

Résultats d'une enquête sur la consommation des combustibles ligneux à Kinshasa -Zaïre

K.w.T Tshibangu*

Key words: Fuelwood - Charcoal - Consumption - Household Survey - Kinshasa - Zaïre.

Résumé

Il n'est pas à démontrer que les combustibles ligneux constituent et demeurent une source énergétique principale dans les milieux urbains et ruraux des pays en développement. Ce domaine énergétique a déjà fait l'objet d'un certain nombre d'études dans certaines villes africaines. Dans d'autres villes par contre, ces études font défaut. Les statistiques qui y seraient disponibles sur les combustibles ligneux sont des valeurs approximatives, disparates voire sommaires, ordinairement établies par les administrations pour des fins politiques. Tel est le cas de Kinshasa, la capitale du Zaïre. Afin de pallier cette carence d'informations sur les normes effectives de la consommation des combustibles ligneux et leurs particularités spécifiques dans cette ville, nous avons mené une enquête de consommation ligneuse au sein des ménages kinoïses. Des informations complémentaires ont été également recueillies auprès des utilisateurs de bois de feu. Les résultats qui en découlent constituent l'essentiel de notre travail.

Summary

Truly fuelwood is the principal source indeed even exclusive of energy in all developing countries. Some studies have been made in some towns of these countries in order to know energy consumption. In other countries on the other hand, these studies fail. Statistics that are available in those on fuelwood are the approximated values, often dissimilar and summary carried up with the politic object by the authorities. This is the case of Kinshasa, county town of Zaïre. To cover up the deficiency inquiries on real norms of the consumption of fuelwood, we have held a sample survey in households of Kinshasa. Other complementary information that may implicate on the consumption fuelwood have been realized too close to other users of fuelwood. The results of the sample survey make up the backdrop of our work.

1. Introduction

Les combustibles ligneux, bois brut ou transformé en charbon de bois, considérés comme «énergies traditionnelles» ou encore «énergies conventionnelles non commercialisées» par opposition aux «énergies modernes commercialisées» (électricité, gaz et pétrole), ont historiquement, joué et jouent encore un rôle fondamental dans la vie des hommes. Leur consommation par l'homme remonte aux époques pré-historiques. C'est grâce à eux que l'homme est sorti de l'Age de la pierre. Ayant été graduellement remplacés par les combustibles fossiles dans les pays industrialisés, ces combustibles ligneux n'ont jamais cessé d'être une source d'énergie principale dans les pays en développement. Bien que se présentant différemment selon les pays ou les régions, la situation de la crise générale de l'énergie d'il y a quelques décennies n'a cessé de prendre plus d'ampleur dans les pays en développement à faible revenu surtout et dont le niveau de ruralité de la population est importante. Le Zaïre est un de ces pays (1) qui accusent un déficit des combustibles ligneux et qui en sont tributaires depuis 1980 pour plus des deux tiers de la consommation primaire d'énergie (15). De surcroît, Kinshasa sa capitale se compte parmi les régions en «situation de crise», régions dont les besoins en

combustibles ligneux sont supérieurs aux ressources ligneuses naturelles (14).

La ville de Kinshasa, alors Léopoldville, a été fondée le premier décembre 1881 par H. Morton Stanley sur un point de transbordement se trouvant à 560 km en amont des rapides qui interrompent la navigation vers l'Océan Atlantique et en aval du bief navigable inférieur du fleuve Zaïre. Elle a été considérée comme capitale depuis 1923 et est devenue l'une des grandes métropoles du monde tropical et l'une des premières villes d'Afrique (12), (24), (Fig. 1). Non seulement un développement rapide sur le plan tant démographique, urbanistique, industriel que commercial s'en est suivi, mais aussi une crise dans tous les domaines, en l'occurrence: poids démesuré de la capitale dans le pays, rupture des équilibres naturels dans l'environnement immédiat, dégradation de la ville ancienne et sous-équipement de la ville récente, problèmes de transport, de scolarisation, d'approvisionnement en produits, d'emploi, crise morale, crise économique, changement des habitudes, extension de l'agriculture intra- et péri-urbaine etc... L'intérêt porté sur la problématique de la consommation des combustibles ligneux dans la ville de Kinshasa nous a amené à relever toute une panoplie de faits. Les dif-

* Laboratoire d'Ecologie - Faculté des Sciences Agronomiques - Passage des Déportés, 2 - 5030 Gembloux, Belgique.

Reçu le 20.07.95 et accepté pour publication le 21.09.95.

NB. Les fiches d'enquête 1, 2, les tableaux 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, ainsi que certaines photographies signalés dans le texte mais non annexés à celui-ci sont disponibles chez l'auteur où ils peuvent être consultés en cas de besoin.

