

L' APPROVISIONNEMENT EN PRODUITS LIGNEUX DE LUBUMBASHI (ZAIRE)*

The provisioning of Lubumbashi (Zaire) in woody products*

F. MALAISSE, BINZANGI K. & KAPINGA I.**

ABSTRACT

Having recalled the importance of the forests' destruction around several cities in tropical Africa, the authors consider this development in Lubumbashi, a town created in 1910, but where charcoal has only been widely used since 1945. They then list the various woody products furnished by the woodland of Upper Shaba, notably charcoal, firewood, wood for construction, and wood for industry.

Using direct observations made in March 1980, and further information obtained during specific surveys, they evaluate daily supply of various woody products for Lubumbashi : 2776 sacks of charcoal, 551 m³ of fire wood in steers and 380 bundles, 106 m³ of construction wood. In the case of charcoal, the authors consider the relative importance of the different means of transport, the access routes, the consumption by various sectors of the town, and lastly, the daily rhythm of supply for the main road.

The totality of these results is compared with those obtained in 1973, by a similar method, and is discussed. The annual deforestation caused by the Lubumbashi population's needs is estimated at 140 sq. kms, whilst some further 44 sq. kms are cleared of the best logs. The provisioning in woody products of Lubumbashi represents in 1980 some 156,000 tons per year (charcoal : 48,504 tons, fire wood : 79,570 tons, bundles : 2,774 tons, construction wood : 25,149 tons). This activity represents a turnover of more than 24 million zaïre per year.

* Note 41 des Contributions à l'étude de l'écosystème forêt claire (Miombo).

** Laboratoire de Botanique et d'Ecologie, Département de Géographie, Université nationale du Zaïre, B.P. 3429, Lubumbashi, Zaïre.

Après avoir chiffré l'importance de la destruction de la forêt en périphérie de plusieurs grandes villes d'Afrique tropicale, les auteurs envisagent cette évolution pour Lubumbashi, une ville créée en 1910 mais où l'utilisation du charbon de bois à grande échelle ne remonterait qu'à 1945. Ils énumèrent ensuite les divers produits ligneux fournis par la forêt claire du Shaba méridional, notamment le bois de carbonisation, le bois de chauffe, le bois d'oeuvre et le bois d'industrie.

A partir d'observations directes effectuées en mars 1980 et d'informations complémentaires obtenues au cours d'enquêtes spécifiques, ils évaluent l'approvisionnement journalier de Lubumbashi pour les divers produits ligneux, soit 2776 sacs de charbon de bois, 551 m³ de bois de chauffe en stères et 380 fagots, 106 m³ de bois d'oeuvre. Pour le charbon de bois les auteurs envisagent l'importance relative des différents modes de transport, des voies de pénétration, la consommation des divers quartiers de la ville, enfin le rythme hebdomadaire de l'approvisionnement pour la principale route.

L'ensemble de ces résultats est comparé à ceux obtenus en 1973 par une méthode analogue et discuté. Le déboisement annuel engendré pour les besoins de la population lushoise est estimé à 140 km² tandis que quelques 44 km² supplémentaires sont vidés des belles grumes. L'approvisionnement en produits ligneux représente en 1980 quelques 156.000 tonnes par an (charbon de bois : 48.504 tonnes, bois de chauffe : 79.570 tonnes, fagots 2.774 tonnes, bois d'oeuvre : 25.149 tonnes). Cette activité représente plus de 24 millions de zaires de chiffre d'affaire annuel.

INTRODUCTION

Les produits ligneux connaissent aujourd'hui un regain d'intérêt, principalement sous les tropiques. Une tendance se dégage qui consiste à dresser l'inventaire des biomasses ligneuses des principales formations végétales en vue de leur utilisation comme sources nouvelles d'énergie (BOYCE, 1979; CHITTENDEN et BREAG, 1980; DUMON, 1980, KING, 1980; NISHIYAMA et al., 1980 et PIMENTEL et al., 1979). Les utilisations traditionnelles n'ont pas pour autant disparus. En Afrique tropicale, le bois de chauffe et le bois de carbonisation restent la principale source d'énergie de nombreuses populations, y compris celles des centres urbains. Enfin, le bois demeure un matériau assez apprécié dans la construction en milieu tropical.

