans le cadre du présent programme, des études sur le déploiement du GPL à Kinshasa ont également été conduites.

11.1.3 Mettre à jour le bilan offre/demande en bois

Réévaluer l'offre en bois-énergie dans le bassin d'approvisionnement

L'évaluation de l'offre se fait généralement via la conduite d'inventaires pour estimer plus finement les ressources disponibles (les stocks) dans différentes formations végétales existantes. Ces données

sont ensuite extrapolées à l'échelle des bassins d'approvisionnement en utilisant l'imagerie satellitaires. Ce travail permet de disposer d'un état des lieux des stocks de bois disponibles dans le bassin d'approvisionnement à un instant donné (date des images satellites utilisées).

Ces informations sont couplées avec des données de productivité afin d'estimer l'offre (possibilité de production annuelle durable des différentes formations au sein du bassin d'approvisionnement à partir de données de productivités). Il est difficile d'étudier la dynamique forestière en périphérie des villes en raison des pressions importantes sur la ressource. Faute de données de terrain, les données de productivité utilisées proviennent le plus souvent de la littérature.

Ce travail permet d'identifier l'offre potentielle au sein des bassins d'approvisionnement en bois-énergie.

Des inventaires, de petites superficies, ont été conduits dans les jachères forestières et forêts dégradées du plateau Batéké dans le cadre du projet Makala (UE). Il est nécessaire d'avoir des données sur les différents types de formation forestière dans les grandes zones agroécologiques du bassin d'approvisionnement en bois-énergie. Néanmoins, il existe une bonne connaissance de la productivité des systèmes agroforestiers à *Acacia auriculiformis* (Procès et al., 2017).

Faire un calcul de bilan Productions/Prélèvements à l'échelle du bassin d'approvisionnement

Les données caractérisant la demande (issues des enquêtes de base) sont rapprochées des données sur l'offre afin d'identifier des zones présentant potentiellement des déséquilibres géographiques (demande > offre) et inversement des zones moins exploitées (demande < offre) et d'identifier les pratiques qui ne laissent pas la possibilité à la ressource de se régénérer : feux, coupes trop fréquentes, absence de gestion des jachères ainsi que des pertes de bois très importantes (mauvaise carbonisation).

Ce bilan permet d'identifier les zones sous pression dont la possibilité est inférieure au prélèvement et les zones qui disposent encore de stocks suffisants et dont les prélèvements ne mettent pas en péril les ressources forestières du milieu.

Ce travail doit s'accompagner de discussions techniques afin d'identifier les règles et pratiques permettant d'améliorer la gestion de la ressource en bois dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie.

Il est nécessaire de savoir à quelle échelle administrative, ces réflexions doivent être conduites. Pour la RDC, il peut s'agir des secteurs et/ou des territoires.

11.1.4 Mettre en place et animer une plateforme de concertation multi-acteurs et multisectorielle pour co-élaborer les Schémas Directeurs d'Approvisionnement

Lors de l'élaboration de ce SDABE, il convient de créer des plateformes de concertation multisectorielle et multi-acteurs permettant de :

- Présenter les résultats des activités précédentes et préciser les éléments faisant l'objet d'une concertation ;
- Élaborer les solutions techniques et économiques (fiscalités, subventions, etc.) permettant de diminuer la consommation en bois-énergie et de mieux gérer la ressource (règles et normes techniques, mécanismes fiscaux, amélioration de la filière, etc.) suivant les bilans de Productions/Prélèvements produits ;

- Définir les règles d'aménagement à l'échelle locale et à l'échelle du bassin d'approvisionnement et les rôles des différentes administrations ;

Cette phase, très importante, nécessite une implication forte de l'ensemble des administrations et services de l'État afin de conduire une réflexion commune sur les orientations à donner à l'aménagement du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa.

11.1.5 Élaborer et évaluer des solutions techniques de gestion durable et en simuler l'impact

Le SDABE s'appuie sur des solutions techniques et économiques, tant au niveau de l'offre que de la demande qu'il est nécessaire i) de prioriser et ii) d'évaluer en termes d'impacts à long terme sur le bilan offre/demande.

Des propositions de solutions techniques et économiques sont proposées (plantations énergétiques, Régénération Naturelle Assistée, développement d'énergie alternative, foyers améliorés, organisation du transport, etc.). Leur efficacité doit être discutée, évaluée et validée par la plateforme de concertation.

Il est possible de développer un outil permettant de simuler l'impact de ces solutions sur le bilan offre/demande à long terme (20, 30, 50 ans) comme outil d'aide aux décisions. Les résultats de ces simulations doivent permettre de choisir les solutions techniques et économiques qui répondront au mieux aux enjeux de gestion durable de la ressource bois-énergie.

11.1.6 Co-élaborer les SDABE et les valider

La construction du SDABE est un exercice collaboratif de planification territoriale qui s'appuie sur les bilans offre/demande, sur les outils techniques et sur la simulation à long terme. Une fois les étapes précédentes réalisées, les SDABE sont produits et validés par les différentes administrations impliquées.