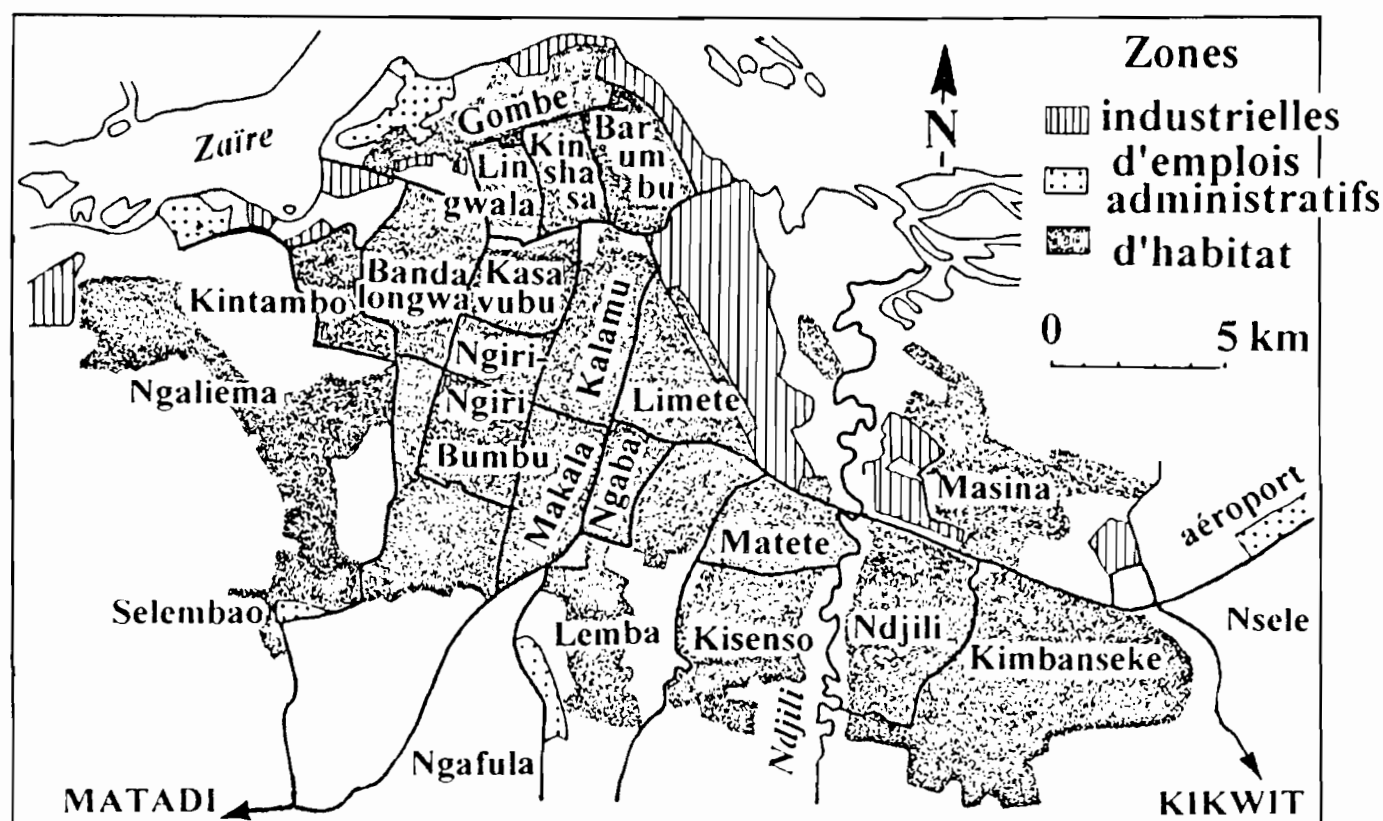


Figure 1. Kinshasa: plan de la ville et zones (entités administratives) échantillonnées. Tshibangu & Malaisse.

férentes statistiques établies relativement à la consommation des combustibles ligneux par diverses administrations, présentent un caractère incomplet, disparate voire sommaire. Ce sont surtout des approximations faites sur base de méthodes rudimentaires pour des fins politiques. Ainsi les effectifs de la population de Kinshasa accusent pour la même année des fluctuations pouvant aller jusqu'à 20 % selon les sources. De même les normes de consommation varient du simple au double. Bref, les diverses études réalisées jusqu'à présent sur les combustibles ligneux dans cette ville ne présentent aucun aspect structurel de la consommation, ni même du ravitaillement, et traduisent davantage des efforts ponctuels et restreints qu'une vision globale. Face à ces constats, nous avons été conduit à y mener une enquête dont l'analyse approfondie sur la consommation des combustibles ligneux ainsi que ses modalités qui lui sont corrélatives constitue la trame de cette étude.

2. Consommation ligneuse dans les ménages de Kinshasa

2.1. Méthodologie

Quantifier la consommation des combustibles ligneux dans les pays en développement en général est une tâche ardue. Elle impose une connaissance préalable des réalités de terrain. Pour y arriver une enquête au sein des ménages de Kinshasa s'est avérée impérieuse. Les normes méthodologiques (8) (fiches 1 & 2) ayant été utilisées par d'autres études similaires effectuées dans d'autres villes africaines (Côte

