

LES CAHIERS DE
L'ASSOCIATION TIERS-MONDE

N°35 - 2019

XXXV^{es} JOURNÉES
SUR LE DÉVELOPPEMENT

Energie et développement

Vers une transition énergétique au service du développement

27, 28 et 29 mai 2019

METZ, Université de Lorraine



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



Association Tiers-Monde

BETA
Bureau
d'économie
théorique
et appliquée

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE
L'Europe s'invente chez nous

Metz Métropole
COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION

metz

Demande de bois-énergie dans la ville de Bukavu

Stany VWIMA NGEZIRABONA¹, Angélique NEEMA CIZA²
et Francine SAFINA BORA³

En 2008, Claude Bechar, alors ministre des ressources naturelles et de la faune du Québec, dit que la forêt se trouve aujourd'hui au carrefour de tous les grands enjeux de l'époque actuelle : le développement économique et régional, la concurrence internationale, le développement durable, les changements climatiques, la cohabitation entre les différentes communautés et les nations autochtones, la disponibilité et la formation de la main-d'œuvre ... Tous ces enjeux se vivent en forêt et ont un impact sur les travailleurs et les communautés qui y trouvent leur subsistance et leur fierté (Gouvernement du Québec, 2008). C'est dans ce sens que Heino et Kavonen (2003) confirment que les forêts font partie intégrante de la vie des personnes qui vivent dans ou autour de la forêt, et de la société dans son ensemble. Pour Angerand et al. (2007) les forêts primaires sont le foyer de plus d'un milliard de personnes autochtones et la base de la permanence de leur riche culture et de leurs moyens de vie. En plus, quatre milliards de personnes vivent dans des communautés proches des forêts ou dépendent d'elles d'une manière ou d'une autre. Les forêts fournissent les médicaments dérivés des plantes, les protéines alimentaires provenant de la chasse et de la pêche, les bois de construction, les bois-énergies (charbon et bois de chauffage...). Pour la FAO (2017), plus de 65 millions des personnes déplacées (à l'intérieur de leur pays ou à l'extérieur) sont fortement tributaires des combustibles ligneux. Depuis des millénaires, le bois est une source d'énergie utilisée traditionnellement pour se chauffer et pour cuisiner les aliments (Pellerin Drion, 2013). L'importance économique et sociale des forêts est à la base de leur dégradation à travers la planète. L'une des causes de la destruction des forêts, principalement dans les pays en développement, est l'utilisation des bois comme sources d'énergie (Mpanzu Balomba et al., 2018). Dans ce cas, il est extrêmement probable que la croissance démographique, l'expansion de la production agricole à des fins bioénergétiques et les pratiques de gestion forestière non durables augmenteront la pression sur les terres et entraîneront un surcroît de défrichement des forêts (GIEC, 2007). Cette idée se trouve approfondie dans le rapport de la FAO (2008) qui montre que l'évolution des modes d'utilisation de l'énergie en combinaison avec les changements climatiques aura de profondes conséquences pour les forêts du monde. La demande d'énergie est, de toute évidence, l'une des questions majeures auxquelles sera confronté le secteur forestier au cours du vingt et unième siècle. Selon le rapport de l'EIA (2007), la demande des bois-énergies devrait s'accroître considérablement dans les années à venir à cause de l'augmentation de la population et du développement économique alors même, selon Achard et al. (2002) cité par Angerand et al. (2007), qu'en ce début du XXI^e siècle, la diminution nette annuelle de la surface boisée s'élève à 12 millions d'hectares, dont près de 8 millions d'hectares de forêts tropicales éliminées ou dégradées.

¹ Professeur à l'Université Évangélique en Afrique, faculté des sciences économiques et de gestion. svwima@uea.ac.cd ou svwima@yahoo.fr

² Assistante de recherche et d'enseignement à l'Université Évangélique en Afrique, Faculté des sciences économiques et de gestion et doctorante à l'Unité d'Économie et Développement Rural, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège.. neema_ciza@yahoo.fr

³ Assistante de recherche et d'enseignement à l'Université Évangélique en Afrique, faculté des sciences agronomiques et environnementale, Laboratoire de Système d'Information géographique. safinafrancine@yahoo.fr

Pour le *Memento du forestier tropical* (2015), bien que le bois-énergie ne fasse quasiment pas l'objet du commerce international, sa consommation dans les pays tropicaux ne cesse d'augmenter. Elle est passée de 0.9 à 1.4 milliards de m³ entre 1960 et 2010. Selon le rapport de la FAO (2007), le bois de feu et le charbon restant ciblés sur les usages domestiques, leurs consommations en 2030 sont projetées respectivement à 544 millions de m³ et 46 millions de tonnes. Selon la FAO (2011), le bois de feu et le charbon de bois représentent 90% des prélèvements de bois dans les forêts d'Afrique et un tiers de la production totale de bois. Pour Marien et al. (2008), l'Afrique, dans toute sa diversité écologique, sociale et économique, est le continent où le bois comme source d'énergie domestique va continuer à prendre une part prédominante dans les prochaines décennies. La R.D. Congo possède plus de 60% des réserves forestières de l'Afrique, et 17% de la surface totale du pays devraient être protégés et mis sous un régime d'aires protégées (parcs, etc.) (FAO, 2007). Les forêts en RDC couvrent une superficie d'environ 1.280.000 Km², représentant 54% de l'étendue nationale. Selon Lubini, Mukongo Shabantu et Batunyi (2002), la RDC regorgerait d'environ 710 essences forestières alors que seules 36 sont régulièrement exploitées et commercialisées. Mpoyi et al. (2013) ont identifié, à l'échelle nationale et sous provinciale, la variante « densité de la population » comme étant la plus directement corrélée avec la déforestation. Ceci tend à confirmer que les usages communautaires de la forêt constituent, à ces échelles, la principale cause directe de la commercialisation. Cette idée se trouvait déjà dans le rapport de Ndonga (2003) qui montrait que les forêts doivent être mises au service de l'économie et du développement du pays. Cependant la dégradation des écosystèmes à laquelle nous assistons actuellement est essentiellement la conséquence de l'activité humaine, laquelle met en péril l'avenir des populations dépendantes de ces forêts (Maonyo M. et al., 2016). Au Sud-Kivu, les quelques études existantes n'ont jusque-là porté que sur les déforestations constatées et la gouvernance des ressources naturelles (Ngendakumana, 2012, cité par Mwapu, 2012). Les informations sur la demande de la ville de Bukavu en bois-énergie sont insuffisantes alors que ces produits sont largement utilisés et commercialisés. Pour Barbiche (2013), la forte demande en bois-énergie au Sud Kivu, en particulier de charbon de bois, par les ménages et les petites et moyennes entreprises, entraîne la dégradation progressive des forêts naturelles et génère des problèmes environnementaux dans le bassin d'approvisionnement de Bukavu. Cet article vise à estimer les coefficients budgétaires de consommation et les quantités utilisées par les usagers du bois-énergie de Bukavu ; à évaluer l'impact de la demande globale en bois-énergie de cette ville sur le patrimoine forestier des aires d'approvisionnements ; à évaluer des échecs des politiques gouvernementales sur les bois-énergies.

