



La consommation du charbon de bois dans la ville de Boma (RDCongo) : enjeux socioéconomiques et écologiques

Mbuangi Lusudi Maurice ¹ and Ntoto M'vubu Alphonse Roger

1. Chercheur - Université Joseph Kasa Vubu, Boma/RDC, Doctorant - Université de Kisangani/RDC
2. Professeur, Université de Kinshasa, RDC

Résumé :

En République démocratique du Congo, le charbon de bois est un bien de première nécessité pour les ménages. En effet, suite aux défaillances de la distribution en énergie électrique et des habitudes acquises par les populations urbaines, la consommation du charbon de bois ne fait que croître. Ce qui provoque des inquiétudes dans la gestion durable de la forêt même si sa contribution dans le vécu quotidien est indispensable.

La ville de Boma et sa périphérie n'échappent pas à cette situation. En effet, bien que desservie en énergie électrique, l'utilisation du charbon de bois est généralisée. Ce produit compense la carence de l'énergie électrique dans la cuisson des repas et mobilise des revenus importants, mais engendre des conséquences néfastes dans la périphérie urbaine de Boma, dans laquelle se retrouve la réserve de biosphère de Luké, forêt classée menacée par la pression anthropique. Elle est également source de pollution de l'environnement et des maux que son utilisation provoque.

Mots-clés : République démocratique du Congo, Charbon de bois, gestion durable, forêt, déforestation

The consumption of charcoal in the city of Boma (DR Congo): socioeconomic and ecological issues

Abstract:

In Democratic Republic of Congo, the charcoal is a basic good for households. Indeed because of the problems of the electric's distribution and urban's population habits, charcoal consumption grows positively. For sustainable forest management, this situation causes concerns, despite his contribution in household survival.

Boma and its outskirts don't escape this situation. The town is served in electrical energy but has serious problems in its distribution, thus the majority of its population uses charcoal. In fact, this product compensates for the lack of electricity and mobilizes significant income, but destroy the forest and pollutes the environment. Its use is so harmful to health. It must also be reported that charcoal uses in Boma constitutes, for the biosphere reserve of Luké, a very big threat. This is why solutions must be found.

Key Words: Democratic republic of Congo, Charcoal, sustainable management, forest, deforestation

¹ Corresponding author: mbnls4@gmail.com

INTRODUCTION

Les ressources naturelles (fossiles et minérales, matériaux issus du milieu naturel, terres arables...) constituent des atouts majeurs pour le développement économique d'une société. Leur exploitation fournit des facteurs de production importants pour l'économie tant locale, nationale qu'internationale. Certains minerais par exemple sont des matières premières très recherchées sur le marché mondial et pourvoyeurs de devises pour les pays qui les produisent. La République démocratique du Congo, par exemple, avec ses 2,3 millions de Km² de superficie, contient plus de 1100 substances minérales différentes (MARIE MANZALTO, 2008), pour une valeur estimée à 3700 milliards de dollars américains (MUPEPELE MONTI, 2012). Ce potentiel minier, exploité rationnellement, peut se transformer en richesse réelle en vue d'un développement économique et social du pays. En plus des minerais, elle possède une ressource forestière d'au moins « 2 millions de km², dont à peu près la moitié est couverte de la forêt pluviale à canopée haute et fermée et l'autre moitié de forêts ouvertes et de savanes boisées. Elle abrite quelques 10.000 espèces de plantes, 409 espèces de mammifères, 1117 espèces d'oiseaux et 400 espèces de poissons » (COUNSELL, 2006). De même, ces forêts peuvent jouer un rôle très important, car elles sont considérées non seulement comme un support de vie pour la population, mais également comme un pilier de développement. Les forêts fournissent un large éventail d'avantages économiques et sociaux, qu'il s'agisse de valeurs économiques facilement quantifiées, associées aux produits forestiers ou de services et contributions moins tangibles apportés à la société. Ces avantages sont obtenus par l'exploitation forestière qui offre des biens et produits pour la satisfaction des besoins des populations. Et le charbon de bois est, dans le contexte des pays pauvres, une source d'énergie pour les ménages. Ce qui en fait un bien de première nécessité. En effet, Madon (2017) a reconnu que l'Afrique a produit 32,4 millions de tonnes de charbon de bois en 2015, et la production devrait dépasser les 50 millions de tonnes d'ici 2030, si rien n'est fait pour changer la tendance.

Quelques études se sont déjà intéressées à la consommation du charbon de bois dans les grandes villes de la République démocratique du Congo comme Kinshasa, Lubumbashi, Kisangani et Bukavu. Aucune ne s'est penchée sur la problématique de la carbonisation au sein de la ville de Boma. Et pourtant, Boma est une ville de la province du Kongo central, où la forêt a été la plus exploitée de toutes les provinces du pays, avec un taux de déboisement annuel de 0,6%, soit trois fois supérieure à la moyenne nationale de 0,2 %. Pareillement, le bois y représente plus de 90% de la consommation énergétique des ménages, soit comme bois de chauffe, soit comme charbon (GROUPE DE LA BANQUE MONDIALE, 2016). En plus, la ville de Boma se situe à 30 km de la réserve de biosphère de Luki, laquelle subit actuellement des fortes pressions anthropiques et menacée par les coupes illégales, la carbonisation, le braconnage et l'agriculture itinérante, qui réduisent en cendres des pans de forêt. Son taux de déforestation est estimé à 0,7%, soit une perte de 65,6 ha par année (KONDJO, 2006). Au regard de cette situation, plusieurs questions sont posées et méritent des réponses appropriées pour que des solutions adéquates soient trouvées. Par exemple, quels sont les déterminants dans la consommation du charbon de bois dans la ville de Boma ? Quelles sont les quantités consommées journalièrement, mensuellement et annuellement dans la ville ? Cette consommation du charbon de bois, permet-elle une gestion durable de la forêt de sa périphérie ? Et quelles sont les perspectives à envisager pour profiter davantage des bienfaits du charbon de bois et atténuer ses menaces ?