d'Ivoire, Cameroun, Congo, etc...) nous ont permis de mener à bien cette enquête. L'unité de sondage, ménage (défini comme l'ensemble de personnes qui vivent de mêmes revenus, participent aux mêmes repas et habitent souvent ensemble) et les subdivisions administratives (communes ou zones) constituent deux domaines de l'enquête. Considérées a priori comme strates, celles-ci furent regroupées ensuite pour la commodité de l'analyse en cinq grands groupes: Quartiers résidentiels (QR), Anciennes cités (AC), Cités planifiées (CP), Nouvelles cités (NC) et Extensions (Ex). La méthode de sondage par choix raisonné (méthode des quotas appelée quelquefois «sondage représentatif» opposée au «sondage aléatoire ou probabiliste») permettant d'obtenir un échantillon qui représente convenablement la population (11) a soutenu notre enquête. La taille ou effectif de l'échantillon, nombre d'unités statistiques de l'échantillon, a été trouvée en fonction du taux de sondage (ou fraction sondée exprimée par la formule $f = n/N$) de l'ordre de 1/4 000 et de l'effectif total de la population de Kinshasa estimée à 4 000 000 d'habitants à partir du taux d'accroissement annuel de 6 % environ (26) considéré comme taux d'augmentation observé dans les milieux urbains du Zaïre. Les quotas pour l'ensemble des entités administratives susmentionnées sont consignés au tableau 1. L'enquête de consommation des combustibles ligneux s'est déroulée du 1er mars au 31 juin 1990. Elle a porté sur 1 000 ménages répartis selon le plan détaillé de la ville de Kinshasa (Fig 1, tableau 2). Le choix de ces ménages s'est fait d'une manière systématique au sein des

Tableau 1 : Effectif de la population de la ville de Kinshasa en 1984 et effectif sondé en 1990.

Entités administratives (Zones)	Total recensé en 1984	Total actualisé au taux d'accroissement de 6 %	Quotas obtenus au taux de sondage de 1/4.000	Quotas réajustés au taux de sondage de 1/4.000
Bandalungwa	97.793	147.414	37	38
Barumbu	69.789	105.201	26	27
Bumbu	114.645	172.817	43	44
Gombe	16.735	25.226	6	6
Kalamu	146.300	220.534	55	57
Kasa-Vubu	76.111	114.730	29	30
Kimbanseke	344.246	518.920	130	134
Kinshasa	76.635	115.520	29	30
Kintambo	51.733	77.983	20	21
Kisenso	120.230	181.236	45	46
Lemba	155.262	234.043	59	61
Limete	130.437	196.622	49	51
Lingwala	53.213	80.214	20	21
Makaia	105.875	165.627	41	42
Maluku	53.891	81.236	20	*
Masina	162.190	244.487	61	63
Matete	150.600	159.183	40	41
Mont Ngafula	49.604	74.774	19	20
Ndjili	160.010	241.201	60	62
Ngaba	75.620	113.448	28	29
Ngaliema	245.567	370.170	93	96
Ngiri-Ngiri	81.978	123.574	31	32
N'sele	29.348	44.239	11	*
Selembao	127.106	191.601	48	49
Total	2.653.558	4.000.000	1000	1000

(*): Les deux zones sont déconsidérées à cause de la dispersion spatiale et de leur caractère rural.

strates. Outre les pesées journalières des combustibles ligneux (données de base de l'enquête) effectuées systématiquement, d'autres renseignements intéressants à caractère général susceptibles d'avoir des incidences sur la consommation ligneuse furent également recueillis, à savoir: les catégories socio-professionnelles, les fluctuations du nombre de repas par jour et de personnes prenant régulièrement part aux repas au sein de ménage (taille de ménage), la nature des foyers employés, les autres sources d'énergies, etc... Chaque ménage fut suivi pendant huit jours consécutifs par un même enquêteur.

2.2. Résultats

2.2.1. Consommation ligneuse

Deux aspects, la fraction stratifiée (différentes entités administratives) et la fraction constante (globalité du site) furent pris en compte dans la perspective d'apporter une amélioration à la précision de l'échantillonnage. La consommation ligneuse moyenne par personne par jour obtenue est de l'ordre 2,76 kg d'équivalent bois (quantité de bois exploité sur le terrain ayant servi à la production du charbon de bois et évalué sur base du taux de rendement de 10% qui est le taux moyen obtenu lors de la carbonisation par des méthodes traditionnelles). D'après (13), 1 m³ de bois tropical pèse en moyenne 666 kg, en considérant une densité moyenne du bois de 0,6 à 0 % d'humidité. Le poids de ce mètre cube de bois serait de 800 kg à 20 % d'hum-

idité. En émettant l'hypothèse que le bois de feu, ainsi que celui destiné à la carbonisation ont une teneur en humidité de 20 %, soit un poids de 800 kg, la valeur pondérale de ladite consommation peut être convertie en volume. Un coefficient de conversion de 0,45625 calculé en faisant le rapport entre 365 jours et la mesure pondérale de 800 kg de bois nous a permis d'exprimer cette consommation ligneuse de l'échantillon en volume ligneux moyen annuel par personne, soit 1,26 m³. L'analyse de variances a révélé qu'il n'existe pas de différence significative entre les moyennes trouvées dans les deux cas précités (tableau 3). Ce fait montre que la stratification n'a apporté aucun intérêt particulier sur la précision c'est-à-dire qu'elle n'a pas amélioré d'une manière substantielle celle-ci comme on s'y attendait. L'échantillonnage a plutôt un caractère aléatoire qui peut s'expliquer par le fait que l'on retrouve actuellement dans toutes les zones considérées comme strates, toutes les catégories socio-professionnelles con-fondues et sans distinction aucune, alors que jadis cette ségrégation était ostentatoire et notoire au niveau résidentiel.