1. MÉTHODOLOGIE

1.1 Choix de la zone d'étude

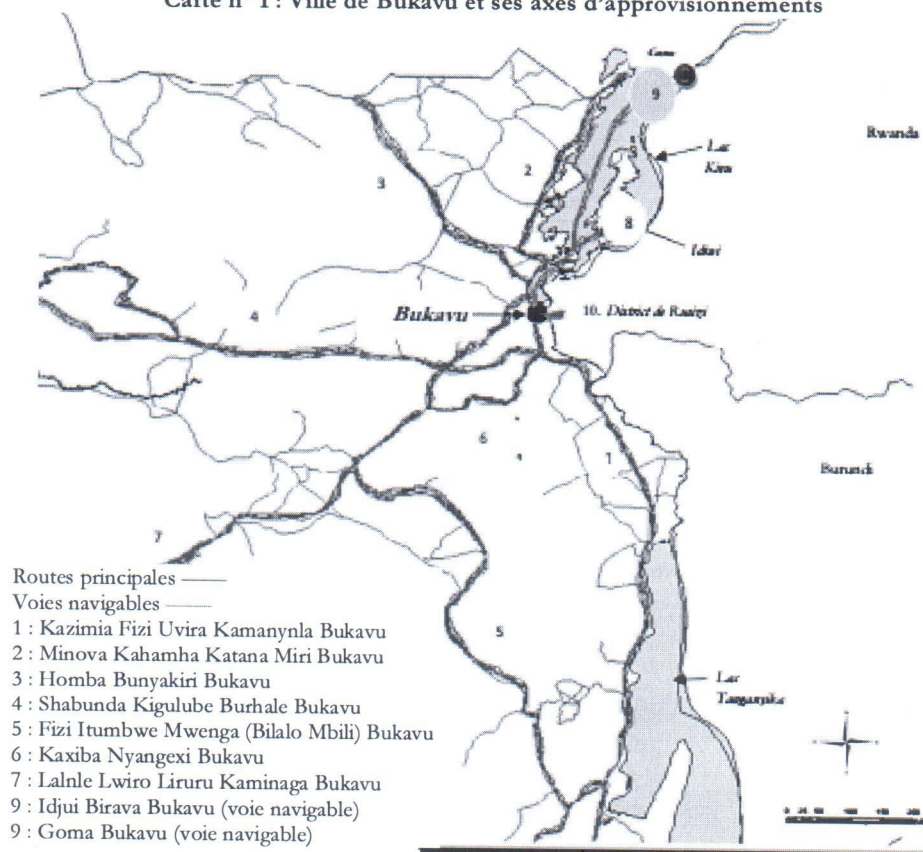
Le choix de la ville de Bukavu est motivé par plusieurs facteurs dont sa position géographique et démographique. Bukavu, capitale de la province du Sud-Kivu, est située à 180 km de Goma par le lac et 207 km par la route (RDC, Ministère du Plan, Unité de Pilotage du Processus DSRP, 2005), à 1 650 km de Kinshasa (capitale de la RDC) à vol d'oiseau, à 120 km d'Uvira par la route et à 15 km de Kamembe (Rwanda) (carte n° 1). C'est une ville qui s'étend sur 60 Km² avec un taux de croissance démographique de 3,3% par an. Bukavu joue un rôle de ville d'« accueil » dans le sens où elle abrite actuellement presque toutes les populations qui se sont déplacées ou qui se déplacent encore (Vwima, 2014). Pour ces raisons, les besoins en énergie ne cessent d'augmenter et ils entraînent une surexploitation des réserves forestières. La situation est d'ores et déjà critique dans Bukavu où il n'existe plus d'espace vert. Signalons que la population de Bukavu est passée de 167.950 habitants (Ministère du plan et statistique, 1984) lors du premier et unique recensement organisé en RDC jusqu'aujourd'hui, à 1.184.972 habitants (Mairie de Bukavu, 2017).

1.2 Collecte des données

À part les données secondaires issues des statistiques de la FAO, de l'INS et de différents rapports pour la demande en bois-énergie, nous allons, par une descente sur le terrain, soumettre deux types de questionnaires afin de réaliser deux enquêtes.

La première enquête concerne les vendeurs et détaillants qui s'approvisionnent en bois-énergie à l'extérieur de la ville. Ces vendeurs et détaillants ont été trouvés sur les marchés de la ville de Bukavu où ils travaillent. Ces différents marchés constituent des points d'entrées des divers produits consommés dans la ville de Bukavu dont les bois-énergies. L'objectif de cette enquête par questionnaire est d'arriver à quantifier des flux d'approvisionnements de bois-énergie par la ville de Bukavu et à estimer le taux de déforestation généré par chaque source d'approvisionnement.

Carte n° 1 : Ville de Bukavu et ses axes d'approvisionnements



Source : Auteurs avec logiciel ArcGIS.

Tableau 1 : Différents marchés de la ville de Bukavu par commune

Communes	Marchés
Ibanda	Panzi Kamagama, Kimbangu la voix, Nyawera, Bilala, Nguba
Kadutu	Grand marché de Katutu, Beach Muhanzi, Aefoski
Bagira	Horebu, Marché Nkunda, Maria Kachelewa, Nyakiduduma, Marché Nyamuhinga