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Cadre géographique et socioéconomique de l'étude

Boma est une ville de la République démocratique du Congo. Elle est située au Sud-Ouest du pays, au bord du fleuve Congo (latitude entre 3° et 5° Sud, longitude entre 11° et 13° Est et à une altitude d'au moins 500 m). Elle se trouve à 470 Km de la ville de Kinshasa, 120 Km de Matadi (le chef-lieu du Kongo Central) et 110 Km de la cité côtière de Moanda. Sa superficie était de 62 Km² en 2012, mais avec le temps et l'extension de la ville, l'on sait que cette superficie a sensiblement augmenté. Elle avoisine, de nos jours, 100 km² (Cadastre de Boma, 2020). Cette ville est traversée dans sa longueur par la rivière Kalamu qui la divise en deux, mais il y a également les rivières Sindi, Mbangu et Kabondo qui passent par certains de ses quartiers. Au Sud de cette ville se trouve le fleuve Congo qui fait frontière avec l'Angola.

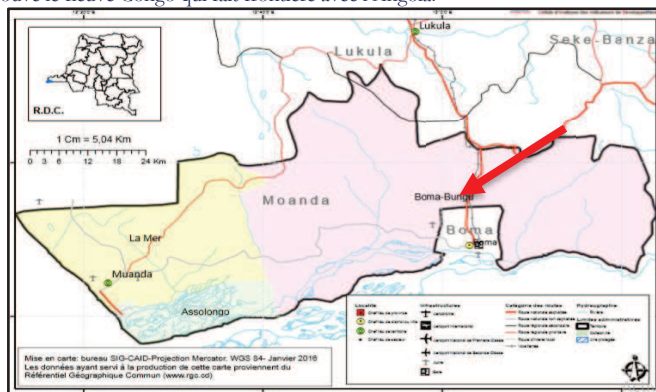


Figure 1. La ville de Boma dans la province du Kongo Central en RDC

Administrativement, Boma. Celle-ci est dirigée par un maire de ville et possède trois communes : Kabondo, Kalamu et Nzadi dirigées chacune par un bourgmestre.

Boma est habité par les Bakongo ya Boma, les Bayombe, les Woyo et les Assolongo. Il faut signaler que parmi ces ethnies, les Bayombe sont les plus nombreux. Au cours de l'année 2020, la population de Boma était évaluée à 247.419 habitants (ZONE DE SANTE DE BOMA, 2020). Boma est une ville portuaire. Son économie est donc assise sur les activités portuaires et celles connexes. Ce qui est justifié par la présence des entreprises directement liées aux activités portuaires : la Congolaise des Voies Maritimes (CVM), chargé du dragage du bief maritime du fleuve Congo, et de la Société Congolaise des Transports et des Ports (SCTP), gestionnaire du port de Boma. A côté de ces entreprises, des services ont été également créés pour remplir des tâches bien précises. Il s'agit de l'Office Congolais de Contrôle (OCC) qui est chargé de s'assurer de la qualité des marchandises importées en République démocratique du Congo, de la Direction générale des Douanes et Accises (DGDA) qui perçoit les taxes douanières au port de Boma. A ces deux services s'ajoutent plusieurs agences douanières. En dehors des entreprises et services directement liés aux activités portuaires, d'autres, bien que de petites tailles, existent et jouent un rôle important dans l'économie de la ville. Il s'agit par exemple de l'entreprise Congo Oil and Derivated (COD) qui purifie l'huile de palme et de l'entreprise générale d'alimentation et de logistique (EGAL) pour l'importation des vivres frais, de la Régideso pour la distribution d'eau, de la SNEI pour la desserte en énergie électrique du barrage d'Inga, des infrastructures sanitaires avec la présence d'un hôpital général de référence, des entreprises de télécommunication ((Orange, Vodacom, Airtel et Africell), des institutions financières (Banques, coopératives d'épargne et microcrédits), l'administration publique avec la présence d'une mairie, trois communes, d'une région militaire et d'un commandement de la police nationale, des institutions d'enseignement tant primaires, secondaires qu'universitaires, d'un service hôtelier et bien d'autres. En outre, Boma est la plus grande ville de cette partie du pays. Ainsi, elle dispose d'une activité commerciale importante pour l'échange intérieur et extérieur. Elle renferme des grands magasins au centre-ville et des boutiques tant dans ses grands marchés que les longs de ses avenues. Le transport interurbain y est également organisé grâce à des voitures taxis, des bus et des taxis motos. Pour ses échanges commerciaux avec l'Angola, Boma dispose d'un petit port. Dans la ville de Boma, un aspect essentiel doit être souligné, celui de la présence d'une population agricole importante, laquelle se fait remarquer par son empressement dans les lieux d'embarquement dans les véhicules (la plus grande partie se dirige vers le Nord et l'Est de la ville) et une présence importante des cultures maraîchères le long de la rivière Kalamu et les bas-fonds marécageux de la ville comme les sites de Gbado, de Kikuku et la Plaine située à l'ancien aérodrome de la ville.

A côté de toutes ces activités et services formels, se développe également un secteur informel qui rassemble des métiers de tout genre : la vente à la sauvette, la restauration de fortune (Malewa), la pêche dans le fleuve Congo, les garages, les ateliers de menuiserie, les réparateurs des motos et des pneus (Quado) sans oublier l'intense activité de vente des biens de seconde main en provenance de l'occident (Bilokos).

