Bois énergie en RDC :

Analyse de la filière des villes de Kinshasa et de Kisangani

Jolien Schure
Verina Ingram
Claude Akalakou-Mayimba

Décembre 2011
Projet Makala/CIFOR

L'**enjeu** du projet MAKALA est de répondre à l'augmentation continue des besoins et aux risques de gestion non durable des ressources forestières en améliorant la durabilité de l'approvisionnement en ressource bois énergie en RDC, et au-delà, en Afrique tropicale humide.

L'**objectif principal** du projet MAKALA est de sécuriser la ressource en bois pour l'approvisionnement en énergie de deux villes de RDC et une ville du Congo, par une amélioration de la gestion des forêts (naturelles et plantées) et de l'efficacité de la transformation énergétique, en vue d'augmenter durablement le niveau de vie des populations locales.

Les **objectifs spécifiques** du projet MAKALA sont les suivants :

- apporter une vision prospective et contribuer à une meilleure compréhension et faisabilité des nouveaux mécanismes de financement, dans un cadre institutionnel stabilisé et clarifié ;

- gérer durablement et améliorer la valeur de la ressource bois énergie (forêts naturelles et plantées) ;

- améliorer la transformation du bois en charbon et augmenter le rendement énergétique ;

- impliquer et organiser les communautés rurales pour une meilleure appropriation (savoirs, bénéfices)

Ce document a été réalisé avec l'aide financière de l'Union Européenne. Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité de ses auteurs et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant la position de l'Union Européenne.

CIFOR
Bureau Régional Afrique Centrale BP2008, Messa Nkolbisson, Yaoundé, Cameroun
Jolien Schure (j.schure@cgiar.org)
Verina Ingram (v.ingram@cgiar.org)
Claude Akalakou-Mayimba (claudemayimba@yahoo.fr)

Ce document n'aurait pas pu se faire sans l'aide apportée par les différentes personnes ressources rencontrées au cours de la mission.

Remerciements

Ce travail s'intègre dans la contribution du CIFOR (Center for International Forestry Research) au projet Makala "Gérer durablement la ressource bois énergie", une initiative (2009-2013), coordonnée par le Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) et réalisé avec le soutien financier de l'Union Européenne.

Nous remercions les enquêteurs Talinabupato Lumila Bienvenu, Mukendi Ngeleka Benoit, Tshimpanga Ongona Cyrille Pitchou, Emmanuel Mvula, Michel Ngoy, Raoul Mulumba, Henry Mitewu, Pierro Lohaka, Bernard Lukongo, Joseph Lukundja, Anicet Itoko pour tous leurs efforts de collecte de données fiables.

Les consultants Michel Ndoumbe, Héritier Kondjo et Anthony Kikufi ont été indispensables par leur contribution et expertise dans ce travail.

Nous tenons aussi à exprimer notre profonde gratitude à toutes les personnes qui ont donné de leur temps pour participer aux entretiens ainsi que l'ensemble des partenaires du projet Makala pour les informations qu'ils nous ont fournies.

Nos remerciements s'adressent aussi aux Adélaïde Larzilliere et Edith Abilogo pour leurs travaux d'édition de ce document.

Sommaire

REMERCIEMENTS 1

SYNTHESE 7

CONCLUSIONS CLES 7
CHIFFRES CLES (2010) 8
RECOMMANDATIONS CLES 10

1 INTRODUCTION 11

2 CONTEXTE 12

3 OBJECTIFS, QUESTIONS, METHODOLOGIE 17

3.1 OBJECTIFS 17
3.2 QUESTIONS 17
3.3 METHODOLOGIE 18
3.3.1 DOMAINE D'ETUDE 18
3.3.2 COLLECTE DES DONNEES 19
3.3.3 ANALYSE DES DONNEES 19
3.3.4 FORMULES UTILISEES 20
3.3.5 IDENTIFICATION DES ESPECES 22

4 ORGANISATION ET ACTEURS DE LA FILIERE BOIS ENERGIE 23

5 VOLUME, PRIX ET FLUX DU BOIS ENERGIE AUTOUR DES VILLES DE KINSHASA ET DE KISANGANI 26

5.1 VOLUMES ET PRIX DU BOIS ENERGIE 26
5.2 FLUCTUATIONS DES VOLUMES ET PRIX PAR MOIS 28
5.3 ZONES ET AXES D'APPROVISIONNEMENT 31

6 RESULTATS SOCIOECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE LA FILIERE BOIS ENERGIE 33

6.1 LES PRODUCTEURS DE BOIS ENERGIE 33
6.1.1 ACTIVITES 34
6.1.2 PRODUCTION ET REVENUS 35
6.1.3 BENEFICES, DEPENSES ET INVESTISSEMENTS DES PRODUCTEURS DE BOIS ENERGIE 46
6.1.4 LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRODUCTION DE BOIS ENERGIE 47
6.2 LES COMMERÇANTS 52
6.2.1 PRIX ET REVENUS AU NIVEAU DES VENDEURS 53
6.3 LES CONSOMMATEURS 54
6.3.1 CONSOMMATEURS INDUSTRIELS 54
6.3.2 CONSOMMATEURS MENAGES 54

7 CONCLUSION ET DISCUSSION : STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT DURABLE DES ACTIVITES DE LA FILIERE BOIS ENERGIE EN RDC 60

7.1 L'ORGANISATION ET LES ACTEURS DE LA FILIERE BOIS ENERGIE AUTOUR DES VILLES DE KINSHASA ET DE KISANGANI 60
7.2 LES FLUX, LES VOLUMES ET LES PRIX DU BOIS ENERGIE 61
7.3 LES RESULTATS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE LA FILIERE BOIS ENERGIE 63
7.4 QUELLE EST LA STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT DURABLE DES ACTIVITES DE LA FILIERE BOIS ENERGIE EN RDC ? 65

8 REFERENCES 68

ANNEXE 1: NOMBRE D'ACTEURS ENQUETES DANS LES VILLES DE KINSHASA ET KISANGANI (2009 – 2011). 71

ANNEXE 2 : CALCULS COUTS ET PROFIT PRODUCTEUR CHARBON DE BOIS 73

ANNEXE 3: CALCULS COUTS ET PROFIT PRODUCTEUR BOIS DE CHAUFFE 74

ANNEXE 4: LISTE GENERALE DES ESSENCES UTILISEES COMME BOIS DE CHAUFFE ET CHARBON DE BOIS A KINSHASA 75

ANNEXE 5: STATUTS UICN DES ESPECES REPERTORIEES A KINSHASA. 78

ANNEXE 6: LISTE GENERALE DES ESSENCES UTILISEES COMME BOIS DE CHAUFFE ET CHARBON DE BOIS A KISANGANI. 80

ANNEXE 7: STATUTS UICN DES ESPECES REPERTORIEES A KISANGANI. 82

ANNEXE 8 : LISTES DES ESPECES COMMUNES EXPLOITEES A KISANGANI ET KINSHASA. 84

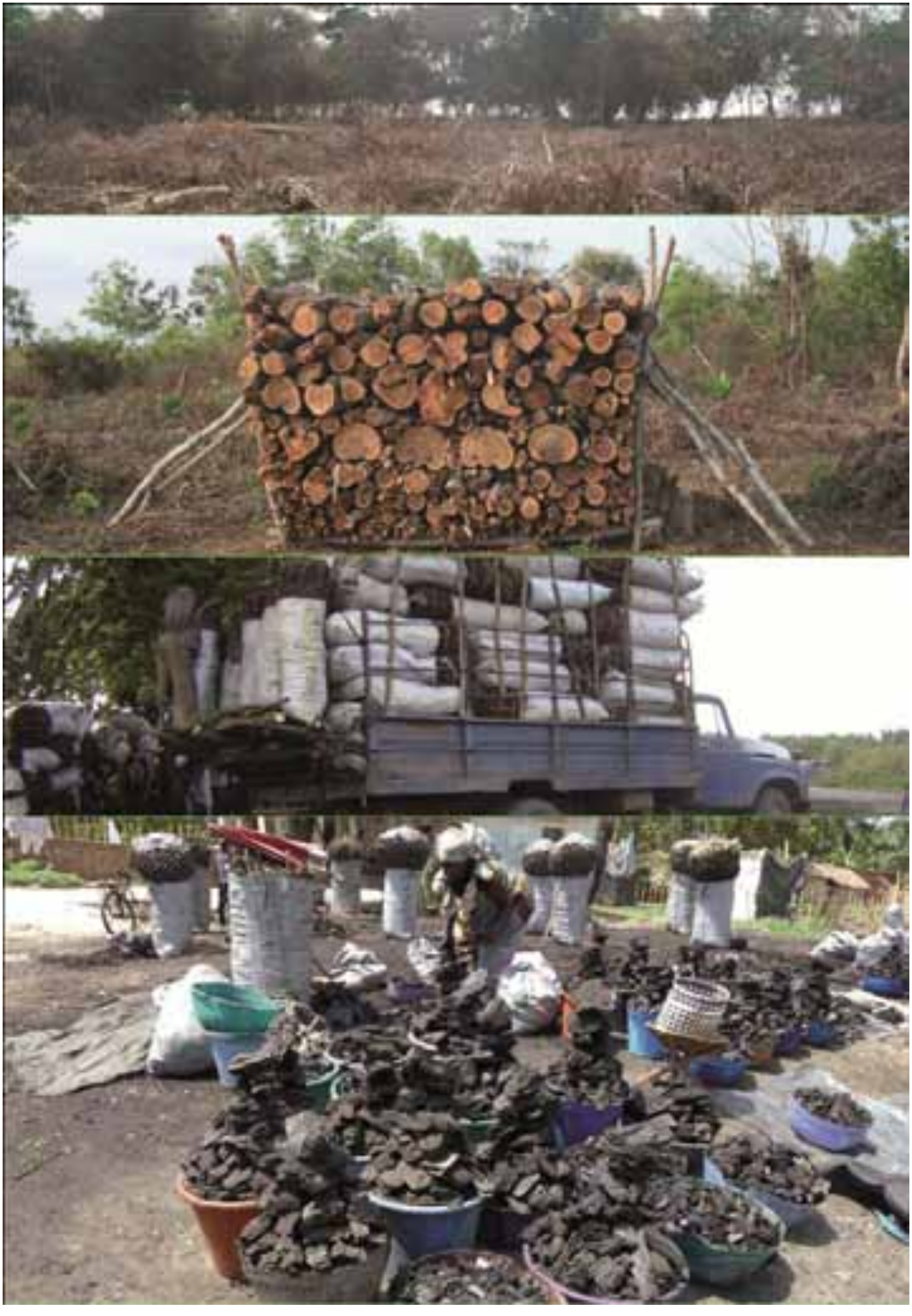
TABLE DES ILLUSTRATIONS

ENCADRE 1: PRATIQUE DE LA GESTION DU COMMERCE DU BOIS ÉNERGIE DANS LA RÉGION DE KINSHASA 24
ENCADRE 2 : RISTOURNE ET ORGANISATION DU TRAVAIL 36
ENCADRE 3 : FOURS AMÉLIORÉS MODÈLE BRÉSILIENS. 36

TABLEAU 1 : DISPOSITIFS LEGAUX DE PRODUCTION DU BOIS ENERGIE 16
TABLEAU 2 : CALCULS PRODUCTEURS CHARBON DE BOIS 20
TABLEAU 3 : CALCULS PRODUCTEURS BOIS DE CHAUFFE 20
TABLEAU 4 : CALCULS VOLUMES DEPOTS/ MARCHES 21
TABLEAU 5 : LICENCES ACCORDÉES PAR LA COORDINATION URBAINE DE L'ENVIRONNEMENT 24
TABLEAU 6 : PRIX ET POIDS MOYENS DE BOIS ENERGIE DANS LES DEPOTS ET MARCHES 26
TABLEAU 7 : INFORMATIONS SOCIODEMOGRAPHIQUES SUR LES PRODUCTEURS DE CHARBON ET DE BOIS DE CHAUFFE 34
TABLEAU 8 : ACTIVITES GENERATRICES DE REVENUS MENTIONNEES PAR LES PRODUCTEURS DE CHARBON ET DE BOIS DE CHAUFFE 34
TABLEAU 9 : PROFITS MENSUELS MOYENS PRODUCTEURS DE CHARBON DE BOIS ET DE BOIS DE CHAUFFE 46
TABLEAU 10 : ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX DES ZONES D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS ENERGIE DE KINSHASA ET DE KISANGANI 51
TABLEAU 11: PRIX MOYENS ANNUELS PAR CATEGORIE DE VENDEURS 53
TABLEAU 12 : REVENUS MENSUELS MOYENS DE MENAGES CONSOMMATEURS 55
TABLEAU 13 : BESOINS EN RENFORCEMENT 66

FIGURE 1 : CARTE DE SITUATION DE LA ZONE D'ETUDE 18
FIGURE 2 : ACTEURS DE LA FILIERE BOIS ENERGIE 23
FIGURE 3 : FLUCTUATIONS DES QUANTITES DE CHARBON DE BOIS DANS LES DEPOTS (2010-2011) 28
FIGURE 4 : FLUCTUATIONS DES PRIX DU CHARBON DE BOIS DANS LES DEPOTS (2010-2011) 28
FIGURE 5 : FLUCTUATIONS DES QUANTITES DE BOIS DE CHAUFFE DANS LES DEPOTS (2010-2011) 29
FIGURE 6 : FLUCTUATIONS DES PRIX DU BOIS DE CHAUFFE DANS LES DEPOTS (2010-2011) 29
FIGURE 7: CARTE DES FLUX DE BOIS ENERGIE ZONE DE KINSHASA 30
FIGURE 8 : CARTE DES FLUX DE BOIS ENERGIE ZONE DE KISANGANI 30
FIGURE 9 : MODE D'ACCES A LA RESSOURCE POUR LES PRODUCTEURS DE CHARBON DE BOIS A KINSHASA ET KISANGANI 37
FIGURE 10 : MODE D'ACCES A LA RESSOURCE POUR LES PRODUCTEURS DE CHARBON DE BOIS A KINSHASA ET KISANGANI BASES DANS LEURS VILLAGES D'ORIGINE (AUTOCHTONE). 38
FIGURE 11 : MODE D'ACCES A LA RESSOURCE POUR LES PRODUCTEURS DE CHARBON DE BOIS VENANT D'AILLEURS (ALLOCHTONE) A KINSHASA ET KISANGANI. 38
FIGURE 12 : PRODUCTION ANNUELLE DE CHARBON DE BOIS DANS LES REGIONS DE KINSHASA ET DE KISANGANI 39
FIGURE 13 : FLUCTUATION DE LA PRODUCTION CHARBON DE BOIS DURANT L'ANNEE 39
FIGURE 14 : QUANTITE ANNUELLE PRODUITE, PRIX DE VENTE PAR PRODUCTEURS DE CHARBON DE BOIS A KINSHASA 40
FIGURE 15 : QUANTITE ANNUELLE PRODUITE, PRIX DE VENTE PAR PRODUCTEURS DE CHARBON DE BOIS A KISANGANI 40
FIGURE 16 : FLUCTUATION DES PRIX (CDF) DU CHARBON DE BOIS DURANT L'ANNEE 41
FIGURE 17 : REVENUS DES PRODUCTEURS DE CHARBON DE BOIS A KINSHASA ET A KISANGANI 41
FIGURE 18 : COUTS ET PROFITS MOYENS PAR PRODUCTEUR DE CHARBON DE BOIS PAR AN 42
FIGURE 19 : MODE D'ACCES A LA RESSOURCE POUR LES PRODUCTEURS DE BOIS DE CHAUFFE A KINSHASA ET A KISANGANI 43
FIGURE 20 : PRODUCTION ANNUELLE DE BOIS DE CHAUFFE DANS LES REGIONS DE KINSHASA ET DE KISANGANI 43
FIGURE 21 : FLUCTUATION DE LA PRODUCTION DE BOIS DE CHAUFFE DURANT LA PERIODE DE SUIVI 44
FIGURE 22 : FLUCTUATION DES PRIX DU BOIS DE CHAUFFE PENDANT LA PERIODE DE SUIVI A KINSHASA ET A KISANGANI 44

FIGURE 23 : REVENU DES PRODUCTEURS DE BOIS DE CHAUFFE A KINSHASA ET A KISANGANI.....45
FIGURE 24 : QUANTITE MOYENNE PRODUITE, LOCATION ET PRIX DE VENTE PRODUCTEURS DE BOIS DE CHAUFFE A KINSHASA 45
FIGURE 25 : QUANTITE PRODUITE MOYENNE, LOCATION ET PRIX DE VENTE PRODUCTEURS DE BOIS DE CHAUFFE A KISANGANI.....46
FIGURE 26 : COUTS ET PROFITS MOYENS PAR PRODUCTEUR DE BOIS DE CHAUFFE PAR AN 46
FIGURE 27 : SOURCES DE PRELEVEMENT ET SOURCES PREFEREES POUR LE BOIS ENERGIE PAR VILLE.....48
FIGURE 28 : ESTIMATION DU NOMBRE D'ACTEURS DES FILIERES BOIS ENERGIE A KINSHASA ET A KISANGANI 54
FIGURE 29: TYPES DE FOYER UTILISES PAR VILLE 55
FIGURE 30 : SOURCE D'ENERGIE POUR LA CUISSON VILLE DE KINSHASA ET DE KISANGANI (%).....56
FIGURE 31 : PERCEPTIONS D'APPROVISIONNEMENT ET EVALUATION DU PRIX DU BOIS ENERGIE 56
FIGURE 32 : FLUCTUATIONS DU COUT MOYEN DE CONSOMMATION DE CHARBON DE BOIS PAR MENAGE ET PAR VILLE 58
FIGURE 33 : FLUCTUATIONS DES COUTS MOYENS DE CONSOMMATION DE BOIS DE CHAUFFE/MENAGE/VILLE 58
FIGURE 34 : BOIS ENERGIE VENDU A KINSHASA ET A KISANGANI ET PRODUCTION NATIONALE OFFICIELLE DE BOIS 62
FIGURE 35 : LES PRIX MOYENS DE CHARBON DE BOIS ET BOIS DE CHAUFFE DANS LA FILIERE DE KINSHASA ET DE KISANGANI 62
FIGURE 36 : COUTS DE PRODUCTION 63



Synthèse

Conclusions clés

- Le bois énergie est la principale source d'énergie pour 90% de la population urbaine et une partie des industries de la République Démocratie du Congo (RDC).

- Le volume de bois énergie vendu pour les villes de Kinshasa (4,8 millions de m^3) et de Kisangani (200 000 m^3) est plus de 12 fois le volume officiel de la production nationale de bois (400 000 m^3).

- Plus de 300 000 personnes sont impliquées dans le secteur de bois énergie à Kinshasa, soit plus de 20 fois le nombre de personnes travaillant dans le secteur forestier officiel du pays (15 000).

- Le bois énergie est largement ignoré dans les politiques nationales sur la forêt, l'agriculture et l'énergie. Il n'existe pas non plus de systèmes intersectoriels effectifs permettant d'atténuer l'actuelle surexploitation des ressources forestières et de promouvoir la production durable de bois énergie.

Ces résultats proviennent des études menées par le Projet Makala/CIFOR de 2009 à 2011.

Dans le Bassin du Congo, le secteur du bois énergie est en majorité informel et très peu de données sont disponibles.

Le projet Makala[1] a pour but de contribuer à une meilleure compréhension et gestion du secteur du bois énergie dans les centres urbains de la RDC. Le projet met en contraste l'approvisionnement en bois énergie issu des zones de savanes et de forêts dégradées (Kinshasa), à celui issu d'une zone forestière tropicale humide (Kisangani).

Cette étude fournit des données clés sur le secteur de bois énergie et formule des recommandations claires pour son amélioration.

[1] Le Projet Makala (2009-2013) est coordonné par le CIRAD et les partenaires du projet sont : CIFOR, Fondation Hanns Seïdel, Gembloux Agro-Bio Tech, et la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani. Le Projet Makala est réalisé avec le soutien financier de l'Union Européenne. Le contenu de ce travail relève de la seule responsabilité de ses auteurs et peut en aucun cas être considéré comme reflétant la position de l'Union Européenne.

Chiffres clés (2010)

	Kinshasa	Kisangani
Marché total de charbon de bois (en tonnes)	490 000	16 000
Marché total de bois de chauffe (en tonnes)	60 000	32 000
Volume total du marché bois énergie (m3)	4 800 000	200 000
Valeur totale du marché bois énergie (USD)	143 000 000	2 500 000
Nombre d'acteurs impliqués :		
Producteurs	290 000	10 000
Transporteurs	900	1600
Vendeurs	21 000	12 100
Total filière	311 900	23 700
Consommateurs (ménages & industriels)	5 000 000	1 000 000
Revenu net moyen par producteur et par an (USD) :		
Producteur charbon de bois	405	296
Producteur bois de chauffe	288	93
Sources d'énergies utilisées pour la cuisson par ménage urbain (%) :		
Charbon de bois	75	72
Bois de chauffe	12	23
Electricité	12	1
Pétrole	1	4
Type de foyers utilisés dans les ménages urbains (%) :		
Brasero simple	73	54
Foyer traditionnel à 3 pierres	14	42
Brasero à piles	9	2
Foyer amélioré	4	3

Principales industries et entreprises consommatrices de bois énergie :		
Charbon de bois	Les fondeurs d'aluminium, les restaurants et les vendeurs de viandes braisées	Les fondeurs d'aluminium et les restaurants
Bois de chauffe	Les vendeurs de viandes braisées, les distilleries et les restaurants	SOTEXKI (Société de Textile de Kisangani), les distilleries, les fabricants de briques cuites, les restaurants et les boulangeries
Les 5 essences utilisées le plus fréquemment pour la production de charbon de bois :		
	*Pentaclethra eetveldeana** (Kiseka, Isili) ; *Millettia laurentii* (Biboto, Kiboto, Bois noir, Moboti, Itoo) ; *Hymenocardia acida* (Kigeti, Mpeti, Muheti, Likayabu, Limere, Liwerre, Liluere) ; *Sclerocroton cornutus* (Kititi, Ntiti) ; *Acacia auriculiformis* (Acacia).	*Gilbertiodendron dewevrei** (Gilbert, Limbali, Limbalu) ; *Cynometra sessiliflora** (Botuna) ; *Holoptelea grandis** (Kele) ; *Julbernadia seretii* (Alombi, Alumbi) ; *Xylopia aethiopica* (Bosasange)
Les sources de prélèvement pour le charbon de bois (%) :		
Agriculture sur brûlis	52	66
Forêt	32	33
Autres (plantations, arbres publiques)	16	1
Les sources de prélèvement pour le bois de chauffe (%) :		
Agriculture sur brûlis	67	83
Forêt	31	15
Autres (plantations, arbres publiques)	2	2

Recommandations clés

Les résultats de l'étude sur la filière bois énergie autour des villes de Kinshasa et de Kisangani ont souligné l'importance du secteur en termes de quantité de bois commercialisé et des enjeux socio-économiques et environnementaux liés.
Plus spécifiquement, quelques pistes ont été proposées pour une stratégie de développement durable du secteur qui appelle une action efficiente et urgente de l'Etat en collaboration avec les autres acteurs impliqués.

Au niveau des <u>producteurs</u> :

Reconnaitre le secteur pour son apport en revenus ;
Améliorer l'efficacité en transformation énergétique des fours de carbonisation ;
Sensibiliser les populations sur les espèces d'arbres en voie de disparition ;
Replanter les arbres (à usages multiples) en plantation dédiée au bois énergie ou en agroforesterie ;
Renforcer les droits des producteurs, notamment la sécurisation des plantations villageoises ;
Initier des politiques d'aménagement des terroirs villageois adaptées au contexte social et environnemental.

Au niveau des <u>transporteurs</u>

Cibler la tracasserie le long de la route et proposer des pistes d'amélioration ;
Organiser le transport plus efficacement en partageant les coûts parmi les producteurs.

Au niveau des <u>vendeurs</u> :

Promouvoir les ventes de bois énergie de plantation plutôt que le bois énergie issu d'espèces d'arbres à haute valeur ou en voie de disparition.

Au niveau des <u>consommateurs</u> :

Reconnaitre l'importance du bois énergie pour les ménages, mais également pour quelques industries et entreprises et leur manque en autres sources d'énergie ;
Promouvoir et soutenir la diffusion de foyers améliorés ;
Soutenir l'approvisionnement en énergies alternatives (gaz, bioénergie à petite échelle) et améliorer l'accès à l'électricité.

1 Introduction

Pour les forêts tropicales humides comme celles du Bassin du Congo, le bois énergie a longtemps été considéré comme abondant et comme un produit dérivé de l'exploitation du bois d'œuvre ou de l'agriculture.
Cependant, de récentes observations en République Démocratique du Congo (RDC), République du Congo, République Centrafricaine et au Cameroun font état de schémas de production variés et d'une augmentation de la demande urbaine, ainsi que d'une évolution de la consommation du bois énergie au profit du charbon de bois.

L'augmentation de la demande urbaine en bois énergie est à l'origine d'une pression accrue sur les ressources forestières de la région, ce qui est particulièrement problématique du fait de l'absence de mesures incitatives pour la restauration ou la gestion durable de cette ressource.
Toutefois, cette demande a également permis un gain de revenu pour de nombreuses populations locales, grâce à la production et à la commercialisation de bois énergie. L'étendue réelle des impacts et bénéfices du secteur bois énergie dans le Bassin du Congo restent largement inconnus, le secteur étant essentiellement informel et les données peu disponibles. Le projet Makala a pour objectif de contribuer à une meilleure connaissance et gestion du secteur dans les centres urbains de la RDC.

Cette publication présente les résultats clés de l'étude de la filière bois énergie (bois de chauffe et charbon de bois) pour les villes de Kinshasa et de Kisangani en République Démocratique du Congo (RDC).

Ces données résultent des enquêtes menées par le Projet Makala de 2009 à 2011. Les documents intitulés « *Méthodologie de Recherche : Les aspects socio-économiques de la filière bois énergie* » et « *Guide de suivi* » fournissent des descriptions détaillées des méthodologies utilisées. La collecte a été précédée par une étude sur le contexte socio-économique et le cadre institutionnel intitulé « *L'État de l'art du bois énergie en République Démocratique du Congo* ».

Ces trois rapports sont disponibles sur le site web : http://makala.cirad.fr

2 Contexte

Les forêts, en particulier périurbaines, jouent un rôle essentiel dans l'approvisionnement en bois de chauffe et en charbon de bois des grandes villes d'Afrique Centrale. La RDC, où d'abondantes ressources forestières couvrent environ 155,5 millions d'hectares (Eba'a Atyi et Bayol 2009), fait partie des pays les plus pauvres du monde : ce pays occupe ainsi la 187ème et dernière place sur les 187 pays classés sur l'Index de Développement Humain en 2011 (PNUD 2011). Selon les estimations, le bois énergie couvre 92% de la consommation d'énergie du pays (Ministere de l'Energie 2009). L'exploitation et la production du bois énergie se font en grande partie de manière artisanale et se concentrent dans les zones périurbaines. Le secteur bois énergie occupe une place de plus en plus importante en RDC. Les raisons qui expliquent cette tendance sont : la croissance démographique des populations dans les grandes villes, la détérioration des infrastructures hydro énergétiques existantes, le manque d'accès aux autres formes d'énergie, l'extrême pauvreté de la population cherchant un moyen de subsistance, la faiblesse dans l'application de la législation forestière et une politique de reboisement à but énergétique non soutenue.

Sur le plan démographique, considérant sa taille, et si l'on s'en tient à la densité de la population, la RDC est peu peuplée, sa population se concentre sur les plateaux, dans les savanes, près des fleuves et des lacs. Le nord et le centre du pays, domaines de la forêt, sont quasiment vides. L'exode rural a gonflé les villes, surtout Kinshasa (5,8 millions d'habitants) et autres grandes agglomérations comme Lubumbashi (1,5 millions d'habitants), Mbuji-Mayi (1,5 millions d'habitants) et Kisangani (1,1 millions d'habitants) (Division urbaine de l'intérieur décentralisation et sécurité 2010; INS Kisangani 2009; United Nations 2010). La population dans les zones urbaines a augmenté de 33% en 1960 jusqu'à 50% en 2009 (Banque Mondiale 2011). La croissance urbaine est estimée à 4,5% entre 2010 et 2015 (United Nations 2010). Cette croissance a une double origine, naturelle et migratoire, et a eu comme conséquence une demande très importante en énergie domestique dont le bois énergie.

La consommation d'énergie (consommation finale totale) de la RDC en 2008 était de 21,7 millions de tonnes d'équivalent pétrole (MTEP), dont environ 75% pour usage domestique, 22% pour usage industriel et 1% pour le transport (IEA 2011). La biomasse (dont le bois énergie) couvre, selon les estimations, 92% de la consommation d'énergie du pays, suivi de l'hydroélectricité avec 4%, du pétrole avec 3% et du charbon minéral avec 1% (Ministère de l'Energie, 2009). Plus de 90% de la demande de cette forme d'énergie relève du secteur de ménage.

La RDC reste l'un des rares pays au monde doté d'importantes ressources hydroélectriques, son potentiel exploitable est évalué à 774 000 kWh, soit 35% du potentiel du continent africain et 8% du potentiel annuel mondial. Ce potentiel se traduit par une puissance exploitable connue de 88 400 MWh dont près de 44 000 MWh sont concentrés sur le barrage d'Inga sur la fleuve Congo (Kasemuana 2007). Cependant, ce barrage opère à 40% de sa capacité et la plupart de sa production est exportée au lieu de servir les besoins nationaux. En outre, la Société Nationale d'Électricité (SNEL) connaît de grandes difficultés de maintenance des installations pour la production, le transport et la distribution de l'électricité (AfDB/OECD 2008). Le taux d'accès à l'électricité dans le pays est estimé à une moyenne de 6%: 1% pour les zones rurales et 30% pour les zones urbaines (République Démocratique du Congo 2006).

Le taux d'électrification de Kinshasa est estimé à 60% (de façon irrégulière) avec une consommation d'électricité (basse tension) de 2 403 790 MWh pour 342 559 abonnés officiels[2] et une consommation moyenne par habitant de 293 kWh en 2008 (Ministère du Plan, 2008; Nzuzi Lelo 2008; PNUD 2009) Le taux d'accès à l'énergie électrique pour les habitants de Kisangani est estimé à 10% (Société Nationale d'Electricité (SNEL) Kisangani 2009).

Sur le plan socio-économique les études sur la pauvreté renseignent que 71% de la population de la RDC vit en dessous du seuil de pauvreté. L'incidence de la pauvreté est de 42% pour la province de Kinshasa, 69,8% pour la province du Bas Congo et 76% pour la province Orientale (Banque Mondiale 2011; PNUD 2009). Le manque de revenus stables pourrait être l'une des raisons pour lesquelles les consommateurs se tournent vers des formes d'énergie peu chères et plus disponibles comme le bois énergie et dans une certaine mesure, le pétrole.

L'emploi en RDC est dominé par le secteur informel (90%), suivi par l'administration publique (5%), le parapublic (2%), le privé formel (2%) et les associations (1%) (Ministère du plan, 2005). Le taux national de sous-emploi (le nombre d'actifs travaillant involontairement moins de 35 heures par semaine ou gagnant moins que le salaire minimum) est de 73%. Parmi la grande variété d'activités informelles, le nombre de bûcherons est important et un phénomène d'émigration des villes vers les zones de coupes est observé (Marien, 2009). La pauvreté rurale et urbaine provoque une exploitation de survie incontrôlée.

Sur le plan de la réglementation et des politiques de reboisement, la difficulté de mise en œuvre des options légales reconnues par la loi pour l'exploitation durable de bois énergie, ainsi que le manque d'une politique de reboisement soutenue, constituent, pour toutes personnes en quête de revenus, une voie d'accès facile dans l'activité de production de bois énergie, augmentant ainsi la pression sur la ressource forestière. La revue des arsenaux légaux d'accès au foncier et d'usage des ressources forestières a été largement évoquées par Mvondo et Lescuyer (2010) dans le rapport, « l'Etat de l'art du bois énergie en RDC », réalisé par le CIFOR.

La section suivante résume plusieurs options juridiques envisageables pour produire de manière durable du bois énergie en RDC (Tableau 1) :

1. La plantation publique. Le modèle le plus connu en Afrique Centrale est celui de la grande plantation publique appartenant et gérée par l'Etat. C'est le cas par exemple sur les plateaux Batéké (Kinzono) où la Direction de l'Horticulture et du Reboisement (DHR) (ancien Service National de Reboisement) a initié depuis 1977 des plantations d'acacia, d'eucalyptus et de pins.