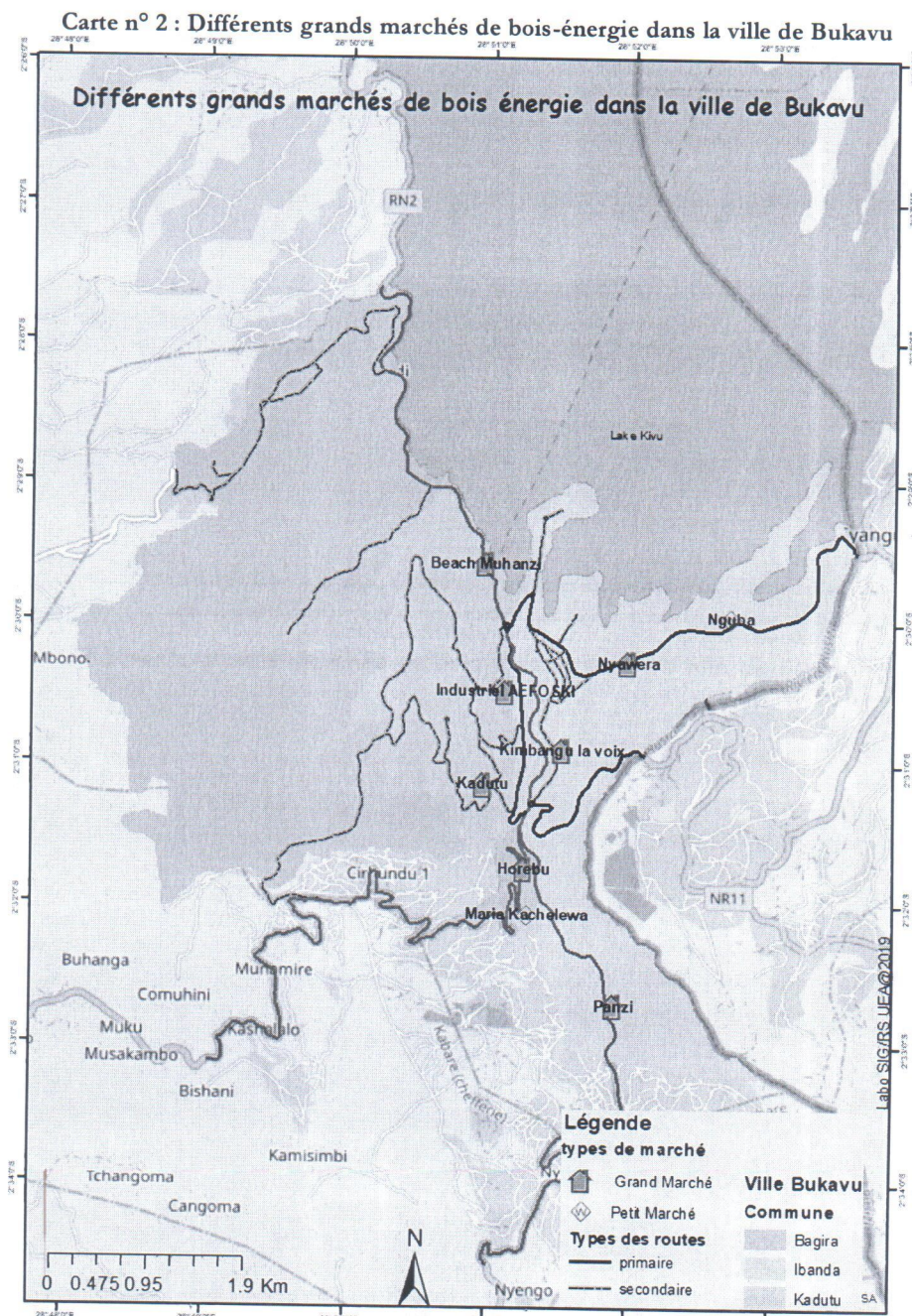
Source : auteurs.

La deuxième enquête, socio-économique, a été effectuée auprès des ménages utilisateurs de bois-énergie de trois communes de Bukavu. Ne possédant pas une base statistique de notre population cible pour établir un calcul d'échantillon, nous avons procédé par un échantillonnage occasionnel sur 210 ménages utilisateurs de bois. Cet échantillon a été réparti par commune mais aussi par quartier de chaque commune comme le montre le tableau 2.

Tableau 2 : Répartition de l'échantillon de ménages utilisateurs de bois-énergie par commune et par quartiers

Communes	Échantillon	Quartiers	Échantillon
Kadutu	70	Nyamugo	10
		Kajangu	10
		Mosala	10
		Kasali	10
		Cimpunda	10
Ibanda	70	Nyakaliba	10
		Nkafu	10
		Ndendere	24
		Nyalukemba	23
Bagira	70	Panzi	23
		Nyakavogo	24
		Lumumba	23
Total	210	Kasha	23
		Total	210

Source : auteurs.



Source : Adebu B. (PBF) (2014) sur base d'interprétation des images satellitaires. RapidEye (2011, 2012), SRTM (2011) cités par Guidal et Barbiche (2014).

1.3 Analyse des données

Pour évaluer la consommation de bois-énergie par les ménages de la ville de Bukavu, on a eu recours à l'évaluation des quantités consommées et au calcul du coefficient budgétaire qui représente la dépense de consommation de bois-énergie dans la dépense totale du ménage. Pour évaluer l'impact de la demande globale en bois-énergie de Bukavu sur le patrimoine forestier des aires d'approvisionnements, on a utilisé des conversions. 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 retenus sont : 1 tonne de charbon = 6,67 tonnes d'équivalent bois (rendement de 15%) ; 1 tonne de bois de chauffe = 1,38 m^3 et $1m^3 = 0,72$ tonne de bois. 1 tonne de charbon = 20 sacs de charbon ; 1 tonne de bois de chauffe = 100 fagots de bois ; 1 tonnes de bois = 2,74 stères de bûches (FAO, 2009 ; Schure et *al.*, 2011 ; Serre Duhem et Ntoto M'Vubu, 2012) ; 5 500 tonnes de charbon de bois = 220 ha ; 55 000 tonnes de bois de chauffe = 220 ha (Guidal et Barbiche, 2014). Une fois les

conversions effectuées, et comme les disponibilités des réserves forestières par territoires d'approvisionnements de bois-énergie sont disponibles, on a estimé le taux de déforestation.

2. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Deux types de résultats sont présentés : les résultats issus de la quantification des flux d'approvisionnements de bois-énergie par la ville de Bukavu et les résultats socio-économiques auprès des utilisateurs de bois-énergies issus de l'enquête par questionnaire.

2.1 Les résultats sur le flux d'approvisionnements de la ville de Bukavu

2.1.1 Fréquence d'approvisionnement de la ville de Bukavu

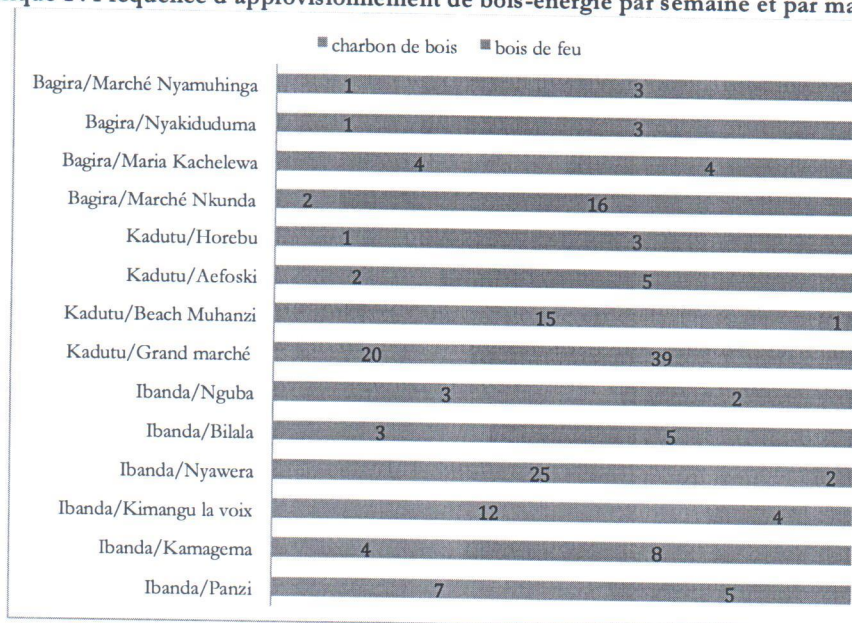
Tableau 3 : Fréquences d'approvisionnements de bois-énergie par semaine

Conditionnements	Bois de chauffe (nombre de fois)	Charbon (nombre de fois)	Total (nombre de fois)	%
Sacs de charbon		2 380	2 380	86
Fagots de bois	346		346	12
Bûches	56		56	2
Total	402	2 380	2782	100
%	14	86	100	

Source : données de pointage des flux.