2.2.2. Caractéristiques de l'échantillon

Les répartitions de différents paramètres les uns par rapport aux autres (tableaux 4 - 10) et quelques modalités liées à la consommation des combustibles ligneux furent discriminées comme caractéristiques de l'échantillon. Les ouvriers qualifiés et semi-qualifiés représentent 26 %, les employés 20,2 %, les indépendants 18 % et les ouvriers non qualifiés 13,8 %. Selon les cinq groupes de strates définis, la strate QR comprend 15,3 % de ménages, la AC 9,9 %, la CP 25,9 %, la NC 7,9 % et la Ex 41 % (tableau 4). Les consommateurs de charbon de bois représentent 70,2 % de l'effectif échantillonné, les consommateurs de l'électricité comme source énergétique principale mais utilisant accessoirement le charbon de bois en cas de coupure du courant électrique et pour la préparation des mets spéciaux qui varient selon les origines ethniques 14,9 %, les utilisateurs de bois de chauffe 8,5 % et les autres 6,4 % (tableau 5). Certaines habitudes culinaires ont été observées: 77,50 % de ménages prennent un repas par jour, 12,70 % deux repas par jour et 9,80 % trois repas par jour (tableau 7). La taille moyenne par ménage est de 8 personnes et le nombre moyen de repas par jour par ménage de 1,3 (tableau 9). La consommation des combustibles ligneux est principalement liée à la composition de ménages (72 à 76 %) et moyennement au nombre de repas (35 à 66 %) (tableau* 10).

2.2.3. Autres particularités des combustibles ligneux et modalités de leur consommation

a) Le charbon de bois

Bien qu'entraînant une perte considérable de bois à la production, le charbon de bois est considéré comme «énergie plus noble». Certains déterminants permettent d'expliquer sa préférence: haut pouvoir calorifique (quantité de chaleur dégagée par la combustion de l'unité de masse d'un corps et exprimée en joules par kg ou kilocalories par kg) (7 000 à 8 000 cal/kg à

Tableau 5 : Répartition des ménages selon les catégories professionnelles et les types de combustibles.

Types des combustibles	Catégories professionnelles								
	CA	EM	IN	QS	NQ	FI	CH	AU	TOT AL
Charbon de bois	22	148	128	199	105	36	31	33	702
Bois de feu	-	8	16	23	16	1	14	7	85
Electricité*	21	43	25	25	9	13	4	9	149
Autres combustibles**	4	3	11	13	8	8	6	11	64
Total	47	202	180	260	138	58	55	60	1000

(*): Il s'agit de ménages utilisant l'électricité comme source énergétique habituellement principale mais recourent accessoirement au charbon de bois en cas de coupure du courant électrique et lors de la préparation des mets spéciaux suivant les ethnies.

(**): Les ménages utilisant le pétrole, le gaz butane etc... au lieu des combustibles précités.

Tableau 8 : Répartition de l'échantillon selon les compositions des ménages et les types de combustibles.

Compositions des ménages	Charbon de bois		Bois de chauffe		Electricité		Autres combustibles		Total général	
	Ménages	Personnes	Ménages	Personnes	Ménages	Personnes	Ménages	Personnes	Ménages	Personnes
1 - 3	60	168	12	29	10	22	9	21	91	240
4 - 6	163	793	16	79	31	147	12	55	222	1074
7 - 9	235	1889	32	256	58	473	21	171	346	2789
10 -12	208	2314	22	250	38	425	19	213	287	3202
13 -15	36	479	3	41	12	159	3	42	54	721
Total	702	5643	85	650	149	1226	64	502	1000	8026

0% d'humidité) (tableau 11), friable, moins encombrant, facilement stockable dans les hangars bien clos ou abris fermés, longue période de stockage, combustible hydrophobe, indégradable au stockage,

comportant moins de nuisances secondaires (sans dégagement de fumées), mieux adapté dans le contexte urbain, requiert un foyer (Mbabula = réchaud à charbon) bon marché, facilement transportable, plus commode, propre, brûle régulièrement, chaleur émise principalement par rayonnement, récupération facile des imbrûlés, usages multiples. Mise à part sa «noblesse», le charbon de bois présente certains désavantages, à savoir: teneur en carbone élevée, d'où risque d'asphyxie dû au dégagement de l'oxyde de carbone dans la mesure où ce combustible brûle dans le milieu où l'air ne circule pas librement, pouvoir calorifique inférieur par rapport aux combustibles fossiles, sa production entraîne généralement la dégradation et l'épuisement des écosystèmes forestiers, exigeance d'une main-d'oeuvre importante à la production, requiert de vastes espaces d'entreposage (parcs de transport) après la production.

b) Le bois de chauffe

L'utilisation de bois de chauffe semble insignifiante dans la cuisson des aliments au sein des ménages de Kinshasa. Les caractéristiques de ce combustible et certaines contraintes seraient à la base de cette réticence, notamment: dégagement de fumées parfois nocives, difficile à entreposer, exigeance d'un bon emplacement, un conditionnement préalable pour le stockage facile, faible pouvoir calorifique variant selon l'essence (3 500 à 5 000 cal/kg en moyenne), la densité du bois variant entre 0,2 et 0,6 avec la teneur en humidité de 20 %, moins d'énergie par unité de volume et de poids que le charbon de bois, requiert la cuisson en plein air et un foyer à trois pieds, corvée de ramassage régulier et/ou quotidien dans le milieu rural ou périphérique des centres urbains, émission de la chaleur par convection par l'intermédiaire des flammes.