2. La plantation privée. Le développement de petites plantations privées est favorisé depuis quelques années mais peine encore à émerger pour des raisons techniques, économiques et juridiques. Appuyées par la DHR et la Fondation Hanns Seïdel, des familles se sont engagées dans le développement de ces plantations individuelles sur les plateaux Batéké, à Mampu, pour une surface de 8 000 ha.

[2] Ces chiffres officiels sont des sous-estimations puisqu'en réalité le nombre de clients est supérieur au nombre de compteurs placés par la SNEL (entretien avec la SNEL, août 2009).

La gestion est en cours de transfert avec la responsabilisation de l'association des planteurs (l'Union des Fermiers Agroforestiers de Mampu) et l'appropriation des terres par les planteurs.
Un autre type de plantation privée vient de voir le jour à Ibi toujours sur le plateau Batéké. Il s'agit de plantations d'acacia sur savanes à vocation « puits de carbone », cofinancées sous le Mécanisme de Développement Propre avec un appui de la Banque Mondiale.
La DHR offre également son appui à toute entité privée (principalement des ONG ou des associations) ou publique (comme les collectivités territoriales) qui souhaite boiser/reboiser une parcelle sur laquelle elle peut légalement revendiquer des droits d'usage.

3. Le reboisement sur parcelle agricole. Il est également envisageable pour un agriculteur de faire appel à la DHR pour enrichir sa parcelle agricole en ressources ligneuses, sans pour autant transformer son champ en plantations d'arbres. Ces parcelles agricoles semblent constituer une source majeure en bois énergie dans l'approvisionnement urbain.

4. L'exploitation du bois énergie après la délivrance du permis de coupe de bois de chauffe et de carbonisation (arrêté N° 035/CAB/MIN/ECN-EF2006 du 5 octobre 2006 relatif à l'exploitation forestière) qui autorise les titulaires dudit permis à exploiter les bois fixés dans le périmètre adjacent de leurs communautés locales, pour les besoins de bois énergie, en respectant toutefois les grands principes juridiques du code forestier. L'arrêté ministériel N° 05 du 17 juin 2009, est venu compléter celui du 5 octobre 2006, en fixant le modèle des documents qui sont prévus pour l'exploitation forestière, et notamment le permis de coupe de bois de chauffe et de carbonisation, en subdivisant ces permis en 5 grandes parties qui fournissent les informations suivantes: identification de l'exploitant ; délimitation de la zone de coupe de bois; taxes et quantités autorisées; référence du titre de perception et la période de validité du permis.
Cette catégorie de permis est accessible exclusivement aux personnes de nationalité congolaise vivant dans une communauté rurale, et non aux citadins.[3] Ceux-ci peuvent toutefois se ravitailler de manière directe ou indirecte auprès des exploitants ruraux détenteurs de permis valides.

5. Les forêts des communautés rurales peuvent également participer à la production de bois énergie, avec ou sans effort de reboisement. Il s'agit ici de gérer une ressource naturelle existante et/ou d'enrichir la forêt communautaire en ressources ligneuses qui serviront intégralement ou partiellement à la production future de bois énergie. La loi forestière 2002 inclut une provision pour la foresterie communautaire. Les organisations CBFF-DFID, Forest Monitor/IIED et FAO travaillent depuis 2009 avec le Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme (MECNT) pour mettre en place la réglementation.

[3] Selon l'article 9 dudit arrêté, le permis de coupe de bois de chauffe et de carbonisation est délivré aux personnes de nationalité congolaise vivant dans une communauté locale. De facto et de jure, les congolais vivant dans les zones urbaines ne pourraient pas bénéficier de cette opportunité. Ledit permis octroie à son titulaire le droit de procéder au prélèvement des bois dans les massifs forestiers riverains de sa communauté locale de résidence, pour les besoins de carbonisation commerciale. L'administrateur territorialement compétent est habilité à délivrer ledit permis après avis favorable de l'administration forestière locale. Mais, pour les cas des villes telles que Kinshasa ou Kisangani, il est prévu que lesdits permis de coupe de bois de chauffe et de carbonisation soient délivrés par les administrations forestières fixées dans ses zones urbaines.

A l'heure actuelle, les options juridiques pour la production durable du bois énergie sont insuffisamment appliquées. Les plantations de bois énergie sont peu nombreuses et beaucoup de bois (nouvellement coupés) proviennent des terres agricoles et des forêts dégradées; le projet Mampu du plateau Batéké avec une production de charbon provenant de 8 000 ha d'acacias (*Acacia auriculiformis),* le projet voisin de reforestation du village Ibi avec une production de charbon prévisionnelle relative au Mécanisme de Développement Propre, et le projet EcoMakala dans le Nord Kivu avec des plantations d'Eucalyptus sont quelques-uns des projets de plantations qui existent à ce jour en RDC. Le taux de reforestation reste encore à déterminer ; en dépit des grands objectifs établis par le Fonds Forestier National (500 ha par an de 1986 à 2006, récemment placés à 1000 ha par an et par province), seulement 4 800 ha ont été plantés durant la période 1986 – 2006[4].

La foresterie communautaire est encore à un stade initial en attendant l'adoption des textes de loi proposés. Le système de permis couvre seulement une fraction de la quantité totale de bois énergie. Des statistiques de la Division urbaine de l'Environnement de Tshiangu à Kinshasa montrent une absence de mise en œuvre ; seuls 19 permis pour un total de 910 tonnes de charbon de bois, ont été délivrés en 2009[5], ce qui représente moins d'1% du marché de charbon de bois de Kinshasa. Le système de permis n'est pas facilement accessible pour les producteurs vivants loin de Kinshasa, qui devraient être les réels bénéficiaires de ce système.

A l'heure actuelle, la plupart des accès aux terres et aux arbres par les producteurs de bois énergie se font à travers des accords coutumiers : Seuls 4% des producteurs possèdent une concession officielle de forêt (voir chapitre 6.1). Ceci signifie que toute initiative de planification du secteur bois énergie devrait prendre en considération ces aspects coutumiers et impliquer les autorités locales.

[4] Données fournies par la Direction de l'Horticulture et Reboisement, Août 2009.
[5] Données fournies par la Division urbaine de l'Environnement, coordination de Tshiangu, Avril 2010.

Tableau 1 : Dispositifs légaux de production du bois énergie

Dénomination	Taille	Propriété foncière	Possession des ressources	Exploitant	Initiatives actuelles	Modalité de sécurisation juridique	Service administratif concerné
Plantation étatique	Grande	Etat	Etat (domaine privé)	Etat	Plateaux Batéké	Loi et arrêté de classement	DHR
Autres plantations	Petite/ Moyenne	Etat	Foyer/ Entité privée/ Entité publique décentralisée	Foyer/ Entité privée/ Entité publique décentralisée	Plateaux Batéké & HVA Projet Mampu Ibi village Demandes de la part d'ONG Aucune	« Titrisation » Celui qui plante est propriétaire de la ressource	DHR
Parcelle agroforesterie reboisée	Petite	Etat	Foyer	Foyer	Existe sans doute mais peu d'exemples	Celui qui plante est propriétaire de la ressource	DHR/administration foncière
Forêt non Classée	Indéterminée	Etat	Etat (domaine public)	Titulaire du permis de coupe	Sans doute nombreuses	Permis de coupe du bois de chauffe	Administration forestière
Forêt des communautés locales	Moyenne/ grande	Etat	Communauté	Communauté ou tiers	Aucune	"Plan simple de gestion"	Administration forestière

Source: (Schure et al. 2010)

3 Objectifs, Questions, Méthodologie

3.1 Objectifs

Les objectifs globaux du projet Makala sont de répondre à l'augmentation continue des besoins en énergie domestique des villes d'Afrique centrale et aux risques de gestion non durable des ressources forestières. Ces objectifs portent sur l'élaboration d'une vision prospective et d'un cadre institutionnel stabilisé et clarifié, sur la mise en valeur durable de la ressource bois énergie (forêts naturelles et plantées), sur l'amélioration des technologies de transformation et utilisation du bois en charbon et au final, sur l'implication et l'organisation des communautés locales pour une meilleure appropriation.

Dans la recherche de solutions pour la production durable du bois énergie, il est essentiel d'avoir une vision claire de l'ensemble de la chaîne de commercialisation. Cette étude vise à apporter des données fiables à cette vision basée sur les données récoltées auprès des différents acteurs sur une période de près de deux ans (Septembre 2009 – Mai 2011). Plus précisément, elle vise à fournir des informations sur les aspects socio-économiques et environnementaux de la filière bois énergie.

Le projet compare l'approvisionnement en bois énergie des zones de savanes et de forêts dégradées (Kinshasa), à une zone abondamment riche en forêt tropicale humide (Kisangani). La filière du bois énergie s'étend des zones périurbaines où le bois est récolté, séché, coupé en morceaux et parfois transformé en charbon de bois, aux zones urbaines avec la consommation du bois pour la production d'énergie par l'industrie et les ménages. Cette analyse portera les bois et produits dérivés issus des plantations et/ou des forêts périurbaines comme sources d'approvisionnement ; les flux de bois entrants en ville ; les marchés urbains ; et les consommateurs finaux. Le cadre conceptuel intègre une combinaison de l'analyse bien-être et de la chaîne de valeur (voir « Méthodologie de Recherche : Les aspects socio-économique de la filière bois énergie », disponible sur http://makala.cirad.fr). Les résultats de l'analyse des filières serviront à enrichir les informations sur la gestion de la ressource.

3.2 Questions

Ce rapport vise à trouver une réponse à chacune des quatre questions principales :

Q 1 Qui sont les acteurs de la filière bois énergie autour des villes de Kinshasa et de Kisangani et comment sont-ils organisés ?

Q 2 Quels sont les flux, volumes et les prix du bois énergie ?

Q 3 Quels sont les résultats socio-économiques et environnementaux de la filière bois énergie ?

Q 4 Quelle est la stratégie de développement durable des activités de la filière bois énergie en RDC ?

3.3 Méthodologie

3.3.1 Domaine d'étude

Les domaines de cette étude sont les zones d'approvisionnement en bois énergie des villes de Kinshasa et de Kisangani.

Figure 1 : Carte de situation de la zone d'étude

La région de Kinshasa dans la présente étude représente la zone d'approvisionnement de cette ville qui couvre **une partie de la province administrative de Kinshasa, du Bas-Congo et du Bandundu.**
Cette zone s'étend du sud-ouest au nord-est de Kinshasa avec un relief dominé par les collines et le plateau Batéké.
La région est caractérisée par un climat tropical chaud et humide de type Aw4 suivant la classification de Köppen. On y observe une saison sèche allant de juin à septembre et une saison pluvieuse allant de septembre à la fin du mois de mai. Une inflexion de pluviosité est généralement observée entre décembre et février (Kikufi, 2006).

Dans cette région, la végétation comprend les types suivants :

- les forêts secondaires de terre ferme à *Pentaclethra macrophylla* et *Millettia laurentii* ;
- les galeries forestières à *Hallea stipulosa* et *Paramacrolobium coeruleum* ;
- les prairies aquatiques à *Echinochloa pyramidalis* ;
- la savane arbustive à *Hymenocardia acida* ;
- la savane herbeuse à *Loudetia demeusei* et *Hyparrhenia diplandra*.

La ville de Kisangani est le chef-lieu de la **Province Orientale** située au nord-est du pays. Elle est constituée de 6 communes urbano-rurales: Lubanga, Makiso, Mangobo, Tshopo, Kabondo et Kisangani.
La région qui concerne cette étude se situe dans la cuvette centrale du pays, district de la Tshopo. Le relief est dominé par la plaine qui s'étend au sud-ouest dont l'altitude est comprise entre 200 et 500 m. La végétation est dominée par la forêt de type équatorial dense et humide. Cette forêt couvre le sud-ouest (Tshopo) et la partie sud d'Uélé ainsi que l'ouest de l'Ituri sur une superficie d'environ 350 000 km².
La région connaît l'influence d'un climat équatorial continental de type Af suivant la classification de Köppen; il est caractérisé par la présence des précipitations durant toute l'année et l'absence de saison sèche déterminée.
La région est composée de trois types principaux de végétation:

- la forêt équatoriale dense et humide;
- la savane qui s'étend au nord d'Uélé et de l'Ituri;
- une végétation hétérogène d'altitude composée de savanes arborescentes.

3.3.2 Collecte des données

Cette recherche s'est déroulée en deux étapes : (1) une phase d'enquêtes[6] chez les producteurs, transporteurs, vendeurs et consommateurs (ménages et commerces) de bois énergie qui a eu lieu entre Septembre 2009 et Février 2010; (2) une phase de suivi[7] d'Avril 2010 à Mai 2011 ayant pour objectif l'analyse des fluctuations de la filière sur une période d'une année permettant de vérifier la régularité et la constance des résultats clés obtenus durant la première phase de l'étude et d'analyser les variations sur l'année (liées aux saisons). Quatre groupes d'acteurs étaient concernés : les producteurs, les transporteurs, les tenanciers de dépôts (les vendeurs à Kisangani), et les ménages. Une vue d'ensemble du nombre d'acteurs impliqués et des critères de leur sélection est présentée dans la synthèse et en Annexe 1 de ce rapport.

Le bois énergie est un type de bioénergie utilisant la biomasse constituée par le bois.
Il peut s'agir d'une énergie renouvelable si le bois est produit par une gestion durable des forêts.

Le bois énergie dans cette brochure est défini comme l'ensemble de deux formes usuelles en RDC : le bois de chauffe (sous formes de bûches) et le charbon de bois.

Le charbon de bois est obtenu en carbonisant du bois en atmosphère contrôlée (en l'absence d'oxygène). Le procédé permet de retirer du bois son humidité et toute matière végétale ou organique volatile, afin de ne laisser que le carbone et quelques minéraux.

Le bois de chauffe est le bois à l'état brut (provenant des troncs et des branches d'arbres) destiné à des fins de combustion pour la cuisine, le chauffage et la production d'énergie.

Source: (FAO 2004)

3.3.3 Analyse des données

Les résultats ont été analysés à l'aide du logiciel SPSS (16.0). La méthodologie développée et les informations obtenues par ces enquêtes de filière permettent d'établir une comparabilité entre les deux villes sur la base des indicateurs économiques, sociaux et environnementaux afin de faire ressortir les spécificités de chacune d'elles et d'en tirer des leçons pour la gestion durable de cette ressource.
Des statistiques descriptives ont été utilisées pour représenter le profil socio-économique des acteurs. Les analyses statistiques utilisées pour comparer les différences entre les groupes (par région, niveau des revenus, type de produit) sont issues des tests du X^2 d'indépendance, des tests-t et des analyses de la variance (ANOVA).

[6] Le document intitulé « Méthodologie de Recherche: Les aspects socio-économiques de la filière bois énergie », fournit une description détaillée de la méthodologie utilisée pour réaliser l'enquête de base pour la période de Septembre (2009) à Février (2010). Ce document est disponible sur le site web: http://makala.cirad.fr
[7] Le document intitulé "Guide de Suivi Projet Makala Module 2 (Supplément de « Méthodologie de Recherche ») Les aspects socio-économiques de la filière bois énergie », Mars, 2010. Projet Makala, décrit la méthodologie utilisée pour la phase de suivi.

3.3.4 Formules utilisées

Les tableaux 2 - 4 présentent les calculs utilisés au niveau des producteurs et des marchés.

Tableau 2 : Calculs producteurs charbon de bois

Variable	Formule
Production charbon de bois	Sacs produits * poids moyen par sac (48,0 kg région Kinshasa et 63,1 kg région Kisangani)
Sacs vendus/producteur/an	Sacs vendus/producteur/an = Sacs de charbon produits/producteur/an - % sacs vendus en nature ou échangés contre travail ou destinés à la consommation domestique ou les cadeaux.
Prix moyen de vente	Le prix moyen/ sac = ((% sacs vendus au village saison sèche * prix village saison sèche) + (% sacs vendus au village saison pluie * prix village saison pluie) + (% sacs vendus au marché saison sèche * prix marché saison sèche) + (% sacs vendus au marché saison pluie * prix marché saison pluie)) /100%
Revenus bruts annuels/producteur/an	Revenus bruts annuels/producteur/an = sacs vendus * prix moyen de vente
Coûts de transport/producteur/an	Coûts de transport/an = prix moyen transport/sac * (%sacs vendus au marché * Sacs vendus)
Coûts de taxe/producteur/an	Coûts de taxe/an = prix moyen taxe/sac * (%sacs vendus au marché * sacs vendus)
Coûts de main d'œuvre/ producteur/an	= Coûts de main d'œuvre/four * N fours /an
Coûts des matériaux/ producteur/an	= Coûts des matériaux / opération * N opération /an
Coûts d'accès/ producteur/an	= Coûts d'accès/opération * N opérations
Profit annuel/producteur/an	= (sacs vendus * prix moyen de vente) - (coûts de transport + coûts de taxe + coûts de main d'œuvre + coûts des matériaux + coûts d'accès)

Tableau 3 : Calculs producteurs bois de chauffe

Variable	Formule
Production bois de chauffe	Fagots produits * poids moyen par fagot (43.3 kg région Kinshasa et 36.9 kg région Kisangani)
Fagots vendus/ producteur/an	Fagots vendus/an/producteur = Fagots produits par an – (%fagots vendus en nature ou échangés contre le travail ou destinés à la consommation domestique ou les cadeaux).
Prix moyen de vente	Le prix moyen / fagot = ((%fagots vendus au village saison sèche * prix village saison sèche) + (% fagots vendus au village saison pluie * prix village saison pluie) + (% fagots vendus au marché saison sèche) + (% fagots vendus au marché saison pluie)) /100%
Revenus bruts/ producteur/an	Revenus bruts/producteur/an = Fagots vendus * Prix moyen de vente
Coûts de transport/ producteur/an	Coûts de transport/producteur/an = prix moyen transport/fagot * %fagots vendus au marché
Coûts de taxe/ producteur/an	Coûts de taxe/producteur/an = prix moyen taxe/fagot * %fagots vendus au marché
Coûts de main d'œuvre/producteur/an	= Coûts de main d'œuvre/opération * N opérations/an
Coûts des matériaux/ producteur/an	= Coûts des matériaux/opération * N opération/an
Coûts d'accès/producteur/an	= Coûts d'accès/opération * N opérations
Profit annuel/producteur/an	= (fagots vendus * prix moyen de vente) - (coûts de transport + coûts de taxe + coûts de main d'œuvre + coûts des matériaux + coûts d'accès)

Tableau 4 : Calculs volumes dépôts/ marchés

Variable	Formule
Volume total charbon de bois dépôts de Kinshasa /an	Les quantités estimées pour la totalité de Kinshasa par an sont calculées en prenant en compte le pourcentage de notre échantillon (soit 35 dépôts représentants 48% des marchés couverts) et la période de l'année. Les questionnaires menés aux mois d'octobre et novembre représentent 13,6% des flux de charbon de bois annuel. Multiplier cette quantité par jour * 365 = N sacs de charbon /an. Volume/an = N sacs /an * Poids moyen (de 57,0 kg). Pour calculer le total du charbon de bois de la ville une fuite de 2% a été prise en compte (basée sur les interviews avec des transporteurs).
Valeur totale charbon de bois dépôts de Kinshasa /an	N sacs de charbon /an * Prix moyen chez le détaillant (12 654 CDF par sac).
Quantité et valeur totale charbon de bois, ville de Kinshasa	= Volume /valeur totale charbon de bois aux dépôts de Kinshasa /an (pas de prélèvement direct par des consommateurs).
Volume total bois de chauffe dépôts de Kinshasa /an	La quantité estimée pour la ville entière de Kinshasa par année est calculée en prenant en compte le pourcentage de notre échantillon de 10 dépôts représentants 70% des dépôts. La correction pour la période de recherche (Septembre 2009-Février 2010) est obtenue en multipliant la quantité par jour * 365. Volume /an = N fagots /an * Poids moyen (de 33,5 kg). Pour calculer le total du bois de chauffe de la ville une fuite de 2% a été prise en compte (basée sur les interviews avec des transporteurs).
Valeur totale bois de chauffe dépôts de Kinshasa /an	N fagots de bois de chauffe /an * Prix moyen au dépôt (4 824 CDF par fagot).
Quantité et valeur totale bois de chauffe ville de Kinshasa	Puisque 4,6% des consommateurs indiquent qu'ils achètent le bois de chauffe directement chez les producteurs ou transporteurs (hors marché), la consommation réelle de bois de chauffe à Kinshasa est estimée à (Quantité au marché / Valeur au marché + 4,6%).
Volume total charbon de bois marchés de Kisangani /an	Les quantités estimées pour la totalité de Kisangani par an sont calculées en prenant en compte le pourcentage de notre échantillon (soit 5 marchés représentants 60% des marchés couverts) et en multipliant cette quantité par jour ((N sacs observés/60 * 100)) * 365 = N sacs de charbon /an. Volume /an = N sacs /an * Poids moyen (de 63,1kg)
Valeur totale charbon de bois marchés de Kisangani /an	N sacs de charbon /an * Prix moyen au marché (5868 CDF par sac).
Quantité et valeur totale charbon de bois ville de Kisangani	Puisque 13,2% des consommateurs indiquent qu'ils achètent le charbon directement chez les producteurs ou transporteurs (hors marché), la consommation réelle de charbon de bois à Kisangani est estimée à (Quantité au marché/ Valeur au marché + 13,2%).
Volume total bois de chauffe marchés de Kisangani /an	La quantité estimée pour la ville entière de Kisangani par année est calculée en prenant en compte le pourcentage de notre échantillon (4 marchés) soit 60% des marchés et en multipliant la quantité par jour * 365. Volume /an = N fagots par an * Poids moyen (de 36,9 kg).
Valeur totale bois de chauffe marchés de Kisangani/an	N fagots de bois de chauffe /an * Prix moyen au marché (627 CDF par fagot)
Quantité et valeur totale bois de chauffe ville de Kisangani	Puisque 22,1% des consommateurs indiquent qu'ils achètent le charbon directement chez les producteurs ou transporteurs (hors marché), la consommation réelle de bois de chauffe à Kisangani est estimée à (Quantité au marché / Valeur au marché + 22,1%).

Pour la conversion des **taux de change** entre USD et CDF (Francs Congolais), le taux moyen de change interbancaire pour la période d'enquête (Septembre 2009 - Février 2010) est de : 1 USD = 827.0 CDF, 1 CDF = 0.00120919 USD.

Pour la conversion entre **le poids** de bois de chauffe et de charbon (en tonnes) et le **volume** de bois (m^3), les facteurs de conversion utilisés sont : 1 tonne de charbon = 6,67 tonnes d'équivalent bois (rendement de 15%). 1 tonne de bois = 1,38 m^3 / 1m^3 = 0.72 tonnes de bois (FAO 2009).

3.3.5 Identification des espèces

Pour vérifier la correspondance entre les noms locaux provenant des enquêtes et les noms scientifiques des espèces de bois exploitées, une mission de terrain a été organisée au plateau Batéké. Pour la Province Orientale, le service de l'herbarium de l'Université de Kisangani a offert son assistance.

L'identification des espèces au moyen de noms locaux a été réalisée grâce à la documentation disponible (Latham and Konda 2007; Pauwels 1993; Tailfer 1989). Les noms scientifiques ont été corrigés à l'aide de Lebrun et Stork (1991; 1992; 1995; 2003; 2006) et Lejoly et al. (1988) et actualisés à l'aide des bases de données des plantes en ligne (Conservatoire et Jardin botaniques de la Villle de Genève and South African National Biodiversity Institute 2011; JSTOR 2011; Pauwels 2002). Les usages associés aux essences exploitées proviennent également de la documentation disponible ou directement des populations concernées. Les statuts UICN des essences proviennent de UICN (2001; 2003; 2011).

4 Organisation et acteurs de la filière bois énergie

Les acteurs des différentes étapes de la filière bois énergie sont les premières personnes qui peuvent avoir accès aux avantages ou subir les inconvénients de ce secteur. Il s'agit des **producteurs, des transporteurs, des commerçants et des consommateurs** (industriels et ménages). Ces groupes d'acteurs sont loin d'être homogènes et une division plus spécifique des rôles et des tâches ainsi que les différences entre les deux villes sont décrites dans le chapitre 6.

Figure 2 : Acteurs de la filière bois énergie

En plus des bénéficiaires directs visés par cette étude, d'autres acteurs importants sont impliqués, dont notamment les départements administratifs responsables (en partie) de la gestion du secteur bois énergie. Au niveau national, les principaux ministères concernés sont : le **Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme (MECNT)** et le **Ministère de l'Énergie.**

Le Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme (MECNT) est responsable du secteur forestier en RDC. Suivant l'organisation de ce ministère, le contrôle de l'exploitation du bois énergie est exercé par la Direction de la Conservation de la Nature où sont délivrées les licences d'achat et de vente de charbon de bois et de bois de chauffe. Les recettes ainsi collectées devraient être versées au Fonds Forestier National (FFN)[8] pour financer les plans de reboisement définis par la Direction de l'Horticulture et Reboisement (ex-Service National de Reboisement). Au sein du Ministère de l'Énergie, le bois énergie est sous la responsabilité de la Direction de l'Énergie Nouvelle et Renouvelable.
Les gouvernements provinciaux et leurs agents sont également actifs à différents points de la filière bois énergie. Les services impliqués dans la filière bois énergie pour la ville de Kinshasa sont : la Division de l'Environnement, la Division de l'Energie, la Direction Générale des Recettes de Kinshasa (DGRK), et la commune.

À Kinshasa, le MECNT gère la production et le transport. Il donne la permission d'abattre les arbres et effectue le contrôle de cette activité le long des axes routiers. La commercialisation en ville du bois énergie relève des compétences du Ministère de l'Énergie.

[8] Sur le plan opérationnel, le FFN devait aider à restaurer 500 ha de forêts plantées par an de 1986 à 2006. Même si ces objectifs n'ont pas été atteints (4786,74 ha réalisés), les prévisions ont encore été revues à la hausse c'est-à-dire à 1000 ha par an par province. Source DRH, août 2009.

Encadré 1: Pratique de la gestion du commerce du bois énergie dans la région de Kinshasa

Dans la province de Kinshasa, jusqu'en 2005, l'octroi des licences d'achat et de vente de bois énergie (faisant également office d'autorisation pour la production) était une tâche réservée à la Division Urbaine de l'Environnement de la Direction de la Conservation de la Nature. Les producteurs obtenaient cette licence au bureau de la division, des inspections de terrain et des contrôles aux points d'entrées de la ville étaient également effectués.
Suite au manque de moyens d'intervention, ce service ne fonctionne plus correctement, les descentes de terrain et les contrôles sont ramenés aux différents points de vente. Depuis l'année 2005, la Division Urbaine de l'Energie au travers la Direction Générale des Recettes de Kinshasa (DGRK) a été chargée de la mission de collecte des taxes sur les combustibles à but énergétique dans ces mêmes points de vente. La conséquence est qu'il y a eu ou qu'il y a encore à certains endroits, une cohabitation peu harmonieuse entre les deux services. « C'est un conflit de compétence ou mieux une guerre d'intérêt entre ces différentes administrations », nous a laissé entendre un fonctionnaire. La présence de plusieurs services étatiques pour un même produit apparaît parfois comme un double emploi pour l'administration, et une tracasserie aux yeux des producteurs et vendeurs.

Tableau 5 : Licences accordées par la coordination urbaine de l'environnement
Province de Kinshasa en 2008 et 2009

Année	Licences accordées	Production autorisée tonnes	Production totale sous licence tonnes	Coût de la licence CDF	Validité
2008	13*	60	780	25 000	1 Trimestre
2009	17*	50	850	25 000	1 Trimestre
2009**	2*	30	60	25 000	1 Trimestre

Source : Division urbaine de l'environnement, coordination de Tshiangu avril 2010
(*) Correspond à toutes les licences délivrées officiellement par la coordination durant les années 2008 et 2009, avant la production. Les données des 3 autres coordinations ne sont pas disponibles.
(**) : La différence est due au volume de production autorisé.

Les chiffres du Tableau 5 représentent le plus important district (le district de Tshiangu soit la coordination urbaine de l'environnement de Tshiangu) que compte la ville province de Kinshasa en termes de réserve de forêt. (Les trois autres districts Mont Amba, Lukunga et Funa n'ont pratiquement plus de forêts.) Le nombre de licences accordées en 2008 comme en 2009 et la production totale sous licence est beaucoup plus faible par rapport à la quantité estimée de bois consommés en une année dans la ville de Kinshasa (Chapitre 5 p26).

Les agents de l'environnement de la province confirment que la plupart des cargaisons qui sont contrôlées sur la route ne présentent pas cette licence soit parce que le propriétaire de la licence n'accompagne pas son produit, ou comme chez nombre de producteurs, il n'en possède pas. Dans tous les cas, le transporteur paie directement sur place une taxe de 100 à 200 CDF/sac (à négocier) auprès des services de l'environnement présents sur la route. (Entretiens, CIFOR, 2009).

Au niveau provincial de Kisangani, les plantations forestières naturelles sont administrées formellement par les services de l'Environnement et des Titres fonciers. Il en est de même des concessions forestières exploitées par des particuliers pour la production de bois scié et de charbon de bois. A Kisangani, le Ministère provincial de l'Énergie n'a pas d'activités spécifiques liées au bois énergie.[9] En ville, plusieurs services étatiques sont omniprésents, particulièrement au niveau des plages, des marchés et des points de déchargement des véhicules. Il s'agit des Mines et Energie, Environnement, Développement Rural, Industries, Petites et Moyennes Entreprises Artisanes, Direction Générale des Migrations, Police Marine, Administration du marché, Poste local de Police, etc… qui sèment une véritable cacophonie avec des régimes de taxe incohérents, bien souvent illégitimes (Pyame and Okangola 2009).

Les autres acteurs qui jouent un rôle important dans le secteur bois énergie sont:

Les Gérants des dépôts et marchés. Les dépôts à Kinshasa et les marchés à Kisangani constituent les points de transit du charbon de bois et du bois de chauffe en provenance des lieux de production. Les détaillants s'y approvisionnent pour ensuite vendre soit en bordure de route, soit dans les marchés organisés.

Dirigés par les gérants, les dépôts et marchés sont disséminés à travers la ville. Cependant, ils sont généralement situés au niveau des différentes entrées de la ville en fonction de la provenance des différentes zones d'approvisionnement.

Les Chefs coutumiers. Les Chefs coutumiers sont les autorités locales qui gèrent l'accès foncier et l'accès à la ressource. Les producteurs de charbon de bois utilisent souvent ce mode d'accès comme le confirment les résultats (voir chapitre 6.1.2).

Les Organisations Non Gouvernementales, Association de travailleurs, Universités, Instituts de recherche : un grand nombre d'ONGs et d'instituts scientifiques mettent en place des projets ou effectuent des recherches sur le secteur bois énergie.

La seule structure observée en tant qu'Association de travailleurs est l'Association des Diamants Noirs (ADN). Basée à Maluku, ADN est une association de producteurs/commerçants dans le secteur du charbon de bois qui existe depuis 2005 et qui compte plus de 200 membres.

[9] Entretiens CIFOR/JS, VI, Kisangani, Ministère de l'Energie et Développement Rural, Province Orientale, Ministre Draso Agotowa Michel (Juillet, 2009).

5 Volume, prix et flux du bois énergie autour des villes de Kinshasa et de Kisangani

Les marchés de bois énergie (bois de chauffe et charbon de bois) des deux villes sont organisés de manière différente.
À Kinshasa, le bois énergie arrive tout d'abord dans des dépôts spécialisés avant d'être vendu aux détaillants et aux consommateurs. Seulement 5% des consommateurs de bois de chauffe indiquent qu'ils l'achètent directement auprès des producteurs ou transporteurs (hors marché).
À Kisangani, le bois énergie est vendu dans les marchés situés au bord des rivières et en ville. Des enquêtes auprès des producteurs et des consommateurs et le suivi des axes ont révélé qu'une partie considérable du bois énergie produit n'entre pas dans les marchés mais est vendue directement aux consommateurs et petites industries (13% du charbon de bois et 22% du bois de chauffe).