Selon les résultats du tableau 3, la ville de Bukavu s'approvisionne en deux types de bois : le bois de chauffe (fagots de bois et bûches) et le charbon de bois. 86% du total des fréquences d'approvisionnements concernent le charbon de bois et 14% le bois de chauffe (dont 12% en fagots et 2% en bûches). Ce résultat signifie une préférence pour le charbon de bois à cause de l'absence de fumées qui le caractérise. On a dénombré 850 vendeurs de bois-énergie en provenance de l'intérieur de la province du Sud-Kivu. En divisant le nombre des fréquences d'approvisionnement par le nombre de vendeurs, on trouve une vitesse de rotation par vendeur de 3,25 fois par semaine.

Graphique 1 : Fréquence d'approvisionnement de bois-énergie par semaine et par marché (%)



Source : données de pointage de flux.

Les informations chiffrées du graphique 1 confirment la présence du charbon de bois et du bois de feu sur tous les marchés d'approvisionnements de Bukavu. Les fréquences élevées d'approvisionnement s'observent sur les marchés le plus achalandés : le grand marché de Kadutu et celui de Beach Muhanzi.

2.1.2 Quantité d'approvisionnement des bois-énergies de la ville de Bukavu

Les résultats des pointages des flux effectués sur les différents marchés de la ville de Bukavu montrent que 20 459 tonnes de bois-énergie y sont consommées par semaine, soit 81 835 tonnes par mois. En un an, chaque habitant de Bukavu utilise 828,7 kg. En divisant la quantité des bois-énergies approvisionnée par semaine par la fréquence d'approvisionnement et par le nombre de vendeurs, on trouve que 7,37 tonnes de bois-énergies sont approvisionnées en moyenne par tour et 24,07 tonnes en moyenne par vendeur sont achetées à l'intérieur de la province du Sud-Kivu et au district de Rusizi (Rwanda).

Tableau n° 4 : Estimation des flux d'approvisionnements de bois-énergie en quantité (tonne)

Conditionnement	Camion	Camionnette	Pirogue	Vélo	Piéton	Total	Unité de conversion pour 1 tonne de bois	Quantités totales (en tonne/semaine)	Quantités totales (en tonne/mois)	Quantité totales (en tonne/an)
Sac de charbon	29 095	550	192	3 859	379	34 075	20	1 704	6 815	81 779
Fagot de bois	55 501	11 787	21	8 678	4 612	80 599	100	806	3 224	38 688
Stères de bûches	4 585	2 572	9	0	0	7 166	2,74	2 615	10 461	125 532
Total	351 034	19 861	1 947	47 269	8 401			20 459	81 835	982 020

Source : données de pointage des flux.

La route et le lac constituent les seules voies par lesquelles Bukavu peut s'approvisionner en bois-énergie en provenance de l'intérieur de la province. Les moyens le plus usités sont les camions, les camionnettes, les pirogues, les vélos et les piétons. Les camions et les camionnettes, souvent vétustes, véhiculent non seulement le bois-énergie mais aussi les personnes et d'autres produits du lieu de production vers le lieu de consommation (ville de Bukavu) et opèrent les liens entre les différents territoires du Sud-Kivu. La vétusté des engins de transport, le mauvais état des routes et les tracasseries routières rendent difficiles l'organisation des marchés de bois-énergie et la mise en contact des zones de production et de consommation.

Tableau 5 : Estimation de la quantité d'approvisionnement de la ville de Bukavu en bois-énergie par territoire et par semaine

Territoires	Charbon de bois (tonnes/semaine)	Bois de feu (tonnes par semaine)	Total (tonnes par semaine)	%
Ibanda	626	812	1 438	28
Kadutu	926	1 526	2 452	48
Bagira	152	1 083	1 235	24
Total	1 704	3 421	5 125	100
%	33	67	100	

Source : données de pointage des flux.

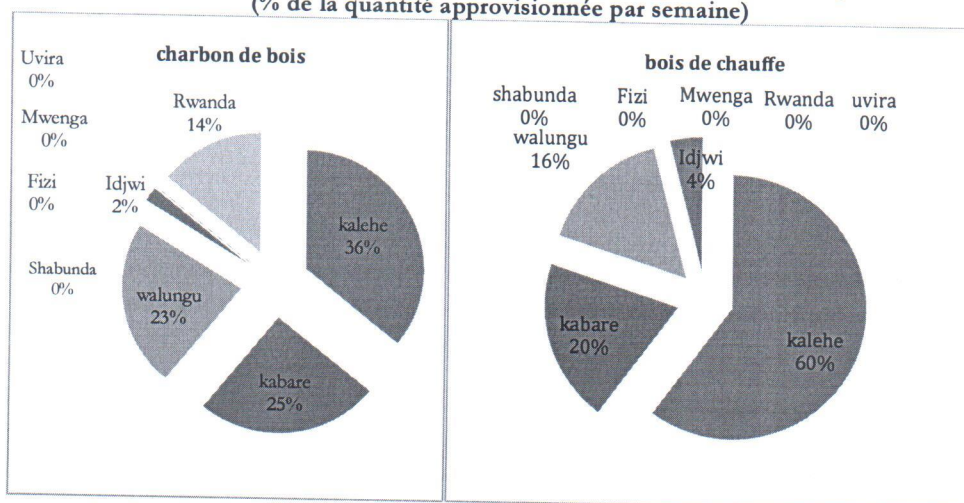
Le charbon de bois représente 33% de l'ensemble des approvisionnements en bois-énergie de la ville de Bukavu contre 67% de bois de feu. Bien que le charbon de bois soit préféré au bois de feu, ce dernier pèse plus que le premier, ce qui justifie son importance en termes de poids. Par rapport aux trois communes, celle de Kadutu reçoit 48% des approvisionnements de bois-énergie de la ville de Bukavu. Signalons que c'est dans cette commune que sont situés les grands marchés de la ville de Bukavu (marché de Kadutu, Beach Muhanzi).