Photo 1 Vente au détail de charbon de bois dans un marché à Kinshasa.

c) Usages

Les combustibles ligneux sont principalement destinés à la cuisson des aliments, usage fondamental et préoccupant dans les ménages de Kinshasa. La préparation de l'alcool indigène à base de maïs et de manioc et les activités artisanales et industrielles requièrent ces combustibles. Il s'agit particulièrement de fumage et séchage des récoltes dans le domaine agricole et de pêche, de blanchisseries, boulangeries, briqueteries, forge des métaux, huileries, sculptures. Les grandes entreprises sont aussi les grands consommateurs des combustibles ligneux à Kinshasa et dans d'autres régions du Zaïre. AMATO ET FRERES utilise le bois pour la production de la vapeur dans la fabrique des savons, BRIKIN emploie 4 tonnes de charbon de bois par jour pour la cuisson des briques, FORESCOM (société forestière installée à Nioki) utilise 120 m³ de déchets de bois par jour pour produire la vapeur de l'ordre de 800 à 900 kva, GECAMINES utilise 700 m³ de bois par an comme bois de chauffage et 180 à 200 tonnes de charbon de bois par mois pour le préchauffement de ses fours de raffinage du cuivre, KWILU-NGONGO utilise 1 500 m³ par an et 75 m³ de bois respectivement pour faire marcher les locomotives et préchauffer les fours dans la production du sucre, ONATRA à Yuki consomme 15 m³ de bois par jour pour le fonctionnement des chaudières, SOLBENA utilise le bois pour la production de la vapeur dans le cadre du tissage, les chaudières de l'UTEXCO fonctionnent au moyen de la vapeur produite par l'utilisation de 6 à 7 000 m³ de copeaux par mois.

d) Méthode de production

La production des combustibles ligneux pour le marché urbain de Kinshasa est une des activités importantes exercées par de nombreux citoyens en vue d'un apport complémentaire de revenus. La méthode de production la plus courante est *la meule en terre*. Elle consiste en un tas de bois conditionné recouvert de végétaux, puis d'une couche de terre étanche ou parfois enfoui partiellement ou intégralement dans une fosse creusée dans le sol, les dimensions et les capacités étant très variables. Elles sont plus utilisées pour certains de leurs avantages: ne nécessitent aucun investissement financier, n'offrent aucune contrainte quant à leur forme et leurs dimensions, le travail de préparation moins onéreux et leur construction adaptable à toutes les tailles de bois.

e) L'électricité

Accéder à l'électricité comme source énergétique sous-entend avoir un revenu qui permet de consentir aux dépenses de raccordement et du matériel qui lui sont associés. L'énergie électrique nécessite d'une part une association de matériel de cuisine (réchauds et autres ustensiles) qui généralement coûtent cher par rapport au matériel requis par le bois de chauffe et le charbon de bois, et d'autre part une préoccupation d'un confort matériel tel que: éclairage, ventilation, radio (musique), réfrigérateur, télévision et autres. La majorité des ménages utilisent l'électricité pour

garder un certain standing de vie (usages précités) mais recourent souvent au charbon de bois (moins cher par rapport à l'électricité) pour la cuisson des mets spéciaux qui varient selon les origines ethniques et lors de coupure du courant électrique. Le charbon de bois aurait une certaine considération intrinsèque et vertueuse (aspect socio-culturel). A travers toute la ville de Kinshasa, cette assertion fut déclarée incessamment au cours de notre campagne sur le terrain: «*les plats cuisinés au charbon de bois seraient meilleurs et savoureux.*» En conclusion l'électricité est plutôt utilisée principalement mais pas exclusivement.

2.2.4. Structure des ménages

Au Zaïre en général et à Kinshasa en particulier, la dimension familiale d'un ménage croît en fonction de l'accroissement naturel et de l'ouverture quasi obligatoire du ménage à la famille traditionnelle. La composition familiale augmente d'autant plus rapidement que le chef du ménage occupe une place importante dans l'échelle professionnelle. La situation professionnelle intéressante s'obtenait jadis grâce aux bonnes études faites par le chef du ménage, d'où l'engouement pour les études (19). De nos jours, la formation scolaire ne joue plus ce rôle prépondérant dans l'attribution du niveau économique d'un ménage, c'est plutôt le dynamisme d'un chacun à se débrouiller qui est devenu un tremplin pour pouvoir accéder à un niveau économiquement élevé. Les personnes qui s'intègrent à la famille bien qu'actives ne participent pas à l'économie du ménage, sinon, l'ouverture à la famille traditionnelle n'aurait aucune incidence néfaste sur le ménage. Ordinairement les ménages sont composés d'un nombre élevé de jeunes et d'inactifs.