5.1 Volumes et prix du bois énergie

Dans les dépôts de **Kinshasa**, la quantité moyenne de **charbon de bois** reçue par dépôt et par jour est de 307,4 sacs (σ=294,2) soit **8 595 476 sacs de charbon par an**[10] pour la totalité de la ville de Kinshasa.
Avec un poids moyen de 57,0 kg, la quantité totale qui passe à travers les dépôts est estimée à **490 milles tonnes de charbon de bois** par an. Ceci représente environ **4,7 millions de m^3 de bois**.
Le prix du charbon au niveau du détaillant est en moyenne de 12 654 CDF par sac. Par conséquent, la valeur annuelle de charbon de bois dans la ville de Kinshasa est estimée à **109 milliards de CDF (132 millions USD).**

Tableau 6 : Prix et poids moyens de bois énergie dans les dépôts et marchés

	Kinshasa	Kisangani
Charbon de bois		
Poids/sac (kg)	57,0	63,1
Prix/sac (CDF)	12 654	5868
Prix/kg (CDF)	222,4	91,8
Bois de chauffe		
Poids/fagot (kg)	33,5	36,9
Prix/fagot (CDF)	4824	627
Prix/kg (CDF)	144,0	12,2

[10] Voir 3.3, méthodologie : Pour les 35 dépôts suivis, le total est de 10 759 sacs par jour. Les quantités estimées pour la totalité de Kinshasa par an sont calculées en prenant en compte le pourcentage de notre échantillon enquêté (soit 48% des dépôts couverts) et la période de l'année. Les questionnaires menés aux mois d'Octobre et Novembre représentent 13,6% des flux de charbon de bois annuel (calculé sur la base des données de FORAF pour la période Octobre 2008 – Octobre 2009), corrigé par 3% (2 mois par an représenteraient 16,6% d'une production annuelle en cas d'une distribution égale mais pour représenter deux mois moyens : 10 759 + 10 759 *0.03 =11 082. Cette quantité est ensuite annualisée. ((11 082/48)*100))*365= 8 426 934 sacs de charbon par an). On estime qu'il y a une fuite de 2% des sacs de charbons qui ne passent pas à travers des dépôts (interviews avec transporteurs). Ceci fait une montant total de sacs de charbon de 8 426 934 + (8 426 934 *0.02) = 8 595 476 sacs de charbon pour la ville de Kinshasa.

Dans les dépôts de bois de chauffe de Kinshasa, une moyenne de 314,5 (σ = 275,8) fagots est reçue chaque jour et par dépôt soit pour la totalité de Kinshasa, 1 689 090 fagots de bois de chauffe ou 56 585 tonnes de bois par an. Puisque 5% des consommateurs indiquent qu'ils récoltent eux-mêmes du bois de chauffe et qu'une fuite de 2% de bois est estimée sur les dépôts, la consommation réelle de bois de chauffe à Kinshasa est estimée à **1 802 124 fagots** ou **60 384 tonnes** par an (85,7 mille m^3), représentant une valeur de **8,7 milliards CDF (10,5 millions USD)**.[11]

Par conséquent, la quantité totale de bois énergie pour l'année 2010 à Kinshasa est estimée autour de 4,8 millions de m^3 de bois, représentant une valeur de 118 milliards CDF (143 millions de USD).

Dans les marchés de **Kisangani**, la quantité moyenne de **charbon de bois** vendue par marché et par jour est de 74,6 sacs (σ =45,6) soit pour la totalité des marchés de Kisangani **226 908 sacs de charbon par an ou 14 300 tonnes de charbon de bois** avec une valeur estimée à **1,3 milliards CDF (1,6 millions USD)**[12]**.** Puisque 13% de consommateurs indiquent qu'ils achètent le charbon directement chez les producteurs ou les transporteurs (hors marchés), la consommation réelle de charbon de bois à Kisangani est estimée à (14 300+ 13,2%) **16 200 tonnes** par an (154,3 mille m^3), représentant une **valeur annuelle de 1,5 milliard CDF (1,8 millions USD).**

Dans les marchés de bois de chauffe de Kisangani, une moyenne de 293,0 (σ = 197,2) de fagots est vendue chaque jour par marché. La quantité estimée par année pour la ville entière de Kisangani est de **712 967 fagots de bois** ou 26 308 tonnes de bois par an vendus sur les marchés, avec une valeur annuelle estimée à **447,0 millions CDF (540,5 milles USD)**. Puisque 22% des consommateurs indiquent qu'ils récoltent du bois de chauffe eux-mêmes ou l'achètent en dehors du marché, la consommation réelle de bois de chauffe à Kisangani est estimée à (26 308 + 22,1%) **32 100 tonnes** par an ou **45 700 m^3**, représentant une valeur de **546 millions CDF (660 000 USD).**

Par conséquent, la quantité totale de bois énergie consommé à Kisangani pour l'année 2010 est estimée autour de 200 000 m^3 de bois, représentant une valeur de 2,0 milliard CDF (2,5 millions USD).

[11] Voir 3.3, méthodologie : pour les 10 dépôts couverts par notre enquête, 3 145 fagots sont totalisés par jour. La quantité estimée pour la ville entière de Kinshasa par année est calculée en prenant en compte le pourcentage de notre échantillon de 70% des dépôts, la correction de 3 % pour la période de recherche (voir ci-dessus) et en multipliant la quantité par jour * 365. Ceci fait un total de (((3145+3145*0.03)/70) * 100))* 365 = 1 689 090 fagots de bois chauffe par année. En prenant en compte une fuite de 2% et un prélèvement direct des consommateurs de 4.6%, ceci fait (1 689 090+ 1 689 090*0.02 = 1 722 871 fagots + 4,6% = 1 802 124 fagots de bois par année. Avec un poids moyen de 33,5 kg par fagot et une valeur moyenne de 4824 CDF par fagot, le montant total est estimé à 60 384 tonnes de bois par an vendus sur les marchés, avec une valeur annuelle estimée à 8,7 milliards CDF / 10,5 millions USD.).

[12] Voir 3.3, méthodologie

5.2 Fluctuations des volumes et prix par mois

Charbon de bois

Dans les dépôts de Kinshasa, les quantités enregistrées par jour donnent des tendances variées selon les mois. Les périodes de juin à juillet 2010 ; de décembre de la même année à janvier 2011 ; puis celle de mai à juin 2011 sont celles où l'on a enregistré les plus grandes quantités dans les dépôts.

En revanche, dans les marchés de Kisangani, les fluctuations sont restées plus constantes, bien qu'on remarque une légère augmentation des quantités aux mois d'août et septembre, ainsi que novembre et décembre 2010.

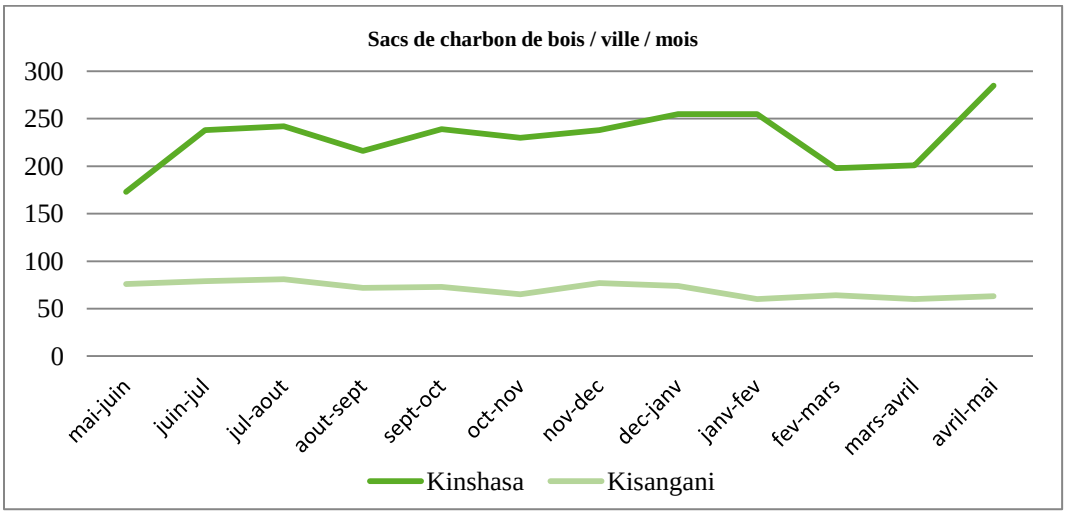


Figure 3 : Fluctuations des quantités de charbon de bois dans les dépôts (2010-2011)

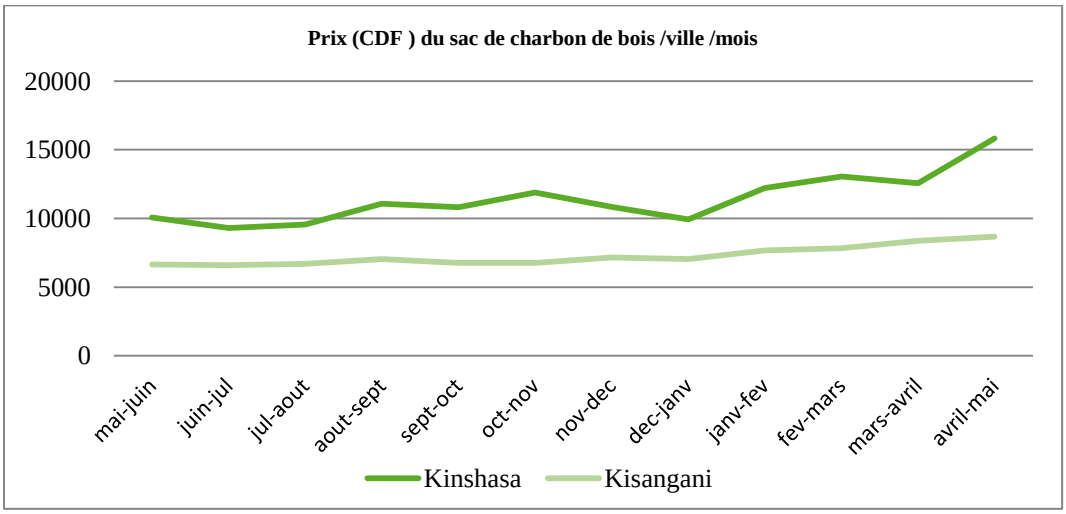


Figure 4 : Fluctuations des prix du charbon de bois dans les dépôts (2010-2011)

Pour les prix du charbon de bois dans les dépôts et marchés des deux villes, une augmentation moyenne de l'ordre de 10% à Kinshasa et de 16% à Kisangani a été observée sur la période de suivi (entre le prix bas moyen et prix élevé moyen). Il faut noter que le passage de l'année 2010 à 2011 s'est accompagné également d'une flambée des prix de ce produit dans les deux villes.

Le principe de l'offre et de la demande rentre également en jeu dans les fluctuations. L'offre durant les mois de juin et juillet ainsi que novembre et décembre a été abondante et les prix ont donc légèrement baissé. Les deux premiers mois correspondent à l'ouverture des champs et la rentrée scolaire et les seconds correspondent aux fêtes de fin d'année.

Bois de chauffe

Les quantités de bois de chauffe sont plus importantes à Kisangani qu'à Kinshasa. Mais en termes de fluctuation, les pics de quantité ont été observés durant les mêmes périodes : juin-juillet, novembre-décembre, et fin mars-avril.

Kisangani, où l'offre en bois de chauffe est plus importante, est aussi la ville où l'on observe de fortes variations de prix malgré un volume de consommation presque inchangé, ce qui montre que la demande en bois de chauffe est très importante tout au long de l'année.

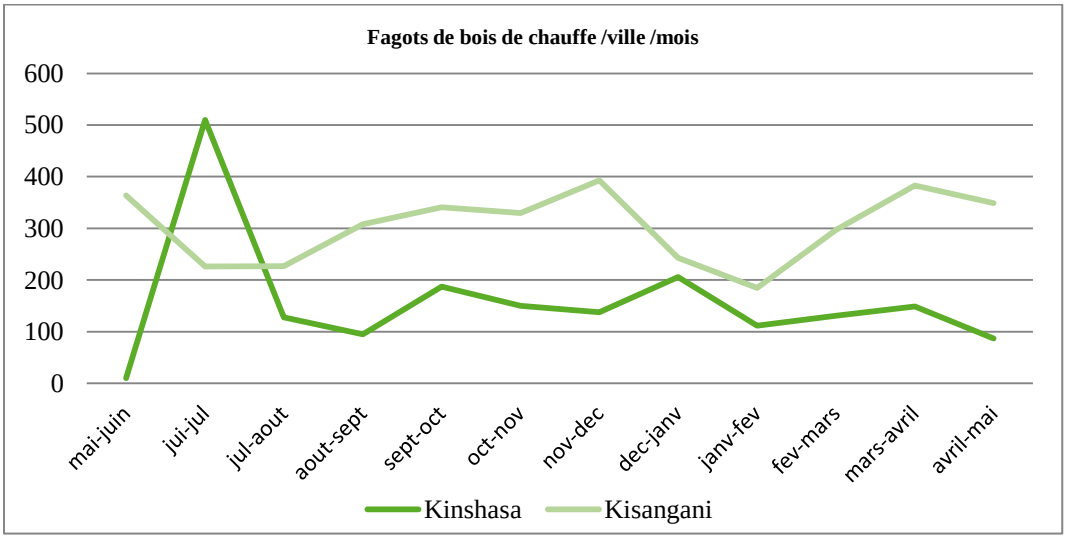


Figure 5 : Fluctuations des quantités de bois de chauffe dans les dépôts (2010-2011)

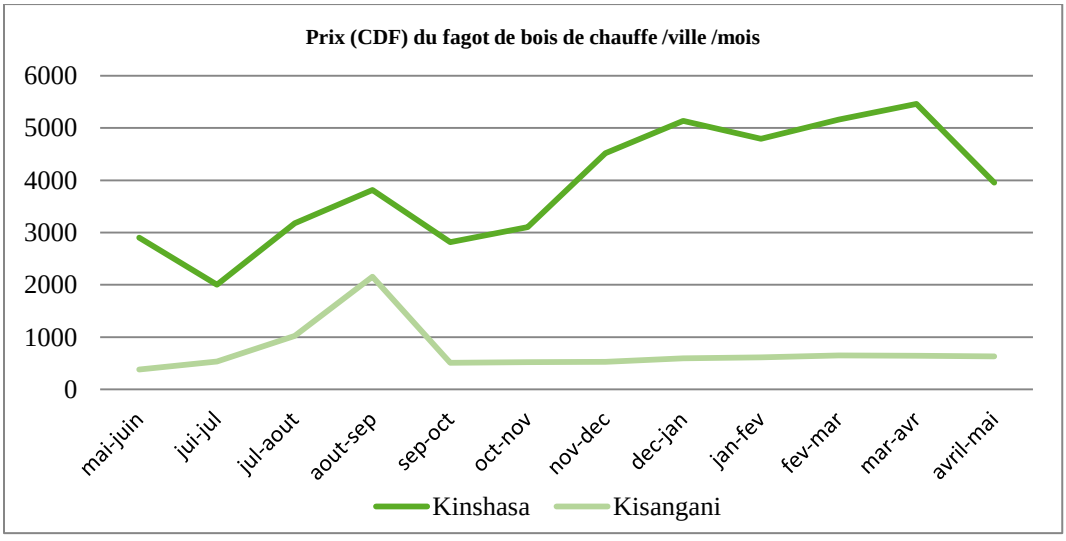


Figure 6 : Fluctuations des prix du bois de chauffe dans les dépôts (2010-2011)

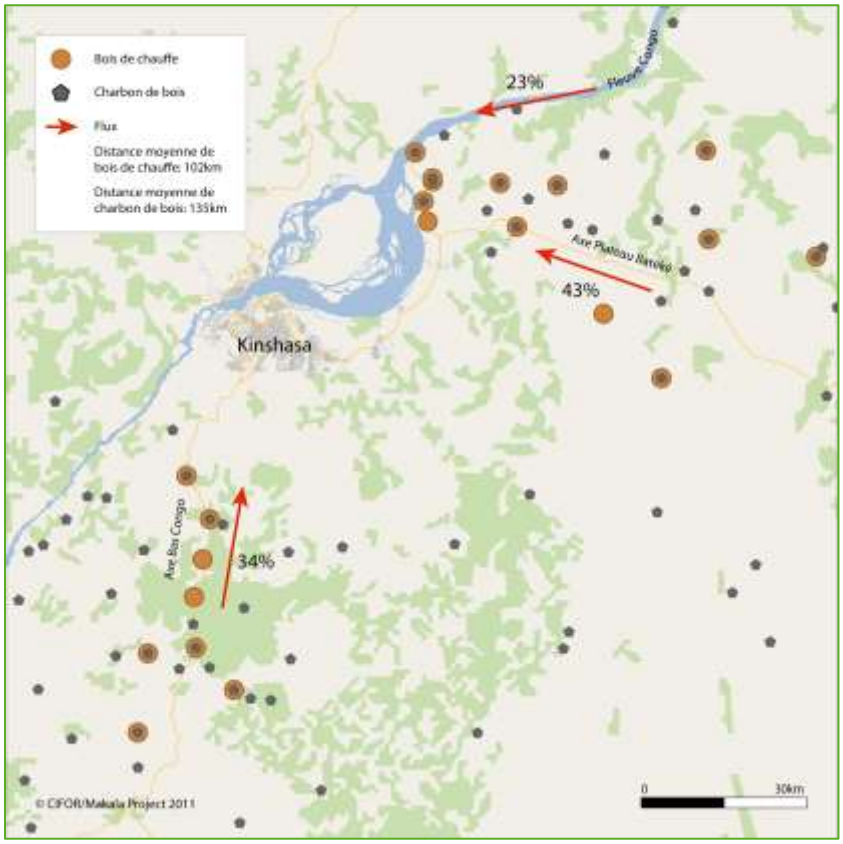


Figure 7: Carte des flux de bois énergie zone de Kinshasa

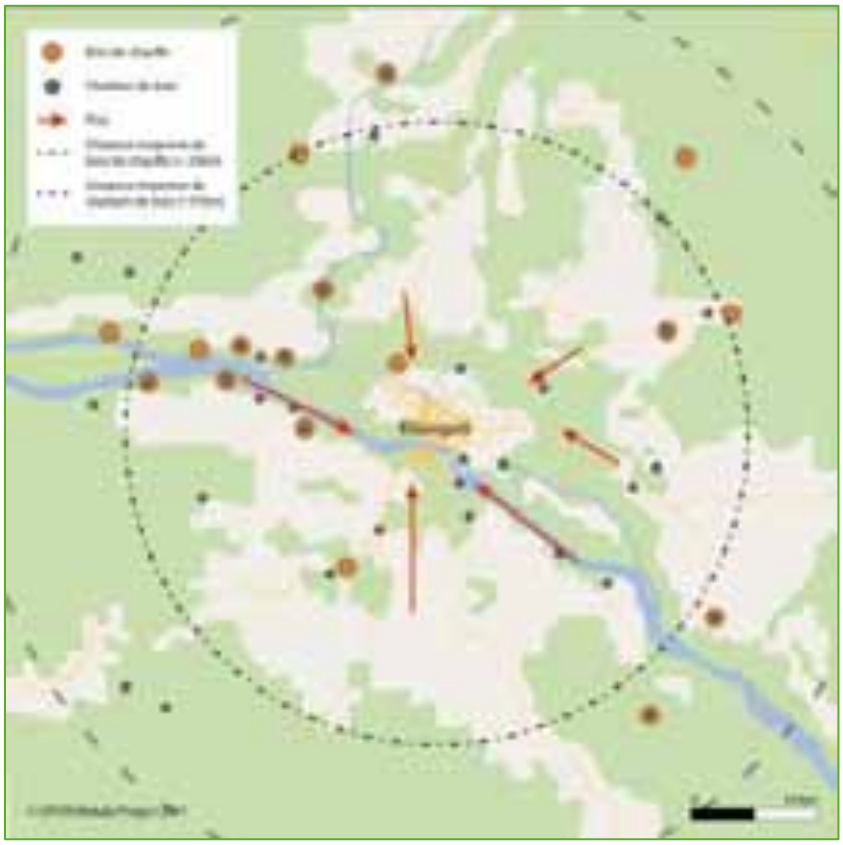


Figure 8 : Carte des flux de bois énergie zone de Kisangani

5.3 Zones et axes d'approvisionnement

Pour comprendre les mécanismes d'approvisionnement et le potentiel du bois énergie, il est nécessaire de connaître les lieux de production. Les différents flux sont illustrés dans les cartes suivantes (Figure 7 et Figure 8).

L'approvisionnement en bois énergie de Kinshasa se fait via trois axes principaux : 1) la route (route nationale N^{o} 1) venant de la province du Bas Congo vers le sud, représentant 34% de la quantité); 2) la route (route nationale N^{o}1) du Plateau Batéké vers l'est, représentant 43% de l'approvisionnement; et 3) l'amont du fleuve Congo fournissant les 23% restants.

L'alimentation principale de la ville de Kisangani est assurée par 4 axes routiers (Buta, Ituri-Lubutu, Ubundu et Opala) et 2 axes fluviaux (Yangambi et Ile Mbiye).

Dans la ville de Kinshasa, les produits du bois énergie proviennent des zones situées à une distance allant de 50 à 300 km (moyenne de 135 km pour le charbon et 102 km pour le bois de chauffe). Dans la ville de Kisangani, le bois énergie provient d'un rayon de 50 km autour de la ville (moyenne de 37 km pour le charbon et 25 km pour le bois de chauffe).

Ceci montre, comme prévu, que les distances parcourues sont plus grandes pour la ville de Kinshasa. Les deux villes se distinguent par leurs voies d'approvisionnement et par leurs moyens de transport.

L'approvisionnement de Kinshasa est dominé par la voie routière avec des moyens comme le camion (55%), le minibus (15%), le pick-up (14%), la semi-remorque (9%) et le wagon (2%) pour la voie ferroviaire. Kisangani recourt plus à la voie fluviale avec 65% des moyens de transports constitué de pirogues arrimées.

6 Résultats socioéconomiques et environnementaux de la filière bois énergie

Les principaux acteurs de la filière bois énergie ont été identifiés dans le chapitre 4, cette partie a pour objectif de présenter leurs profils socio-économiques, les niveaux d'organisation et d'autres éléments comme les profits réalisés, les possibles impacts négatifs du secteur et les enjeux environnementaux.

6.1 Les producteurs de bois énergie

Les producteurs des zones d'approvisionnement de Kinshasa et de Kisangani sont pour la plupart des villageois qui vivent et produisent dans leur village d'origine.
Le cycle de production du bois de chauffe est en moyenne de 18 jours, de la coupe et conditionnement jusqu'à la vente. Une moyenne de 2,0 laboureurs est impliquée dans le cycle de production, ce qui équivaut à 36 jours de travail. Les travailleurs sont soit des membres de la famille soit d'autres villageois qui reçoivent des frais journaliers ou d'autres sortes de compensation. La migration urbaine rurale pour des besoins de production a été observée dans certains cas, particulièrement pour la demande commerciale de bois énergie telle que celle des boulangeries.
Le cycle de production du charbon de bois, de la coupe du bois au conditionnement des sacs est de 24 jours dans la zone de Kinshasa et de 16 jours dans la zone de Kisangani.
La production implique une moyenne 3,8 et 3,5 travailleurs, ce qui équivaut à 91 jours de travail par cycle de production de charbon dans la zone de Kinshasa et 56 jours de travail par cycle autour de Kisangani.
Les travailleurs sont en majorité des locaux qui sont payés à la journée (ou au pourcentage de production) par les propriétaires terriens ou les producteurs responsables.
Le système de travail collectif 'ristourne' ou *likelemba* (en Lingala) a également été observé dans les deux régions. Dans ce cas, près de 10 producteurs travaillent à tour de rôle pour la construction du four et la production de charbon. Le producteur hôte fournit la boisson et le repas et se met à son tour à la disposition des autres membres du groupe.
Certains citadins se sont spécialisés dans la production du charbon de bois du fait d'opportunités de travail limitées dans les villes. Ils fonctionnent essentiellement comme intermédiaires et financent les activités ou recrutent les villageois pour produire le charbon.

Les producteurs de bois énergie enquêtés représentent une moyenne de ménages en termes de tranche d'âge et de groupes ethniques. La moyenne des revenus des ménages producteurs de la zone d'approvisionnement de Kinshasa est de moins de 1,25 USD par jour (mesure standard du seuil de pauvreté), revenu similaire aux autres ménages ruraux de la région.
A Kisangani, la moyenne des revenus des ménages producteurs est plus élevée que la moyenne provinciale.
Même si la taille des ménages de notre étude est plus grande que la moyenne, (Tableau 7), l'écart entre les revenus des producteurs et les revenus moyens provinciaux s'explique également par leur relative proximité à la zone urbaine "plus riche".

Tableau 7 : Informations sociodémographiques sur les producteurs de charbon et de bois de chauffe

	Producteurs région Kinshasa		Producteurs région Kisangani	
	Charbon	Bois de chauffe	Charbon	Bois de chauffe
Producteurs Femmes (%)	3,4	5,8	4,9	50,7
Age (années)	34,2	33,6	34,2	42,7
Expérience professionnelle (années)	7,1	7,5	7,7	14,0
Taille Ménages (nombre de membres)	5,4	6,1	6,7	8,3
Total mensuel revenus ménages(USD)	45	51	65	64

6.1.1 Activités

Pour la plupart des producteurs, le revenu par ménage dépend de plusieurs activités. L'agriculture est le revenu principal dans les deux régions. D'autres revenus proviennent en général de la vente de petites marchandises et de l'exploitation du bois d'œuvre.
Dans la région de Kinshasa, l'élevage est également une source de revenus, tandis que les producteurs de la région de Kisangani indiquent que la pêche comme autres sources de revenus.
Beaucoup de producteurs autour de Kisangani mentionnent également la collecte de PFNL (Produits Forestiers Non Ligneux) comme sources de revenus. Cette activité supplémentaire illustre la différence entre les ressources forestières des deux sites.
Très peu de producteurs pratiquent des activités saisonnières rémunérées ce qui confirme l'absence générale d'opportunités d'emploi dans la région et le besoin pour les producteurs de dépendre de plusieurs activités pour les revenus du ménage (Tableau 8).

Tableau 8 : Activités génératrices de revenus mentionnées par les producteurs de charbon et de bois de chauffe
(% de producteurs qui liste l'activité parmi les 5 activités les plus génératrices de revenus)

	Producteurs région Kinshasa		Producteurs région Kisangani	
	Producteurs Charbon	Producteurs Bois de chauffe	Producteurs Charbon	Producteurs Bois de chauffe
Agriculture	94,2%	89,3%	94,2%	93,2%
Vente de petites marchandises	20,9%	23,5%	17,6%	17,8%
Exploitation bois	10,8%	29,1%	13,4%	9,4%
Elevage	9,0%	10,2%	4,6%	4,1%
Pêche	1,1%	-	10,6%	1,4%
Collecte PFNL	2,6%	5,1%	24,6%	34,2%
Chasse (viande de brousse)	2,1%	2,6%	12,8%	12,3%
Apiculture	0,8%	-	0,6%	-
Artisanat	0,8%	5,6%	4,3%	6,8%
Travail saisonnier payé	1,6%	3,1%	3,6%	-
Travail plein temps	-	-	1,8%	-

Il n'existe pas de formation spécialisée pour la production de bois énergie, mais 6% des fabricants de charbon de bois ont mentionné qu'ils ont reçu une sorte de formation, principalement un transfert des connaissances effectué par des producteurs plus expérimentés. Pour l'activité de découpe et de groupage du bois de chauffe qui est techniquement plus facile, la plupart des producteurs ont au moins terminé l'école primaire (90% des producteurs de Kinshasa et 95% des producteurs de Kisangani) ce qui dépasse les chiffres provinciaux de niveau scolaire (la population âgée de +15 ans ayant au moins le niveau d'éducation primaire est de 86% au Bas Congo, 95% à Kinshasa et 75% à Kisangani) (PNUD2009a, PNUD, 2009b, PNUD, 2009c).

Près de la moitié des producteurs (49% à Kinshasa et 45% à Kisangani) a obtenu le brevet d'études post primaires (D4/A3). À Kinshasa, près d'un tiers des producteurs (33%) a également obtenu le diplôme d'état (D6/A2). Certains producteurs (2%) ont un niveau d'instruction encore plus élevé (Diplôme de graduat (G3/A1) et diplôme de Licence (L2/A0).
Ainsi un important groupe d'éduqués produisent du bois énergie pour gagner leur vie. Le nombre important d'enseignants, de fonctionnaires et d'ouvriers d'usine rencontrés, qui expliquent leur entrée dans le commerce du bois énergie après avoir perdu leur ancien emploi ou pour obtenir un petit extra en supplément de leur salaire (généralement faible), en est une bonne illustration.

6.1.2 Production et revenus

La plupart des producteurs travaillent pour eux-mêmes, et bien que certains travaillent en collaboration avec des groupes (voir encadré 2 "ristourne"), seulement 5% des producteurs sont membres d'une organisation liée à la production de bois énergie.
La production de bois énergie est en grande partie autofinancée par les producteurs (99% à Kinshasa et 83,3% à Kisangani). Certains financements supplémentaires pour les producteurs de Kisangani proviennent de crédits informels (8%) et d'organisations (8%).

Les sections suivantes décrivent les processus de production, les coûts et les revenus de la production de charbon de bois et du bois de chauffe.

Charbon de bois

La production de charbon de bois, de la coupe au conditionnement, prend en moyenne 24 jours dans la région de Kinshasa et 16 jours dans la région de Kisangani.

De un à sept travailleurs sont généralement impliqués dans les différentes étapes de la production. Les travailleurs sont parfois spécialisés dans l'une des activités telle que la coupe des arbres ou le tissage de rallonge du sac avec des branches et des feuilles. En contrepartie, ces travailleurs reçoivent soit des honoraires quotidiens, soit de la nourriture et de la boisson dans un système de travail en rotation appelé "ristourne" (Encadré 2)

Les coûts totaux de la main-d'œuvre par four sont en moyenne de 67 005 CDF dans la région de Kinshasa et de 30 106 CDF dans la région de Kisangani (y compris la valeur estimative des frais pour les aliments et les boissons).

Encadré 2 : Ristourne et organisation du travail

L'organisation du travail (étapes) au niveau de la production diffère selon le type de producteur. Le producteur vivant dans la communauté va trouver la main d'œuvre sur le lieu de construction collective du four. C'est une entraide villageoise « **ristourne** » qui consiste à travailler à tour de rôle pour chaque membre du groupe qui, pour la circonstance, offre à manger et à boire aux autres membres du groupe. Souvent, la prise en compte des éléments non payés (travail familial) et la ration fournie aux membres du groupe n'est pas prise en compte par les producteurs lors de leur estimation du coût de production.
Ils produisent donc pour avoir un revenu, sans réelle ambition d'accroitre les marges bénéficiaires. Pour les producteurs extérieurs, les dépenses engagées et la cadence de travail sont étudiées pour maximiser les bénéfices (réduire le coût de production, livrer pendant la période où l'offre est faible). Ils emploient les jeunes du village selon leur spécialisation aux différentes tâches dans la chaîne de production (coupe de bois, empilement, construction du four, défournement, mise en sac, tissage des rallonges, etc…).
A chaque étape de la production, il existe des règles de répartition des bénéfices qui diffèrent selon les lieux. En général, le producteur donne aux travailleurs un salaire journalier ou alors un pourcentage sur le nombre de sacs obtenus.

Les producteurs rencontrés tant à Kinshasa qu'à Kisangani, construisent pour la carbonisation des fours traditionnels couverts de terre qui ont généralement une efficacité énergétique basse de 10 à 15% (Dikhulu Kianda & Lelo N'Kambu, 2000). Quelques cas de fours améliorés ont été observés, mais leur construction reste très exceptionnelle (Encadré 3).

Les principaux outils de travail utilisés par les producteurs sont la machette (mentionnée par 96% des répondants à Kinshasa et 89% à Kisangani) et la hache (selon 63% à Kinshasa et 94% à Kisangani). Un tiers (33%) des producteurs de Kisangani utilise également la scie comme instrument de travail. Seulement 6% de producteurs autour de Kinshasa et 4% de producteurs autour de Kisangani utilisent une tronçonneuse.

Encadré 3 : Fours améliorés modèle brésiliens.