2.1.3 Sources d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Bukavu

Le graphique 2 montre que les sources d'approvisionnements de Bukavu en bois-énergie sont diversifiées mais dominées en grandes parties par les villages les plus proches de la ville. L'insécurité, le mauvais état de la route, la vétusté des engins de transport et les tracasseries routières constituent les principaux facteurs qui expliquent ce phénomène. Des territoires forestiers comme Shabunda, Fizi et Mwenga, qui détiennent de grandes opportunités de production de bois-énergies, ne contribuent pas à l'approvisionnement de Bukavu. Le territoire de Kalehe livre 36% en charbon de bois et 60% en bois de feu. 25% de charbon de bois et 20% de bois de feu proviennent du territoire de Kabare. 23% de charbon de bois et 16% de bois de feu proviennent de Walungu. Signalons les 14% d'approvisionnement de bois-énergie de la ville de Bukavu en provenance du Rwanda. Cette situation vient renforcer un commerce transfrontalier solide entre le Rwanda et la RDC, même dans les pires moments des conflits qui ont existé entre le Rwanda et la RDC. Ce commerce transfrontalier

peut constituer un canal de paix dans la région des Grands Lacs (Kimanuka et Lange, 2010 ; Titeka et Kimanuka, 2012).

Graphique 2 : Contribution de chaque territoire dans l'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Bukavu (% de la quantité approvisionnée par semaine)



Source : traitement des données des pointages des flux.

2.2 Résultats des enquêtes socio-économiques auprès des vendeurs et des usagers de bois-énergie

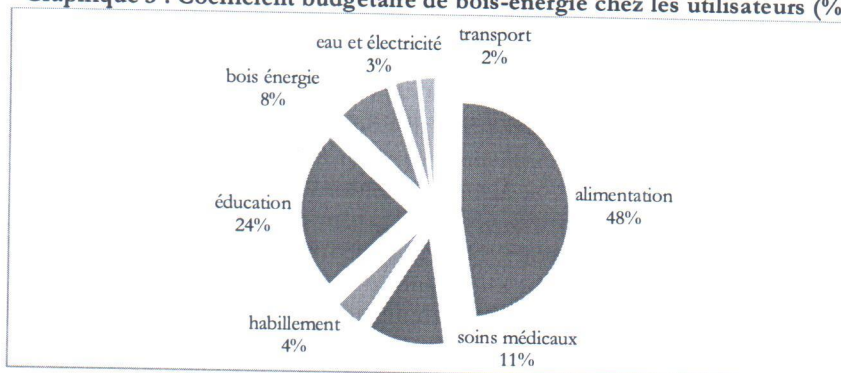
2.2.1 Profil des enquêtés

Cette enquête a porté sur 210 ménages utilisateurs de bois-énergies dans la ville de Bukavu. L'âge moyen des enquêtés est de 41 ans (min. 25 ans et max 66 ans). Les enquêtés sont tous adultes et majeurs et exercent une certaine responsabilité dans leurs ménages. 22% des chefs des ménages sont masculins et 78% sont féminins. Cette situation cadre avec la réalité de la province du Sud-Kivu et de la RDC où la femme reste toujours le pilier de la sécurité alimentaire et de la cuisine. 96% des enquêtés sont mariés et seulement 3% sont veufs(ves) et 1% sont divorcés. La taille moyenne des ménages enquêtés s'élève à 6,16 personnes, ce qui correspond à celle de Bukavu qui est de 6 personnes par ménage (PNUD, 2010). Le niveau d'étude des enquêtés est élevé même si on dénombre encore 5% d'analphabètes. 32% des enquêtés ont fait des études universitaires, 49% des études secondaires et 15% ont fait l'école primaire. 42% des enquêtés sont commerçants, 41% sont fonctionnaires, 4% sont sans emploi et 15% exercent d'autres métiers.

2.2.2 Calcul du coefficient budgétaire de bois-énergie

Le calcul du coefficient budgétaire montre que le bois-énergie consomme 8% du budget du ménage estimé à 278 US dollars par mois. Dans ce cas, le ménage affecte 22 US dollars par mois pour l'approvisionnement en bois-énergie, soit 3,7 US dollars par personne et par mois.

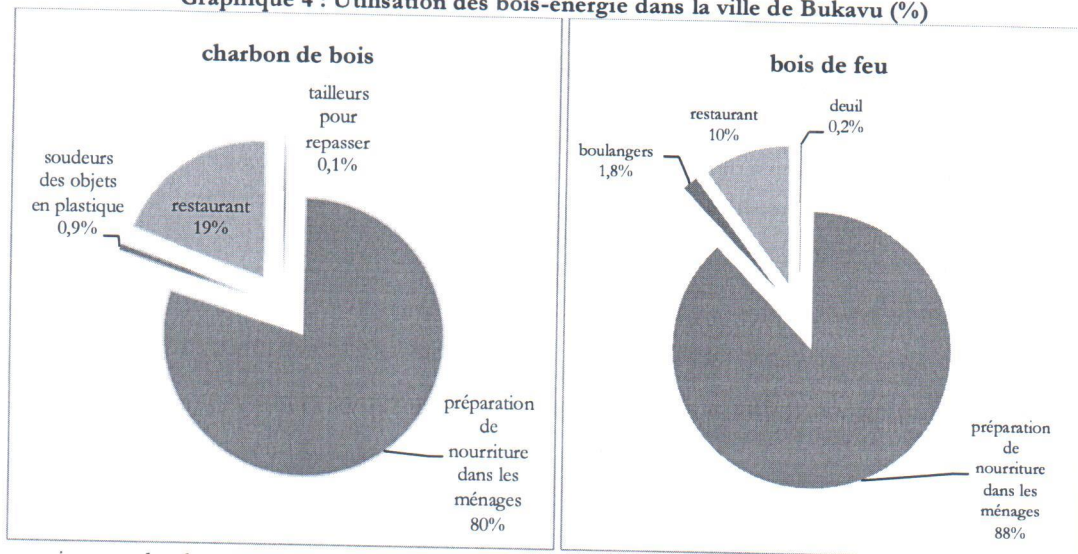
Graphique 3 : Coefficient budgétaire de bois-énergie chez les utilisateurs (%)



Source : traitement des données de l'enquête.