Le patrimoine forestier est donc soumis à une exploitation importante qui entraîne une disparition des formations forestières autour

des grandes agglomérations et un appauvrissement des autres forêts. L'importance du problème de l'approvisionnement en produits ligneux des grandes villes situées en Afrique tropicale a été soulignée par plusieurs auteurs. Les évaluations reprises au tableau I reflètent pour quelques grandes villes africaines cet aspect ainsi que le déboisement qu'il engendre.

De tout temps, l'homme qui vivait dans la forêt claire du domaine Zambézien a fait appel à cet écosystème pour survivre. Dans les temps reculés, il y trouvait son alimentation, son habillement, les matériaux pour diverses activités, ses médicaments. MALAISSE (1979) considère que pour les forêts claires zambéziennes une densité d'un homme par kilomètre carré permet une exploitation de l'environnement sans altération. Avec la création coloniale de grandes agglomérations non situées sur les rives de lacs ou de grands fleuves, la pression sur le milieu, notamment la demande de produits ligneux, va croître. Les premiers documents de l'époque coloniale ne signalent pas de données relatives à l'exploitation de la forêt claire. Elle n'était pour autant pas inexistante et notamment le chemin de fer a constitué un premier axe de déboisement intensif. La forêt claire, depuis 1910, ravitaille presque uniquement les centres de consommation du Haut-Katanga en bois de mine et en bois de feu (MISSION, 1952). Ainsi, SCHMITZ et DEBRA (1961) estiment que la consommation de la mine de Kipushi nécessitait à cette époque l'exploitation de 6.000 hectares de forêt claire par an. Quant à l'utilisation du charbon de bois, elle semble n'avoir pris de l'importance que vers les années 1945. DELEVOY (1947), le premier, fait état d'une production annuelle de 126 tonnes pour Lubumbashi, résultat du labeur de trente artisans et correspondant à une consommation moyenne annuelle de 20 kg de charbon de bois par habitant. GREVISSE estimait à deux tonnes par jour la quantité de bois carbonisé livrée au commerce à Elisabethville en 1949 (CHAPELIER, 1957). MISSION (1954) estime pour 1951 le nombre d'artisans à 80. SCHMITZ et MISSION (1960) considèrent la production annuelle comme de l'ordre de 10.000 tonnes de charbon de bois, avec 500 à 600 artisans. Plus récemment KINAVWIDI et DE SAINT MOULIN (1973) évaluent la consommation annuelle de Lubumbashi en produits ligneux (charbon de bois et bois de feu) à quelques 47.132 tonnes. SCHMITZ (1974) considère que les environs de Lubumbashi livrent de 50 à 60.000 tonnes par an, sinon davantage.

La présente note se propose d'envisager divers aspects du problème de l'approvisionnement en produits ligneux de Lubumbashi, à partir

Ville (Pays)	Nombre d'habitants (année de référence)	Rayon approximatif de la surface déboisée (km)	VOLUME du bois de chauffe (10 ⁶ m ³ .an ⁻¹)	Nombre de sacs de charbon de bois ⁽¹⁾ (10 ³ .an ⁻¹)	Références
Abidjan (Côte d'Ivoire)	600.000 (1971)	-	0,06	288 ⁽²⁾	MONNIER (1972)
Dakar (Sénégal)	799.000 (1976)	-	-	1502	PAGNI (1975)
Karthoum (Soudan)	262.000 (1971)	90	-	-	ECKHOLM (1978)
Kinshasa (Zaire)	2.000.000 (1979)	50	1,2 ⁽³⁾	-	BRIDE in PAIN (1979)
Kisangani (Zaire)	425.000 (1980)	15	-	-	HARROY (1979)
Lubumbashi (Zaire)	500.000 (1978)	30 18	- 0,06	- 418	SCHMITZ (1974) LEBLANC et MALAISSE (1978)
Lusaka (Zambie)	448.000 (1972)	70	-	54	BROWN (1978)
Niamey (Niger)	65.000 (1972)	-	0,075	-	DELVAULLE et ROEDERER (1973)
Ouagadougou (Haute Volta)	180.000 (1974)	75 100	0,35 4,5	- -	OUEDRAOGO et VENNETIER (1977); ROSSEY (1979)