Presque tous les producteurs rencontrés utilisent le four traditionnel pour la carbonisation. Mais certains disposent de moyens de production plus importants qui peuvent permettre de répondre à la demande d'autres villes où les besoins en charbon de bois augmentent également. L'unité de production industrielle des charbons de bois de la ferme Mayolo, sur l'axe nouvelle route Buta, à 1 km du village Alibuku (36 km de Kisangani) abbat des arbres entiers et récupère des déchets de bois d'œuvre pour la production de charbon de bois.
Deux fours modernes de type brésilien sont opérationnels – d'autres encore en chantier - ayant respectivement une capacité de 20 sacs et 150 sacs par semaine. L'unité fournit le marché de la ville de Goma.
Le rendement est très satisfaisant selon les opérateurs, estimé à 25-50% (CATEB, In. Schure et al. 2010), mais nécessite un investissement de départ assez important. Ce type de four amélioré requiert des briques, de l'argile et du métal, et les coûts de construction vont de 1200 à 2000 USD. La principale contrainte de production est le transport de la matière première au lieu de carbonisation.

Des études antérieures énoncent que de manière générale **l'accès à la terre et aux arbres** est tributaire du droit officiel, des règles coutumières et/ou traditionnelles, et du degré d'application de la loi (Arnold and Persson 2003; Thomson 1980). La réglementation en vigueur en RDC prévoit que l'accès à la ressource dans les forêts naturelles se fasse après l'obtention d'une autorisation délivrée par la Direction de la Conservation de la Nature, l'administration en charge des coupes des bois (voir chapitre 2). Mais en pratique, les producteurs de Kinshasa et Kisangani passent outre cette mesure et traitent souvent directement avec les autorités traditionnelles (chef de groupement ou chef de terre). Les règles d'accès locales à la ressource sont spécifiques par rapport à la région où l'on se trouve. Le producteur peut obtenir de diverses manières les arbres destinés à la production du charbon.

Quatre moyens d'accès aux arbres par les producteurs ont été relevés :

1. Ayant droit : la forêt a été acquise par héritage (ce sont surtout les autochtones du village) ou obtenue auprès des autorités locales (souvent le chef) pour un long terme;
2. Location : la forêt/parcelle a été louée ou obtenue auprès des autorités locales/chef/propriétaire pour défrichage pour la production de bois énergie puis mise en culture (court terme);
3. Concessionnaire : la forêt/parcelle a été achetée (registre du cadastre/ autorités locales/ chef/ propriétaire);
4. Collaboration : les arbres ont été acquis par collaboration (entre le producteur et le propriétaire ayant droit). Dans ce cas-là, le paiement s'effectue soit en cash pour le bois, soit au pourcentage du rendement du charbon de bois produit. Par exemple, le charbonnier troque 3 sacs et conserve 7 sacs. Si le propriétaire a contribué matériellement ou financièrement, le partage est à parts égales, 50% chacun. Dans les zones lointaines des provinces du Bandundu et de l'Equateur, des propriétaires mettent gratuitement à la disposition des charbonniers les arbres fixés sur leur terrain, pour ainsi faciliter la mise en culture.

La Figure 9 donne une vue d'ensemble des types d'accès utilisés par les producteurs de charbon de bois dans la région de Kinshasa et de Kisangani. Dans les deux régions l'«ayant droit » est le premier type d'accès (60% pour les producteurs de Kinshasa et 54% pour les producteurs de Kisangani), suivi par la location (33% à Kinshasa et 26% à Kisangani). Cependant, il existe une grande différence entre les régions lorsqu'il s'agit de « l'achat arbre » qui est un mode d'accès assez courant à Kisangani (15%) moins pratiqué à Kinshasa (3%). Les concessions officielles sont rares dans les deux régions (4% à Kinshasa et Kisangani).

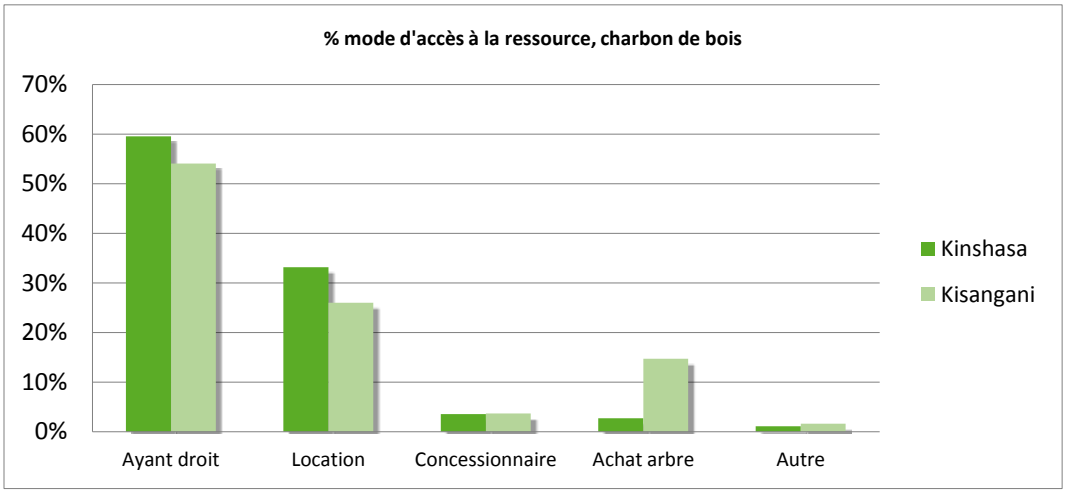


Figure 9 : Mode d'accès à la ressource pour les producteurs de charbon de bois à Kinshasa et Kisangani

L'analyse des résultats longitudinaux réalisés en fonction du type de producteur (autochtones et allochtones) indiquent qu'il y a des différences entre les types d'accès (Figure 10 et Figure 11). Pour la catégorie de producteurs locaux, l'ayant droit est le type d'accès le plus courant. Pour ceux qui viennent d'ailleurs, ils travaillent généralement en tant que coopérant. Ainsi les couts d'accès sont différents selon les deux groupes. Le coût d'accès moyen à la ressource pour les producteurs qui résident dans les villages de production, est de 36 462 CDF (σ = 62370) ; Pour la catégorie des producteurs non permanents dans les zones de production, le coût d'accès moyen à la ressource est de 58 288 CDF(σ = 77146)

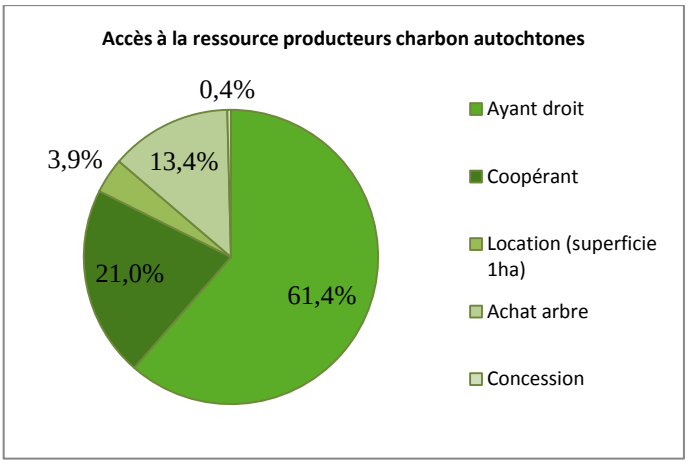


Figure 10 : Mode d'accès à la ressource pour les producteurs de charbon de bois à Kinshasa et Kisangani basés dans leurs villages d'origine (autochtone).

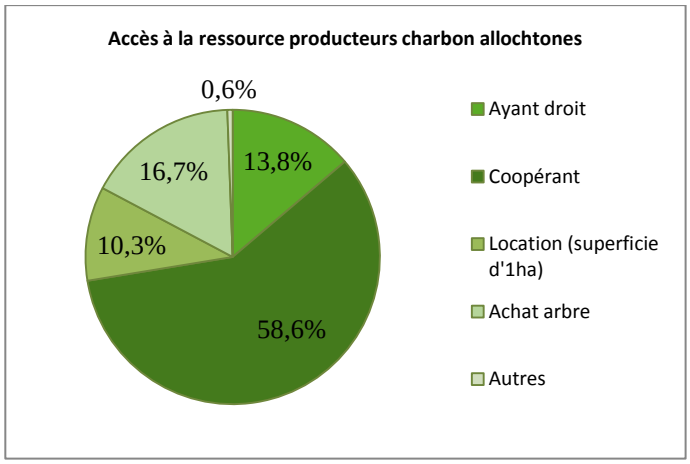


Figure 11 : Mode d'accès à la ressource pour les producteurs de charbon de bois venant d'ailleurs (allochtone) à Kinshasa et Kisangani.

Les principaux moyens de transport utilisés pour transporter des produits du lieu de production jusqu'au bord de route ou aux marchés sont différents pour les deux provinces. Pour la région de Kinshasa, le transport se fait majoritairement par camions (98%) et dans quelques cas, par "pieds/tête" (2%). À Kisangani, le transport se fait principalement par "pieds/tête" (66%), par pirogue (40%), par vélo (36%), et par radeau (10%). Plus d'un moyen de transport est souvent nécessaire pour les différentes étapes de production et de commercialisation.
Ces chiffres reflètent la géographie et l'infrastructure de chaque région, avec un niveau d'infrastructure et d'accès au transport bien inférieurs autour de Kisangani (Banque Mondiale 2007).

Les producteurs de charbon de bois vendent leur produit aux mêmes acheteurs dans environ 40% des cas et aux acheteurs non réguliers pour les 60% restants. Les clients sont des intermédiaires locaux pour 99% des producteurs autour de Kinshasa et 92% des producteurs de la région de Kisangani. Les producteurs autour de Kinshasa vendent rarement (1%) directement aux autres types de clients tels que les ménages ou les restaurants. Les ménages sont les clients directs pour 9% des producteurs de Kisangani.

A Kinshasa, les producteurs produisent en moyenne 171,4 sacs par an (σ = 205,9). Avec un poids moyen par sac de 48,0 kg, la production annuelle est de 8,2 tonnes de charbon de bois par producteur (σ = 9,9).
Les producteurs de Kisangani produisent en moyenne 169,5 sacs par an (σ = 225,1). Avec un poids moyen plus élevé à savoir 63,1 kg, la production annuelle est de 10,9 tonnes de charbon par producteur (σ = 14,2).

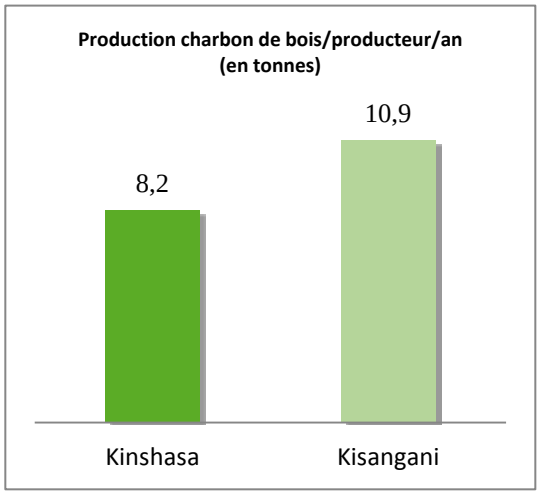


Figure 12 : Production annuelle de charbon de bois dans les régions de Kinshasa et de Kisangani

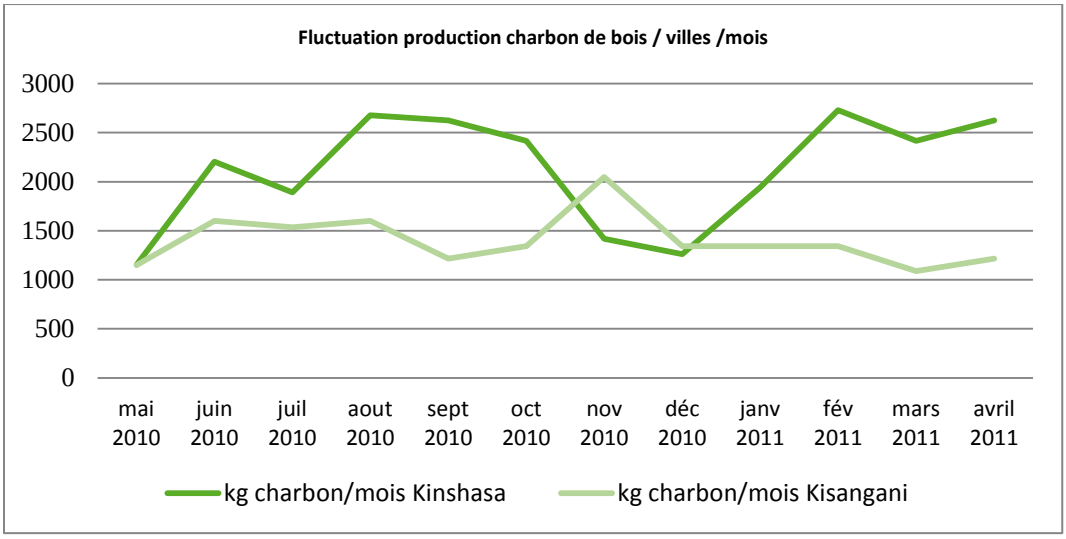


Figure 13 : Fluctuation de la production charbon de bois durant l'année

L'évolution de la production du charbon de bois dans les deux villes met en évidence deux rythmes de production différents, mais dans l'ensemble, calqués sur les activités agricoles.
A Kinshasa, les mois de juin, août et septembre, ainsi que janvier et février sont les deux périodes où la production est importante[13]. Les périodes de faible production sont les mois de novembre et décembre durant lesquels les pluies sont fréquentes et abondantes et empêchent le bon déroulement des activités de production, notamment l'utilisation des voies d'accès inondées ou détruites.
A Kisangani en revanche, la production est presque constante sur toute l'année avec un accroissement de la production durant les mois de juin, juillet et août (correspondant à également l'ouverture des champs) et au mois de novembre.

[13] Le mois de juin correspond à l'ouverture des champs (défriche) et donc une grande disponibilité en bois que les paysans exploitent pour produire du charbon de bois, la saison étant sèche, le même rythme de production se poursuit jusqu'en septembre. Les mois de janvier et février, généralement très ensoleillés favorisent aussi une production intense de charbon.

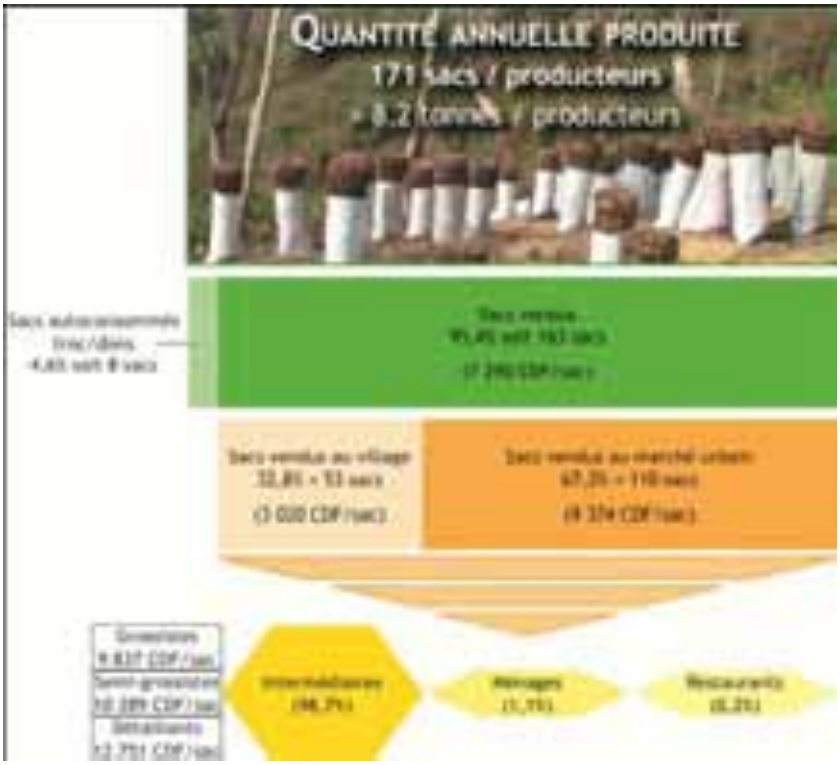


Figure 14 : Quantité annuelle produite, prix de vente par producteurs de charbon de bois à Kinshasa

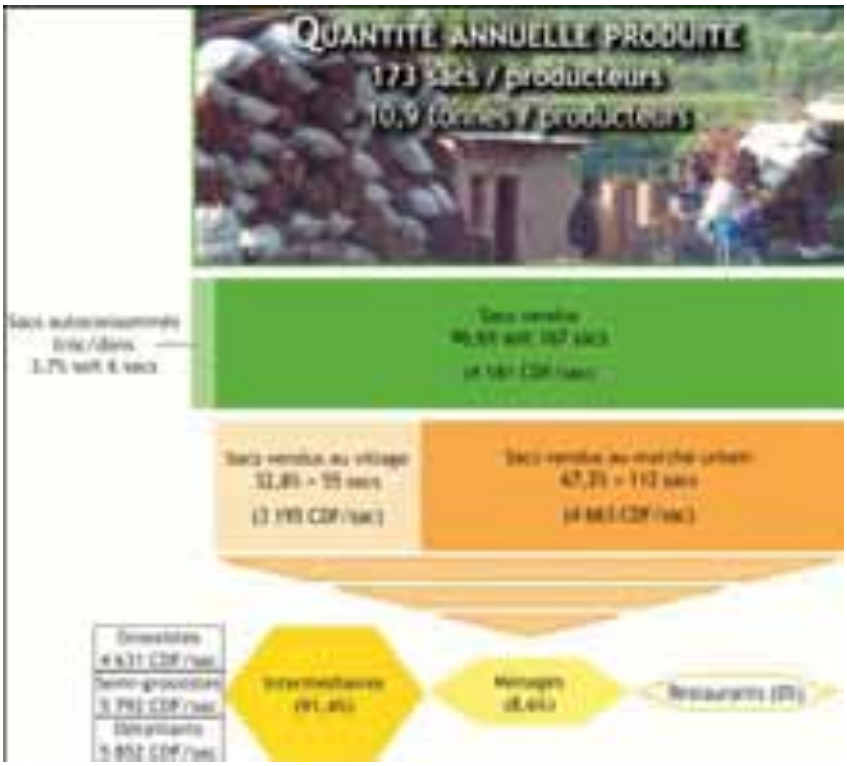


Figure 15 : Quantité annuelle produite, prix de vente par producteurs de charbon de bois à Kisangani

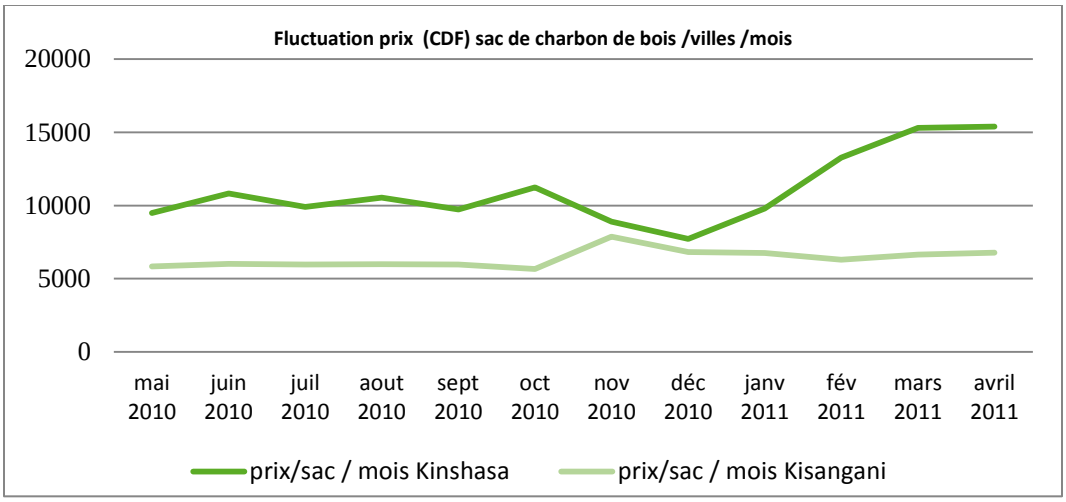


Figure 16 : Fluctuation des prix (CDF) du charbon de bois durant l'année

Les producteurs de la région de Kinshasa ont comparativement à ceux de Kisangani pratiqués les meilleurs prix durant les douze mois d'observation. L'allure générale des prix est restée croissante (9000 CDF en mai 2010 jusqu'à près de 16 000 CDF en avril 2011, soit une augmentation de près de 75%). Une chute des prix a été observée pendant la période de faible production (novembre et décembre). Durant cette période, le produit s'est comporté comme un bien inélastique. Les raisons de cette baisse des quantités produites sont évidemment celles évoquées plus haut, la saisonnalité, la fréquence des pluies avec comme corollaire la dégradation des routes. Mais cela peut aussi être dû à l'amélioration de la desserte en courant électrique dont la SNEL fait souvent bénéficier les ménages pour les fêtes de fin d'année. Les prix du charbon dans la région de Kisangani ont été moins fluctuants et ont évolué avec le rythme de production.

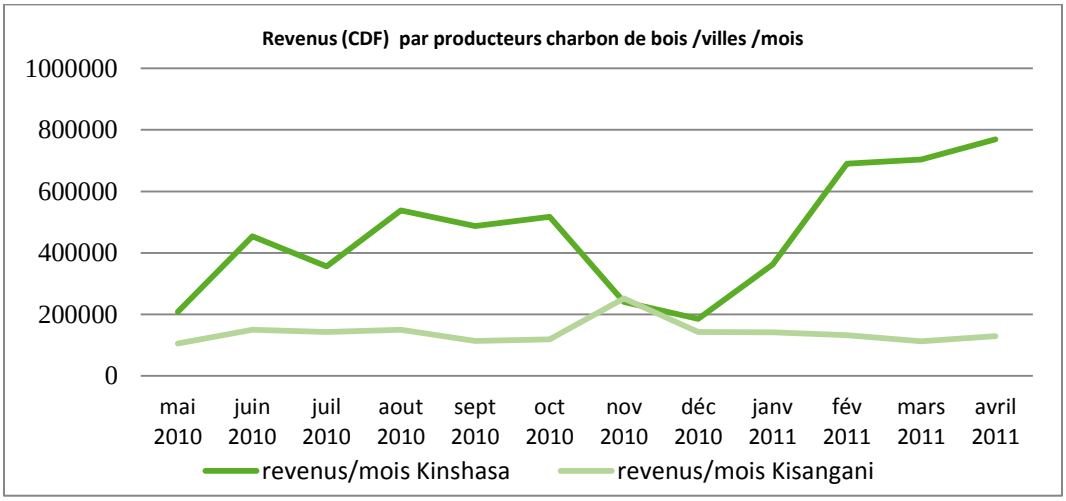


Figure 17 : Revenus des producteurs de charbon de bois à Kinshasa et à Kisangani

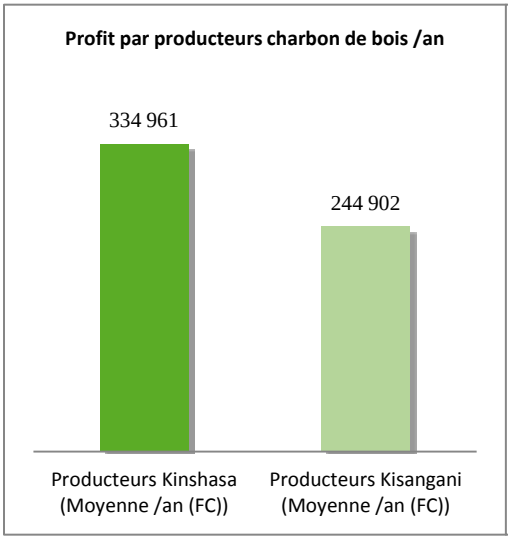
Les producteurs de la région de Kinshasa ont eu des revenus bruts supérieurs à ceux de Kisangani durant toute la période de suivi, sauf pour les trois derniers mois de l'année, période de basse production pour Kinshasa.

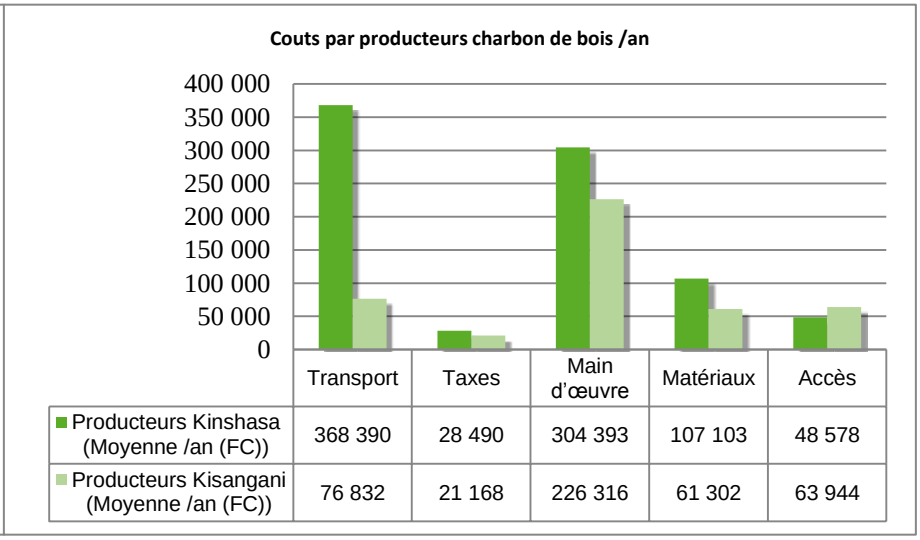
Le charbon produit est principalement vendu contre de l'argent, avec seulement des quantités mineures (moins de 5% pour Kinshasa et 4% pour Kisangani) échangées en nature, contre travail, ou utilisées pour la consommation domestique ou des cadeaux.

Les **profits annuels** de production de charbon de bois par producteur peuvent être calculés comme la somme de : (sacs vendus * prix moyen de vente) - (coûts de transport + coûts de taxe + coûts de main d'œuvre + coûts des matériaux + coûts d'accès).
(Voir Annexe 1 pour les calculs de chaque variable).

Pour **Kinshasa**, cela signifie que le **profit annuel** moyen par producteur est de **334 961 CDF/an** (405 USD) ou **27 913 CDF/mois** (34 USD).

Pour Kisangani, cela signifie que le profit annuel moyen par producteurs est de **244 902 CDF/an** (296 USD) ou **20 409 CDF/mois** (25 USD).





	Transport	Taxes	Main d'œuvre	Matériaux	Accès
Producteurs Kinshasa (Moyenne /an (FC))	368 390	28 490	304 393	107 103	48 578
Producteurs Kisangani (Moyenne /an (FC))	76 832	21 168	226 316	61 302	63 944

Figure 18 : Coûts et profits moyens par producteur de charbon de bois par an

Bois de chauffe

La production de bois de chauffe commercial dure en moyenne 18 jours de la coupe jusqu'à l'emballage des fagots pour la vente. La machette et la hache sont les deux principaux outils de travail utilisés. Aucun producteur n'a mentionné la tronçonneuse comme instrument de travail.
Les types d'accès à la ressource sont principalement l'« ayant droit » (54% pour la zone de Kinshasa et 74% pour la zone de Kisangani) et la location (38% pour les zones de Kinshasa et 19% pour la zone de Kisangani).

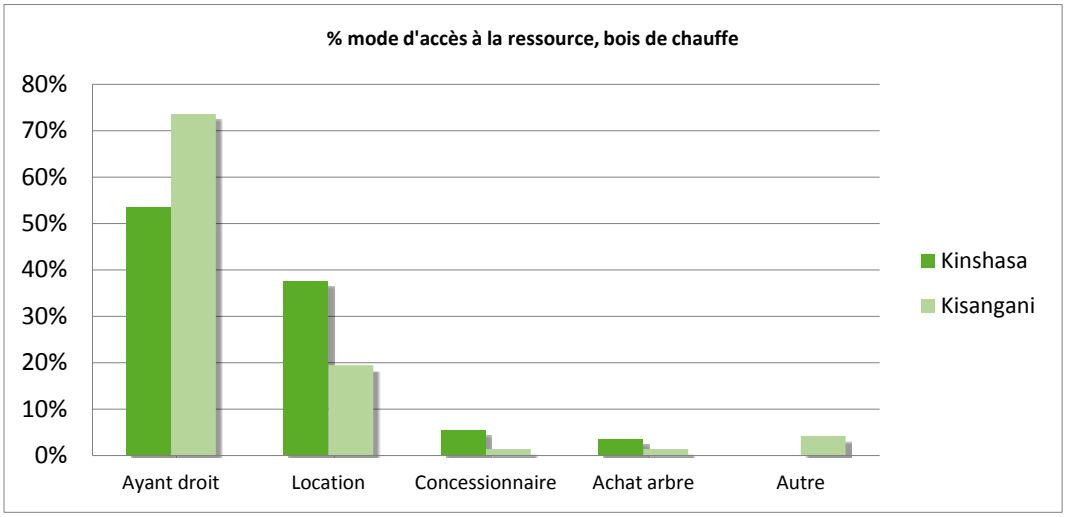


Figure 19 : Mode d'accès à la ressource pour les producteurs de bois de chauffe à Kinshasa et à Kisangani

Le principal moyen de transport utilisé par les producteurs de bois de chauffe pour la région de Kinshasa est le camion (95%) et le pieds/tête (11%). À Kisangani, les moyens de transport sont le pieds/tête (65%), le vélo (32%) et la pirogue (21%).

La production moyenne de bois de chauffe par producteur et par an est de 245 fagots (σ = 389) pour la région de Kinshasa est de 856 fagots (σ = 624) pour la région de Kisangani. Le bois de chauffe produit est vendu principalement pour de l'argent, avec de petites quantités (7% pour Kinshasa et 10% pour Kisangani) vendues en nature, échangées contre travail ou destinées à la consommation domestique ou les cadeaux.

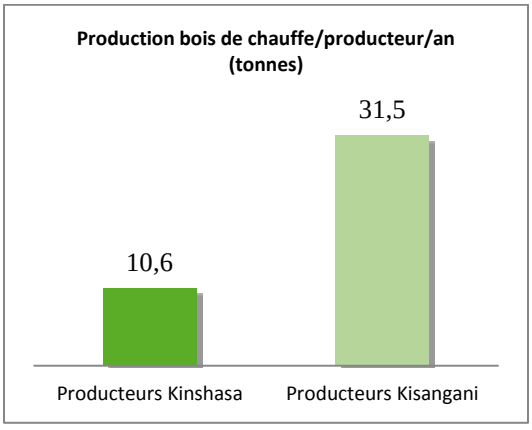


Figure 20 : Production annuelle de bois de chauffe dans les régions de Kinshasa et de Kisangani

Malgré une forte production moyenne chez les producteurs de Kisangani, leur revenu moyen est plus bas (Figure 21 et

Figure 23). L'analyse des fluctuations pendant l'année montrent que Kisangani a de plus grandes variations de production et de prix comparé à Kinshasa.