3. Discussion et conclusion

De cette étude, il résulte que le bois de feu est utilisé à environ 100% pour les besoins domestiques, essentiellement pour la cuisson des aliments. Certes le Zaïre dispose d'immenses ressources forestières se chiffrant à environ 125 millions d'hectares (10), certaines régions sont par contre moins nanties et d'autres en sont quasiment dépourvues. Tel est aujourd'hui le cas de la région de Kinshasa. Les combustibles ligneux y deviennent quasi indisponibles. Une auréole déboisée autour de cette agglomération va au-delà de 100 km le long de grands axes de Bandundu et du Bas-Zaïre (27). La dégradation du site de Kinshasa naturellement pauvre en formations forestières, a donc déclenché un déséquilibre entre l'offre et la demande de bois de feu. La quasi totalité des ménages utilisent le charbon de bois (prépondérance effective). Produits dans l'hinterland de Kinshasa, ces combustibles ligneux sont donc transférés sur de longues distances et commercialisés à la métropole, ce qui serait l'une des causes de leur hausse des prix sur le marché. Le monopole du marché des combustibles ligneux est tenu par le «secteur informel», lequel s'est développé avec une accélération inouïe à Kinshasa en particulier, depuis que ce pays connaît une récession économique qui n'en finit pas. Ce sont les actifs de différentes classes

sociales qui, n'ayant pas trouvé de place dans le «secteur formel» ou y travaillant (mais sans être satisfaits à cause de faibles revenus qui induisent souvent la fragilité des ménages, la privation d'éléments nécessaires à la vie et la permanence des situations de déséquilibre face à l'augmentation des prix des produits alimentaires et des biens de consommation courante), se sont recrutés dans le secteur informel où les activités et les intérêts semblent difficiles à évaluer avec précision par le pouvoir économique du pays. Certains modes de vie (les habitudes alimentaires et culinaires, les modalités de ravitaillement en combustibles ligneux ainsi que les mécanismes de commercialisation) sont inéluctablement liés à la consommation ligneuse. Les repas chauds sont de moins en moins préparés et laissent la place aux restes froids, avec des risques de détérioration ou de contamination. Les plats traditionnels souvent longs à cuire sont abandonnés au profit de pré-cuits et d'encas (casse-croûte) généralement moins nourrissants. Des pratiques culinaires plus rapides et plus simples



Photo 2 · Vente de charbon de bois dans un dépôt à Kinshasa.

dont la qualité nutritive est souvent médiocre sont également adoptées. Le nombre des repas journaliers habituellement de trois (matin, midi et soir selon la typologie de familles) est graduellement réduit jusqu'à un par jour. Quant à l'approvisionnement, les

Tableau 12 : Consommation de bois de feu pour quelques villes d'Afrique tropicale.

Ville	Pays	Année de réf.	Nombre habitants	Consommation moyenne annuelle par habitant				Références
				Charbon de bois (kg)	Bois de chauffe		Bois de feu ² (m ³)	
					(stère)	(m ³)	(kg)	
Abidjan	Côte d'Ivoire	1969	340.000	35,0	0,18		0,55	Monnier (23)
Bamako	Mali	1975	392.000		±2		1,30	Monty <i>in</i> Bertrand (2)
Brazzaville	Congo	1975	350.000	3,4	1,22		1,37	Gilbert (17)
		1984	595.102					
Gaborone	Botswana	1988	72.600			0,25	0,53	Kgathi (20)
Dakar	Sénégal	1972	452.000	111,0	1,50		2,36	Giffard (16)
Kabwe	Zambie	1980	143.635	149,0	0,48		2,49	Chidumayo & Chidumayo (7)
Kinshasa	Zaïre	1990	4.000.000 ³				1,26	Présente étude
Kipushi	Zaïre	1989	59.000	98,6		0,08	1,31	Binzangi et al. (4)
Kolwezi	Zaïre	1985	280.000	100,1		0,03	1,28	Binzangi et al. (4)
Likasi	Zaïre	1988	203.200	74,8		0,05	0,98	Binzangi et al. (4)
Lomé	Togo	1970	148.443	82,0	0,39		1,50	Grut (18)
Lubumbashi	Zaïre	1980	680.600	71,5		0,30	1,19	Binzangi (3)
Lusaka	Zambie	1983	627.441	177,0	0,34		2,66	Chidumayo & Chidumayo (7)
Ndjamena	Tchad	1977	273.300		±4		2,60	Bertrand (2)
Ndola	Zambie	1980	282.465	147,0	0,35		2,29	Chidumayo & Chidumayo (7)
Niamey	Niger	1973	70.000		1,15		1,09	Delwaulle & Roederer (9)
Ouagadougou	Burkina Faso	1974	180.000		1,95		1,27	Ouedraogo & Vennetier (25)
Pointe-Noire	Congo	1984	297.392	3,3	1,20		0,82	Boundzanga (5)

(1) D'après Tshibangu & Malaisse (1995), modifié.