2.2.3 Destination de bois-énergie par les utilisateurs

Graphique 4 : Utilisation des bois-énergie dans la ville de Bukavu (%)

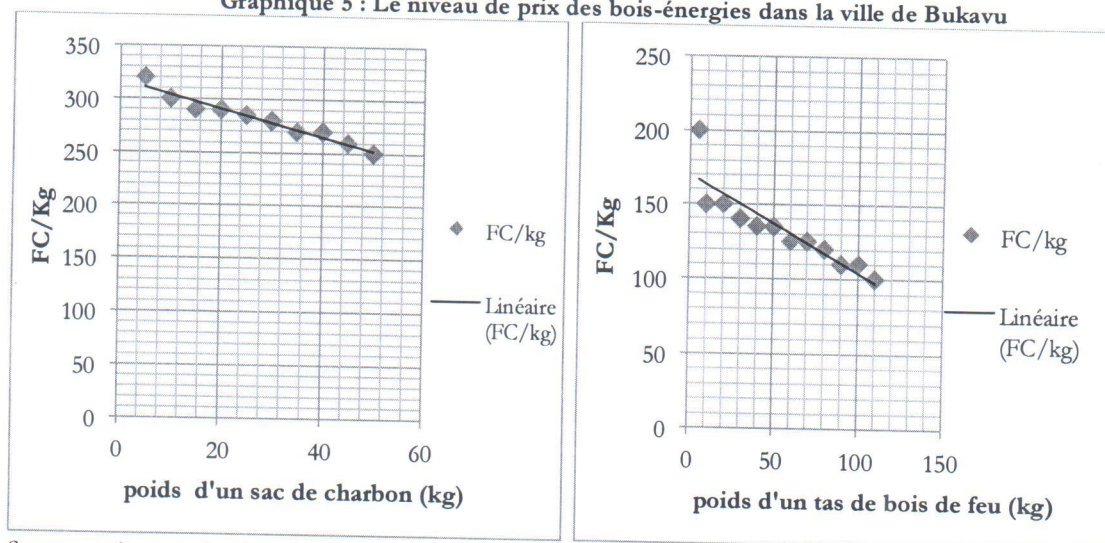


Source : traitement des données de l'enquête.

Le résultat de l'enquête confirme que la ville de Bukavu reste très fortement dépendante de l'énergie ligneuse qui est la principale source d'énergie de cuisson pour les ménages. 80% du charbon de bois et 88% du bois de feu servent à la préparation de la nourriture, 19% du charbon de bois et 10% du bois de feu sont utilisés dans les restaurants. De très faibles quantités des bois-énergies sont utilisées par les boulangers, les soudeurs des objets en plastiques ou pour le deuil. Selon l'enquête, seuls 36% des ménages utilisant le charbon de bois comme source principale d'énergie de cuisson possèdent un foyer amélioré. La promotion de cet équipement peut contribuer à réduire le coefficient budgétaire de bois-énergie. Encore faudrait-il que les ménages soient sensibilisés à cette cause. La diminution du coefficient de consommation avec l'utilisation des foyers améliorés a été prouvée à Ouagadougou où elle est passée de 1,18 kg/habitant/jour en 1980 à 0,532 kg/habitant/jour en 1996 (Ouedraogo, 2006). Avec la raréfaction progressive et la cherté du bois-énergie, certains ménages de Bukavu préparent tous les repas de la journée et du soir en une seule fois. Celui du soir sera réchauffé avant de le manger. Cette pratique observée chez 12% des ménages de la ville mérite d'être soutenue car elle contribue à réduire le coefficient budgétaire de bois-énergie.

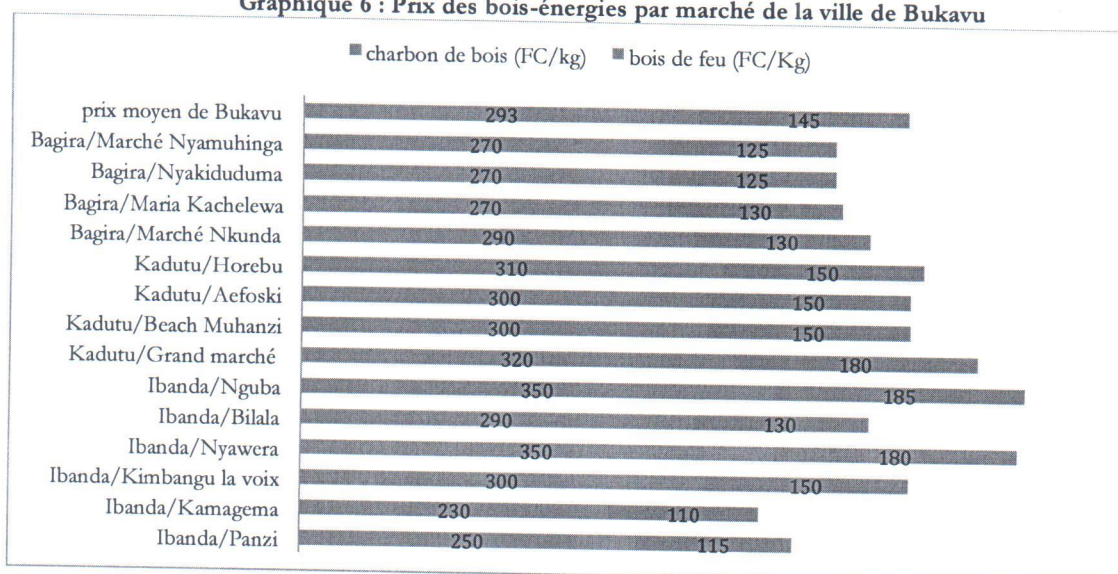
2.2.4 Le niveau de prix de bois-énergie dans la ville de Bukavu

Graphique 5 : Le niveau de prix des bois-énergies dans la ville de Bukavu



Source : traitement des données de l'enquête.

Graphique 6 : Prix des bois-énergies par marché de la ville de Bukavu



Source : traitement des données de l'enquête.

L'enquête montre que plus la quantité achetée augmente en poids, plus le prix par kg de bois-énergie diminue. Cette corrélation négative s'explique par le comportement des vendeurs qui profitent peu par kg mais gagnent en quantité. Ce qui leur permet d'augmenter la vitesse de circulation au niveau de la vente. Cette rotation s'établit en moyenne par vendeur à 3,25 fois par semaine. Comme le précise le graphique 6, le prix d'un kilogramme de charbon de bois et de bois de feu varie d'un marché à un autre. Il est en moyenne de 293 FC/kg pour le charbon de bois et 145 FC/kg⁴ pour le bois de feu dans la ville de Bukavu.

2.3 Impact de la demande globale en bois-énergie de la ville de Bukavu sur le patrimoine forestier des aires d'approvisionnement

Cette section évalue l'impact de la seule demande de la ville de Bukavu en bois-énergie sur le patrimoine forestier des différents territoires d'approvisionnement. Par manque de données actualisées, on a utilisé les informations sur les réserves forestières de 2014 provenant du Laboratoire SIG de l'Université Évangélique en Afrique (carte 3). On a émis l'hypothèse que les superficies des forêts dans ces zones sont restées les mêmes pendant 4 ans. Comme il s'agit des informations sur les superficies (ha) occupées par les forêts (primaire, secondaire et plantations forestières) par territoire, il a fallu convertir les données sur les quantités en tonnes de bois-énergie approvisionnant Bukavu en hectares, en passant par les relations suivantes : 5 500 tonnes de charbon de bois = 220 ha ; 55 000 tonnes de bois de chauffe = 220 ha (Guidal et Barbiche, 2014).