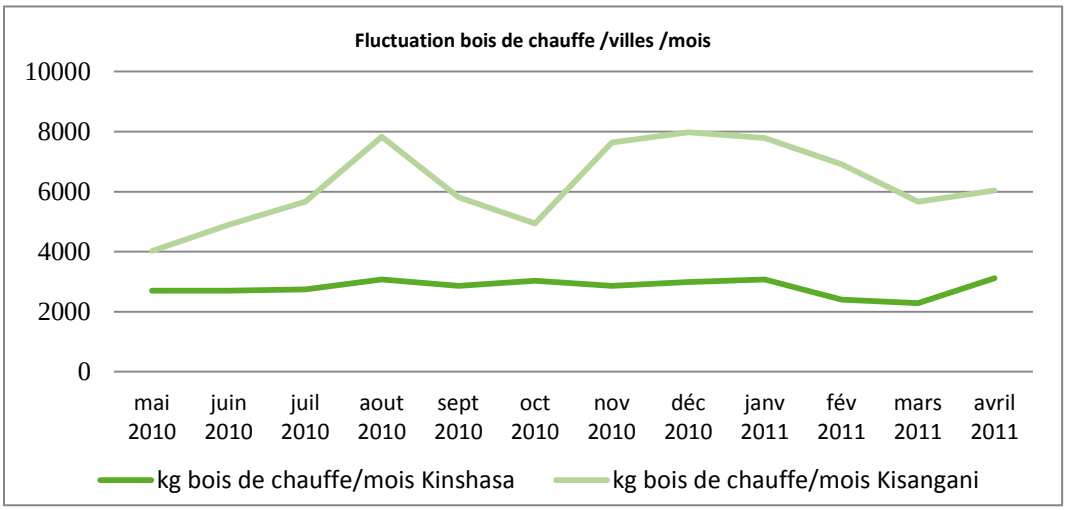


Figure 21 : Fluctuation de la production de bois de chauffe durant la période de suivi

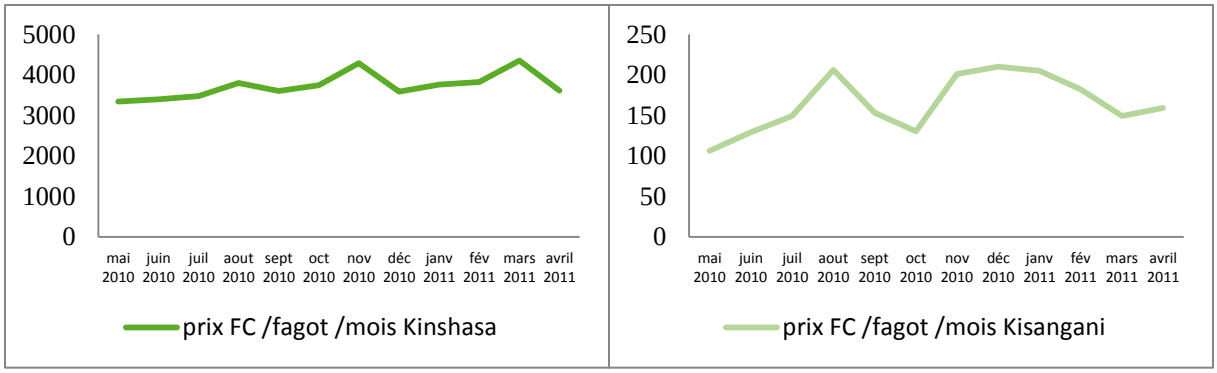


Figure 22 : Fluctuation des prix du bois de chauffe pendant la période de suivi à Kinshasa et à Kisangani

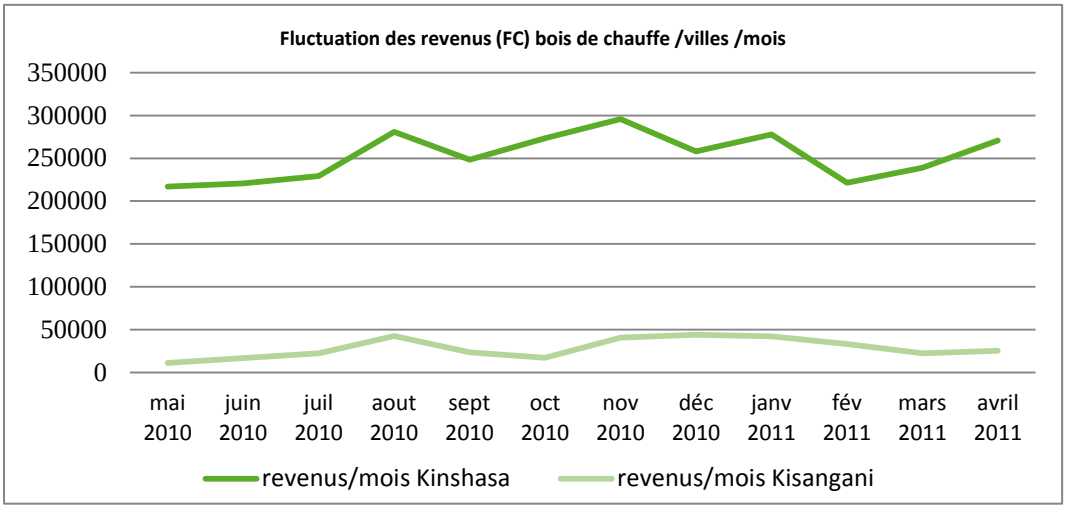


Figure 23 : Revenu des producteurs de bois de chauffe à Kinshasa et à Kisangani

Les clients des producteurs de bois de chauffe sont principalement des intermédiaires locaux (93% à Kinshasa et 79% à Kisangani), suivi par les restaurants (4%) et les ménages (1% à Kinshasa et 18% à Kisangani).

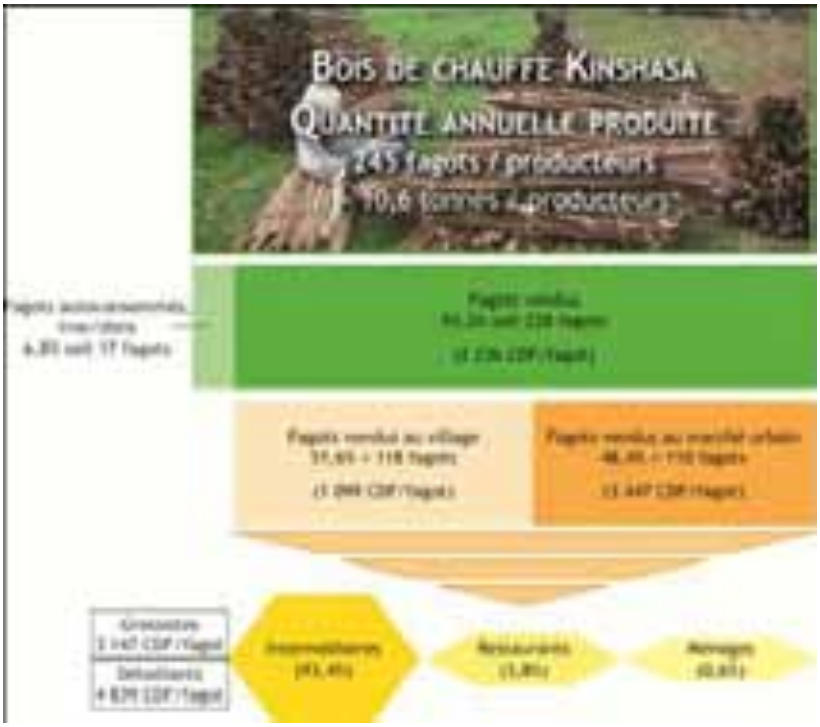


Figure 24 : Quantité moyenne produite, location et prix de vente producteurs de bois de chauffe à Kinshasa

Figure 25 : Quantité produite moyenne, location et prix de vente producteurs de bois de chauffe à Kisangani

Le **bénéfice annuel** de la production de bois de chauffe par producteur peut être calculé comme la somme de: (fagots vendus * prix moyen de vente) - (coûts de transport + coûts de taxe + coûts de main d'œuvre + coûts des matériaux + coûts d'accès).
Les coûts et les bénéfices sont résumés dans l'annexe 2.
Pour **Kinshasa**, ceci signifie que le **bénéfice annuel** moyen par producteur est de **237 974 CDF** (288 USD), ce qui représente un bénéfice moyen mensuel de 19 831 CDF (24 USD).
Pour Kisangani, le **bénéfice annuel** moyen réalisé par les producteurs est de **76 921 CDF** (93 USD), représentant un profit mensuel moyen de 6421 CDF (8 USD).

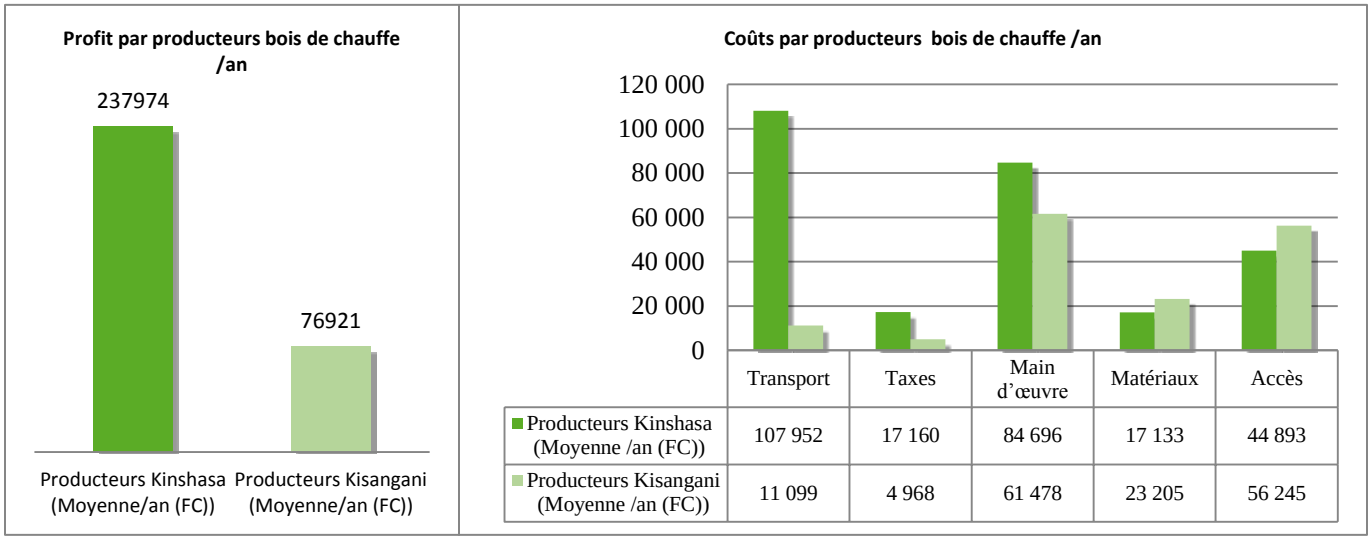


Figure 26 : Coûts et profits moyens par producteur de bois de chauffe par an

6.1.3 Bénéfices, dépenses et investissements des producteurs de bois énergie

Les profits moyens des producteurs sont résumés dans le Tableau 9. Les bénéfices du charbon de bois sont plus élevés que les bénéfices du bois de chauffe, ce qui confirme que le processus de transformation de bois en charbon de bois ajoute de la valeur au produit. Les producteurs dans la zone d'approvisionnement de Kinshasa font plus de profits que ceux de la région de Kisangani. Cela peut s'expliquer par le prix de vente plus élevé à Kinshasa résultant de la hausse de la demande et du peu d'abondance de la ressource en bois dans les environs.

Tableau 9 : Profits mensuels moyens producteurs de charbon de bois et de bois de chauffe

	Kinshasa	Kisangani
Charbon de bois	27 913 CDF (34 USD)	12 075 CDF (15 USD)
Bois de chauffe	19 831 CDF (24 USD)	6 421 CDF (8 USD)

Les producteurs utilisent leurs revenus du bois énergie pour financer leurs besoins de base et pour les réinvestir dans d'autres activités.
Les produits et services achetés par les producteurs sont principalement les aliments (91% pour Kinshasa et 99% pour Kisangani), l'éducation (88% pour Kinshasa et Kisangani 61%), et la santé (72% à Kinshasa et 75% à Kisangani). Les autres sources de dépenses sont la

construction (11% à Kinshasa et 12% à Kisangani) et l'habillement (1% Kinshasa et Kisangani de 24%).
En complément de ses dépenses de base, près de 80% des producteurs réinvestissent leurs revenus particulièrement dans l'agriculture (89%) et le petit commerce (7%). Un certain nombre de producteurs (16% à Kinshasa et 3% à Kisangani) déclarent que leurs revenus ont aussi contribué à des projets de développement communautaire, tels que les écoles, les hôpitaux ou les églises.

6.1.4 Les impacts environnementaux de la production de bois énergie

Les producteurs recherchent les lieux où la ressource en bois est disponible. Les distances entre les lieux d'approvisionnement et la ville sont beaucoup plus grandes pour Kinshasa que pour Kisangani (voir chapitre 5.3).

Une grande partie des producteurs déclare également que les distances entre le village et le site de production ont augmenté (59% à Kinshasa et 48% à Kisangani) ou même fortement augmenté (18% à Kinshasa et 46% à Kisangani) au cours des cinq dernières années. Au niveau local, les distances village-lieu de récolte ne sont pas très différentes pour les deux régions. À Kinshasa, les distances moyennes du village au lieu de récolte se situent entre 2,0 et 4,8 km pour le charbon de bois et 1,7 et 4,1 km pour le bois de chauffe (avec une variation de 0 à 15,0 km). A Kisangani, ces distances moyennes se situent entre 3,1 et 4,5 km pour le charbon de bois et 2,2 et 3,4 km pour le bois de chauffe (variation de 0 à 17,0 km). Les distances moyennes parcourues à pied, exprimées en temps, varient entre une demi-heure à une heure, cette distance moyenne est appelée la distance d'exploitation acceptable et rentable.

Le choix des niches écologiques pour le prélèvement des bois peut être considéré comme un indicateur du potentiel de ressources en bois de la région, lui-même renseignant sur la durabilité du secteur.
La production du bois énergie est souvent liée au défrichage pour l'agriculture – soit par les producteurs de bois énergie, soit par les propriétaires de la terre. La majorité du bois énergie produit dans les deux villes est issu de l'agriculture itinérante sur brûlis et près du tiers de la forêt (en général des forêts dégradées le long des rivières autour de Kinshasa et des forêts primaires autour de Kisangani). La seule exception est le bois de chauffe en provenance de Kisangani dont seulement 15% est prélevé en forêts, probablement du fait de l'abondance de la ressource (Figure 27)
D'après leurs réponses, la plupart des producteurs autour de Kinshasa préfèrerait pourtant accéder aux forêts et aux plantations au lieu des parcelles à cultiver.
La comparaison entre les pratiques et les préférences d'accès formulées par les producteurs suggère que les producteurs ne sont parfois pas capables d'accéder aux forêts non cultivées, probablement à cause de la distance et de la pression sur la ressource.
Dans la zone de Kinshasa, le manque de disponibilité de la ressource naturelle met donc en évidence un bon potentiel pour les forêts de plantation.

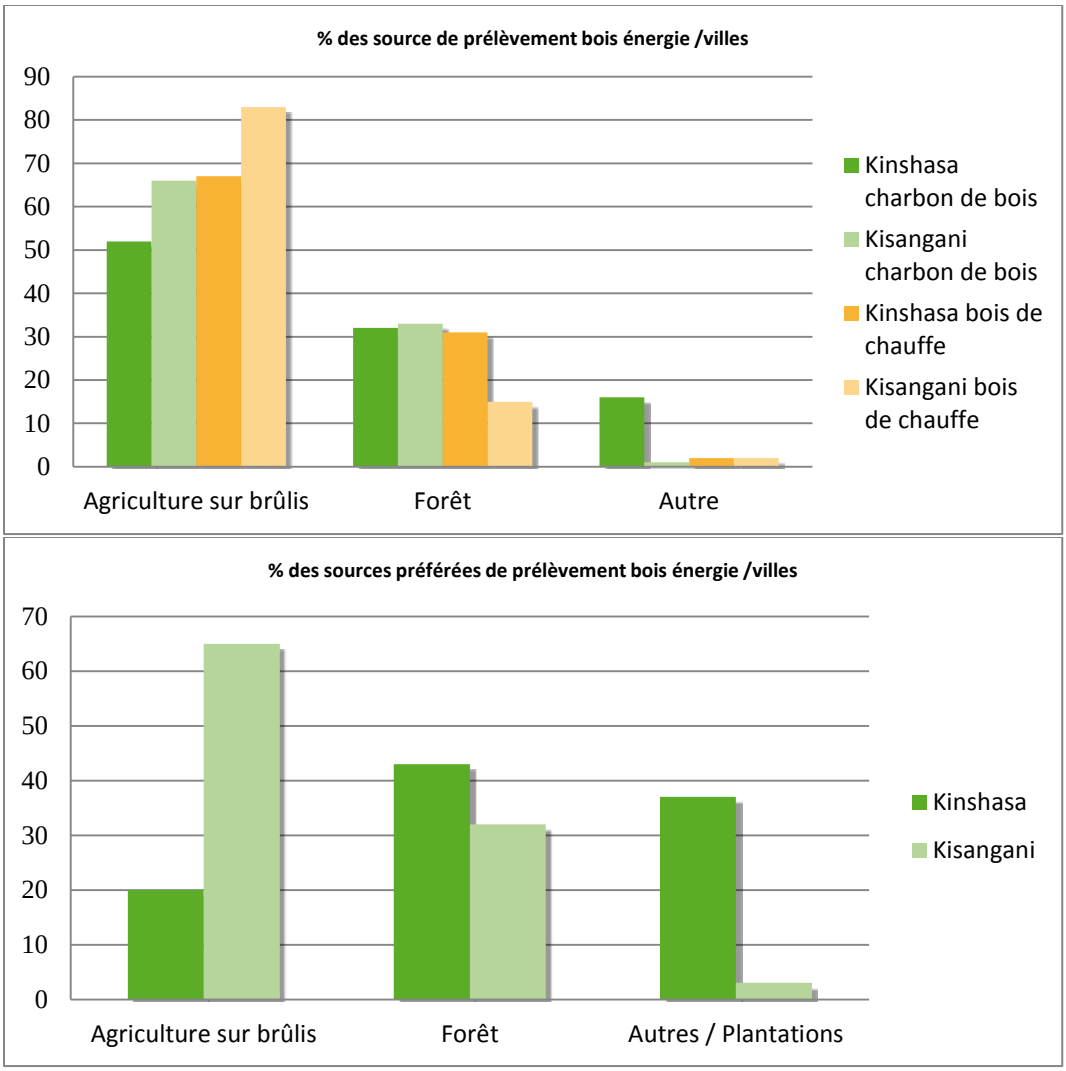


Figure 27 : Sources de prélèvement et sources préférées pour le bois énergie par ville

Les producteurs mentionnent que certaines zones ont des restrictions d'accès. 49% des producteurs à Kinshasa et 9% des producteurs à Kisangani connaissent les zones interdites telles que : les forêts privées ou les concessions, les plantations d'hévéa ou les sites sacrés. Parfois, l'accès non autorisé aux zones conduit à des conflits entre les producteurs et les propriétaires fonciers. 13% de producteurs de Kinshasa et 6% de producteurs de Kisangani affirment avoir déjà eu des conflits liés à la production de bois énergie. La rareté de la ressource est mentionnée comme l'une des principales causes de conflits par les producteurs de la région de Kinshasa. Les autres causes mentionnées sont les contestations au sujet des droits de terres et d'accès, et les questions financières, telles que les prix payés ou la corruption rencontrée.

Comme relevé précédemment, la plupart des producteurs sont également impliqués dans l'agriculture. A Kinshasa, 90% de producteurs de charbon de bois et 83% des producteurs de bois de chauffe pratique la récolte du bois énergie et l'agriculture sur les mêmes espaces. À Kisangani, dans 73% des cas, les mêmes terres sont également utilisées pour l'agriculture. Pour ce qui est du bois de chauffe, seuls 19% des producteurs indiquent qu'ils utilisent la terre

de la récolte du bois de chauffe pour l'agriculture, probablement en raison de l'abondance de la ressource. Ainsi, généralement, le bois de chauffe et le charbon de bois sont collectés comme sous-produits de l'activité agricole (défrichage des champs). Aucune différence significative n'a été observée (p38 Figure 10 et Figure 11) entre les producteurs autochtones et allochtones par rapport aux pourcentages de bois collectés comme sous-produits de l'agriculture. Même pour les producteurs allochtones, l'objectif final pour le producteur ou le propriétaire du terrain, est donc dans la plupart des cas, de défricher le terrain pour y pratiquer l'agriculture.

Le reboisement peut être un moyen d'éviter les effets négatifs de la déforestation et de la dégradation causée par la production de bois énergie. À Kinshasa, 21% des producteurs de charbon de bois et 26% des producteurs de bois de chauffe disent qu'ils plantent des arbres qui peuvent produire le bois de chauffe et le charbon. Cependant, la plupart d'entre eux (78% des producteurs) n'a jamais participé à une activité de plantation d'arbres. À Kisangani, aucun producteur de charbon de bois n'a planté d'arbres produisant du bois énergie.

La liste floristique des **essences inventoriées dans la région de Kinshasa** avec les noms vernaculaires, les langues locales utilisées, les familles botaniques actualisées et les habitats, est reprise à l'annexe 3.
Dans la région de Kinshasa **54 espèces** exploitées ont été répertoriées pour la filière bois de chauffe et charbon de bois. La famille des *Fabaceae* est la mieux représentée (15 espèces) suivie par la famille des *Rubiaceae* (6 espèces) et des *Euphorbiaceae* (7 espèces). L'examen des types d'habitats montre que 24 espèces proviennent de la forêt secondaire, 18 espèces sont extraites des savanes et 7 espèces proviennent des recrûs forestiers de la région.

Les 5 essences utilisées le plus fréquemment pour la production de charbon de bois dans la zone de Kinshasa sont :

Pentaclethra eetveldeana (Biseka, Kiseka, Ichili, Isili, Kisili).
Millettia laurentii (Biboto, Kiboto, Bois noir, Miboti, Moboti, Muboti, Itoo).
Hymenocardia acida (Biyeti, Kiyeti, Kiheti, Kileti, Kingeti, Mpeti, Muheti, Likayabu, Makayabu, Limere, Liwerre, Liluere).
Sclerocroton cornutus (Kititi, Ntiti)
Acacia auriculiformis (Acacia).

Le *Pentaclethra eetveldeana* (Biseka, Kiseka, Ichili, Isili, Kisili) est l'essence la plus fréquemment utilisée pour la production de bois de chauffe.

Les résultats de l'évaluation des espèces de la région de Kinshasa suivant les critères de l'UICN sont repris à l'annexe 4. L'examen de ces critères révèle la présence de **3 espèces figurant sur la liste rouge mondiale des espèces menacées de l'UICN** (http://www.iucnredlist.org)**.** Il s'agit de :

Milicia excelsa, Iroko (Welw. C.C.Berg) : Espèce quasi menacée (NT). Espèce dont le statut signale un faible risque susceptible d'évoluer vers une catégorie d'espèce quasi menacée ;
Millettia laurentii, Wenge *(De* Wild): Cette espèce est classée selon l'UICN dans la catégorie En Danger (EN) du fait qu'elle serait confrontée à un risque très élevé d'extinction à l'état sauvage (réduction des effectifs ≥70% suite à la réduction des zones d'occupation et d'occurrence ainsi que de la qualité de son habitat lorsque l'on considère les niveaux d'exploitation réels ou potentiels).

Pterocarpus angolensis DC. : Espèce quasi menacée (NT). Cette essence est reprise dans la catégorie UICN des espèces à faible risque mais pouvant remplir aussi bien les critères d'espèce quasi menacée dans le futur car n'ayant pas satisfait aux critères des catégories *Endanger critique d'extinction* (CR), *En danger* (EN) ou *Vulnérable* (VU).

Du fait de la rareté de la ressource autour de Kinshasa, le choix des essences se fait essentiellement sur la base du critère de la disponibilité du bois qui, pour les producteurs, peut facilement se révéler par la présence ou non d'un excès de fumée lors de la combustion. Notons que les producteurs de Kinshasa qui ont été soumis à l'interview n'ont pas émis de préférences à ce sujet, peut-être parce que la rareté et la difficulté à trouver les espèces ne leur permet pas d'opérer des choix selon leurs préférences.

La liste floristique des **essences inventoriées dans la région de Kisangani** est reprise en annexe 5 avec les noms vernaculaires, les langues locales utilisées ou les localités correspondantes, les familles botaniques et les habitats.
La région de Kisangani comprend **61 espèces exploitées dans la filière bois de chauffe et charbon de bois**. La famille des *Fabaceae* est la mieux représentée avec 22 espèces exploitées. 25 espèces exploitées proviennent préférentiellement de la forêt secondaire et 19 proviennent de la forêt dense humide.

Les 5 essences utilisées le plus fréquemment pour la production de charbon de bois dans la zone de Kisangani sont :

Gilbertiodendron dewevrei (Gilbert, Limbali, Limbalu, Limbali)
Cynometra sessiliflora (Botuna)
Holoptelea grandis (Kele)
Julbernadia seretii (Alombi, Alumbi)
Xylopia aethiopica (Bosasange)

Les 3 essences utilisées le plus fréquemment pour la production de bois de chauffe dans la zone de Kisangani sont :

Gilbertiodendron dewevrei (Gilbert, Limbali, Limbalu, Limbali)
Cynometra sessiliflora (Botuna)
Holoptelea grandis (Kele)

Les espèces recensées dans la région de Kisangani ont été évaluées suivant les critères de l'UICN (2010). Les résultats de cette évaluation sont repris dans l'annexe 6. L'analyse révèle que **4 espèces figurant** sur la liste de 61 essences exploitées dans la région de Kisangani sont reprises **sur la liste rouge de l'UICN**. Il s'agit de :

Autranella congolensis (De Wild.) (Mukulungu) A.Chev.: En danger critique d'extinction *A1cd*. Le statut UICN de cette espèce signifie que celle-ci est confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage.
Irvingia gabonensis (Aubry-LeComte ex O'Rorke) (Agbama, Bokolondo, Ikolondo) Baill.: Espèce quasi menacée (NT). Espèce dont le statut de menace signale un faible risque pouvant évoluer vers la catégorie quasi menacée. Aussi une actualisation des données sur cette espèce s'avère-t-elle indispensable;
Milicia excelsa (Welw.) (Iroko, Bolondo) C. Berg : Espèce quasi menacée (NT). Cette espèce présente le même statut que la précédente ;
Thomandersia hensii (Ngbanga, Lingbanda) De Wild. & T.Durand : Préoccupation mineure (LC). Le statut de cette espèce signale une préoccupation mineure du fait de la fluctuation inconnue de la population.

L'observation des listes de Kinshasa et Kisangani montre que de nombreuses espèces sont utilisées pour le bois énergie et que 14 espèces sont communes dans ces deux régions (annexe 8). Peu d'information sont disponibles sur le statut de conservation pour la plupart des espèces.
Sur les quelques espèces de bois énergie répertoriées par la Liste Rouge des Espèces en Danger (IUCN 2011), certaines courent le risque de devenir en danger dans le futur (*Milicia excelsa*, *Pterocarpus angolensis et Irvingia gabonensis*) et deux espèces (*Millettia laurentii* et *Autranella congolensis)* ont été répertoriées respectivement comme En danger et En danger critique d'extinction.

En conclusion, en ce qui concerne les résultats environnementaux, des différences ont pu être observées entre les deux bassins d'approvisionnement. Le Tableau 10 fournit un résumé de ces principaux éléments.

Tableau 10 : Aspects environnementaux des zones d'approvisionnement en bois énergie de Kinshasa et de Kisangani

	KINSHASA		KISANGANI	
	(Score)	**(Explication)**	**(Score)**	**(Explication)**
Pression sur la ressource	-----	Les producteurs ont un accès limité aux nouvelles forêts. Les distances ont augmentées depuis 5 ans.	-	Les lieux de récolte et les zones préférés se chevauchent en grande partie. Les distances augmentées au cours des 5 dernières années.
Utilisation de la terre pour l'agriculture (après récolte bois énergie)	+++	90% de producteurs de charbon et 83% de producteurs de bois de chauffe indiquent une utilisation des terres pour l'agriculture (après la récolte)	++	73% de producteurs de charbon et 19% de producteurs de bois de chauffe indiquent une utilisation des terres pour l'agriculture (après la récolte)
Conflit sur la terre	---	13% des producteurs ont eu des conflits par rapport à l'accès à la ressource. La rareté de la ressource en est une des raisons.	--	6% de producteurs ont eu des conflits par rapport à l'accès à la ressource.
Replantation	++	21% des producteurs de charbon et 26% des producteurs de bois de chauffe ont planté des arbres.	-----	Aucun des producteurs n'a planté d'arbres.
Espèces	----	Pas de préférences pour des espèces pour cause de rareté. *Millettia laurentii* espèce classifiée comme En danger sur la liste rouge de l'UICN. *Milicia excelsa et Pterocarpus angolensis* classifiées comme Espèce quasi menacée (NT) sur la liste rouge de l'UICN.	---	Espèces à haute valeur et spécifiquement sélectionnées sont utilisées pour le bois énergie. *Autranella congolensis* espèce classifiée comme En danger critique d'extinction (CR) sur la liste rouge de l'UICN. *Irvingia gabonensis et Milicia excelsa* classifiées comme Espèce quasi menacée (NT) sur la liste rouge de l'UICN.

Score : ---- = fort impact négatif, 0 = impact non/négligeable, ++++ = fort impact positif

6.2 Les commerçants

La commercialisation comme la production de bois énergie sont deux étapes de la filière qui offrent l'opportunité à de nombreuses personne de participer à l'activité et ainsi trouver une source de revenu.
La commercialisation prend généralement en compte que les acteurs traditionnels comme les vendeurs grossistes, les demi-grossistes et les détaillants. Cependant, il existe d'autres intervenants dont les tâches sont dues à l'ampleur de l'activité, au système de commercialisation, et au besoin pour de nombreuses personnes de trouver un revenu dans les différents marchés urbains. Ce sont les intermédiaires, les acteurs de second rang.
Dans cette catégorie sont recensés, les « déchargeurs » qui descendent les sacs du véhicule ; les « porteurs » qui transportent un ou plusieurs sacs entiers jusqu'à l'arrêt de bus ou au domicile ; les « manœuvres de premier niveau » qui facilitent le partage entre deux ou trois clients associés sur l'achat d'un sac entier ; les « manœuvres de deuxième niveau » qui emballent les tas répartis au niveau précédent.
Contrairement aux déchargeurs et porteurs qui sont payés en argent, pour les deux autres catégories d'intermédiaires, le paiement se fait sous forme de troc, en récupérant les déchets de charbon de bois (poussières) qu'ils peuvent revendre aux usagers des foyers à piles (batterie)[14] actuellement très utilisés à Kinshasa.

Les flux commerciaux de bois énergie se concentre dans et autour des dépôts à Kinshasa et par l'intermédiaire des marchés ou de commerce direct à Kisangani. Les communes de Kinshasa qui recensent le plus de dépôts sont : Makala, Ngaliema et Bandalungwa. Les dépositaires de la ville de Kinshasa ont recours au personnel permanent plutôt qu'occasionnel de l'ordre de 2 personnes en moyenne par dépôt.

Les hommes représentent 68% des vendeurs et les femmes 32%. Les vendeurs ont un âge moyen de 36,4 ans (σ=10,2) et sont pour la plupart mariés (53%). Leur expérience dans ce secteur est en moyenne de 6,4 ans à Kinshasa (σ=5,4). Quant à la ville de Kisangani, la moyenne des années d'expérience comme vendeurs de bois énergie est de 6,0 ans (σ=5,8). A Kinshasa, les vendeurs ont à leur charge en moyenne 4,9 personnes (σ=2,6) et à Kisangani 6,0 personnes (σ=3,6).

A Kinshasa, le charbon de bois est vendu principalement aux ménages, aux fondeurs d'aluminium, aux restaurants et aux vendeurs de viande braisé en brochette appelée « cabris » ou « nganda taba ». Les grands clients du bois de chauffe sont : les « nganda taba », les restaurants, les distilleries, les ménages et les boulangeries.
À Kisangani, le charbon de bois est principalement acheté par les ménages, les fondeurs d'aluminium et les restaurants. Les principaux clients du bois de chauffe sont les ménages, les distilleries, les restaurants et les boulangeries.

L'ensemble des vendeurs de Kisangani (100%) distinguent les espèces de bois dans leurs activités commerciales. À Kinshasa, c'est le cas pour 71% des vendeurs de charbon de bois et 83% des vendeurs de bois de chauffe.

[14] Le foyer à piles (batteries) est une innovation datant d 'environs deux ans à Kinshasa, comprenant des piles en série actionnant une hélice qui envoie un souffle sur le charbon en contact avec la marmite. Sa performance thermique et de temps d'ébullition est meilleure que le simple foyer traditionnel.

Les vendeurs mentionnent une grande variété d'espèces comme bois préféré. Pour le charbon de bois, les critères de préférence sont la dureté, la densité, la combustibilité et la disponibilité du bois. Le bois doit ainsi être lourd et à combustion lente. Pour le bois de chauffe, la qualité est définie par la combustibilité et la disponibilité.