Tabl. I : Importance de la surface déboisée, du volume de bois de chauffe et du nombre de sacs de charbon de bois consommés pour quelques grandes villes africaines. (1) : Valeurs obtenues à partir du rapport : un sac de charbon de bois pèse 48 kg; (2) : cette masse de bois équivalait à l'exploitation de quelques 864 hectares de forêt dense; (3) : estimation des besoins de la population en bois.

d'observations principalement réalisées dans le cadre d'une étude collective récente (LOOTENS-DE MUYNCK *et al.*, 1980).

MATERIEL

La forêt claire du Shaba méridional fournit divers produits ligneux, dont les plus importants sont repris ci-dessous.

Le bois de carbonisation

C'est du bois qu'on abat, qui est tronçonné et ensuite carbonisé pour produire du charbon de bois (*makala* en swahili). Il est habituellement transporté en sacs, peu souvent en bassins. Pour ce faire on utilise des sacs en jute qui ont servi au transport de la farine de maïs. Ils seront remplis soit *au ras des bords* (SCHMITZ et MISSON, 1960), soit avec un débordement de l'ordre de 10 cm, présentation la plus courante (*sacs normaux* ou *mufuko ya makala* en swahili), soit prolongée par une excroissance en forme de champignon et maintenue par un réseau d'écorces nouées (*sacs champignons* ou *mundule* en swahili). Afin d'établir le poids approximatif de la principale unité de transport, nous avons pesé plus de deux cents sacs normaux de *makala* : la moyenne s'établit en saison sèche à 48 kg. Le bassin est principalement utilisé pour le transport piétonnier intra-urbain. Leur taille, et donc leur contenu, est variable, un grand bassin pouvant contenir jusqu'à la moitié d'un sac de charbon de bois. Tous les modes de transport (pour définitions, voir LOOTENS-DE MUYNCK *et al.*, 1980) sont utilisés pour acheminer le charbon de bois vers la ville. Les nombreuses sorties effectuées sur les lieux de production nous ont permis d'acquérir plusieurs notions dont leur capacité. Celle-ci a été estimée comme suit : un wagon transporte de 400 à 600 sacs, un camion de 80 à 150 sacs, une camionnette (type Chevrolet 2,5 tonnes) de 35 à 40 sacs, une camionnette (type Datsun) de 20 à 25 sacs, un taxibus de 10 à 20 (voire 30) sacs, une jeep de 30 à 40 sacs, une voiture ainsi qu'un chariot de 1 à 10 sacs, une brouette ainsi qu'une bicyclette de 1 à 2 sacs, enfin le piéton ne transporte qu'un seul sac.

Le bois de feu ou bois de chauffe

Plusieurs catégories peuvent y être distinguées, à savoir :

a. *Le bois de feu en stère (kikoto en dialecte kibemba)*

Le stère est un tas de bois appelé parfois *tâche* (*kikonguani* en

swahili) et dont les dimensions sont variables. Le volume du *stère* en usage au Shaba méridional varie considérablement avec les entreprises. Une série de mesures prenant en considération 465 *stères* auprès d'une dizaine de sociétés donnent des volumes extrêmes de 3,5 et 1,6 m³ respectivement, la moyenne se situant aux alentours de 2,5 m³. Nous appellerons *stère shabien* cette unité de mesure. Ce type de bois est utilisé dans les industries et dans les ménages. Il est transporté par train et par camion. Un wagon prend environ 30 *stères* shabiens, un camion de 4 à 10, avec une moyenne de 6 *stères* shabiens.

b. *Les perches de raffinage*

Ce sont de longs troncs d'arbre pouvant atteindre 8 m de longueur et ayant de 24 à 50 cm de diamètre. Elles se rapprochent donc davantage de fûts que de perches, au sens des forestiers. Elles sont utilisées par la Gécamines pour raffiner les minerais de cuivre. Elles sont acheminées vers les lieux de consommation par train. Un wagon peut contenir 20 perches de raffinage.