(2) Le bois de feu comporte à la fois le charbon de bois et le bois de chauffe. Sa consommation peut être estimée soit globalement soit distinctivement par ses composants. On peut quantifier cette consommation en différentes mesures: pondérale, massale ou volumétrique. Pour la ville de Kinshasa, la consommation moyenne annuelle de bois de feu par habitant a été estimée d'une manière globale, charbon de bois et bois de chauffe confondu et exprimée en *équivalent bois* convertis par après en m³. Il n'en a pas été de même pour les autres villes où l'évaluation s'est opérée en discriminant le charbon de bois (kg) et le bois de chauffe (stère, m³, kg). En vue d'exprimer le bois de feu en une seule unité (le mètre cube) pour toutes les villes, nous avons fait la sommation de différentes valeurs se rapportant à chaque ville en prenant en compte des éléments ci-après: le rendement de 10 % obtenu lors de la carbonisation par des méthodes traditionnelles utilisées dans la majorité des cas dans les pays en développement, - le poids de 800 kg pour 1 m³ de bois tropical sec dont la teneur en humidité est de l'ordre de 20% (EARL, 1976), - 0,65 m³ équivalent à 1 stère de bois de chauffe.

(3) Effectif estimé (cfr. Tableau 1).

plus démunis, pris dans le «piège de pauvreté», sont astreints à continuer à acheter les combustibles ligneux quels qu'en soient les prix, et trouvent cependant une alternative quantitative: le charbon de bois n'est plus acheté par sac, mais plutôt par bassin (± 20 à 25 kg), seau (± 10 à 15 kg) et par petits tas de ± 1 à 2 kg; le bois de chauffe s'achète par petits fagots voire par pièce. Face à la crise de bois de feu, les familles aisées recourent plutôt aux combustibles de substitution (électricité, gaz, kérosène) qui techniquement sont plus propres et d'emploi facile et reflètent un certain critère de modernisme et un signe de prestige social. Au niveau commercial, seuls les transporteurs et les détenteurs de camions savent vendre directement leurs produits aux citadins, alors que les paysans démunis de terre, se trouvant soit à proximité de Kinshasa soit éloignés de cette ville et qui vivaient autrefois de la collecte de bois, s'en trouvent désarmés pour cause du coût de transport. Les combustibles ligneux considérés jadis comme combustibles de subsistance en milieu rural surtout, sont de nos jours des produits davantage commercialisés en milieu urbain où ils sont tous devenus plus compétitifs. L'utilisation des foyers non améliorés tels que les trois pierres pour le bois de chauffe et les fourneaux pour le charbon de bois (*Mbabula*), est indissociable de la consommation d'énergie domestique. Certes le bois de feu étant généralement une source d'énergie incontournable pour les pays en développement, cependant les normes de sa consommation diffèrent d'un pays à l'autre et d'une région à l'autre. Vouloir établir une comparaison de ces valeurs de consommation avec d'autres villes est une tâche délicate.

En effet, les consommations en bois de feu procèdent de multiples paramètres qui varient d'une ville à l'autre. Il s'agit notamment de facteurs ci-après: condi-

tions éco-climatiques, disponibilités des formations forestières, traditions se traduisant par les habitudes alimentaires et culinaires, niveaux de développement socio-économique et urbanistique (qui relève du degré d'électrification des quartiers et d'accessibilité à l'électricité dans les villes, du coût de la vie en général et du prix de revient des combustibles ligneux), différentes unités de mesure massale (stère), volumétrique (mètre cube), pondérale (kilogramme) et numérique (nombre de sacs de charbon de bois) utilisées dans les enquêtes et fluctuation pondérale d'un stère tenant de la nature des essences (densité et du coefficient d'empilement) et des auteurs. Le tableau 12 reprend les consommations annuelles moyennes par habitant signalées pour certaines villes africaines. Cette étude soulève en outre et par ricochet un autre problème du déboisement dans l'hinterland de Kinshasa qui sera abordé prochainement. Les quelques informations détaillées permettent de mieux percevoir et de comprendre tout un ensemble de mécanismes et de modalités se rapportant à la consommation des combustibles ligneux dans le cas bien spécifique de Kinshasa.

Remerciements

Nous remercions sincèrement Monsieur le Professeur F. Malaisse, Directeur de notre Thèse de Doctorat, Laboratoire d'Ecologie, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, pour ses remarques rigoureuses, conseils et suggestions. Nous remercions également Monsieur R. Palm, Chef des Travaux et Maître de conférences, UER de Statistique et Informatique, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, pour sa contribution précieuse à l'analyse statistique de nos données, ses conseils et remarques.