Les espèces préférées par les vendeurs de Kinshasa sont: Acacia (*Acacia auriculiformis)*, Kiseka (*Pentaclethra eetveldeana)*, Makayabu (*Hymenocardia acida*) et Bois Noir (*Millettia laurentii)* pour le charbon de bois, et Sela (*Albizia ferruginea)*, Bois Noir (*Millettia laurentii)*, Kisani (*Oncoba welwitschii)*, Kiseka (*Pentaclethra eetveldeana)*, Musangambala (*Hymenocardia ulmoides)* et Kititi (*Sapium cornutum*) pour le bois de chauffe.
À Kisangani, les vendeurs de charbon de bois mentionnent Botuna (*Cynometra alexandri)*, Limbali (*Gilbertiodendron dewevrei)*, Bosenge (*Margaritaria discoidea)*, Agbama (*Irvingia gabonensis)* et Alombi (*Julbernadia seretii)* comme bois populaire pour le charbon de bois et Bosasange (*Pseudospondias microcarpa)*, Botuna (*Cynometra alexandri)*, Likele, Limbalu (*Gilbertiodendron dewevrei)*, Hévea (*Hevea brasiliensis)* et Parasolier (*Musanga cecropioides)* comme espèces préférées pour le bois de chauffe.

6.2.1 Prix et revenus au niveau des vendeurs

Les revenus diffèrent largement par produit et par ville. Les commerçants à Kinshasa ont des revenus mensuels totaux d'environ 445 000 CDF (538 USD) pour leur vente de charbon et d'environ 310 000 CDF (375 USD) pour le bois de chauffe.
À Kisangani, la valeur des ventes est beaucoup moins élevée avec environ 95 000 CDF (115 USD) pour le charbon de bois et seulement 4 721 CDF (5,7 USD) pour le bois de chauffe. Le prix moyen par catégorie de vendeurs est présenté dans le Tableau 11.

Tableau 11: Prix moyens annuels par catégorie de vendeurs

	Prix de vente moyen Charbon de bois /sac (CDF)		Prix de vente moyen Bois de chauffe /fagot (CDF)	
	Kinshasa	Kisangani	Kinshasa	Kisangani
Grossistes	9 807	4 631	3 153	/
Semi-grossistes	10 261	5 792	/	450
Détaillants	12 678	5 852	4 819	625

Les profits des vendeurs ne peuvent pas être spécifiés en raison du manque de données sur les coûts unitaires. Cependant, les vendeurs indiquent un grand nombre de catégories de frais. Le transport, la manutention et les taxes pour le droit de place et pour l'environnement sont mentionnés comme coûts majeurs par tous les fournisseurs. Pour Kinshasa, les taxes du ministère de l'Energie sont également des frais importants. 20% de vendeurs de Kisangani mentionnent la « tracasserie » comme coût important contre 8% de vendeurs de Kinshasa.

Au vu des ventes annuelles par vendeur et des quantités totales commercialisées (voir chapitre 5), nous estimons environ **16 000 vendeurs de charbon de bois et 2 000 vendeurs de bois de chauffe à Kinshasa et 10 000 vendeurs de charbon de bois et 11 000 vendeurs de bois de chauffe à Kisangani.**

6.3 Les consommateurs

La Figure 28 montre les filières bois énergie des deux villes et ses différents acteurs. Les consommateurs sont les ménages et de nombreuses petites industries qui dépendent du bois énergie.

Figure 28 : Estimation du nombre d'acteurs des filières bois énergie à Kinshasa et à Kisangani

6.3.1 Consommateurs industriels

Les types de consommateurs industriels de Kinshasa par ordre d'importance sont, pour le charbon de bois, les fonderies d'aluminiums, suivi des restaurants et des vendeurs de viande braisée et pour le bois de chauffe, les vendeurs de viande braisée, les distilleries et les restaurants. A Kisangani, les principaux consommateurs sont, pour le charbon, les fonderies d'aluminium et les restaurants et pour le bois de chauffe, la société de Textile de Kisangani (SOTEXKI), les distilleries, les fabricants de briques cuites, les restaurants et les boulangeries.
La plupart des petites industries (89%) s'approvisionnent aux marchés ou aux dépôts. Les dépenses moyennes par mois sont autour de 47 000 CDF (57 USD) par mois et un peu plus pour les dépenses moyennes de bois de chauffe (60 000 CDF/ 73 USD) à Kisangani liées à la grande consommation de SOTEXKI.

6.3.2 Consommateurs ménages

Pour les ménages, le choix du bois énergie, l'accès à des combustibles de substitution, le prix de ces combustibles et le niveau des revenus peuvent être des facteurs déterminants. (Davis, 1998; Vermeulen et al., 2000; Sizer et al., 2005; Chambwera & Folmer, 2007; Ouédraogo,2007). Pour comprendre l'utilisation de l'énergie domestique et le rôle du bois énergie, il est important de prendre en considération non seulement les quantités et les prix, mais également les différentes utilisations des types d'énergie.
Les ménages sont à 80% dirigés par les hommes et à 20% par les femmes.
La taille des ménages enquêtés est en moyenne de 7 personnes, donc conforme avec la moyenne en RDC (World Bank 2007). Le revenu mensuel moyen des ménages des consommateurs est de moins de 100 USD pour 18% des ménages de Kinshasa et 45% des ménages de Kisangani, entre 100 – 200 USD pour 52% des ménages de Kinshasa et 42% des ménages de Kisangani, et plus de 200 USD pour 30% des ménages de Kinshasa et 13% des ménages de Kisangani. Ceci montre que les ménages de Kinshasa ont des revenus plus importants et donc un potentiel de dépense plus élevé que ceux de Kisangani.

Tableau 12 : Revenus mensuels moyens de ménages consommateurs

			Ville d'enquête		Total
			Kinshasa	Kisangani	
Revenu mensuel	<100 USD	N	81	132	213
		% par ville d'enquête	17,5%	45,1%	28,2%
	101 à 200 USD	N	242	124	366
		% par ville d'enquête	52,4%	42,3%	48,5%
	>200 USD	N	139	37	176
		% par ville d'enquête	30,1%	12,6%	23,3%
Total		N	462	293	755
		% par ville d'enquête	100,0%	100,0%	100,0%

Les types de foyers utilisés par les ménages sont représentés dans la Figure 29. Une différence significative dans les types de foyers utilisés est visible entre les deux villes (Pearson Chi Test df = 3, P < 0,001). Ainsi à Kisangani, avec une consommation plus haute de bois de chauffe, l'utilisation des foyers traditionnels est plus élevée (à trois pierres) (42%) qu'à Kinshasa (14%). Les deux villes utilisent principalement le brasero simple (Kinshasa 73% et Kisangani 54%). Les ménages de Kinshasa commencent à utiliser le brasero à piles (9%), qui permet de faire des économies en utilisant les petits morceaux de charbon de bois moins cher, et un foyer qui chauffe plus rapidement grâce à un ventilateur (opérant avec des piles). L'utilisation de foyers améliorés reste très faible dans les deux villes (4% à Kinshasa et 3% à Kisangani).

Figure 29: Types de foyer utilisés par ville

A Kinshasa, les types d'énergie utilisés pour la cuisson par les ménages sont par ordre d'importance : le charbon de bois (75%), le bois de chauffe (12%) et l'énergie électrique (12%) (Figure 30). Pour la lumière, les ménages utilisent le pétrole (60%), l'électricité (22%), la bougie (9%) et le groupe électrogène (8%). Une petite partie des ménages (34 répondants) conserve ses aliments en utilisant le courant électrique (97%) et le groupe électrogène (3%).

Les ménages de la ville de Kisangani recourent au bois énergie pour la cuisson (72% charbon de bois et 23% bois de chauffe) (Figure 30) et à l'énergie électrique (39%), au pétrole (30%), la bougie (14%) et l'huile de palme (9%) pour la lumière.

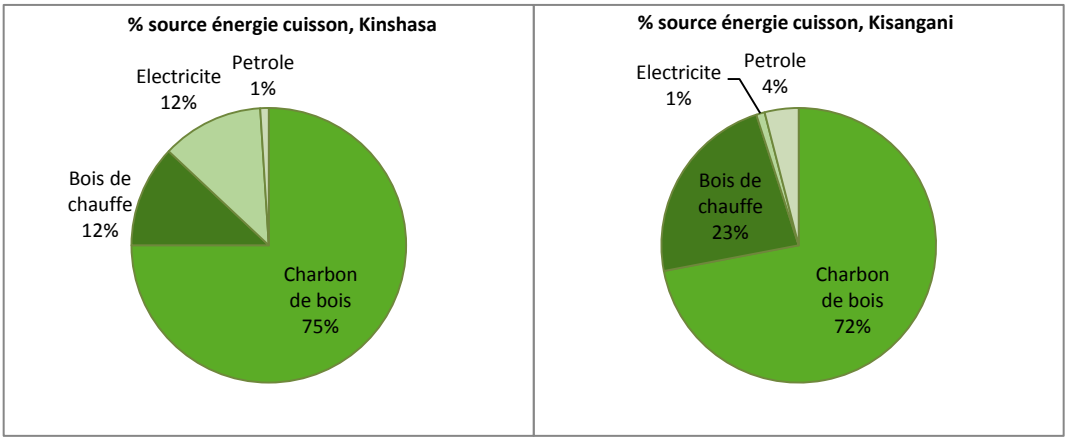


Figure 30 : Source d'énergie pour la cuisson ville de Kinshasa et de Kisangani (%)

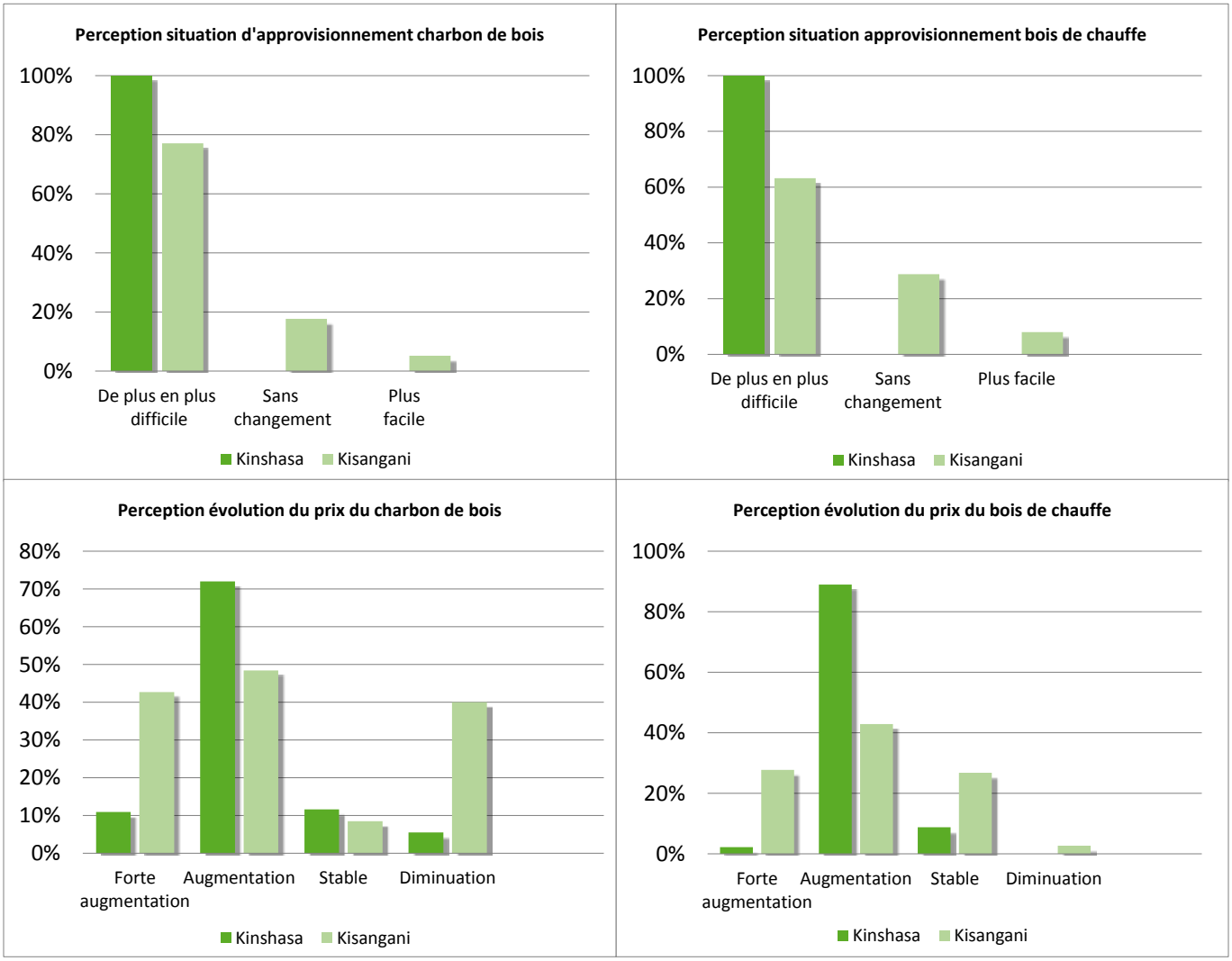


Figure 31 : Perceptions d'approvisionnement et évaluation du prix du bois énergie

L'utilisation du charbon de bois ou du bois de chauffe diffère selon les milieux de vie, la disponibilité et l'accès à l'une des variantes selon les habitudes culinaires des consommateurs. En ville, les ménages utilisent plus le charbon de bois que le bois de chauffe. Les observateurs notent qu'actuellement, la consommation de bois énergie ne fait que croitre, le pétrole remplace l'électricité pour l'éclairage, et le charbon de bois est utilisé par presque tous les ménages (riches ou pauvres) pour cuisiner tous les plats et non des plats sélectifs comme par le passé. L'utilisation du bois énergie est aussi justifiée par le besoin de conserver le goût des aliments préparés. Les consommateurs urbains déclarent, de façon quasi unanime, que la fumée dégagée par le bois influence le goût de la nourriture qui est préparée, le charbon de bois apparait alors comme une bonne alternative.

Le bois de chauffe est plus utilisé par les ménages urbano-ruraux situés à la périphérie des deux villes. La disponibilité et l'usage facile du bois fait que même dans les ménages des producteurs permanents, il n'est pas rare de constater que les femmes utilisent toujours le bois de chauffe à la place du charbon de bois réservé plutôt à la vente. De plus, le foyer à charbon de bois représente un coût à l'achat (en moyenne 3 USD pour les modèles simples et 10 à 15 USD pour les foyers semi améliorés à piles), et nécessite d'être renouvelé presque chaque année. Les ménagères en milieu rural se contentent donc d'utiliser les trois pierres traditionnelles qui ne coûtent rien.

Les consommateurs de charbon de bois et de bois de chauffe de Kinshasa ne savent pas distinguer les essences (<1%), tandis que ceux de Kisangani nomment des espèces préférées (>82%) pour le charbon de bois le Gilbert, également appelé Limbalu ou Limbali (*Gilbertiodendron dewevrei),* pour le bois de chauffe, Gilbert/Limbalu/Limbali (*Gilbertiodendron dewevrei)*, suivi de l'Hévéa (*Hevea brasiliensis)* et le Wembe (*Tessmannia africana)*.

Les lieux d'approvisionnement pour le charbon de bois sont le marché pour Kinshasa (98%) et Kisangani (87%). Quelques consommateurs de Kisangani ont recours également au prélèvement direct ou à l'achat hors des marchés (souvent directement auprès du transporteur entrant en ville) (13%). Pour le bois de chauffe, le prélèvement direct est plus souvent mentionné, à Kinshasa 5% des ménages et à Kisangani 21% des ménages.

La plupart des consommateurs de Kinshasa (72%) et de Kisangani (75%) trouvent que le prix du charbon est plus élevé qu'il y a cinq ans.

Les dépenses mensuelles en charbon de bois s'évaluent en moyenne :

Pour Kinshasa, à 17 555 CDF (σ= 16 794) ;
Pour Kisangani, à 14 030 CDF (σ = 15 124).

Les dépenses mensuelles en bois de chauffe s'évaluent en moyenne :

Pour Kinshasa, à 770 CDF (σ = 1 794) ;
Pour Kisangani, à 3 413 CDF (σ =6280).

Le dépense totale par ménage et par mois pour le bois énergie est donc `:

Pour Kinshasa, de 18 646 CDF (σ =17 973) ;
Pour Kisangani, de 18 096 CDF (σ =17 881).

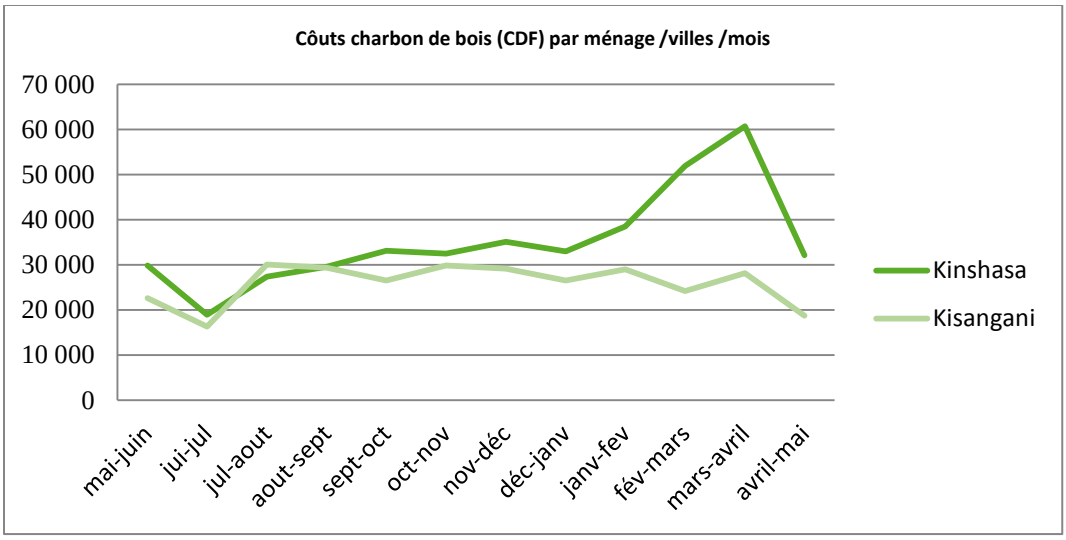


Figure 32 : Fluctuations du coût moyen de consommation de charbon de bois par ménage et par ville

D'après la Figure 32, il ressort que le coût moyen mensuel de consommation de charbon de bois par les ménages à Kinshasa a eu tendance à augmenter durant la période de suivi. Cette situation est en grande partie liée au niveau de prix du sac plus élevé à Kinshasa. Les ménages payent donc plus cher pour une quantité égale à Kisangani.

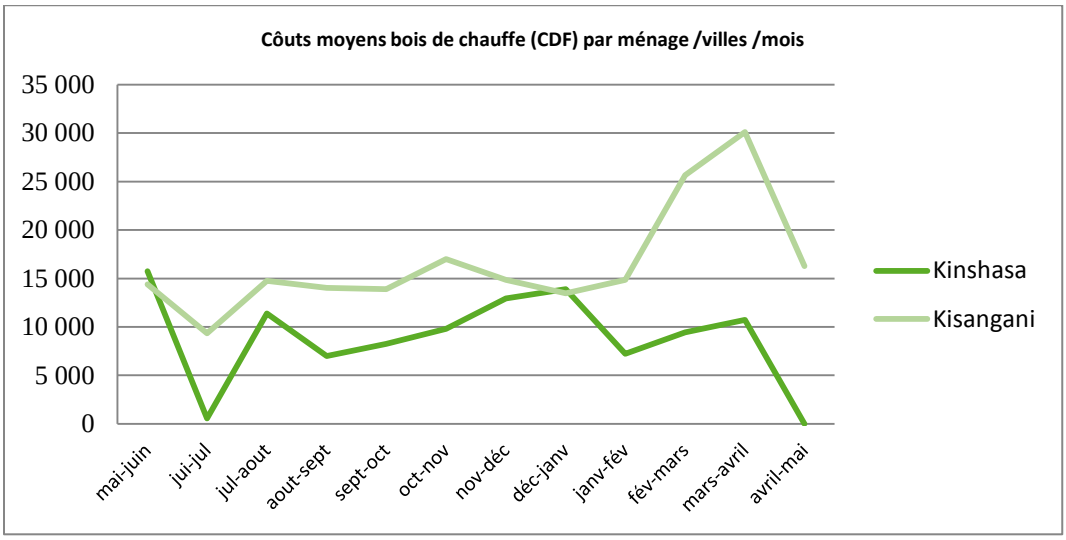


Figure 33 : Fluctuations des coûts moyens de consommation de bois de chauffe/ménage/ville

Lorsqu'on analyse la Figure 33 ci-dessus, le flux des coûts moyens de consommation de bois de chauffe est croissant sur la période février à avril dans les ménages à Kisangani alors qu'à Kinshasa, la tendance est constante durant la même période.
Comme prévu, les frais liés à la consommation du charbon de bois sont plus élevés à Kinshasa et ceux pour le bois de chauffe à Kisangani. Cependant, les ménages dans les deux villes dépensent près de 18 000 CDF (22 USD) chaque mois pour s'approvisionner en bois énergie. Le fait que les ménages de Kisangani dépensent la même somme bien que les frais soient généralement plus bas et les ménages plus pauvres peut s'expliquer en partie par le fait que les ménages sont plus grands (8,4 membres à Kisangani contre 6,2 membres à Kinshasa).

En liant les dépenses de bois énergie et les revenus du ménage, on observe que les dépenses de charbon augmentent avec le niveau des revenus. Pour le bois de chauffe, l'inverse est observé, les ménages les plus pauvres dépensent par mois plus que les ménages riches.
Cependant, les dépenses globales de bois énergie augmentent avec le niveau des revenus tandis que la part du revenus du ménage consacré au bois énergie diminue ; les ménages pauvres dépensent plus de 19% (15 877 CDF / 19,2 USD) de leur revenu sur le bois énergie, tandis que les ménages les plus riches y consacrent moins de 12% (23 571 / 28,5 USD). Ce constat renforce l'idée selon laquelle le bois énergie est une nécessité fondamentale et que les ménages sont dans l'incapacité de réduire leur consommation, même si les prix augmentent.

Tableau 13 : Dépenses (CDF) pour le bois énergie selon les revenus du ménage (Kinshasa et Kisangani)

Revenu mensuel		Dépense par mois pour le charbon	Dépense par mois pour le bois de chauffe	Total de dépense pour bois énergie (charbon et bois de chauffe)
<100 US$	N	199	205	197
	Moyen	11 889.81	3 009.38	15 876.99
	σ	12 739.665	5 537.166	18 002.707
101 à 200 US$	N	347	355	344
	Moyen	15 746.59	1 680.57	17 737.27
	σ	13 854.492	4 069.489	15 156.101
>200 US$	N	150	150	150
	Moyen	23 127.15	444.17	23 571.32
	σ	22 406.376	2 482.200	22 571.548
Total	N	696	710	691
	Moyen	16 234.50	1 803.03	18 473.35
	σ	16 285.181	4 382.271	18 003.110

Quant à la situation d'approvisionnement en charbon de bois, les consommateurs ont reconnu qu'elle est de plus en plus difficile pour Kinshasa (100%) et pour Kisangani (77%). Les consommateurs de Kisangani, en nombre relativement bas, reconnaissent que la situation reste inchangée (18%) et même très facile à 5%.

La situation d'approvisionnement de bois de chauffe est de plus en plus difficile à 100% pour les consommateurs de Kinshasa compte tenu de la rareté des arbres, la demande est devenue trop importante ces derniers temps et la distance à parcourir de plus en plus grande.
A Kisangani, le problème d'approvisionnement est ressenti, de plus en plus difficile à 64% (parmi les raisons avancées, l'on cite la crue du fleuve, la forte demande du produit) ; sans changement à 29% (car l'offre est toujours permanente selon les saisons) ; plus facile à 7%.

7 Conclusion et discussion : Stratégie de développement durable des activités de la filière bois énergie en RDC

Les résultats de l'étude sur la filière bois énergie autour des villes de Kinshasa et Kisangani ont souligné l'importance du secteur en termes de quantité de bois commercialisé et des enjeux socio-économiques et environnementaux liés. Plus spécifiquement, cette information permet de proposer une stratégie de développement durable pour le secteur et d'identifier quelques pistes pour le renforcement de capacités de ses différents acteurs.

Résumé et discussions des principaux résultats :

7.1 L'organisation et les acteurs de la filière bois énergie autour des villes de Kinshasa et de Kisangani

L'analyse de l'organisation et des acteurs impliqués dans le secteur révèle ce qui suit :
Bien que la chaîne d'approvisionnement en bois énergie soit relativement simple, en dehors des acteurs très visibles comme les producteurs, les transporteurs et les vendeurs, il existe d'autres bénéficiaires du secteur.
Les producteurs utilisent beaucoup de travailleurs supplémentaires au cours de chaque étape du processus de production, comme durant la coupe des arbres ou le tissage des paniers des sacs de charbon de bois. Les transporteurs et les commerçants ont également délégué et divisé les tâches, ce qui contribue à la création de plusieurs autres postes, largement informels et manuels, durant le transport, la distribution et l'emballage du produit.

Le secteur est un grand fournisseur de travail : pour l'approvisionnement de Kinshasa, environ 290 000 personnes sont impliquées dans la production du bois énergie commercial, 900 personnes s'occupent du transport, et environ 21 000 personnes travaillent dans le commerce et la vente. À Kisangani, environ 10 000 producteurs commerciaux sont impliqués, les transporteurs sont estimés à 1 600 et environs 12 100 personnes sont actives dans le commerce et la vente.

Les options juridiques actuelles pour la production durable du bois énergie sont insuffisamment appliquées. La plupart des accès aux terres et aux arbres par les producteurs de bois énergie se font selon des accords coutumiers. Les plantations de bois énergie sont peu nombreuses, la foresterie communautaire reste encore dans une phase initiale et le système de permis couvre seulement une faible proportion de la quantité totale de bois énergie. Le système de permis n'est pas facilement accessible pour les producteurs vivants loin de Kinshasa, qui devraient être les réels bénéficiaires de ce système. De plus, au vu de l'organisation du système commercial, ce sont souvent les transporteurs et non les producteurs qui rencontrent les points de contrôle le long des routes. Dans la région de Kinshasa, les deux principaux organismes qui supervisent la collecte d'impôts sont le Ministère de l'Energie et le MECNT. Les changements de responsabilités au cours des années passées ont entrainé une confusion sur les rôles de chaque organisme et des plaintes des producteurs sur les impôts élevés. À Kisangani, un grand nombre de départements différents sont impliqués ce qui augmente les impôts et mène souvent à la confusion sur la base juridique de ces taxes aux prix négociables, laissant les producteurs dans une position légale faible.

7.2 Les flux, les volumes et les prix du bois énergie

Le bois énergie consommé à Kinshasa provient de trois axes principaux (Route nationale n°1 du Bas Congo, Route nationale n°1 du Plateau Batéké, et l'amont du fleuve Congo) de 50 à 300 kilomètres de distance (moyenne de 135 km pour le charbon et 102 km pour le bois de chauffe). La ville de Kisangani connait plusieurs axes d'approvisionnement dont 6 axes principaux. Les distances sont beaucoup moins grandes dans cette zone forestière, avec un rayon de 50 km (moyenne de 37 km pour le charbon et 25 km pour le bois de chauffe).

Kinshasa

La quantité totale de charbon de bois consommée dans la ville de Kinshasa dans l'année 2010 est estimée à 490 000 tonnes, ce qui représente environ 4,7 millions m^3 de bois.
La quantité totale de bois de chauffe consommée dans la ville de Kinshasa en 2010 est estimée à 60 384 tonnes ou 85 700 m^3 de bois.
La quantité totale de bois énergie à Kinshasa pour l'année 2010 est ainsi estimée à près de 4,8 millions m^3 de bois, représentant une valeur de 118 milliards CDF (143 millions USD).

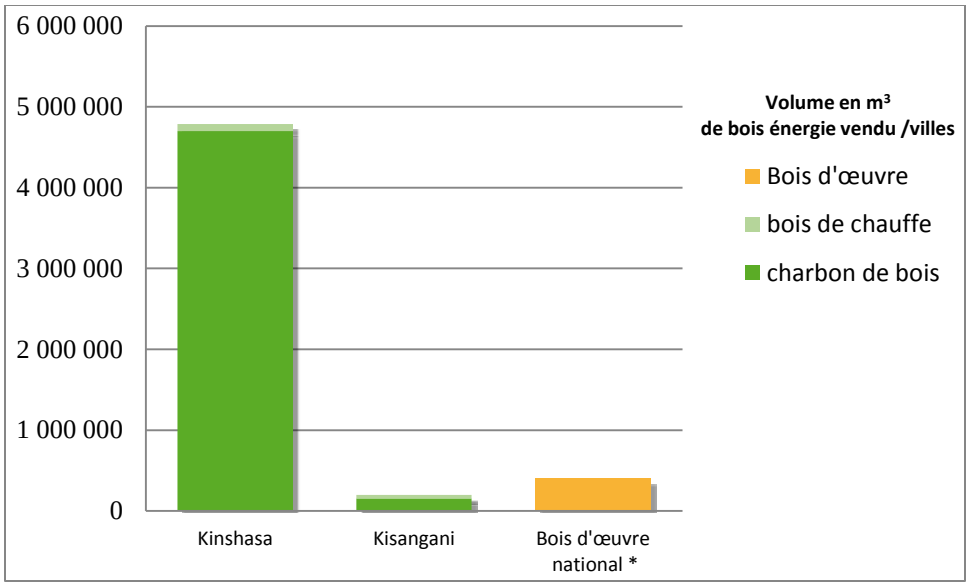
Kisangani

La quantité totale de charbon de bois consommée dans la ville de Kisangani au cours de l'année 2010 est estimée à 16 200 tonnes, ce qui représente environ 154 300 m^3 de bois.
La quantité totale de bois de chauffe consommée dans la ville de Kisangani en 2010 est estimée à 32 100 tonnes ou 45 700 m^3 de bois.
La quantité totale de bois énergie à Kisangani pour l'année 2010 est ainsi estimée autour de 200 000 m^3 de bois, représentant une valeur de 2,0 milliards CDF (2,5 millions USD).

La consommation de bois énergie dans la ville de Kinshasa est donc constituée pour la plupart de charbon de bois (97% du volume de bois énergie). Dans la ville de Kisangani le charbon de bois représente 68% du volume de bois énergie consommé.

Le secteur est important en termes de volumes de bois (Figure 34). Le volume du marché du bois énergie dans les villes de Kinshasa et de Kisangani uniquement (4,9 millions m^3) est 12 fois supérieur au volume de production officielle nationale de bois (400 000 m^3, OIBT 2011). A Kinshasa, la capitale du pays avec près de 6 millions d'habitants[15], le marché total de charbon de bois est estimé à 143 millions USD en 2010, équivalent à 3 fois la valeur des exportations nationale de bois (46 million USD en 2010).

[15] Les Estimations sur la population de Kinshasa diffèrent largement d'une source à l'autre. Cette étude s'est servie des données récentes du recensement effectué par la Division urbaine de l'intérieur, centralisation et sécurité (2010) estimant 5,8 millions d'habitants.



* Production officielle de bois par l'Organisation Internationale de Bois Tropicaux(OIBT) 2011. Les statistiques sur la production formelle de bois varient largement d'une source à l'autre et le secteur de bois informel qui est plus important n'a pas encore été pris en compte. – celui-ci est l'objet de la présente étude du CIFOR. 'le marché domestique du sciage artisanal en RDC', (Projet Pro-Formal, 2010 – 2013).

Figure 34 : Bois énergie vendu à Kinshasa et à Kisangani et production nationale officielle de bois (m^3 en 2010)

Les prix moyens dans les différentes étapes de la filière sont beaucoup plus élevés pour la région de Kinshasa (Figure 35).