Tableau 6 : Superficies forestières des territoires d'approvisionnement de la ville de Bukavu en bois énergie

Territoire	Forêt primaire (ha)	Forêt secondaire (ha)	Plantation forestière (ha)	Total (ha)	%
Kabare	69 205	14 390	9 819	93 415	23
Kalehe	221 866	35 551	1 769	259 186	65
Idjwi	54	367	1 549	1 971	0
Walungu	32 178	9 889	4 341	46 408	12
total	323 303	60 198	17 479	400 980	100
%	81	15	4	100	

Source : Laboratoire SIG UEA, 2018.

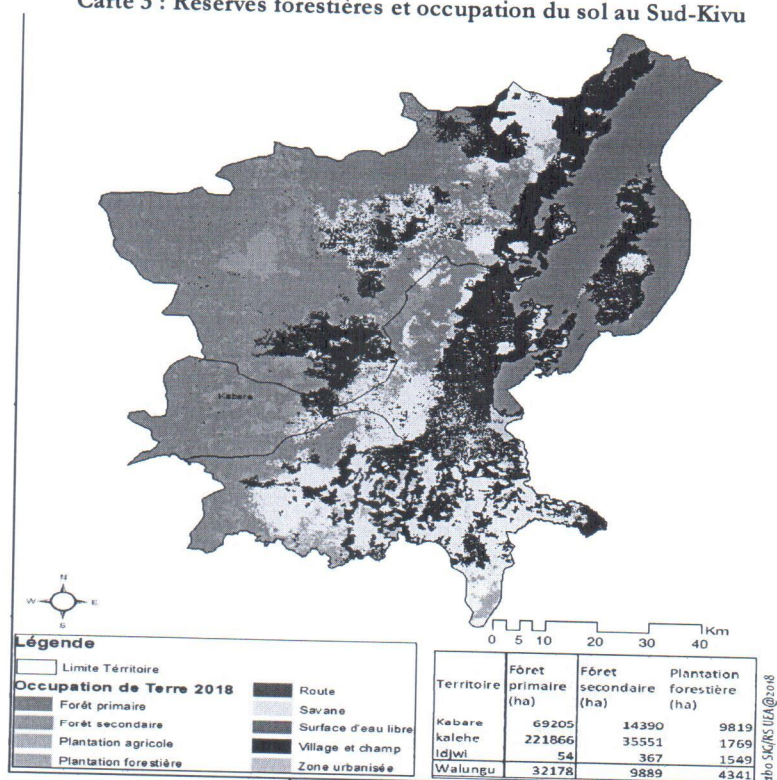
Le territoire de Kalehe dispose d'une grande réserve forestière (65%) suivi de Kabare (23%), de Walungu (12%) et de Idjwi (tableau 6). La présence du parc Kahuzi Biega dans les 2 premiers territoires justifie leur prédominance en termes de superficies forestières. Ces 4 territoires ont été identifiés par le pointage de flux comme étant ceux qui approvisionnent la ville de Bukavu en bois énergie.

⁴ Un fagot de 7 tiges de bois d'eucalyptus (120 cm de hauteur) pèse environ 11 kg. Il est vendu 1 600 FC (soit 145 FC/kg). Le bois est vendu aussi en détail par bûches de 200 FC en moyenne.

Tableau 7 : Taux de déboisement dû à l'approvisionnement de bois-énergie par territoire d'approvisionnement

Territoires	Approvisionnements de charbon de bois (%)	Approvisionnements de charbon de bois (ha)	Approvisionnements de bois de feu (%)	Approvisionnements de bois de feu (ha)	Approvisionnement en bois-énergie total (ha)	Réserve forestière (ha)	Taux de déboisement (%)
Kalehe	36	1178	60	394	1572	259186	0,61
Kabare	25	818	20	131	949	93415	1,02
Walungu	23	752	16	105	857	46408	1,85
Idjwi	2	65	4	26	92	1991	4,62
Shabunda	0	0	0	0	0	0	
Fizi	0	0	0	0	0	0	
Uvira	0	0	0	0	0	0	
Mwenga	0	0	0	0	0	0	
Rwanda	14	458	0	0	458	142000 ⁵	0,32
total	100	3271	100	657	3928	543000	0,72

Source : traitement des données de l'enquête.

Carte 3 : Réserves forestières et occupation du sol au Sud-Kivu

Les 81 779 tonnes de charbon approvisionnant Bukavu par an correspondent à 3 271 ha qu'on a répartis par territoire d'approvisionnement. 164 223 tonnes de bois de feu équivalent à 657 ha également répartis par territoire. Au total l'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Bukavu représente 3 928 ha après conversion. Avec des réserves forestières estimées à 543 000 ha, le taux de déboisement dû à l'approvisionnement en bois-énergie de Bukavu s'établit à 0,72% par an, soit une perte annuelle de 3 928 ha de couverture forestière, dont 458 ha au Rwanda (taux de déforestation 0,32%). En excluant l'approvisionnement à partir du Rwanda et en considérant seulement les approvisionnements en bois-énergie en provenance de l'intérieur de la province du Sud-Kivu, on peut estimer que 3 470 ha ont été déboisés sur 401 000 ha de réserves forestières, soit un taux de déboisement de 0,87%. Avec ce taux élevé de déforestation et en l'absence de toute mesure préventive et de protection des ressources ligneuses, les réserves forestières du Sud-Kivu seront épuisées dans 116 ans⁷. Le taux de déforestation de 0,87% est supérieur à celui trouvé en 2013 pour la province du Sud-Kivu qui était de 0,33% par an dans la période 2000 à 2005 (RDC, 2013, cité par Guidal et Barbiche, 2014). Par rapport aux territoires d'approvisionnements de Bukavu, la déforestation se fait de plus en plus sentir dans la province d'Idjwi (4,62% de taux de déforestation) suivie du territoire de Walungu

⁵ FAO. 1^{ère} partie : Les forêts naturelles du Rwanda. <http://www.fao.org/3/x6814f/X6814F03.htm>

⁷ Soit 401 000 ha comme réserves forestières au Sud-Kivu divisé par 3 470 ha de superficie déforestée par an soit 116 ans.

(1,85%), de Kabare (1,02%) et Kalehe (0,61%). Ces taux de déforestation traduisent une surexploitation non maîtrisée des ressources ligneuses et confirment que l'approvisionnement dans sa forme actuelle n'est pas planifié et peu suivi par les autorités faute de schéma d'approvisionnement durable de bois-énergie.