Méthode

Répondre aux préoccupations soulevées par cette étude a nécessité l'utilisation des approches quantitative et qualitative. L'approche quantitative a permis de recourir à la collecte des données quantitatives moyennant un questionnaire d'enquête auprès des ménages faisant partie de l'échantillon. La taille de l'échantillon, étant dictée par le degré de précision visé pour une extrapolation correcte des résultats de l'enquête, celui-ci a été déterminée par la loi de Bernoulli selon la formule suivante :

$$n = \frac{(1,96)^2 \times N}{(1,96)^2 \times l^2 \times (N-1)} \quad \text{où } n = \text{taille de l'échantillon, } N = \text{taille de la population totale et } l = \text{largeur de la fourchette exprimant la marge d'erreur.}$$

Voilà pourquoi, étant donné que la population de Boma pour l'année 2020 (voir tableau 1) est de 247.419 habitants avec 41.237 ménages et avec un intervalle de confiance de 5%, en appliquant la formule ci-dessus, il est trouvé ce qui suit :

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 41.237}{(1,96)^2 \times (0,05)^2 \times (41.237-1)} = 400,01 \text{ ménages}$$

Ainsi, partant de cette formule, l'effectif minimal des ménages à enquêter au sein de la ville de Boma était de 400 ménages. A ce niveau, il est important de souligner que la sélection des ménages à enquêter était effectuée sur base d'un échantillon aléatoire et systématique. Elle a également tenu compte de l'importance démographique de chaque commune de la ville. A Boma, la commune de Kalamu est la plus peuplée tandis que celle de Nzadi est la moins habitée.

Tableau 1: De la répartition de la population de Boma par commune (Année 2020)

	Kabondo	Kalamu	Nzadi	Total
Nbre d'habitants	86 597	121 235	39 587	247 419
Nbre de ménages	14 433	20 206	6 598	41 237
Nbre de ménages à enquêter	140	196	64	400

Source : Zone de Santé de Boma, 2020

¹Dans cette formule, l'intervalle de confiance varie entre 12 et 5 %

Partant de ce tableau, le poids démographique de chaque commune par rapport à l'ensemble de la population a été dégagé. Les quotients² qui sont dégagés sont de 0,49 pour Kalamu, 0,16 pour Nzadi et 0,35 pour Kabondo. Chaque quotient a été multiplié par la taille de l'échantillon de la ville. Ce qui a donné le nombre de ménages à enquêter par commune. Ainsi, l'enquête a porté sur 196 ménages de Kalamu, 64 ménages de Nzadi et 140 ménages de Kabondo. Etant donné que cette étude s'intéresse à la quantification du charbon de bois consommé par les ménages, il a fallu découvrir le poids moyen d'un sac et celui d'un tas vendu à 500 FC. Ainsi, 15 sacs et 15 tas de 500 Francs Congolais d'origine diverse ont été pesés. Ce qui a donné une moyenne de 2,00 Kg pour le tas et 40,50 Kg le sac. Pour la conversion entre le poids de charbon (en tonnes) et le volume de bois (m³), les facteurs de conversion utilisés sont : 1 tonne de charbon = 6,67 tonnes d'équivalent bois soit un rendement de 15% (FAO, 2009). L'approche qualitative, de son côté, a fait appel à des entretiens avec certaines personnes ressources pour décrire et découvrir le sens révélé par la carbonisation du bois et sa consommation dans la ville de Boma (PAILLE ET MUCCHIELLI, 2008). Ce qui a aussi aidé à comprendre les avantages et inconvénients de la consommation du charbon de bois. Ces entretiens ont favorisé la prise en compte des différentes positions sociales des interlocuteurs de manière à objectiver leurs points de vue en comparant les informations récoltées (COMBESIE, 2003). Ils ont en outre permis d'aborder les stratégies envisagées pour pérenniser la carbonisation du bois et que l'utilisation du charbon de bois. C'est pourquoi, des entretiens libres avec les responsables de la société nationale d'électricité (SNEL), le chargé du service de l'environnement et de l'énergie, ainsi que deux chercheurs de l'université Kasa Vubu de Boma ont été organisés.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

Il s'agissait de faire ressortir le sexe de la personne enquêtée, sa situation matrimoniale, son âge et la taille de son ménage.

Tableau 2 : Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

Variables	Modalités	Effectifs	Pourcentages
Sexe	Masculin	66	16,5
	Féminin	334	83,5
Age de l'enquêté	Adulte	324	81
	Jeune	76	19
Situation matrimoniale	Marié	251	62,8
	Célibataire	128	32
	Divorcé	16	4
	Veuf(ve)	5	1,2
Taille du ménage	Jusqu'à 5 personnes	232	58
	De 6 à 10 personnes	153	38,2
	Plus de 10 personnes	15	3,8

Source : Nos enquêtes, Janvier – Mars 2020

De ce tableau, il ressort que l'enquête sur la consommation du charbon de bois dans les ménages de Boma a plus concerné les femmes (83,5 %). Ce qui est tout à fait normal, parce que la gestion du charbon de bois de manière particulière et du ménage en général, dans le contexte congolais, concerne plus les femmes. Les adultes ont été également plus intéressés à répondre aux questions des enquêtés avec une proportion de 81 %. Parmi les 400 ménages enquêtés, 251 ménages (soit 62,8%) sont mariés et 232 soit 58 % hébergent jusqu'à 5 personnes au sein de leurs ménages.

Disponibilité de l'énergie dans la ville

Dans la ville de Boma, les ménages recourent aux énergies ci-après :

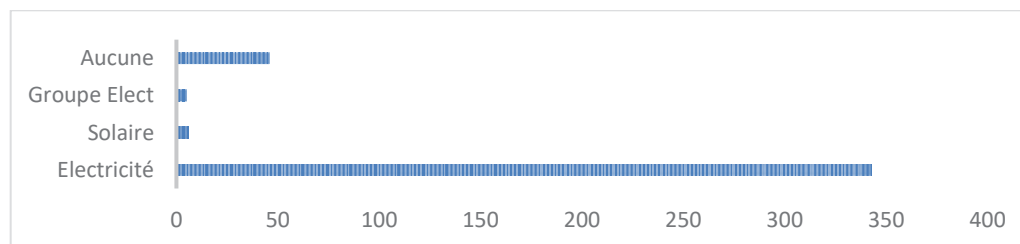


Figure 2. Des sources d'énergies disponibles dans les ménages enquêtés (Source : Nos enquêtes, 2020)

Cette figure montre bien que presque la population de Boma recourt à trois types d'énergies dans leurs ménages : l'électricité du barrage d'Inga, les groupes électrogènes et l'énergie solaire. L'énergie électrique est la plus utilisée (343 ménages, soit 85,8 %). Une proportion de 11,5 % de ménages n'ont aucune source d'énergie.