c. *Le bois cigare*

C'est un petit bois de 2,5 m de longueur et de 9 à 12 cm de diamètre. Il est utilisé par la Gécamines pour nettoyer les fours après la coulée. Il est également transporté par train, un wagon pouvant contenir quelques 700 pièces.

d. *Le bois lectromelt*

C'est un bois semblable au précédent qui mesure 4 m de longueur et 5 à 10 cm de diamètre. Il sert à raffiner le cobalt. Il est transporté par train, la charge maximale d'un wagon est de 1.000 pièces.

e. *Le bois de feu en fagot*

Le fagot (*fungo ya nkuni* en swahili) est un ensemble de branchages liés par un lien constitué de lanières d'écorce tressées. Il est souvent transporté sur la tête. Il est de dimensions variables et peut atteindre 2 m de longueur.

Le bois d'oeuvre

Ce groupe comprend quelques essences qui sont relativement nobles (*Pterocarpus angolensis*, *Pericopsis angolensis*, *Brachystegia* spp., etc.) et qui sont récoltées sous forme de grumes. La grume (*tshimba* en swahili), est "un tronc abattu, ébranché, recouvert de son écorce" (DUMON, 1980) Elle est la matière première des scieries et donne souvent des planches

de différentes dimensions. Sa longueur varie entre 3 et 7 m et le diamètre, toujours supérieur à 25 cm, ne dépasse, au Shaba, qu'exceptionnellement le mètre. Afin d'estimer le volume moyen d'une grume, nous avons cubé plus de 300 grumes dans quatre entreprises. Les volumes extrêmes mesurés sont respectivement de 0,479 et 1,767 m³, la moyenne étant de 0,892 m³. Le transport des grumes se fait par train et par camion. Un wagon prend en moyenne 25 grumes, un camion de 5 à 15 grumes.

Le bois d'industrie

Le bois d'industrie est essentiellement constitué de perches de mine et de rondins. Le tableau II donne les dimensions en usage au Shaba méridional et leur appellation respective ainsi que le nombre d'unités transportées par wagon. Tous ces bois sont utilisés pour les travaux effectués dans les mines d'extraction de minerai. Ils sont transportés par train.

Appellations	Longueur (m)	Diamètre (cm)	Nombre d'unités transportées par wagon
Perches de mine	3,00	18-20	360
Rondins lourd spécial	3,50	35-42	50
Rondins lourd ordinaire	3,50	25-35	50
Rondins lourd spécial	3,00	35-42	50
Rondins lourd spécial	3,00	25-35	50
Rondins lourd spécial	2,00	25-35	60
Rondins lourd spécial	2,50	35-42	60
Rondins lourd ordinaire	2,50	25-35	60
Rondins lourd ordinaire	1,70	25-35	100

Tabl. II : Appellation, dimensions, nombre d'unités transportées par wagon pour les diverses catégories de bois d'industrie au Shaba méridional.

Produits ligneux d'importance mineure

La forêt claire du Shaba méridional fournit encore d'autres produits, mais leur importance est mineure. Nous citerons, à titre d'exemple, les écorces utilisées comme combustible, les mortiers et pignons, les perches de construction voisines du bois *lectromelt*, etc.

Les résultats servant de base à notre estimation ont principalement été obtenus par comptage direct réalisé pendant 21 jours. Ces comptages ont pris en considération 21 points d'entrées pendant des durées variables (LOOTENS-DE MUYHCK *et al.*, 1980). Des informations complémentaires ont été rassemblées au cours de diverses enquêtes spécifiques. Ainsi il nous a paru souhaitable de compléter les mesures obtenues pendant la période précitée pour la route Lubumbashi-Likasi. En effet certaines observations qui y furent exécutées ont pris fin à 18 heures, alors que le transport des produits ligneux se poursuit encore après cette heure. De plus des observations diurnes (de 8 à 18 h) y ont été réalisées pendant trois jours afin de disposer d'observations pour chacun des sept jours de la semaine. Une route d'accès (Z) située au N. du quartier Zaïre a également fait l'objet d'observations complémentaires. En ce qui concerne le transport des produits ligneux par rail, les données ont été obtenues auprès du service de taxation de la S.N.C.Z. (Société Nationale des Chemins de Fer du Zaïre). Ce service ne note la nature du produit transporté que lorsque tout le wagon contient un seul produit, pour tous les autres cas la nature est notée *divers*. De plus les transports effectués pour le compte de la Gécamines n'ont pas été inventoriés. Nos résultats sont donc par défaut. Nos résultats concernant l'approvisionnement en produits ligneux de Lubumbashi seront habituellement exprimés en valeurs journalières. Celles-ci concernent la période de 7 à 18 heures pour le trafic par route, une période de 24 heures pour le trafic par rail.