Références bibliographiques

1. Banque Mondiale, 1986. Rapport sur le développement dans le monde, 277 p.
2. Bertrand A., 1977. Les problèmes du bois de chauffage et du charbon de bois en Afrique tropicale. *Bois et Forêts Trop.*, **173**: 39-48.
3. Binzangi K., 1988. Contribution à l'étude du déboisement en Afrique tropicale: le cas du Shaba méridional. Thèse de doctorat. Univ. Lubumbashi 162 p.
4. Binzangi K., Malaisse F. & Degreef J., 1994. Consommation de bois de feu (bois de carbonisation et bois de chauffe) et déforestation au Haut-Shaba (Zaire). *Geo-Eco-Trop* **18** (sous presse).
5. Boundzanga G.C., 1986. Aperçu sur la situation du bois de chauffe en République populaire du Congo. *Inst. Sylvopastoral*, Brazzaville, 37 p.
6. Briane D. & Doat J., 1985. Guide technique de la carbonisation. La fabrication du charbon de bois. A.B.F. - C.T.F.T., EDI-SUD. 179 p.
7. Chidumayo E.N. & Chidumayo S.B.M., 1984. The status and impact of woodfuel in urban Zambia. *Deparment Natural Resources*, Lusaka, 52 p.
8. Dechambre G., 1986. Fiche technique. Enquête de consommation de combustibles ligneux en milieu domestique. A.B.F., juin, 6 p.
9. Delwaulle J.C. & Roederer Y., 1973. Le bois de feu à Niamey. *Bois et Forêts Trop.*, **152**: 55-60.
10. Département de l'Environnement. Conservation de la Nature et Tourisme, 1984. Premier Symposium sur la «Forêt: richesse nationale à préserver». Kinshasa, «C.C.I.Z.». 16 - 19 avril, 426 p.
11. Desabie J., 1966. Théorie et pratique des sondages. DUNOD, Paris, 260 p.
12. de Maximy R., 1984. Kinshasa, ville en suspens... *Trav. Doc. O.R.S.T.O.M.* **176**, 474 p.
13. Earl D. E., 1976. Charbon de bois. Bourse André Mayer, FAO, Rome.
14. FAO, 1981. Carte de la situation de bois de feu dans les pays en développement. Rome, 8 p.
15. FAO, 1986. Plan d'Action Forestier Tropical. *Unasylva* **152**, (38), Rome, 37-62.

16. Giffard P.L., 1974. L'arbre dans le paysage sénégalais. Sylviculture en zone tropicale sèche. Centre techn. For. trop. (C.T.F.T.), Dakar. 431 p.
17. Gilbert G., 1978. Le ravitaillement de Brazzaville en bois de chauffage. Bois. For. trop., **182**: 19-36.
18. Grut M., 1971. Marché de charbon de bois, de bois de chauffage et de bois rond au Togo. Rapport technique, F.A.O., Rome, 75 p.
19. Houyoux J. & Kinavwuidi N., 1986. Budgets des ménages. Bureau d'Etudes, d'Aménagement et d'Urbanisme. Kinshasa, 43 p.
20. Kgathi D.L., 1990. A critical Review of Fuelwood Surveys in Botswana. In: African energy: Issues in planning and Practice. London, 48-54.
21. Léonard C. & Jorion J-M., 1988. Zaïre - 1988. Marchés Tropicaux, juin 1988: 1621-1766.
22. Malaisse F., Binzangi K. & Kapinga I., 1980. L'approvisionnement en produits ligneux de Lubumbashi (Zaïre). Geo-Eco-Trop **4**: (1-4): 139-163.
23. Monnier Y., 1972. L'approvisionnement d'Abidjan en bois et charbon de bois. In: Dix Etudes sur l'approvisionnement des villes. Travaux et Documents de Géographie tropicale (C.E.G.E.T., Talence), **7**: 143-161.
24. Pain M., 1984. Kinshasa. La ville et la cité. O.R.S.T.O.M., coll. Mémoires, **105**, Paris, 267 p.
25. Ouedraogo M. M. & Vennetier P., 1977. Quelques aspects de l'approvisionnement d'une ville d'Afrique noire: L'exemple de Ouagadougou. In: La croissance urbaine dans les pays tropicaux: Nouvelles recherches sur l'approvisionnement des villes, Travaux et Documents de Géographie tropicale, C.E.G.E.T. (Talence), France, **28**, 203-228.
26. Rapid, 1985. Zaïre. Ressources for the Awareness of Population Impacts on Development, septembre, 86 p.
27. Tshibangu K.w.T. & Malaisse F., 1995. Note préliminaire à propos de l'approvisionnement en bois de feu de Kinshasa (Zaïre) (sous presse).

K.w.T. Tshibangu, Ingénieur Agronome - Maîtrise (C.E.A.) en Sciences Agronomiques à Gembloux.

APICULTURE



SANS FRONTIERES

A.S.F. (APICULTURE SANS FRONTIERES)

est une association sans but lucratif qui a pour objet de promouvoir l'apiculture dans les pays en développement. Elle assure l'expertise, la création, la supervision et le suivi de projets dans ces pays. Elle organise cet été une

FORMATION EN APICULTURE GÉNÉRALE TROPICALE ET SUBTROPICALE

du 1er au 25 juillet 1997 (en français) à Mons - Belgique.

Pour de plus amples renseignements, s'adresser à Apiculture Sans Frontières:

c/o De Vriendt Philippe, Chemin de la Procession, 31 - 7000 Mons - Belgique

Participation aux frais: 8.000 FB

Tél.: 32-0-65 35 42 89

Fax: 32-0-65 35 42 89