²Ces quotients sont obtenus en divisant le nombre d'habitants de la commune par l'ensemble de la population de Boma.

Seulement, malgré ce pourcentage élevé des ménages disposant de l'énergie électrique, sa distribution n'est pas efficace, parce que celle-ci est, soit interrompue (délestage), soit qu'il y a des coupures sans avertissement tout au long de la journée. Et la situation se présente de la manière suivante :

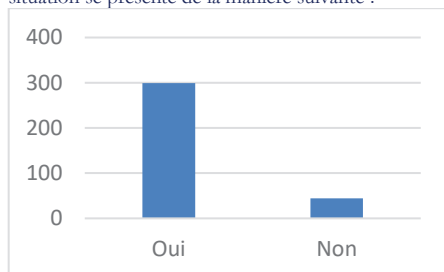


Figure 3. Existence ou non du délestage

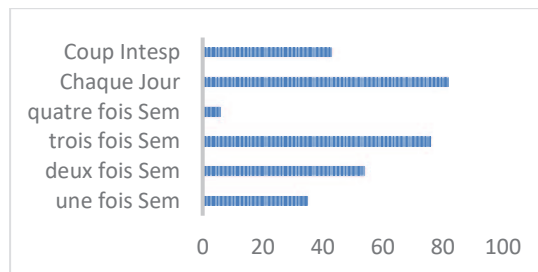


Figure 4. Rythme des coupures

La figure 3 montre que sur les 343 ménages pourvus de l'énergie électrique, 299 ménages (soit 87,2 %) ont reconnu l'existence des délestages ou des coupures d'électricité. Seulement 44 ménages, soit 12,8 % n'ont pas reconnu être soumis au délestage dans leurs quartiers, mais à des coupures électriques. Quant au rythme de ces coupures (Figure 4), 15,4 % de ménages ont reconnu les coupures électriques intempestives dans leurs quartiers, 27,4 % des délestages journaliers (Ce qui signifie qu'ils disposent de l'énergie électrique soit la journée seulement, soit au cours de la nuit). Les autres ménages subissent des délestages une, deux, trois ou quatre fois par semaine.

Possession d'un réchaud électrique et son utilisation

Boma est une ville et la modernité exige la détention de certains biens comme le réchaud électrique pour la cuisson des repas. Face à la situation décrite ci-haut (interruption dans la fourniture de l'énergie électrique), voici la situation de la possession d'un réchaud électrique et de son utilisation.

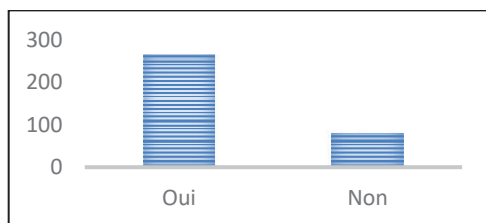


Figure 5. Possession d'un réchaud électrique

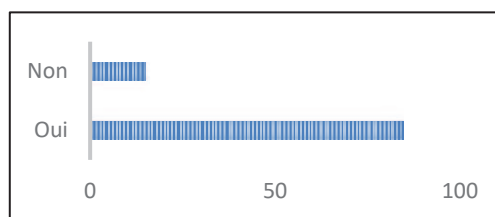


Figure 6. Utilisation ou non du réchaud

La figure 5 fait connaître que parmi les 343 ménages ayant l'électricité comme source d'énergie dans leurs ménages, 264 soit 77 % sont propriétaires des réchauds électriques. Malheureusement, 15,1 % de ménages ne les utilisent pas (Figure 6). Les causes sont la faiblesse d'intensité de l'électricité (17,5 %) et les coupures intempestives (82,5 %). Et même ceux qui ont accepté de les utiliser, celle-ci n'est pas optimale à cause des coupures qui interviennent sans avertissement et du délestage, d'où le recours au charbon de bois.

Utilisation du charbon de bois dans la ville et ses enjeux écologiques

Après la découverte des types d'énergie disponible dans la ville de Boma, de la possession ou non d'un réchaud électrique ainsi que son utilisation ou non, l'enquête s'est penchée sur l'utilisation du charbon de bois et les quantités y relatives.

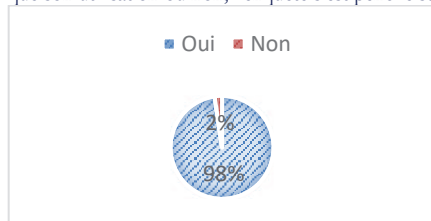


Figure 7 : Utilisation ou non du charbon de bois

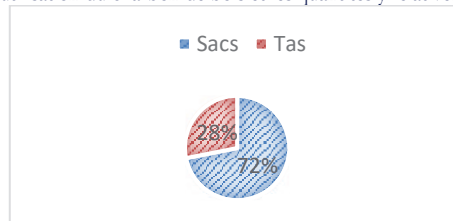


Figure 8 : Des quantités achetées

Les résultats pour l'utilisation ou non du charbon de bois sont tels que 391 ménages (soit 97,8 %) recourent au charbon de bois à cause du mauvais état du réchaud électrique, de la rareté du bois de chauffe, du manque de revenu adéquat pour l'acquisition d'un réchaud électrique ou à gaz, la peur des accidents provoqués par le gaz et comme substitut à l'énergie

électrique (Fig.7). Parmi ceux qui n'utilisent pas le charbon de bois (2,3 % soit 9 ménages), quatre utilisent le gaz qui est une nouveauté dans la ville et les autres recourent uniquement au bois de feu. S'agissant des quantités achetées sur le marché, 281 ménages (72 %) achètent des sacs alors que les 110 autres (28 %) achètent des tas (Fig. 8).