Une fois valider, le SDABE doit ensuite être mis en œuvre. Sans doute dans un premier temps dans les territoires où le bilan offre/demande est déséquilibrée, c'est-à-dire que les prélèvements sont supérieurs à la capacité de régénération des milieux forestiers.

La mise en œuvre du SDABE doit être suivie à travers un Système d'Information et de Suivi du Bois-Energie afin d'évaluer l'impact de la mise en œuvre du SDABE.

11.2 Renouvellement de la base génétique des Acacias

La base génétique des acacias utilisés en plantations agroforestières dans toute la RDC est très mal connue et probablement très étroite (quelques introductions d'un petit nombre de graines de quelques espèces et provenances par des projets). Depuis ces introductions, cette base s'est encore amoindrie, voire dégradée, par la mort de certains individus et des croisements consanguins. Or les besoins dans le pays sont immenses et les conditions écologiques très variées. Il serait nécessaire de se procurer de nouvelles provenances d'une dizaine d'espèces et de les tester dans les principales zones pédoclimatiques potentielles de plantations.

Dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Kinshasa, trois essais de provenance ont été installés. Le Tableau 29 ci-dessous, présente les informations sur ces essais.

Tableau 29 : Informations sur les 3 essais de provenances d'Acacia spp. installés dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Kinshasa

Localisation	Année de plantation	Superficie (ha)	Nombre de provenance d'Acacia <i>auriculiformis</i>	Nombre de provenance d'Acacia <i>mangium</i>	Nombre de provenance d'Acacia <i>crasscarpa</i>	Origine des provenances
Ibi (plantations agroforestières)	2006	5,0	21	46	24	Service de Recherche Forestière Australien
Centre Forestier de Kinzono	2012	2,4	10	13	0	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation
Campus Universitaire (site de l'ERAIFT)	2017	0,84	15	0	0	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation

Il faudrait dans un premier temps comparer les résultats de ces trois essais de provenance. Il serait nécessaire de conduire un nouvel inventaire dans l'essai de provenance à Kinzono puisque ce dernier a dépassé l'âge théorique de rotation des systèmes agroforestier à Acacia (8 ans). Il serait possible de valoriser rapidement l'essai encore existant sur le site du Centre Forestier de Kinzono qui dépend de la Direction de Reboisement et Horticulture (DHRO) (Figure 70). Pour cela, il faudra procéder à des récoltes de graines sur les arbres les plus beaux (phénotypes supérieurs) et les mettre en plantation comparative (descendances séparées). Les parents dont les descendances seront les plus performantes seront repérés et progressivement greffés afin de mettre en place un verger à graines de deuxième génération.

Ce travail permettra à terme d'obtenir des plantations plus productives et d'augmenter les quantités de charbon de bois produit.



Figure 70 : Mesure de hauteur d'un Acacia auriculiformis dans l'essai de provenance d'Acacia du Centre Forestier de Kinzono (E. Dubiez, 2013)

12 Conclusion

Cette étude portant sur l'organisation de la filière bois-énergie de la ville de Kinshasa a été réalisée par le CIRAD dans le cadre du Programme de consommation durable et de substitution partielle au bois-énergie conduit par le PNUD. Elle actualise l'étude réalisée par Schure *et al.* (2011) dans le cadre du projet Makala. Des enquêtes auprès des commerçants et transporteurs ont été réalisées à Kinshasa entre novembre et décembre 2020. Puis des enquêtes auprès des producteurs dans quatre provinces du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa (provinces de Kinshasa, du Kongo Central, du Kwango et du Maï Ndombe) ont été réalisées en avril 2021. Ces études, nous ont permis, de renseigner l'origine du bois-énergie dans le bassin d'approvisionnement de Kinshasa, l'organisation des filières bois-énergie, les pratiques des différents acteurs et analyser l'économie des filières. Les chiffres indiqués sont des moyennes ou des médianes en fonction des effectifs enquêtés et ils ne pourraient à eux seuls représenter l'hétérogénéité des pratiques, des volumes produits ou commercialisés par les différentes personnes impliquées dans ces filières. Toutefois, ces chiffres permettent d'avoir une meilleure représentation, actualisée, de la filière bois-énergie pour la ville de Kinshasa.

Les provinces contribuant à l'approvisionnement en charbon de bois de Kinshasa sont les provinces de Kinshasa (20,0 %), du Kongo Central (21,7 %), du Maï-Ndombe (16,9 %), du Kwango (8,6 %), de l'Équateur (7,3 %), du Kwilu (0,6 %) et 24,9 % de l'origine du charbon de bois n'ont pas été déterminés. Pour le bois de feu, les deux provinces approvisionnant Kinshasa sont les provinces du Kongo Central (71 %) et de Kinshasa (27 %) et 2 % de l'origine n'ont pas été déterminés. Au cours des dix dernières années, le bassin d'approvisionnement en charbon de bois a évolué et s'est élargi. Des activités de production de charbon de bois sont apparues dans les provinces du Kwango (territoire de Kenge) et du Maï Ndombe (territoire de Kutu) pour compenser la raréfaction de la ressource en bois dans les provinces de Kinshasa et du Kongo Central. Bien que les plantations d'*Acacia spp.* développées par différents programmes (PIF, UE, CAFI, etc.) contribuent de plus en plus à l'approvisionnement en charbon de bois de la ville de Kinshasa, les milieux forestiers naturels (forêts, jachères, savanes) sont encore surexploités. Bien souvent, les prélèvements de bois sont supérieurs aux capacités de régénération des différentes formations forestières.