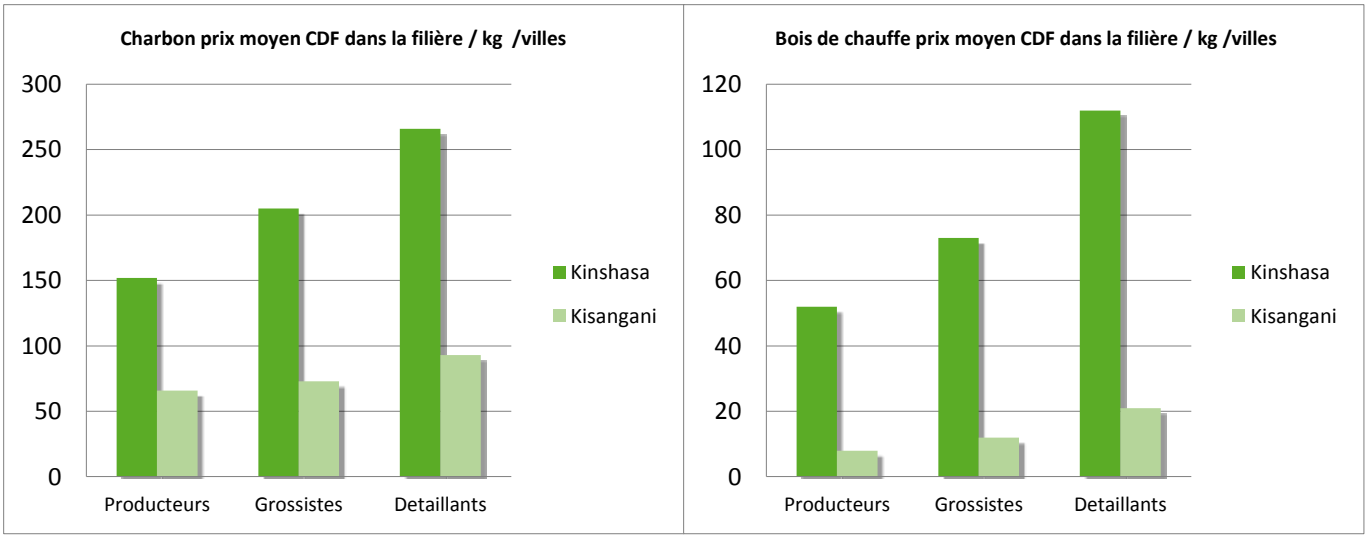


Figure 35 : Les prix moyens de charbon de bois et bois de chauffe dans la filière de Kinshasa et de Kisangani

7.3 Les résultats socio-économiques et environnementaux de la filière bois énergie

Le secteur du bois énergie contribue de façon importante à l'emploi informel. Plus de 300 000 personnes sont impliquées dans la production de bois énergie dans la seule de ville de Kinshasa, à titre comparatif 15 000 personnes sont employées dans le secteur forestier formel (Eba'a Atyi et Bayol 2009). Plusieurs opportunités génératrices de revenus existent au niveau de la production où le bois énergie contribue de manière considérable au revenu moyen du ménage (12% pour les producteurs de bois de chauffe autour de Kisangani à 75% pour les producteurs de charbon autour de Kinshasa). Les profits sont de 405 USD par an ou de 34 USD par mois pour les fabricants de charbon de bois à Kinshasa et de 296 USD par an ou de 25 USD par mois pour les fabricants de charbon de bois à Kisangani. Pour le bois de chauffe, les revenus nets annuels des collecteurs sont en moyenne de 288 USD par an ou de 24 USD par mois dans la région de Kinshasa et de 93 USD par an ou de 8 USD par mois dans la région de Kisangani.

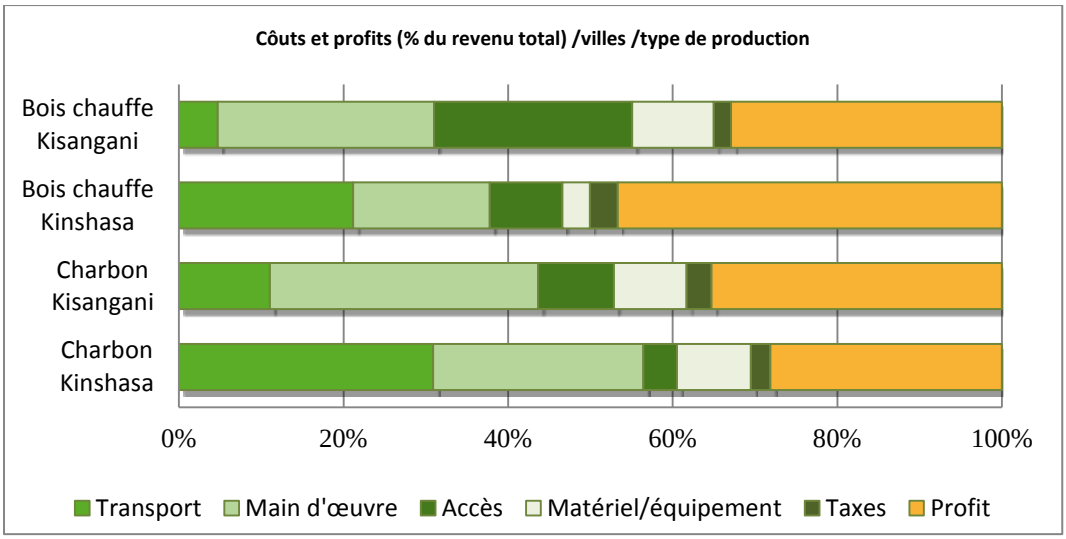


Figure 36 : Coûts de production
(% moyen)

Les profits sur le charbon de bois sont plus élevés que ceux sur le bois de chauffe, ce qui confirme que le processus de transformation de bois en charbon de bois ajoute de la valeur au produit. Les producteurs à Kinshasa font plus de profits que ceux de la région de Kisangani. Cela peut s'expliquer par le prix plus élevé du produit à Kinshasa résultant plutôt de la hausse de la demande que de l'abondance de la ressource dans les environs.

Ces bénéfices dans les deux régions fournissent une contribution importante aux revenus du ménage des producteurs. Par rapport à la part dans le revenu moyen des ménages, ces profits représentent 75% pour les fabricants de charbon de bois et de 47% pour les collecteurs de bois de chauffe dans la région de Kinshasa et de 38% pour les fabricants de charbon de bois et de 12% pour les collecteurs de bois de chauffe dans la région de Kisangani. Ces revenus contribuent à leurs besoins de base (alimentation, éducation et santé). Une autre partie de ces revenus est réinvestie dans des activités alternatives, principalement dans l'agriculture.

Les consommateurs de bois énergie à Kinshasa sont des fondeurs d'aluminiums suivi des restaurants et des vendeurs de viande braisée comme consommateurs de charbon et des vendeurs de viande braisée, des distilleries et des restaurants comme consommateurs de bois de chauffe; tandis que pour Kisangani, les principaux consommateurs de charbon sont les fondeurs d'aluminium et les restaurants et les distilleries, les fabricants de briques cuites, de restaurants et de boulangeries en tant que consommateurs de bois de chauffe. Les ménages dépendent largement du bois énergie pour leur cuisson quotidienne (87% de l'énergie utilisée par les ménages à Kinshasa et 95% de l'énergie de cuisson utilisée par les ménages à Kisangani).

Comme prévu, les dépenses pour le charbon de bois sont les plus élevées à Kinshasa. À Kisangani, les ménages dépensent plus pour le bois de chauffe. Cependant, les ménages dans les deux villes consacrent au total environ 18 000 CDF (22 USD) pour le bois énergie chaque mois. Le fait que les ménages de Kisangani dépensent la même somme alors que les frais sont généralement plus faibles et les ménages plus pauvres, peut s'expliquer en partie par la taille du ménage plus grande à Kisangani (8,4 membres à Kisangani contre 6,2 membres à Kinshasa).

En analysant les dépenses de bois énergie et les revenus des ménages, les dépenses de charbon de bois augmentent par rapport au niveau de revenu du ménage, et inversement pour le bois de chauffe; les ménages les plus pauvres dépensent plus par mois que les ménages riches. Cependant, les dépenses globales de bois énergie augmentent avec le niveau de revenu tandis que le pourcentage dépensé du revenu du ménage en bois énergie diminue ; les ménages pauvres dépensent plus de 19% (15 877 CDF / 19,2 USD) de leur revenu de ménage sur le bois énergie, tandis que les ménages les plus riches consacrent moins de 12% (20 089 CDF/ 24,3 USD).

L'utilisation des foyers améliorés est limitée (4% des ménages de Kinshasa et 3% des ménages de Kisangani). Une étude menée par PROBEC (2010) a démontré que la fabrication des foyers améliorés à Kinshasa est économiquement viable et que leur utilisation pourrait contribuer à la réduction de la consommation de bois de 40% et bénéficier aux ménages pauvres.

Près des deux tiers du bois énergie produit à Kinshasa et à Kisangani sont issus de l'agriculture itinérante sur brûlis, au moins le tiers des forêts (en général des forêts dégradées situées le long des rivières dans la région de Kinshasa et des forêts primaires situées autour de Kisangani). Les coûts environnementaux ne sont pas internalisés et les producteurs replantent rarement les arbres. La demande surpasse l'offre dans les forêts périurbaines de Kinshasa qui disparaissent. La distance vers la ressource est croissante et les problèmes, tels que les conflits d'accès aux arbres, sont communs. A la différence de Kinshasa où tous les arbres disponibles sont utilisés, autour de Kisangani, la tendance est à la sélection, ce qui conduit à la dégradation des espèces d'arbres préférées. Parmi les différentes espèces utilisées dans la production de bois énergie, des espèces importantes pour le bois d'œuvre et les PFNLs sont communément utilisées. Il existe peu d'information sur le statut de conservation de la plupart de ces espèces. Parmi les espèces de bois énergie évaluées par la Liste Rouge des Espèce en Danger (IUCN 2011), certaines risquent de devenir en danger dans le futur (tels que: *Milicia excelsa*, *Pterocarpus angolensis et Irvingia gabonensis*) et deux espèces: *Millettia laurentii* et *Autranella congolensis*, ont été répertoriées comme 'en danger' et 'en danger critique d'extinction' respectivement.

7.4 Quelle est la stratégie de développement durable des activités de la filière bois énergie en RDC ?

La gestion améliorée du secteur bois énergie nécessite d'être directement mise en œuvre par le gouvernement congolais en collaboration avec les acteurs du secteur, étant donné la demande croissante et l'absence d'énergies alternatives dans le court terme. Le programme national de Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des Forêts (REDD) et le Programme d'Investissement Forêt (PIF) récemment adopté (juin 2011) accordent une place importante aux potentiels bénéfices du secteur du bois énergie aux niveaux de la production et de la consommation.
Des options de gestion doivent prendre en compte la dépendance financière de nombreuses personnes dans la production et la commercialisation de bois énergie comme activité génératrice de revenus. Ces activités restent pour la plupart dans la sphère informelle et la collaboration entre les différents secteurs – énergie, forêt, planification foncière et agriculture - nécessite d'être professionnalisée et formalisée tout en préservant le bien-être des acteurs de la chaîne.

De nouvelles options de gestion, l'agroforesterie, les plantations et une meilleure efficacité au niveau des producteurs et des consommateurs, peut fournir des garanties pour un futur approvisionnement durable en bois énergie tout en préservant la ressource naturelle à la base. Les recommandations sont:

Au niveau du producteur :

- Reconnaître l'importance du secteur qui apporte des revenus à un grand nombre de personnes, ce qui améliore leur capacité à fournir leurs besoins de base et à faire des réinvestissements dans d'autres activités, principalement dans l'agriculture.
- Examiner l'efficacité énergétique des fours à charbon de bois (le type de four et les compétences des producteurs à obtenir un haut rendement).
- Reconnaitre les arbres utilisés pour la production de bois énergie et sensibiliser sur les espèces en voie de disparition.
- Replanter les arbres (à usages multiples) dans les systèmes de plantation ou l'agroforesterie. Ceci pourrait contribuer à la régénération et l'approvisionnement en bois énergie durable.
- Renforcer la situation des droits des producteurs, la sécurisation des plantations villageoises et l'aménagement des terroirs villageois pour une exploitation durable de la ressource bois énergie.

Au niveau du transport:

- Cibler la tracasserie le long de la route.
- Trouver des possibilités d'organiser le transport d'une façon plus efficace en partageant les coûts parmi les producteurs.

Au niveau des ventes :

- Promouvoir les ventes de bois énergie issu de plantation et éviter les ventes de bois énergie d'espèces d'arbres en voie de disparition.

Au niveau de la consommation :

- Reconnaitre l'importance du bois énergie, non seulement comme énergie de cuisson pour les ménages, mais aussi comme énergie principale utilisée par les petites entreprises.
- Observer la faible adoption des foyers améliorés et soutenir les activités de diffusion et de promotion de ces foyers.
- Soutenir l'approvisionnement en énergies alternatives (gaz, bioénergie à petite échelle) et l'amélioration de l'accès à l'électricité (diffusion plus large et diffusion stable tout au long du mois).
- Rendre ces énergies accessibles aux pauvres

.

Les interventions qui pourraient contribuer à la résolution de quelques-uns de ces enjeux dans la filière bois énergie sont liées aux différents acteurs et à leurs ressources.
Le Tableau 13 donne une vue d'ensemble des suggestions pour le renforcement de leur capacité afin de contribuer à un secteur plus durable.

Tableau 13 : Besoins en renforcement

Groupes d'acteurs	Problèmes	Besoins	Suggestions renforcement des capacités	Localisation		Projet Makala
				Kis.	Kin.	Module
Producteurs	Utilisations du four traditionnel d'une efficacité énergétique très basse. Fours améliorés modèle brésiliens sont chers et pas transportables	Amélioration de l'efficacité du four de carbonisation	Sensibilisation sur efficacité énergétique des fours Modèle démonstration fours améliorés (moins chers plus efficients) Formation de groupes de producteurs	X	X	5
	Bas niveau de formation des producteurs (utilisation de techniques peu efficaces et efficientes)	Formation				
	Utilisation des espèces menacées et des espèces multi-usages (fruitiers & hôte à chenilles)	Sensibilisation		X	X	
	Disponibilité du bois (produit durablement) Augmentation des distances et des coûts de transport	Augmentation des plantations & de l'agroforesterie Amélioration de la logistique et diminution des coûts de transport	Formation de formateurs, ONG etc… Sensibilisation au droit foncier Plantations plus proches de Kinshasa Logistiques du transport Choix d'espèces indigènes selon les préférences du consommateur Offrir des possibilités pour lier la demande et l'offre et des activités de sensibilisation	X	X	2
	Faible niveau de reforestation	Reforestation : activités pour augmenter les rendements de la sylviculture, augmentation des superficies de plantations et d'agroforesteries	Concentration de l'action sur les 2 grands axes de production Bas Congo et Plateau Batéké, et actions pilotes à Kisangani	X	X	1, 3
	Augmentation des conflits d'accès aux arbres/terres		Sensibilisation sur le droit et les obligations Clarifications et révisions des droits			1
	Difficulté de contact avec les producteurs (individuels)	Groupement de producteurs/désignation de points de contact		X	X	

Groupes d'acteurs	Problèmes	Besoins	Suggestions renforcement des capacités	Localisation		Projet Makala
				Kis.	Kin.	Module
Vendeurs	Coûts élevés des tracasseries et du transport	Amélioration de l'efficience de la logistique et diminution des coûts de transport Sensibilisations sur les droits/légalités de vente			X	
Consommateur ménages	Pas d'autres alternatives énergétiques que le bois énergie	Offrir des options d'énergies alternatives aux prix attractifs	Politique gouvernementale pour l'électrification, l'introduction du gaz et autres formes d'énergie comme les biocarburants à petite échelle, etc…	X	X	
	Efficience énergétique des foyers très basse Faible utilisation des foyers améliorés	Améliorer l'adaptation des foyers améliorés Offrir des alternatives aux prix attractifs	Sensibilisation consommateurs à l'utilisation des foyers améliorés Modèle démonstration foyers améliorés (moins cher et plus efficient) offert dans les marchés Formation des 'fabricants de foyers améliorés'	X	X	
Consommateur industries	Faible utilisation des foyers améliorés	Améliorer l'efficience des braseros Offrir des alternatives aux prix attractifs	Sensibilisation consommateurs à l'utilisation des foyers améliorés Modèle démonstration foyers améliorés (moins cher et plus efficient) offert dans les marchés Formation des 'fabricants de foyers améliorés'	X	X	5
		Améliorer l'efficience des foyers industriels				
Gouvernement	Manque de suivi sur les quantités de charbon de bois et perte de taxes	Contrôle de nuit sur les axes routiers			X	
		Échange sur les rôles des différents ministères		X	X	

8 Références

AfDB/OECD (2008). African Economic Outlook: Democratic Republic of Congo, AfDB/OECD: 244.

Arnold, J.E.M. and Persson, R. (2003). Reassessing the fuelwood situation in developing countries. International Forestry Review, 5(4): 379-383.

Banque Mondiale. (2011). Données, Congo, République Democratique du. Retrieved, Available at: http://donnees.banquemondiale.org/

Conservatoire et Jardin botaniques de la Villle de Genève and South African National Biodiversity Institute. (2011). Base de données des plantes d'Afrique (version 3.3.3). Pretoria. Retrieved mars 2011, Available at: http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/

Division urbaine de l'intérieur décentralisation et sécurité (2010). Tableau statistiques 2009 des services de la population de 24 communes de la ville Kinshasa: 6.

FAO (2004). UBET Unified Bioenergy Terminology. Rome, FAO forestry department,. http://www.fao.org/DOCREP/007/j4504E/j4504E00.HTM

FAO (2009). Forest product conversion factors. Rome, Italy, FAO: 12. http://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/forest-products-conversion-factors.pdf

IEA. (2011). 2008 Energy Balance for Congo, Democratic Republic of. OECD/IEA. Retrieved 24-02-2011, Available at: http://www.iea.org

INS Kisangani (2009). Bulletin des statistiques génerales: 4 ème Trimestre 2008. Kisangani, République Démocratique du Congo Ministère du Plan: Institut National de la statistique, Direction de la Province Orientale.

IUCN (2001). Catégories et Critères de l'IUCN pour la Liste Rouge : Version 3.1. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, Commission de la sauvergarde des espèces de l'IUCN: Ii+34.

IUCN (2003). Lignes directrices por l'Appication, au Niveau Régional, des Critères de l'IUCN pour la Liste Rouge. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, Commission de la sauvergarde des espèces de l'IUCN: Ii+26.

IUCN. (2011). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. Retrieved 29-10-2011, Available at: http://www.iucnredlist.org

JSTOR. (2011). JSTOR Plant Science. Retrieved mars 2011, Available at: http://plants.jstor.org/

Kasemuana, S. (2007). Synthèse du rapport Renforcer la résilience des systèmes énergétiques et des écosystèmes en République Démocratique du Congo Observatoire de la viabilité énergétique. : 40.

Latham, P. and Konda, K. (2007). Plantes utiles du Bas-Congo, République Démocratique du Congo, Mystole Publications: 344.

Lebrun, J.P. and Stork, A.L. (1991). Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Vol. I Généralités: Annonaceae à Euphorbiaceae et Pandanaceae. Génève, Suisse, Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Génève: 249.

Lebrun, J.P. and Stork, A.L. (1992). Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Vol. II Crysobalanaceae à Apiaceae. Génève, Suisse, Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Génève: 257.

Lebrun, J.P. and Stork, A.L. (1995). Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Vol. III Limnocharitaceae à Poaceae. Génève, Suisse, Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Génève: 341.

Lebrun, J.P. and Stork, A.L. (2003). Tropical African Flowering Plants. Ecology and Distribution. Vol. 2 – Euphorbiaceae – Dichapetalaceae. Génève, Suisse, Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Génève: 797.

Lebrun, J.P. and Stork, A.L. (2006). Tropical African Flowering Plants. Ecology and Distribution. Vol. 1 – Annonaceae – Balanitaceae. Génève, Suisse, Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Génève: 306.

Lejoly, J., Lisowski, S. and Ndjele, L. (1988). Catalogue des plantes vasculaires des sous-régions de Kisangani et de la Tshopo (Haut-Zaïre). Brussel, Belgique, Travaux du Laboratoire de Botanique systématique et de Phytosociologie de l'ULB: 122.
Ministere de l'Energie (2009). Document de politique du secteur de l'electricité en Republique Democratique du Congo. Validé à l'atelier du 11 au 15 mai 2009. 2eme version amendée le 4 juin 2009. Kinshasa: 73.
Nzuzi Lelo, F. (2008). Kinshasa ville et Environnement, Harmattan.
Pauwels, L. (1993). N'zayilu N'ti. Guide des arbres et arbustes de la région de Kinshasa-Brazzaville. Meisse, Belgique, Jardin Botanique National de Belgique: 495.
Pauwels, L. (2002). Plantes des environs de Kinshasa. Retrieved mars 2011, Available at: http://home.tiscali.be/lpauwels/catalkin.htm
PNUD (2009a). Province de Kinshasa: Pauvrete et conditions de vie des menages. Programme des Nations Unies pour le Développement. Unité de Lutte Contre la Pauvreté. Kinshasa: 19.
Pyame, D.-T.M. and Okangola, F.-R. (2009). Enquête sur la gestion durable du bois énergie: Découverte du réseau local et des potentialités existantes relatives aux plantations forestiéres/agroforesterières, y compris les boisements naturels exploitables. Rapport d'Enquête dans le cadre du Projet Makala. Kisangani, CIFOR.
Republique Democratique du Congo (2006). Document de la Strategie de Croissance et de Reduction de la Pauvrete. 117.
Schure, J., Mvondo, S.A., Awono, A., Ingram, V., Lescuyer, G., Sonwa, D. and Somorin, O. (2010). L'État de l'Art de Bois d'Énergie en RDC: Analyse institutionelle et socio économique de la filière bois d'énergie. Yaoundé, CIFOR, Projet Makala: 103.
Société Nationale d'Electricité (SNEL) Kisangani (2009). Monographie de la province orientale.
Tailfer, Y. (1989). La forêt dense d'Afrique centrale. Identification pratique des principaux arbres. Tome 1 et 2. Wageningen, Les Pays Bas, ACCT-CTA: 1271.
Thomson, J.T. (1980). Firewood Survey: Theory and Methodology. Energy for Africa: Selected Readings. French, D.&Larson, P. Washington, DC, Agency for International Development, Bureau for Africa, Office of Development Resources.
United Nations (2010). World Population Prospects: The 2008 Revision and World Urbanization Prospects: The 2009 Revision. Source: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2008 Revision and World Urbanization Prospects: The 2009 Revision, http://esa.un.org/wup2009/unup/, Friday, February 25, 2011; 4:54:10 AM., Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat.
World Bank. (2007). Regional and Domestic Power Markets Development Project (Southern Africa Power Market Project: APL-1b). Washington. Retrieved, Available at: http://web.worldbank.org/external/projects/main?Projectid=P097201&Type=Overview&theSitePK=336930&pagePK=64283627&menuPK=64282134&piPK=64290415

Annexe 1: Nombre d'acteurs enquêtés dans les villes de Kinshasa et Kisangani (2009 – 2011).

		Kinshasa	Kisangani	Critères de sélection[16]
Phase Enquête (Septembre 2009 – Février 2010)	Producteurs charbon de bois	392	409	Les producteurs de bois énergie interrogés sont des personnes dans les zones de production de bois énergie qui indiquent que la production et la vente de bois de chauffe ou charbon de bois est une de leurs activités. Les producteurs ont été arbitrairement sélectionnés dans 14 villages de la province de Kinshasa, 12 villages dans la province du Bas Congo et 26 villages dans la province Orientale.
	Producteurs bois de chauffe	200	73	
	Transporteurs	476	267	
	Dépôts charbon de bois (35) (jours d'observation)	252		Kinshasa : 35 dépôts représentants 48% des quantités aux dépôts; Kisangani : 5 marchés représentants 60% des marchés.
	Dépôts bois de chauffe (10) (jours d'observation)	70		Kinshasa : 10 dépôts représentants 70% des quantités des dépôts ; Kisangani : 4 marchés représentants 60% des quantités des marchés.
	Vendeurs charbon de bois	470	456	Les enquêtes sur les vendeurs de bois de chauffe et de charbon de bois (grossistes, semi-grossistes et détaillants) se sont déroulées dans 20 communes, dont 15 à Kinshasa (Bandalungwa, Bumbu, Gombe, Kalamu, Kasa-Vubu, Kimbanseke, Makala, Maluku, Masina, Matete, Mont-Ngafula, Ndjili, Ngaba, Ngaliema, Nsele) et 5 à Kisangani (Kabondo, Kisangani, Lubuya Bera, Makiso, Mangobo, Tshopo).
	Vendeurs bois de chauffe	98	97	
	Consommateurs industriels	113	120	L'enquête chez les consommateurs industriels s'est déroulée dans huit communes de Kinshasa et dans six communes de Kisangani.

[16] Ceci pour garantir largement la représentativité sur une population de plus d'1 million d'individus. Voir tableau de détermination des exemples de taille d'une population donnée « Table for Determining Sample Size from a Given Population » de R. V. KREJCIE et D. W. MORGAN (1970).

	Consommateurs ménages	480	293	Les enquêtes consommateurs des ménages se sont déroulées dans huit communes sur vingt-quatre de la ville de Kinshasa et 5 communes sur les 6 de la ville de Kisangani.
	Total	**2551 acteurs enquêtés 2009-2010**	**1715 acteurs enquêtés 2009-210**	**4266 acteurs enquêtés pendant l'enquête de basse 2009-2010**
Phase suivi (Mai 2010- Mai 2011)	Producteurs charbon de bois	60	40	17 villages les plus importants en termes de production ont été retenus sur la base des résultats de première phase. Un échantillon d'au moins 10 producteurs était suivi dans chaque village.
	Producteurs bois de chauffe	40	30	
	Transporteurs	(8 nuits aux 4 points d'entrées. Ceci a été comparé avec les données de FORAF.)	(8 nuits et 20 jours aux 5 points d'entrées.)	Les informations sur le tonnage des véhicules, le nombre de sacs étaient collectées en cours de nuit (22 heures à 5 heures) pour acquérir le maximum d'informations sur les flux entrants et des éventuelles fuites.
	Dépôts/ marchés charbon de bois	15	6	Les dépôts retenus sont ceux dont la quantité totale vendue par mois dépassait 3 500 sacs de charbon et 1 000 fagots de bois de chauffe pour Kinshasa et 100 unités de vente par produit fut le critère de sélection pour Kisangani.
	Ménages	32	32	Critères de sélection : 1 (niveau de vie (riche, moyen ou pauvre) ; 2 la présence ou non de l'électricité ; et 3 le type de foyer utilisé pour la cuisson.
	Total	**147 acteurs chaque mois 2010-2011**	**108 acteurs chaque mois 2010-2011**	**255 acteurs chaque mois pendant une année (Mai 2010- Mai 2011).**

Annexe 2 : Calculs coûts et profit producteur charbon de bois

Variable	Kinshasa	Kisangani	Formule
Sacs produits/ an/ producteur	171,4 sacs	172,5 sacs	
Sacs vendus/an/ producteur	163,5 sacs	166,1 sacs	Sacs vendus = Sacs de charbon produits par an - %sacs vendus en nature ou échangés contre le travail ou destinés à la consommation domestique ou les cadeaux, Pour Kinshasa =(171,4-(0,046*171,4))=163,5 sacs, Pour Kisangani = (172,5-(0,037*172,5)) = 166,1 sacs
Prix moyen de vente	7290 CDF	4181 CDF	Le prix moyen/ sac = ((%sacs vendus au village saison sèche*prix village saison sèche) + (% sacs vendus au village saison pluie * prix village saison pluie) + (% sacs vendus au marché saison sèche*prix marché saison sèche) + (% sacs vendus au marché saison pluie*prix marché saison pluie)) /100%
Revenus bruts annuels/ producteur	1 191 915 CDF	694 464 CDF	= Sacs vendus * Prix moyen de vente
sacs vendus au marché/ an /producteur	110	112	= %sacs vendus au marché saison de pluie + %sacs vendus au marché saison sèche Pour Kinshasa = 0,672*163 = 110 Pour Kisangani = 0,672*167 = 112
Coûts de transport/ an/ producteur	368 390 CDF	76 832 CDF	Coûts de transport /an = prix moyen transport/sac * (%sacs vendus au marché (67,2% Kinshasa& Kisangani) *Sacs vendus) Coût transport /sac = moyenne de 3 644 CDF (=3349) pour Kinshasa et 686 CDF (σ =786) pour Kisangani, Pour Kinshasa : 3349 * 110 = 368 390 Pour Kisangani : 686 * 112 = 76 832
Coûts de taxes/an	28 490 CDF	21 168 CDF	= Coûts de taxe/an * sacs vendus au marché Pour Kinshasa : 259 * 110 = 28490 Pour Kisangani : 189 * 112 = 21168
Coûts de main d'œuvre/four	62 121 CDF	27 267 CDF	(données du suivi)
Coûts de main d'œuvre/an	304 393 CDF	226 316 CDF	= Coûts de main d'œuvre/four * N fours /an Pour Kinshasa : 62121 * 4,9 = 304393 Pour Kisangani : 27267 * 8,3 = 226316
Nombre de fours/an	4.9	8.3	
Coûts des matériaux/an	107 103 CDF	61 302 CDF	= Coûts matériaux achetés et loués, à 28 185 par opération (On) ou (28 185 * 3,8) = 107 103 CDF /an pour les producteurs de Kinshasa et 9 431 par opération (On) ou (9 431 * 6,5) = 61 302 CDF /an pour les producteurs de Kisangani, (données du suivi)
Nombre d'opérations/an	3.8 opérations/an	6.5 opérations/an	
Coûts d'accès/opération	12 784 CDF	9838 CDF	Coûts d'accès = (%Ayant droit /ville*prix /ville) + (%Location /ville*prix location /ville) + (%concessionnaire*prix concession /ville) + (%Achat d'arbres*prix /arbres)
Coûts d'accès/an	48 578 CDF	63 944 CDF	= Coûts d'accès /opération * N opérations
Profit annuel/ producteur	334 961 CDF/ 405 USD	244 902 CDF 296 USD	= (Sacs vendus * Prix moyen de vente) -(Coûts de transport + coûts de taxes + coûts de main d'œuvre + coûts des matériaux + coûts d'accès) Pour Kinshasa : = (163,5 * 7290) - (368390+28490+304393+107103+48578) = 334 961 CDF Pour Kisangani : = (166,1 * 4181) - (76832+21168+226316+61302+63944) = 244 902 CDF
Marge bénéficiaire	28%		Marge bénéficiaire = bénéfices nets /revenus Pour Kinshasa = 334961 /1191915 = 0,28 Pour Kisangani = 244902 /694464 = 0,

Annexe 3: Calculs coûts et profit producteur bois de chauffe

Variable	Kinshasa	Kisangani	Formule
Fagots vendus/ producteur/ an	228 fagots	772 fagots	Fagots vendus = Fagots produits par an – Fagots vendus en nature ou échangés contre le travail ou destinés à la consommation domestique ou les cadeaux,
Prix moyen de vente	2 236 CDF	303 CDF	Le prix moyen/ fagot = ((%fagots vendus au village saison sèche*prix village saison sèche) + (% fagots vendus au village saison pluie*prix village saison pluie) + (% fagots vendus au marché saison sèche) + (% fagots vendus au marché saison pluie))/100%
Revenus brut/an/ producteur	509 808 CDF	233 916 CDF	= Fagots vendus * Prix moyen de vente
Coûts de transport/an	107 952 CDF	11 099 CDF	Données d'enquête
Coûts de taxe /an	17 160 CDF	4 968 CDF	= Coûts de taxe/an = prix moyen taxe/fagot (156 CDF/Kinshasa, 18CDF /Kisangani) * %fagots vendus au marché 110 fagots/Kinshasa, 404 fagots /Kisangani, Pour Kinshasa : 156 * 110 = 17160 Pour Kisangani : 18 * 404 = 4968
% fagots vendus au marché	48,4%	52,3%	= %fagots vendus au marché saison de pluie + %fagots vendus au marché saison sèche Pourcentage de fagots vendus au marché (48,4% pour Kinshasa et 52,3% pour Kisangani)
Coûts de main d'œuvre/an	84 696 CDF	61 478 CDF	Cm = Coût de main d'œuvre, à 21717 CDF par opération ou (21717*3,9 [a]) = 84 696 CDF/an pour les producteurs de Kinshasa et 10420 par opération ou (10420*5,9 [a]) = 61478 CDF/an pour les producteurs de Kisangani,
Coûts des matériaux/an	17 133 CDF	23 205 CDF	Cmtr = Coûts matériaux achetés et loués, à 4393 CDF par opération ou (4393*3,9 [a]) = 17133 CDF/ an pour les producteurs de Kinshasa et 3933 par opération ou (3933*5,9 [a]) = 23205 CDF/an pour les producteurs de Kisangani, (SUIVI DATA)
Coûts d'accès/an	44 893 CDF	56 245 CDF	Pour les régions d'approvisionnement de Kinshasa les coûts d'accès moyens sont : 11511 CDF * 3,9 [a] = CDF/an Pour les régions d'approvisionnement de Kisangani les coûts d'accès moyens sont : 9533 CDF * 5,9 [a] = CDF/an (SUIVI DATA)
Profit annuel	237 974 CDF	76 921 CDF	Pour Kinshasa : = (228 * 2236) - (107952+17160+84696+17133+44893) = 237974 CDF/an Pour Kisangani : = (772*303) - (11099+4968+61478+23205+56245) = 76 921 CDF/an
Marge bénéficiaire	47%	33%	Marge bénéficiaire = bénéfice net /revenus Pour Kinshasa = 237974/509808 = 0,47 Pour Kisangani = 76921/233916 = 0,33

Légende: [a] = Il s'agit d'un facteur de conversion pour calculer les données de suivi dans les estimations annuelles de l'enquêtes. Les données de suivi ont montré une production mensuelle des 63,15 fagots de Kinshasa et 145,2 fagots de Kisangani. Les enquêtes ont montré une quantité annuelle de 245 fagots / producteurs / an pour Kinshasa et 856 fagots / producteur / an de Kisangani. Ceci signifie des facteurs de conversion de 3,9 pour Kinshasa et 5,9 à Kisangani.