Figure 9, 10 et 11. Tas de charbon de bois et sacs destinés à la vente (Source : Maurice MBUANGI)

La quantification du charbon de bois utilisé s'est intéressée au nombre de sacs utilisés mensuellement et le nombre de tas achetés journalièrement. En voici les résultats :

Tableau 3. Des quantités du charbon de bois achetés par les ménages de Boma

Conditionnement	Quantités	Nombre de ménages	%
Tas	1	39	9,97
	2	53	13,55
	3	15	3,84
	4	3	0,77
Sacs	1/2	107	27,37
	1	114	29,16
	2	44	11,25
	3	13	3,32
	4	3	0,77
Nombre de ménages		391	100

Source : Nos enquêtes, 2020

Ce tableau montre que parmi les 391 ménages utilisant le charbon de bois, 13,55 % de ménages achètent 2 tas par jour tandis que 29,16 % utilisent au moins 1 sac par mois. Ainsi, à partir de ces données, la quantité (en Kg) du charbon de bois utilisée par les ménages enquêtés est estimée. Ce qui permet d'extrapoler les résultats sur l'ensemble de la population de Boma répartie en 41.237 ménages et les moyens financiers mobilisés annuellement pour acquérir ce produit.

Pour l'estimation de la quantité (en Kg ou en tonne), voici comment la situation s'est présentée :

Tableau 4. Calcul du poids total de la consommation des ménages enquêtés

Conditionnement	Qté	Nbre ménages	Nbre de tas/jour	Poids/Kgs/Consommation/jour	Poids/Kgs/Consommation annuelle
Tas	1	39	34	68	24 820
	2	53	106	212	77 380
	3	15	45	90	32 850
	4	3	12	24	8 760
Poids total Tas/jour et année				394	143 810
Sacs	Qté	Nbre ménages	Nbre de sacs/mois	Poids/Kgs/Consommation/mois	Poids/Kgs/Consommation annuelle
	1/2	107	53,5	2 166,75	26 001
	1	114	114	4 617,00	55 404
	2	44	88	3 564,00	42 768
	3	13	39	1 579,50	18 954
	4	3	12	486,00	5 832
Poids total/Sacs consommés/mois/année				12 413,25	148 959
Total général					292 769
Consommation moyenne/Ménage					784,78

Source : Nos calculs (Le poids moyen d'un tas de 500 FC est de 2 kg et celui d'un sac de charbon de bois est de 40,5 kg selon le pesage effectué sur 15 échantillons pour les deux catégories de conditionnement).

Selon ces calculs, la quantité mensuelle du charbon de bois utilisée par les ménages enquêtés équivaut à 292.769 Kg (soit 292,769 tonnes) par année. Etant donné que dans l'échantillon, 97% de ménages recourent au charbon de bois, la projection de ce pourcentage un nombre total de ménages de la ville donne 40.000 ménages (97 % de 41.237). De ce fait, les 40.000 ménages qui utilisent le charbon de bois dans la ville de Boma consommeraient annuellement 31.391.200 kg (soit 31.391,20 tonnes). Si les calculs doivent s'étendre jusqu'au niveau de la consommation individuelle du charbon de bois dans la ville, celle-ci serait estimée à 0,35 kg par jour. De cette consommation annuelle du charbon de bois, des calculs peuvent être effectués pour connaître le nombre de stères (mètres cubes) de bois nécessaires. En utilisant le facteur de conversion d'une tonne de charbon de bois pour 6,67 tonnes de bois (FAO, 2009), il est compris que la périphérie de la ville de Boma devra fournir annuellement 209.379,304 m³ de bois (soit 573,64 m³ par jour) pour les besoins de la ville en charbon de bois sans tenir compte de ceux des autres villes et grandes cités proches des lieux d'exploitations du charbon de bois (Moanda, Matadi, Lemba, Manterne et Kinza Mvute). Si la situation se présente ainsi, puisque la littérature scientifique (ENCYCLOPEDIA UNIVERSALIS; GIRARD, 2002) renseigne que : « toute combustion d'un kilogramme de bois consomme 1 m³ d'oxygène et qu'avec une technique de carbonisation mal maîtrisée, on libère 365 kg de carbone dans la nature pour une tonne de bois », ce qui signifie que le charbon de bois nécessaire pour la ville de Boma consomme annuellement 31.391.200 m³ d'oxygène et libère 11.457.788 kg de carbone dans la nature. Cette étude ne s'est pas limitée aux variables analysées ci-dessus. Elle a également voulu se rendre compte des types de foyer (braseros) utilisés par les ménages de Boma, de la connaissance ou non de la toxicité du charbon de bois et des connaissances de l'usage du charbon de bois sur la forêt sans oublier les mesures qui doivent être prises pour atténuer la pression sur la ressource forestière.