Les activités liées à la filière charbon de bois génèrent une valeur ajoutée (VA) totale de 210 millions USD. Elle implique 290 000 producteurs, 35 000 commerçants (détaillants et grossistes) et 5 000 transporteurs (route et fleuve). Les services de l'état interviennent de manière importante dans la filière. Les taxes formelles et informelles représentent 38,5 millions de dollars américains annuellement ce qui représente un taux de taxation de pratiquement 17,5 % de la valeur ajoutée du produit. Ces taxes sont pour 2/3 des taxes provinciales appliquées le long des différents axes d'approvisionnement sur le fleuve et sur les axes routiers. Pour le bois de feu, les activités liées à la filière bois de feu génère une valeur ajoutée (VA) totale de de 10 millions de dollars américains soit vingt fois moins que celle du charbon de bois. Cette filière implique 80 000 producteurs et 1 600 commerçants (détaillants et grossistes) et 2 000 transporteurs (route). Les taxes formelles et informelles représentent 0,7 millions de dollars américains annuellement ce qui représente un taux de taxation de pratiquement 7 % de la valeur ajoutée du produit.

Les revenus annuels générés par la filière sont plus faibles pour les producteurs que pour les commerçants car les volumes manipulés sont inférieurs pour les producteurs. En effet, pour les producteurs, l'activité de production de charbon de bois est le plus souvent une activité complémentaire à l'agriculture. Le bois utilisé pour la production de charbon de bois ou de bois de feu est souvent issu des abattis pratiqués pour l'installation des champs. Cependant, il existe des

producteurs professionnels ou semi-professionnels dont l'activité de production de charbon de bois ou de bois de feu est l'activité principale.

La dépendance au charbon de bois des ménages urbains de la RDC va encore être importante au cours des prochaines années. Il est donc nécessaire d'identifier des voies d'actions contribuant à améliorer ces filières et limiter leur impact sur les milieux forestiers situés dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa. Il serait nécessaire de développer un Schéma Directeur d'Approvisionnement en Bois-Énergie de manière à mettre en place les conditions d'un approvisionnement urbain en bois-énergie domestique durable et stable. Il serait également nécessaire de promouvoir l'utilisation d'énergies alternatives (gaz, biomasse, électricité) en améliorant les filières de distribution et en assurant un prix d'achat abordable de manière à favoriser leur utilisation par les ménages Kinois. Il serait également important de renouveler la base génétique des Acacias plantés dans le cadre des différents projets contribuant à la diffusion du système agroforestier à *Acacia spp.* de manière à augmenter la productivité des plantations. Ces activités pourraient être accompagnées d'un programme contribuant à l'amélioration des pratiques de carbonisation traditionnelle afin d'augmenter les volumes de charbon de bois produit sur une surface donnée. Des plantations devraient être développées sur les savanes de la province du Kwango qui prend de plus en plus part à l'approvisionnement en charbon de bois de la ville de Kinshasa notamment par l'exploitation des forêts de *Erythrophleum africanum* (Mikwati) qui sont également des plantes hôtes à chenille. Cependant, l'enjeu est de convaincre les producteurs de développer des plantations dans un contexte où la ressource est gratuite pour une partie des producteurs (autochtones) et encore malgré tout disponible.

Bibliographie

Dubiez E., Gazull L., Akalakou Mayimba C., Péroches A., 2020. Rapport d'étude de la consommation en énergie de production des usagers productifs de la ville de Kinshasa.

Gazull L., Dubiez E., Akalakou Mayimba C., Péroches A., 2020. Rapport d'étude de la consommation en énergie domestique des ménages de la ville de Kinshasa.

Gillet P., Vermeulen C., Feintrenie L., Dessard H., Garcia C., 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., Dubiez E., Boulogne M., Gigaud M., Péroches A., Pennec A., Fauvet N., Peltier R., 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*, n°327, p. 19-28.

Proces P., Dubiez E., Bisiaux F., Péroches A., Fayolle A., 2017. Production d'*Acacia auriculiformis* dans le système agroforestier de Mampu, plateau Batéké, République Démocratique du Congo. *Bois et Forêts des Tropiques*, n°334, p. 23-36.

Schure J., Ingram V., Akalakou Mayimba C., 2011. Bois-énergie en RDC. Analyse de la filière des villes de Kinshasa et de Kisangani.

Tshonda, Jean Omasombo et *al.*, 2016. "Équateur, au cœur de la cuvette congolaise." Musée royale de l'Afrique centrale.

Tshonda, Jean Omasombo et *al.*, 2012. « Kwango, le pays des Bana Lunda. » Musée royale de l'Afrique centrale.

Tshonda, Jean Omasombo et *al.*, 2019. « Maï-Ndombe, mosaïque de peuples établie sur un patrimoine naturel ». Musée royale de l'Afrique centrale.