CONCLUSION

Les approvisionnements en bois-énergies de la ville de Bukavu sont de grande ampleur. La dimension écologique et environnementale de la province du Sud-Kivu et du Rwanda est en situation critique si rien n'est fait dans un avenir proche. L'approvisionnement en bois-énergie de Bukavu génère un taux de déforestation élevé et constitue l'une des principales causes de l'épuisement des ressources ligneuses des forêts des différents territoires de la province du Sud-Kivu. Malgré l'existence de politiques pouvant rationaliser la consommation des bois-énergies en lui substituant d'autres énergies alternatives plus écologiques, la pression sur les ressources ligneuses ne cesse d'augmenter et l'impact de ces politiques reste négligeable, surtout dans la conjoncture où l'accès à l'énergie électrique fournie par la Société Nationale d'électricité (SNEL) devient aléatoire du fait des fréquentes coupures de courant. Malgré de nombreuses études sur le problème de la dégradation des ressources forestières, la déforestation ne cesse d'augmenter. Dans ce sens, la conception et l'exécution d'un schéma d'approvisionnement impliquant tous les acteurs (autorités traditionnelles, société civile, État, privés, bailleurs de fonds, chercheurs, ONGs, utilisateurs de bois-énergies) pourrait contribuer à diminuer le taux de déforestation.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGERAND S., BALTODANO J., CARDONA D. A., CARRERE R., GINTING L., HALL R., NIKI J., LOVERA S., MEENA R., ROJAS I., VAN OIJEN D. (2007) *La gestion communautaire de la forêt : de la résistance aux propositions d'utilisation durable*, Amis de la terre.
- BARBICHE R. (2013) *Analyse de la filière bois pour optimiser les chances de réussite des activités*, GIZ/PBF, GFA, DES.
- EIA (2007) Annual energy outlook 2007 with projections to 2030, Energy Information Administration.
- FAO (2017) *Forêt et énergie*, FAO, Rome.
- FAO (2011) *Cogestion des forêts en Inde : réalisations et défis*, FAO.
- FAO (2008) *Les forêts et l'énergie. Questions principales*, Étude FAO : Forêts, Rome.
- FAO (2009) *Forest product conversion factors*. Rome, Italy, FAO, 12.
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/forest-products-conversion-factors.pdf>
- FAO (2007) *Forest Resources Assessment. State of the world Forests*, FAO, Rome.
- GOVERNEMENT DE QUÉBEC (2008) *La forêt, pour construire le Québec de demain*, Québec.
- GUIDAL A., BARBICHE R. (2014) Proposition de schéma d'approvisionnement durable en bois-énergie pour la ville de Bukavu (Sud-Kivu). Programme Biodiversité et Forêts. Projet Filière Bois/Chaînes de Valeur. Provinces Sud-Kivu, Maniema et Katanga.
- HEINO J., KAVONEN J. (2003) Les forêts font partie intégrante de la vie en Finlande, *Unesylva*, vol. 54, n° 213.
- KIMANUKA C., LANGE M. (2010) *La traversée : petit commerce et amélioration des relations transfrontalières entre Goma (RD Congo) et Gisenyi (Rwanda)*, Londres : International Alert.
- GIEC (2007) *Rapport sur le changement climatique*. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_fr.pdf
- LUBINI A., MUKONGO SHABANTU R., BATUNYI K. (2002) Évaluation des besoins en formation dans le secteur forestier en République Démocratique du Congo. Rapport de consultation. FAO, RIFFEAC & UICN.
- MAIRIE DE BUKAVU (2017) *Rapport sur les statistiques de la population de la ville de Bukavu*.
- MAONYO MASUMBUKO D., NGOTULY M. T., BAGUMA M. J., NDAKALA M. P., KIZA N. J., MWANGAMWANGA I., MUZE K., NYAWEZA M. Y. (2016) Inventaire préliminaire d'espèces des bois fournissant les bois d'œuvre commercialisés dans la ville de Bukavu, Sud-Kivu, RD Congo, *International Journal of Innovation and Scientific Research*, vol. 20, n° 2, 253-258.
- MARIEN J.-N., BERTRAND A., DU TOIT B., GAUTIER D., GAZULL L., IDOWU M., KASSAMBARA A., MALLET B., MONTAGNE P., NKOUA M., RAMAMONJISOA B., SWART J. (2008) *Foresterie urbaine et périurbaine en Afrique. Quelles perspectives pour le bois-énergie ?* Rapport régional FAO Afrique.
- MEMENTO DU FORESTIER TROPICAL (2015) (sous la direction de D. Louppe, G. Mille), ed. Quae, Cirad, 1200p.
- MINISTÈRE DU PLAN ET STATISTIQUE (1984) *Répartition de la population du Kivu*.
- MPANZU BALOMBA P., NGONDA NSAKALA H., BONKENA BOKOMBOLA P. (2018) Forêts, exploitation et consommation de bois-énergie en RDC : cas des provinces de Kinshasa, de Kwango et du Kongo Central, *Tropicicultura*, vol. 36, n° 3, 553-564.
- MPOYI A. M., NYAMWOGA F. B., KABAMBA F.M., ASSEMBE-MVONDO S. (2013) Le contexte de la REDD+ en République Démocratique du Congo : causes, agents et institutions, Document Occasionnel 84, CIFOR, Bogor, Indonésie.

- MWAPU I. (2012) Gouvernance des ressources naturelles collectives des écosystèmes fragiles dans la région des Grands Lacs Africains, Congo-Kinshasa.
- NDONA N. (2003) *La forêt, l'homme et ses besoins vitaux*, FAO, Rome
- NGENDAKUMANA S. (2012) Mapping policy and institutional landscapes for RES approaches in Watershed and biodiversity management schemes: current lessons and prospects in Guinea, Country Readiness Study report, ICRAF-UNDP Report for PRESA Project, 36p.
- OUEDRAOGO B. (2016) La demande de bois-énergie à Ouagadougou : esquisse d'évaluation de l'impact physique et des échecs des politiques de prix, *Développement durable et territoires* [En ligne], Varia (2004-2010), mis en ligne le 20 mars 2006, consulté le 30 septembre 2016. URL : <http://developpementdurable.revues.org/4151>
- PELLERIN DRION S. (2013) Le bois-énergie, une solution d'avenir ? Article disponible en ligne à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-pour-2013-2-page-137.htm>
- PNUD (2010) *Note sur la conjoncture politique et socio-économique de la province du Sud-Kivu*, 1er semestre, New-York, PNUD.
- RDC, MINISTÈRE DU PLAN, UNITÉ DE PILOTAGE DU PROCESSUS DSRP (2005) *Monographie de la Province du Nord-Kivu*, Kinshasa.
- SCHURE J., VERINA INGRAM V., AKALAKOU-MAYIMBA C. (2011) Bois-énergie en RDC : analyse de la filière des villes de Kinshasa et de Kisangani, Projet makala/CIFOR.
- SERRE DUHEM C., NTOTO M'VUBU A. R. (2012) Analyse de la filière bois-énergie dans la province du Sud Kivu, Programme Biodiversité et Forêts Projet Filière Bois/Chaînes de Valeur, Provinces Sud-Kivu et Maniema.
- TITEKA K., KIMANUKA C. (2012) *Marché dans l'obscurité : le commerce informel transfrontalier dans la région des Grands Lacs*, Londres : International Alert.
- VWIMA N. S. (2014) *Le rôle du commerce frontalier des produits alimentaires avec le Rwanda dans l'approvisionnement des ménages de la ville de Bukavu (Province du Sud-Kivu)*, Thèse de doctorat, Université de Liège/Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique, 170 p.