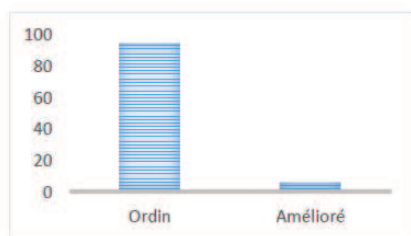


Figure 12: Type de braseros utilisés

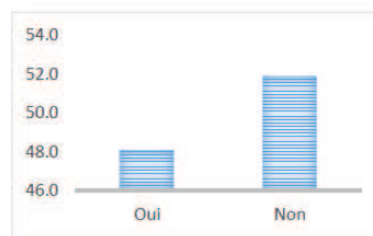


Figure 13 : Connaissance de la toxicité de la fumée du charbon de bois

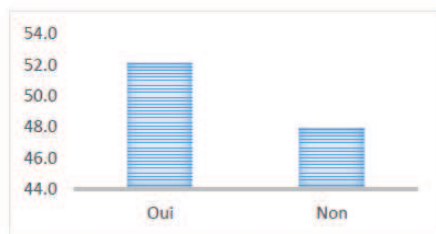


Figure 14 : Connaissance des conséquences négatives de l'utilisation du CB

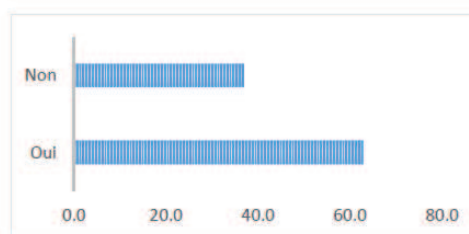


Figure 15 : Existence des mesures pour atténuer l'utilisation du CB

Ces résultats révèlent que seuls 5,6 % des ménages utilisent des foyers améliorés (Fig. 12). En plus, les consommateurs du charbon de bois ont reconnu que son utilisation a des avantages indéniables (un substitut efficace en cas de manque ou de coupure de l'électricité, rapidité dans la préparation des repas et qui dégage moins de fumée que le bois de chauffe), mais entraîne aussi des conséquences néfastes tant pour la santé que pour l'environnement. En effet, 48,1 % d'enquêtés ont reconnu que la fumée dégagée par le charbon de bois est toxique (Fig. 13) et 52,1 % ont déclaré que son utilisation a des conséquences néfastes sur la forêt. Elle entraîne la déforestation et la dégradation de la forêt, la perte de la fertilité du sol et le réchauffement climatique (Fig. 14). S'agissant des maux engendrés par l'utilisation du charbon de bois, les enquêtés ont reconnus qu'ils sont exposés aux céphalées, à la grippe, à la nausée, aux brûlures et intoxications, à l'hypertension, à la pneumonie et aux maux des yeux. De la figure 15, il ressort que 63 % d'enquêtés ont reconnu qu'il y a des mesures à prendre pour baisser l'utilisation du charbon de bois. Il s'agit de la résolution des problèmes dans la fourniture de l'électricité à travers la ville (amélioration de la qualité de l'énergie électrique, augmentation des cabines), l'utilisation du gaz pour la cuisine et des foyers améliorés.

Concernant le flux financier mensuel et annuel de la consommation du charbon de bois dans la ville de Boma, les calculs se présentent ainsi :

Tableau 5. Du calcul des dépenses mensuelles et annuelles pour l'acquisition du charbon de bois dans la ville de Boma en FC³

Conditionnement/Sacs	Qté	Nbre ménages	Nbre de tas/500 FC/jour	Dépense journalière	Dépense annuelle
	1	39	34	17 000	6 205 000
	2	53	106	53 000	19 345 000
	3	15	45	22 500	8 212 500
	4	3	12	6 000	2 190 000
Total dépenses /jour et année				98 500	35 952 500
Conditionnement/Sacs	Qté	Nbre ménages	Nbre de sacs/mois	Dépense mensuelle	Dépense annuelle
	1/2	107	53,5	481 500	5 778 000
	1	114	114	1 026 000	12 312 000
	2	44	88	792 000	9 504 000
	3	13	39	351 000	4 212 000
	4	3	12	108 000	1 296 000
Total/dépenses /mois/année				2 758 500	33 102 000
Total général					69 054 500

Source : Nos calculs

Ce tableau nous fait découvrir que dans les ménages enquêtés, les dépenses annuelles en charbon de bois s'élèvent à 69.054.500 FC (soit environ 36 344,47 \$US). Ainsi, chaque ménage de l'échantillon aura dépensé 90,86 \$US annuellement⁴. Ces chiffres, extrapolés à tous les ménages de la ville de Boma utilisant du charbon de bois (40.000), font connaître que les dépenses annuelles en consommation du charbon de bois dans la ville de Boma avoisinent 3.634.447,37 \$US. Ce qui permet de calculer la dépense journalière en charbon de bois dans la ville. Elle est estimée à 0,04 \$US par personne.

Au regard de ces chiffres, il est aperçu que les ménages de Boma, en dehors des revenus alloués au paiement de la fourniture en énergie électrique, doivent également déboursier des moyens financiers, pour acquérir, tous les jours, du charbon de bois. Ce qui en fait un bien prioritaire, un bien indispensable pour vivre normalement.

Discussion générale

L'analyse des résultats de l'enquête sur la consommation du charbon de bois dans la ville de Boma a essayé de répondre aux préoccupations soulevées par cette étude : découvrir les déterminants de la carbonisation dans la ville, les quantités consommées et de dire si cette consommation contribue à une gestion durable de la forêt sans oublier la proposition des mesures adéquates pour remédier aux problèmes qu'elle suscite. Les réponses des enquêtés ont établi que la distribution de l'énergie électrique est un facteur déterminant dans l'utilisation du charbon de bois par les ménages de Boma, sans oublier le non recours, par la population, aux foyers améliorés, aux autres énergies alternatives comme le gaz ou le pétrole. En effet, un habitant de Boma abordé à ce sujet a révélé que dans son quartier, le rythme de la distribution de l'électricité a été bouleversé brusquement. En effet, pendant la saison pluvieuse, l'électricité leur était disponible un jour sur deux. En saison sèche, cette électricité ne leur est accordée, le jour prévu, soit de 8h00 jusqu'à 12h00, soit de 18h00 jusqu'à 6h00 du matin. D'où la difficulté de s'en servir pour préparer les repas journaliers. Ainsi, il faudra apprêter le charbon de bois puisque même aux heures prévues pour être servi, des coupures d'électricité interviennent. Les responsables de la société nationale d'électricité abordés à ce sujet ont reconnu, pour leur part, que leur entreprise connaît de sérieux problèmes. Ces difficultés sont entre autres dues à la vétusté du matériel utilisé (câbles et cabines électriques) et au nombre réduit de cabines électriques, ce qui provoque leur surchauffe à cause des charges qu'elles doivent supporter. Ils ont aussi fait allusion à la mauvaise pratique des habitants de la ville à procéder à des raccordements frauduleux, utilisant dans bien de cas du matériel inapproprié. Au cours de la saison sèche, ont-ils ajouté, il se pose le problème de la diminution des eaux dans le fleuve, et quelques turbines du barrage d'Inga ne fonctionnent pas. A ce sujet, les rapports de la BAD (2012) ont reconnu qu'en Afrique de manière générale, les services énergétiques modernes ne sont en fait pas abordables pour les couches pauvres de la population à cause de leurs coûts et des revenus des ménages. Cette énergie, là où elle existe n'est pas fiable puisqu'il y a de pannes récurrentes conduisant à des coûts d'opportunité importants. Aussi, il faut reconnaître la mauvaise qualité de l'approvisionnement et un accès limité à l'énergie électrique, l'incapacité du secteur public à financer des investissements nouveaux et/ou l'exploitation et la maintenance.