Annexe 4: Liste générale des essences utilisées comme bois de chauffe et charbon de bois à Kinshasa

N°	Produit	Noms vernaculaires	Langues locales[17]	Noms scientifiques	Famille	Habitats
1.	(1), (2)	Acacia	(1)(2)	*Acacia auriculiformis*A.Cunn. ex Benth.	Fabaceae	Plantation
2.	(1),			*Acacia mangium* Willd.	Fabaceae	Plantation
3.	(1), (2)	Biboto, Kiboto, Bois noir, Miboti, Moboti, Muboti Itoo	(1) (2)	*Millettia laurentii* De Wild.	Fabaceae	Forêt secondaire
4.	(1)	Bikisu, Dikisu, Nkisu Ichibi, Mpeta, Mubue	(1) (2)	*Syzygium guineense* (Willd.) DC.	Myrtaceae	Savanes
5.	(1)	Bikwati, Kikwati, Mukuati, Mukwati, Nkuati, Nkwati, Kibwati Mikwari, Musiana	(1) (2)	*Erythrophleum africanum*(Welw. ex Benth.) Harms *Erythrophleum suaveolens* (Guill. & Perr.) Brenan	Fabaceae	Savanes boisées
6.	(1), (2)	Bisani, Kisani, Kisania Mubama, Mubamba, Mibamba	(1) (2)	*Oncoba welwitschii* Oliv.	Flacourtiaceae	Recrûs forestiers
7.	1	Bisenga, Nsenga	(1)	*Musanga cecropioides* R.Br.	Moraceae	Forêt secondaire
8.	(1), (2)	Biseka, Kiseka Ichili, Isili, Kisili, Tshili, Yisili	(1) (2)	*Pentaclethra eetveldeana* De Wild. & T. Durand	Fabaceae	Forêt secondaire
9.	1	Biyeti, Kiyeti, Kiheti, Kileti, Kingeti, Mpeti, Muheti Likayabu, Makayabu, Limere, Liwerre, Liluere	(1) (2)	*Hymenocardia acida* Tul.	Euphorbiaceae	Savanes
10.	1	Diladila	(1)	*Manotes expansa* Soler. ex Planch.	Connaraceae	Recrûs forestiers
11..	1	Elombe Ilombe	(3) (2)	*Sarcocephalus latifolius* (Sm) E.A.Bruce	Rubiaceae	Savanes
12.	1	Gansi, Ngatsi	(1)	*Pentaclethra macrophylla* Benth.	Fabaceae	Forêt secondaire
13.	(1), (2)	Kamba, Kambala Mulunu	(1) (2)	*Milicia excelsa* (Welw.) C.C.Berg	Moraceae	Forêt secondaire
14.	(1), (2)	Kasakasa, Nkasakasa Koako, Kuako, Koiko	(1) (2)	*Albizia adianthifolia* (Schumach.) Wight	Fabaceae	Forêt secondaire
15.		Kibunsi, Kibunsila, Bunzi Mujimbuji	(1) (2)	*Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Recrûs forestiers
16.	(1)	Kihala Kigala Muwa	(1) (2)	*Crossopteryx febrifuga* (Afzel. ex G.Don) Benth.	Rubiaceae	savanes
17.	(1)	Kimuindu	(1)(3)	*Bridelia ferruginea* Benth.	Phyllanthaceae	Savanes
18.	(1)	Kisuki, Kituti	(1)	*Trichilia gilletii* De Wild.	Meliaceae	Forêt secondaire

[17] Légende: (1) Kikongo; (2) Kitéké; (3) Lingala.

19.	(1), (2)	Kititi, Ntiti Munguenga	(1) (2)	Sclerocroton cornutus (Pax) Kruijt & Roebers *Syn. Sapium cornutum* Pax	Euphorbiaceae	Recrûs forestiers
20	(1)	Manga	(1)(2)(3)	*Mangifera indica* L.	Anacardiaceae	Plantation
21.	(1)	Mbota Muboro	(1) (2)	*Millettia versicolor* Welw. ex Baker	Fabaceae	Forêt secondaire
22.	(1)	Mbulukutu, Mbulunkutu	(1)	*Dactyladenia buchneri* (Engl.) Prance & Sothers Syn. *Acioa lujae* De Wild.	Chrysobalanaceae	Forêt secondaire
23.	(1)		(1)	*Maranthes glabra (Oliv.) Prance*		
24.	(1), (2)	Misangambala, Mushanu Munsanga, Mtsanga, Mitshanga	(2) (1)	*Hymenocardia ulmoides Oliv*.	Euphorbiaceae	Forêt secondaire
25.	(1)	Munsakala Mukua	(1) (2)	*Barteria nigritana Hook.f.*	Flacourtiaceae	Forêt secondaire
26.		Mbese Mubio	(1) (2)	*Paramacrolobium coeruleum* (Taub.) J.Léonard	Fabaceae	Galerie forestière
27.		Kinsamba Muntobo	(1) (2)	*Allophylus africanus* P.Beauv.	Sapindaceae	Forêt secondaire
28.	(1)	Mobe Moko	(1) (2)	*Anonidium mannii* (Oliv.) Engl. Diels	Annonaceae	Forêt secondaire
29.		Mbidi Mushosho	(1) (2)	*Canarium schweinfurthii* Engl.	Burseraceae	Forêt secondaire
30.		Nkungu Nteke Munkombo	(1) (2)	*Chaetocarpus africanus* Pax	Euphorbiaceae	Forêt secondaire
31.		Mbendimbendi Mumbiene	(1) (2)	*Colletoecema dewevrei* (De Wild.) E.M.A Petit	Rubiaceae	Recrûs forestiers
32.		Nkwinkiti, Nkunkuti Mutsu	(1) (2)	*Combretum psidioides* Welw.	Combretaceae	Savanes
33.	(1)	Mboti, Mboti nseki Muwere, Mubeuri, Mubuere, Mubwere, Mubueri, Mubreni	(1) (2)	*Dialium englerianum* Henriq.	Fabaceae	Savanes
34.		Kimbodi Kû	(1) (2)	*Gaertnera paniculata* Benth.	Rubiaceae	Forêt secondaire
35.		Kilemba nzau Iwanzo	(1) (2)	*Gardenia ternifolia* Schumach. & Thonn.	Rubiaceae	Savanes
36.	(2)	Ntunu Muntunumpow	(1) (2)	*Harungana madagascariensis* Lam ex Poir.	Hypericaceae	Recrûs forestiers
37.	(1)	Kiselesele, Kisielesiele Mufufu	(1) (2)	M*aprounea africana* Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Savanes
38.	(2)	Nsasa, Sasa Muntso	(1) (2)	*Markhamia tomentosa* (Benth.) K.Schum. ex Engl.	Bignoniaceae	Recrûs forestiers
39.	(1)	Mbwenge, Kimbuengi, Muengeti Mumie	(1) (2)	*Millettia eetveldeana* (Micheli) Haumann	Fabaceae	Forêt secondaire
40.	(1)	Nsiki, Nkisi Mushiu	(1) (2)	*Morinda lucida* Benth.	Rubiaceae	Forêt secondaire
41.		Mutunsu Muntu	(1) (2)	*Myrianthus arboreus* P.Beauv.	Moraceae	Forêt secondaire
42.	(1)	Kindimbi Ishâ	(1) (2)	*Ochna afzelii* R.Br. ex Oliv.	Ochnaceae	Savanes
43.	(1)	Kivinzu	(1)	*Petersianthus*	Lecythidaceae	Forêt

		Musa	(2)	*macrocarpus* (P.Beuv.) Liben		secondaire
44.	(1)	Singasinga, Nsingansinga Sy	(1) (2)	*Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Brenan	Fabaceae	Forêt secondaire
45.	(1)	Nyimbu, Kiyimbu Turu	(1) (2)	*Pseudospondias microcarpa* (A. Rich.) Engl.	Anacardiaceae	Forêt humide
46.		Kisokosoko Isusoo	(1) (2)	*Psorospermum febrifugum* Spach.	Hypericaceae	Savanes
47.		Nkoso Muboo	(1) (2)	*Pterocarpus angolensisDC*.	Fabaceae	Savanes
48.		Kilungu Mulilimi	(1) (2)	*Rauvolfia mannii* Stapf	Apocynaceae	Forêt secondaire
49.		Kingela Munge	(1) (2)	*Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel	Euphorbiaceae	Forêt secondaire
50.		Kala nkonki, Likalakonki Inkwilinkio	(1) (2)	*Strychnos cocculoides* Baker	Strychnaceae	Savanes
51.		Nfilu, Kifilu Isoyi	(1) (2)	*Vitex congolensis* De Wild. & T.Durand	Verbenaceae	Savanes
52.				*Vitex madiensis* Oliv.	Verbenaceae	savanes
53.		Munkinkie	(2)	*Voacanga chalotiana* Pierre ex Stapf	Apocynaceae	Forêt secondaire
54.	(2)	Sela	(1)	*Albizia ferruginea* (Guill. & Perr.) Benth.	Fabaceae	Forêt secondaire ou savanes

Annexe 5: Statuts UICN des espèces répertoriées à Kinshasa.

N°	Noms scientifiques	Familles	Statuts UICN
1.	*Acacia auriculiformis* A.Cunn. ex Benth.	Fabaceae	NE
2.	*Acacia mangium* Willd.	Fabaceae	NE
3.	*Albizia adianthifolia* (Schumach.) Wight	Fabaceae	NE
4.	*Albizia ferruginea* (Guill. & Perr.) Benth.	Fabaceae	NE
5.	*Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	NE
6.	*Allophylus africanus* P.Beauv.	Sapindaceae	NE
7.	*Anonidium mannii* (Oliv.) Engl. Diels	Annonaceae	NE
8.	*Barteria nigritana* Hook.f.	Flacourtiaceae	NE
9.	*Brideliaferruginea* Benth.	Phyllanthaceae	NE
10.	*Canarium schweinfurthii* Engl.	Burseraceae	NE
11..	*Chaetocarpus africanus* Pax	Euphorbiaceae	NE
12.	*Colletoecema dewevrei* (De Wild.) E.M.A Petit	Rubiaceae	NE
13.	*Combretumpsidioides* Welw.	Combretatceae	NE
14.	*Crossopteryx febrifuga* (Afzel. ex G.Don) Benth.	Rubiaceae	NE
15.	*Dactyladenia buchneri* (Engl.) Prance & Sothers Syn. *Acioa lujae* De Wild.	Chrysobalanaceae	NE
16.	*Dialium englerianum* Henriq.	Fabaceae	NE
17.	*Erythrophleum africanum*(Welw. ex Benth.) Harms	Fabaceae	NE
18.	*Erythrophleum suaveolens* (Guill. & Perr.) Brenan	Fabaceae	NE
19.	Gaertnera paniculata Benth.	Rubiaceae	NE
20	*Gardenia ternifolia* Schumach. & Thonn.	Rubiaceae	NE
21.	*Harungana madagascariensis* Lam ex Poir.	Hypericaceae	NE
22.	*Hymenocardia acida* Tul.	Euphorbiaceae	NE
23.	*Hymenocardia ulmoides* Oliv.	Euphorbiaceae	NE
24.	*Mangifera indica* L.	Anacardiaceae	
25.	*Manotes expansa* Soler. ex Planch.	Connaraceae	NE
26.	*Maprounea africana* Müll. Arg.	Euphorbiaceae	NE
27.	*Maranthes glabra* (Oliv.) Prance	Chrysobalanaceae	NE
28.	*Markhamia tomentosa* (Benth.) K.Schum. ex Engl.	Bignoniaceae	NE
29.	*Milicia excelsa* (Welw.) C.C.Berg	Moraceae	Espèce quasi menacée (NT)
30.	*Millettia eetveldeana* (Micheli) Haumann	Fabaceae	NE
31.	*Millettia laurentii* De Wild.	Fabaceae	En Danger vers. 2.3doit être mis à jour
32.	*Millettia versicolor* Welw. ex Baker	Fabaceae	NE
33.	*Morinda lucida* Benth.	Rubiaceae	NE
34.	*Musanga cecropioides* R.Br.	Moraceae	NE
35.	*Myrianthus arboreus* P.Beauv.	Moraceae	NE
36.	*Ochna afzelii* R.Br. ex Oliv.	Ochnaceae	NE

37.	*Oncoba welwitschii* Oliv.	Flacourtiaceae	NE
38.	*Paramacrolobium coeruleum* (Taub.) J.Léonard	Fabaceae	NE
39.	*Pentaclethra eetveldeana* De Wild. & T. Durand	Fabaceae	NE
40.	*Pentaclethra macrophylla* Benth.	Fabaceae	NE
41.	*Petersianthus macrocarpus* (P.Beuv.) Liben	Lecythidaceae	NE
42.	*Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Brenan	Fabaceae	NE
43.	*Pseudospondias microcarpa* (A. Rich.) Engl.	Anacardiaceae	NE
44.	*Psorospermum febrifugum* Spach.	Hypericaceae	NE
45.	*Pterocarpus angolensisDC*.	Fabaceae	Espèce quasi menacée (NT) vers. 2.3 doit être mis à jour)
46.	*Rauvolfia mannii* Stapf	Apocynaceae	NE
47.	*Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel	Euphorbiaceae	NE
48.	*Sarcocephalus latifolius* (Sm) E.A.Bruce	Rubiaceae	NE
49.	*Sclerocroton cornutus* (Pax) Kruijt & Roebers *Syn. Sapium cornutum* Pax	Euphorbiaceae	NE
50.	*Strychnos cocculoides* Baker	Strychnaceae	NE
51.	*Syzygium guineense* (Willd.) DC.	Myrtaceae	NE
52.	*Vitex congolensis* De Wild. & T.Durand	Verbenaceae	NE
53.	*Vitex madiensis* Oliv.	Verbenaceae	
54.	*Voacanga chalotiana* Pierre ex Stapf	Apocynaceae	NE

Annexe 6: Liste générale des essences utilisées comme bois de chauffe et charbon de bois à Kisangani.

Produit[18]	Noms vernaculaires	Langues locales[19]	Noms scientifiques	Familles	Habitats
(1) (2)	Abonge		*Trilepisium madagascariense DC.*	Moraceae	Forêt dense humide ou secondaire
(1)	Akoba	(1)	*Erythrophleum suaveolens* (Guill. & Perr.) Brenan	Fabaceae	Forêt secondaire
(1)	Alombi, Alumbi	(5)	*Julbernadia seretii* (De Wild.) Aubrév.	Fabaceae	Forêt dense humide
		(6)	*Baikiaea insignis* Benth.	Fabaceae	Forêt dense humide
(2)	Azagoli(Onzambili)		*Antrocaryon nannanii* De Wild.	Anacardiaceae	Forêt secondaire
	Bohulu	(18)	*Prioria balsamifera* (Vermoesen) *Breteler* Syn. *Gossweilerodendron balsamiferum* (Vermoesen) Harms	Fabaceae	Forêt dense humide
(1)	Bokenya	(8)	*Aidia micrantha* (K.Schum.) F.White	Rubiaceae	Forêt secondaire
(1) (2)	Agbama Bokolondo(Ikolondo)	(6)	*Irvingia gabonensis* (Aubry-LeComte ex O'Rorke) Baill.	Irvingiaceae	Forêt dense humide
(2)	Bokolongo	(12)	*Klainedoxa gabonensis* Pierre ex Engl.	Irvingiaceae	Forêt dense humide
(2)		(12)	*Autranella congolensis* (De Wild.) A.Chev.	Sapotaceae	Forêt dense humide
(1) (2)	Bokungu, Dabema	(16)	*Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Brenan	Fabaceae	Forêt dense humide ou secondaire
(1)	Bolanda	(6)	*Psydrax parviflora (Afzel.) Bridson subsp. parviflora*	Rubiaceae	Forêt secondaire
(1) (2)	Bolondo	(12)	*Milicia excelsa* (Welw.) C. Berg	Moraceae	Forêt secondaire
(1)	Bolongo	(19)	*Angylocalyx pynaerti* De Wild.	Fabaceae	Forêt secondaire
		(19)	*Carapa procera* DC.	Meliaceae	Forêt secondaire
(1)	Boloko, Boluko	(16)	*Pachyelasma tessmannii* (Harms) Harms	Fabaceae	Forêt dense humide
	Bongbongbo	(6)	*Pterocarpus soyauxii Taub.*	Fabaceae	Forêt dense humide ou secondaire
	Bongenge	(6)	*Hua gabonii* Pierre ex De Wild.	Huaceae	Forêt galerie
(1)	Bosasange, Bosasanghe	(8)	*Pseudospondias microcarpa* (A. Rich.) Engl.	Anacardiaceae	Forêt galerie
		(8)	*Xylopia aethiopica* (Dunal) A.Rich.	Annonaceae	Forêt marécageuse
(1) (2)	Bosenge, Bossenge	(8)(10)	*Margaritaria discoidea (Baill.) G.L.Webster*	Euphorbiaceae	Forêt secondaire
		(16)	*Uapaca esculenta A.Chev. ex Aubrév. & Leandri*	Euphorbiaceae	Forêt galerie
		(16)	*Uapaca guineensis Müll.Arg.*	Euphorbiaceae	Forêt galerie
		(16)	*Uapaca heudelotii Baill.*	Euphorbiaceae	Forêt marécageuse
(1)	Bosoo (bosoho) Boso		*Petersianthus macrocarpus* (P.Beauv.) Liben Syn. *Combretodendron africanum* (Welw. ex Benth.) Exell	Lecythidaceae	Forêt dense humide ou secondaire
(1)		(11)	*Blighia unijugata* Baker	Sapindaceae	Forêt secondaire
(1)	Botuna	(12)(13)	*Cynometra alexandri* C.H.Wright	Fabaceae	Forêt dense humide
(1)		(12)(13)	*Cynometra hankei* Harms	Fabaceae	Forêt dense humide
(1)		(12)(13)	*Cynometra sessiliflora* Harms	Fabaceae	Forêt marécageuse
(1)	Bowala, Bobala	(16)	*Pentaclethra macrophylla* Benth.	Fabaceae	Forêt secondaire
(1)	Damudamu (Botone)		*Harungana madagascariensis* Lam. ex Poir	Hypericaceae	Recrûs forestier ou forêt secondaire

[18] Légende: (1) charbon de bois; (2) bois de chauffe

[19] Légende: (1) Bapere; (2) Bokutu; (3) Boende; (4) Bolob; (5) Swahili; (6) Kikumu; (7) Likimi; (8) Lokele; (9) Mayogo; (10) Topoke; (11) Lingala; (12) Lokundu;(13) Mongelima (14) Lula (15) Kirega; (16) Mai Ndombe; (17) Kilendu; (18) Turumbu; (19) Mbole;(20) Kisangani; (21) Kikongo.

(1)	Engungu(Ongungu)	(12)	*Santiria trimera* (Oliv.) Aubrév.	Burseraceae	Forêt galerie
(1)	Gilbert (Limbalu), Limbali	(5)	Gilbertiodendron dewevrei (De Wild.) J. Léonard	Fabaceae	Forêt dense humide
(1)	Ikesa Likasa	(2)	*Dalium pachyphyllum* Harms	Fabaceae	Forêt marécageuse ou de terre ferme
(1)	Kele (bokele)	(8)	*Dacryodes edulis* (G. Don) H.J.Lam.	Burseraceae	Forêts ou planté dans les villages
(1) (2)			*Holoptelea grandis* (Hutch.) Mildbr.	Ulmaceae	Forêt ripicole
(1)		(7)	*Maranthes glabra* (Oliv.) Prance	Chrysobalanaceae	Forêts marécageuse, inondée ou de terre ferme
(1)		(9)	*Syzygium congolense* Vermoense ex Amsh.	Myrtaceae	Forêts marécageuse, inondée ou secondaire
(1)	Kepanga, Kipanga,Kimpanga	(14)(15)	*Zanthoxylum gilletii* (De Wild) P.G.Waterman Syn. *Fagara macrophylla* (Oliv.) Engl. Syn. *Fagara inaequalis* Engl.	Rutaceae	Forêt dense humide
(1)	Kombokombo (parasolier)		*Musanga cecropioide* R.Br.	Moraceae	Forêt secondaire
(1)	Libamba	(3)	*Albizia adianthifolia* (Schumach.) Wight	Fabaceae	Forêt secondaire
(1)			*Homalium abdessammadii* Aschers. & Schweinf.	Flacourtiaceae	Forêt marécageuse
(1)			*Homalium africanum* (Hook.f.) Benth.	Flacourtiaceae	Forêt marécageuse
(1)			*Homalium longistylum* Mast.	Flacourtiaceae	Forêt marécageuse
(1)	Likoke (bakoke)	(12)	*Quassia undulata* (Guill. & Perr.) D. Dietr. Syn. *Hannoa klaineana* Pierre & Engl.	Simaroubaceae	Forêt secondaire
(1)	Lilela (Mpela) Lipela (Goyavier)	(11)	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	Planté
(2)	Lilembe	(10)(18)	*Albizia ferruginea (Guill. & Perr.) Benth.*	Fabaceae	Forêt secondaire
			Albizia zygia (DC.) J.F.Macbr.	Fabaceae	Forêt secondaire
(1) (2)	Maika		*Tamarindus indica* L.	Fabaceae	Savane boisée
(1)	Mipila (Mopila, hévéa)		*Hevea brasiliensis* (Willd. ex Juss.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Plantée
(2)	Ngbanga (lingbanda)		*Thomandersia hensii De Wild. & T.Durand*	Acanthaceae	Forêt secondaire ou jachères
(1)	Ngola (Bois rouge) Nkula	(21)	*Pterocarpus tinctorius Welw.*	Fabaceae	Forêt secondaire
	Oningo	(18)	*Ricinodendron heudelotii* (Baill.) Pierre ex Heckel	Euphorbiaceae	Forêt secondaire
		(18)	*Treculia africana* Decne	Moraceae	Forêt dense humide
(1)	Osuku (Bosuku)	(8)	*Canarium schweinfurthii* Engl	Burseraceae	Forêt dense humide
		(11)	*Millettia versicolor* Welw. ex Baker	Fabaceae	Forêt secondaire
(1)	Too, To	(17)	Carapa sp.	Meliaceae	Forêt
(2)	Wamba (wembe)	(20)	*Antiaris toxicaria subsp. welwitschii (Engl.) C.C.Berg*	Moraceae	Forêt dense humide
(2)		(12)	*Tessmannia africana Harms*, *Tessmannia lescrauwaetii (De Wild.) Harms*	Fabaceae	Forêt secondaire
(2)			*Tridemostemon* omphalocarpoides Engl.	Sapotaceae	Forêt dense humide
(2)		(12)	*Parkia bicolor A.Chev.*	Fabaceae	Forêt dense humide

Annexe 7: Statuts UICN des espèces répertoriées à Kisangani.

Espèces	Familles	Statuts
Aidia micrantha (K.Schum.) F.White	Rubiaceae	NE
Albizia adianthifolia (Schumach.) Wight	Fabaceae	NE
Albizia ferruginea (Guill. & Perr.) Benth.	Fabaceae	NE
Albizia zygia (DC.) J.F.Macbr.	Fabaceae	NE
Angylocalyx pynaerti De Wild.	Fabaceae	NE
Antiaris toxicaria subsp. welwitschii (Engl.) C.C.Berg	Moraceae	NE
Antrocaryon nannanii De Wild.	Anacardiaceae	NE
Autranella congolensis (De Wild.) A.Chev.	Sapotaceae	Espèce en danger critique d'extinction (CR)
Baikiaea insignis Benth.	Fabaceae	NE
Blighia unijugata Baker	Sapindaceae	NE
Canarium schweinfurthii Engl	Burseraceae	NE
Carapa procera DC.	Meliaceae	NE
Carapa sp.	Meliaceae	-
Cynometra alexandri C.H.Wright	Fabaceae	NE
Cynometra hankei Harms	Fabaceae	NE
Cynometra sessiliflora Harms	Fabaceae	NE
Dacryodes edulis (G. Don) H.J.Lam.	Burseraceae	NE
Dalium pachyphyllum Harms	Fabaceae	NE
Erythrophleum suaveolens (Guill. & Perr.) Brenan	Fabaceae	NE
Gilbertiodendron dewevrei (De Wild.) J. Léonard	Fabaceae	NE
Harungana madagascariensis Lam. ex Poir	Hypericaceae	NE
Hevea brasiliensis (Willd. ex Juss.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	NE
Holoptelea grandis (Hutch.) Mildbr.	Ulmaceae	NE
Homalium abdessammadii Aschers. & Schweinf.	Flacourtiaceae	NE
Homalium africanum (Hook.f.) Benth.	Flacourtiaceae	NE
Homalium longistylum Mast.	Flacourtiaceae	NE
Hua gabonii Pierre ex De Wild.	Huaceae	NE
Irvingia gabonensis (Aubry-LeComte ex O'Rorke) Baill.	Irvingiaceae	Espèce quasi menacée (NT)
Julbernadia seretii (De Wild.) Aubrév.	Fabaceae	NE
Klainedoxa gabonensis Pierre ex Engl.	Irvingiaceae	NE
Maranthes glabra (Oliv.) Prance	Chrysobalanaceae	NE
Margaritaria discoidea (Baill.) G.L.Webster	Euphorbiaceae	NE
Milicia excelsa (Welw.) C. Berg	Moraceae	Espèce quasi menacée (NT)
Millettia versicolor Welw. ex Baker	Fabaceae	NE
Musanga cecropioide R.Br.	Moraceae	NE
Pachyelasma tessmannii (Harms) Harms	Fabaceae	NE
Parkia bicolor A.Chev.	Fabaceae	NE
Pentaclethra macrophylla Benth.	Fabaceae	NE
Petersianthus macrocarpus (P.Beauv.) Liben *Syn. Combretodendron africanum (Welw. ex Benth.) Exell*	Lecythidaceae	NE
Piptadeniastrum africanum (Hook.f.) Brenan	Fabaceae	NE
Prioria balsamifera (Vermoesen) Breteler Syn. *Gossweilerodendron balsamiferum* (Vermoesen) Harms	Fabaceae	NE
Pseudospondias microcarpa (A. Rich.) Engl.	Anacardiaceae	NE
Psidium guajava L.	Myrtaceae	NE
Psydrax parviflora (Afzel.) Bridson subsp. parviflora	Rubiaceae	NE
Pterocarpus soyauxii Taub.	Fabaceae	NE
Pterocarpus tinctorius Welw.	Fabaceae	NE
Quassia undulata (Guill. & Perr.) D. Dietr. Syn. *Hannoa klaineana* Pierre & Engl.	Simaroubaceae	NE
Ricinodendron heudelotii (Baill.) Pierre ex Heckel	Euphorbiaceae	NE
Santiria trimera (Oliv.) Aubrév.	Burseraceae	NE
Syzygium congolense Vermoense	Myrtaceae	NE
Tamarindus indica L.	Fabaceae	NE
Tessmannia africana Harms	Fabaceae	NE

Thomandersia hensii De Wild. & T.Durand	Acanthaceae	Préoccupation mineure (LC)
Treculia africana Decne	Moraceae	NE
Tridemostemon omphalocarpoides Engl.	Sapotaceae	NE
Trilepisium madagascariense DC.	Moraceae	NE
Uapaca esculenta A.Chev. ex Aubrév. & Leandri	Euphorbiaceae	NE
Uapaca guineensis Müll.Arg.	Euphorbiaceae	NE
Uapaca heudelotii Baill.	Euphorbiaceae	NE
Xylopia aethiopica (Dunal) A.Rich.	Annonaceae	NE
Zanthoxylum gilletii (De Wild) P.G.Waterman Syn. Fagara macrophylla (Oliv.) Engl., Syn. Fagara inaequalis Engl.	Rutaceae	NE

Légende

NE : Non évalué car n'ayant pas encore été confronté aux critères;
LC : Préoccupation mineure c'est-à-dire ne remplissant pas les critères des catégories ;
En danger critique d'extinction (CR) ;
En danger (EN) ;
Vulnérable (VU) ou Quasi menacé(NT) ;
Taxon non évalué car incomplètement déterminé ;

Annexe 8 : Listes des espèces communes exploitées à Kisangani et Kinshasa.

Noms vernaculaires	Régions	Noms scientifiques
Kasakasa, Nkasakasa, Koako, Koiko, Kuako Libamba	I II	*Albizia adianthifolia (Schumach.) Wight*
Sela Lilembe	I II	*Albizia ferruginea* (Guill. & Perr.) Benth
Mbidi, Mushosho Osuku (Bosuku)	I II	*Canarium schweinfurthii Engl*
Bikwati, Kibwati, Kikwati, Mukuati, Mukwati, Mukweti, Nkuati, Nkwati, Mikwari, Musiana Akoba	I II	*Erythrophleum suaveolens (Guill. & Perr.) Brenan*
Ntunu, Muntunumpow Damudamu (Botone)	I II	*Harungana madagascariensis Lam. ex Poir*
Mbulukutu Mbulunkutu Kele (Bokele)	I II	*Maranthes glabra (Oliv.) Prance*
Mbota, Muboro Bosoko	I II	*Millettia versicolor Welw. ex Baker*
Bisenga, Nsenga Kombokombo(parasolier)	I II	*Musanga cecropioide R.Br.*
Gansi, Ngantsi Mbala(Bobala)	I II	*Pentaclethra macrophylla Benth.*
Kamba, Kambala, Mulunu Mokongo Molongo	I II	*Milicia excelsa*
Kivinzu, Musa Foyo (Fodjo)	I II	*Petersianthus macrocarpus (P.Beauv.) Liben* *Syn. Combretodendron africanum (Welw. ex Benth.) Exell*
Nsingansinga, Singa singa, Sy Bokungu (Dabema)	I II	*Piptadeniastrum africanum* (Hook.f.) Brena
Kiyimbu, yimbu, Turu Bosasanghe	I II	*Pseudospondias microcarpa (A. Rich.) Engl.*
Kingela, Munge Oningo	I II	*Ricinodendron heudelotii (Baill.) Pierre ex Heckel*

Légende

I : région de Kinshasa ;
II : région de Kisangani.

Le bois énergie est la principale source d'énergie pour 90% de la population urbaine et une partie des industries de la République Démocratie du Congo (RDC).

Le volume de bois énergie vendu pour les villes de Kinshasa (4,8 millions de m^3) et de Kisangani (200 000 m^3) est plus de 12 fois le volume officiel de la production nationale de bois (400 000 m^3).

Plus de 300 000 personnes sont impliquées dans le secteur de bois énergie à Kinshasa, soit plus de 20 fois le nombre de personnes travaillant dans le secteur forestier officiel du pays (15 000).

Le bois énergie est largement ignoré dans les politiques nationales sur la forêt, l'agriculture et l'énergie. Il n'existe pas non plus de systèmes intersectoriels effectifs permettant d'atténuer l'actuelle surexploitation des ressources forestières et de promouvoir la production durable de bois énergie.

Ces résultats proviennent des études menées par le Projet Makala/CIFOR de 2009 à 2011 dans les villes de Kinshasa et de Kisangani (RDC).

Dans le Bassin du Congo, le secteur du bois énergie est en majorité informel et très peu de données sont disponibles.
Le projet Makala a pour but de contribuer à une meilleure compréhension et gestion du secteur du bois énergie dans les centres urbains de la RDC. Le projet met en contraste l'approvisionnement en bois énergie issu des zones de savanes et de forêts dégradées (Kinshasa), à celui issu d'une zone forestière tropicale humide (Kisangani).

Cette étude fournit des données clés sur le secteur de bois énergie et formule des recommandations claires pour son amélioration.

Projet Makala : 57 Avenue des Sénégalais – Gombe – Kinshasa - RDC

http://makala.cirad.fr