³ FC = Franc Congolais qui est la monnaie de la République démocratique du Congo

⁴ Le taux de change appliqué est de 1900 FC pour 1 dollar Américain

Ces problèmes ressortis par la Banque Afrique de développement sont également les mêmes pour la RDC, car selon la FEC (2007), le système de production de l'énergie électrique congolaise détient, de façon plus ou moins fiable, seulement moins de 50 % des équipements de production en état de fonctionnement. C'est le cas du barrage d'Inga qui approvisionne la ville de Boma où seuls 3 des 6 groupes de la centrale Inga I fonctionnent en raison du manque des pièces de rechange et de réparation. La centrale Inga II, elle, souffre à la fois des problèmes techniques de conception et d'un manque de maintenance et de pièces d'équipement. Ce qui signifie que les deux centrales ont besoin de réparation, ainsi que d'importants travaux de réhabilitation et de fiabilisation. Au niveau du transport de cette électrique, comme l'ont reconnu WOLF et LUSINDE (2012), le système de transmission vit des pressions considérables. L'équipement est vétuste, les niveaux d'entretiens sont insuffisants et les nouveaux investissements ont été minimales. Le système ne possède donc pas la capacité suffisante pour répondre à la demande. L'électricité n'est pas le seul déterminant dans l'utilisation du charbon de bois par les ménages de Boma, il y a lieu de soulever aussi les avantages qu'il offre. En effet, il est reconnu que la raison principale de l'évolution urbaine du bois de chauffe vers le charbon de bois est que ce dernier a une densité énergétique plus élevée, c'est-à-dire que le charbon produit plus d'énergie par unité de poids utilisé, son coût de transport plus abordable que celui du bois de chauffe et le développement d'une filière rentable vers les villes. En outre, le charbon de bois peut être facilement stocké, produit moins de fumée et a des propriétés excellentes pour la préparation de la nourriture ; il brûle de façon égale pour de longues périodes et peut être éteint et rallumé de façon rapide et facile (KAMMEN, D.M. et LEW, D.J. 2005).

Pour affirmer les résultats de l'enquête, une référence au projet Makala (JOLIEN SCHURE ET AL., 2011) est nécessaire, puisqu'il a révélé que la République démocratique du Congo dispose d'un potentiel énergétique important et varié, en particulier hydroélectrique. Cependant, la vétusté des infrastructures de production, de transport et distribution du courant électrique font que les ménages des grandes villes recourent constamment au bois-énergie.

Ainsi, face à cette situation, le charbon de bois est l'un des substituts le plus utilisé par les ménages, au regard de sa disponibilité et de son faible coût. A ce sujet, Madon (2017) a reconnu qu'en 2014, le bois énergie (bois de feu et charbon de bois) représentait 70 % de l'énergie consommée en Afrique. Aussi, il a fait remarquer que le bois énergie en général et la charbon de bois représente des enjeux considérables : énergétique, en tant que source d'énergie de première nécessité ; socio-économique, par les chiffres d'affaires et les emplois engendrés ; environnemental, par la pression grandissante exercée sur les ressources ligneuses et les émissions de gaz à effet de serre ; de santé et d'égalité des genres, par les risques liés aux émissions de particules et les tâches de cuisson et de collecte du bois énergie ; et de bonne gouvernance locale avec le transfert aux collectivités rurales de la gestion et du contrôle forestiers.

Dans la ville de Boma, les résultats des enquêtes ont montré que journalièrement, il est consommé approximativement 86 tonnes de charbon de bois, soit 0,35 kgs par individu (127,75 kg/an). Ce qui signifie que 573, 64 m3 de bois sont utilisés chaque jour pour cette fin, tout en consommant également 86 tonnes d'oxygène et en libérant 31,391 tonnes de carbones dans la nature lors de la carbonisation. Ainsi, bien que menées en des lieux et années différents, ces résultats sont proches de ceux de Onemba (2011) qui a trouvé, pour la ville de Kinshasa, une consommation journalière de 132 kg/per/an.

Face à cette consommation du charbon de bois dans la ville de Boma, la forêt de sa périphérie et celle de la réserve de biosphère de Luki sont fortement sollicitées et sont loin d'être gérées durablement. C'est ce que Bizangi (1998) a souligné en ces termes : « consommer le charbon de bois dans le contexte actuel des pays sous-développés, est une façon d'identifier la déforestation ; car la technique utilisée pour sa production est de faible rendement ».

Gérer la forêt de la périphérie de Boma durablement sous-entend l'adoption de certaines pratiques comme l'utilisation des foyers améliorés. Malheureusement, à Boma, 94,4 % des ménages enquêtés utilisent des braseros traditionnels qui entraînent non seulement l'utilisation des grandes quantités du charbon de bois, mais également des risques pour la santé humaine à cause des particules fines et le monoxyde de carbone dégagés par la fumée, laquelle est également nocive pour l'environnement et la qualité de l'air. En fait, il faudra reconnaître que l'utilisation du bois de feu et du charbon de bois est associée à des problèmes écologiques tels que la déforestation, provoquant ainsi l'érosion des sols et des changements climatiques (BROWN, CABARLE ET AL., 1997 ; WHITE, CANNEL ET AL., 1999) et les autres problèmes associés sont entre autres, les lourdes charges sociales, en particulier les problèmes de santé (BRUCE, PEREZ -PADILLA et al., 2002, NASH & LUTTREL, 2006).

CONCLUSION

Cette étude a porté sur la consommation du charbon de bois dans la ville de Boma, à l'ouest de la République démocratique du Congo. Elle a été dictée par l'importance que revêt ce produit dans le quotidien des ménages de la ville et les menaces que sa production fait peser sur son environnement immédiat : la forêt de la périphérie de la ville et la réserve de biosphère de Luki. Ce qui a conduit à se poser des questions sur ses déterminants, les quantités consommées, la possibilité de gérer durablement la forêt à ses alentours. Elle a également pensé fournir les stratégies adéquates pour atténuer les menaces engendrées par cette consommation.

Les enquêtes menées à cet égard ont montré que presque tous les ménages de Boma (98 %) utilisent du charbon de bois pour la cuisson des repas. Les causes principales évoquées pour ce fait sont la mauvaise qualité de l'électricité et sa distribution interrompue, le manque de moyen financier nécessaire pour l'acquisition des sources d'énergie alternatives comme le gaz. Dans l'utilisation du charbon de bois, les ménages recourent à des braseros ordinaires (94,4%). Ce qui n'optimise pas la consommation du charbon de bois. Cette consommation du charbon de bois mobilise des revenus financiers conséquents (3.634.447,37 \$US par an), mais est également une très grande source de pollution de l'environnement et de déforestation de la périphérie avec des incursions au sein de la réserve de biosphère de Luki.

De ce constat, il peut être recommandé au niveau de la ville de Boma, la résolution des problèmes relatifs à la distribution de l'énergie électrique par l'augmentation des cabines électriques et l'assainissement du réseau de distribution afin de mettre fin au délestage ; de vulgariser et de mettre à la disposition des ménages les foyers améliorés ; d'informer la population sur les effets néfastes de la déforestation (changement et réchauffement climatiques).

Références

1. A. White, M.G R Cannel and Andrew D. 1999. Climate change impacts on ecosystems and the terrestrial carbon sink : A new assessment. In Global Environmental Change Journal, Vol. 9, pp 521 – 530.
2. Banque Africaine de Développement. 2012. Département des ressources et politiques opérationnelles, Politiques du secteur de l'énergie, www.afdb.org/fr
3. BINZANGI K. 1988. Contribution à l'étude du déboisement en Afrique tropicale. Thèse de doctorat. Lubumbashi, Université de Lubumbashi à Lubumbashi. 192 p.
4. Brown, P. , B. Cagarle and R. Livernash. 1997. Carbon counts : estimating climate change mitigation in Forestry projects, pp 521 – 530.
5. Bruce, Nigel, Perez – Padilla, Rogelio and Albalak, Rachel. 2000. Indoor air pollution in developing countries : a major environmental and public health challenge. Bulletin of World Health Organization 2000; 78 (9): 1078 - 1092
6. Combessie, J.-C. 2003. La méthode en sociologie. Éditions La Découverte (Coll. « Repères »), Paris, pp13-24.
7. Counsell, S. 2006. Gouvernance forestière en République Démocratique du Congo, le point de vue d'une ONG. FERN. 37 p.
8. Fédération des entreprises du Congo (FEC). 2007. Etat des lieux de l'économie congolaise : Problèmes et pistes de solutions. Mars 2007
9. Girard P. 2002. Quel futur pour la production et l'utilisation du charbon de bois en Afrique ? Dans Unasylva 211, Vol. 53, pp 30 – 35.
10. Groupe de la Banque Mondiale. 2016. Enjeux de la modernisation d'une province a fort potentiel énergétique face à la qualité de vie de sa population. Rapport sur la situation économique récente dans la province du Kongo Central. 73 p.
11. Jolien Schure Verina, Ingram Claude et Akalakou-Mayimba. 2011. Bois énergie en RDC : Analyse de la filière des villes de Kinshasa et de Kisangani. Projet Makala/CIFOR, 88 p.
12. Kammen, D. M., & Lew, D. J. 2005. Review of Technologies for the Production and Use of Charcoal, 1–19.
13. Koy Kondjo. 2006. Délimitation de la zone centrale de la réserve de biosphère de Luki et évaluation de la dégradation de sa végétation. Mémoire. 70 p.
14. Madon G. 2017. Le bois, énergie de première nécessité en Afrique, une ressource trop souvent négligée. Revue Afrique contemporaine, 2017/1 N° 261-262, pages 201 à 222.
15. Marie Manzalto. 2008. La réforme du secteur minier en République démocratique du Congo : enjeux de gouvernance et perspectives de reconstruction. Dans Afrique contemporaine, 2008/3 (n°227), pp 53-80.
16. Mupepele M.L. 2012. L'industrie minière congolaise. Chiffres et défis. Kinshasa. L'Harmattan. 322 p.
17. SHUKU ONEMBA. 2011. Impact de l'utilisation de l'énergie-bois dans la ville province de Kinshasa en République démocratique du Congo (RDC). Université de Québec. Montréal, 182 p.
18. Paillé P. et Mucchielli A. 2008. L'analyse qualitative en Sciences humaines et sociales. Armand Collin, Paris, 309 p.
19. Robert Nash et Cecilia Luttrell. 2006. La crise en contexte : le débat sur le bois de feu, Working and discussion papers, March 2006.
20. Wolf G. et Lusinde F. 2012. Questions géospatiales et infrastructures. Kinshasa, Médiaspaul, 96 p.
21. Zone de santé de Boma. 2020. Rapport annuel 2020. Inédit.