RESULTATS

Le charbon de bois

Données générales

L'enquête a permis d'estimer le nombre moyen de sacs de charbon de bois entrant chaque jour à Lubumbashi à 2.476 sacs. La part prise par les divers axes de pénétration a été calculée (Fig. 1), de même que l'importance relative des différents modes de transport répartis en 5 groupes (Tabl. III).

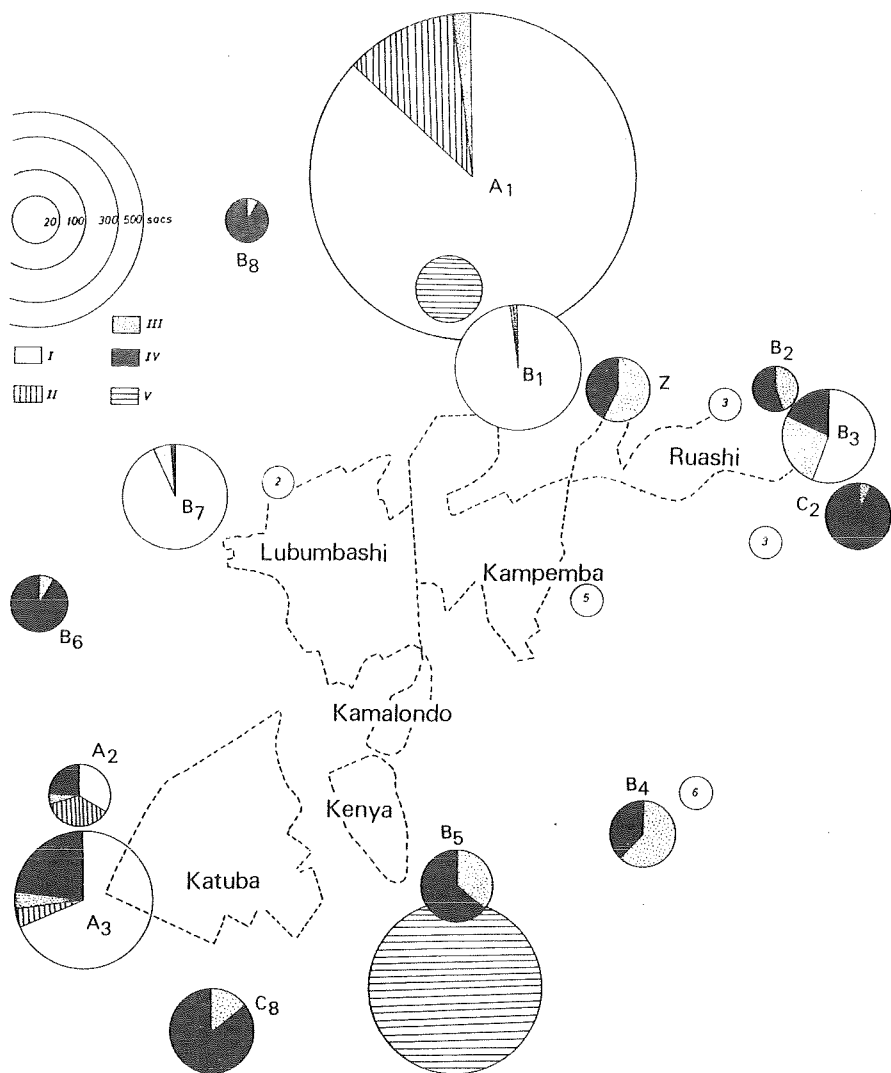


Fig. 1 : Valeur journalière moyenne (7 à 18 H) de l'entrée de sacs de charbon de bois à Lubumbashi en mars 1980 pour les diverses voies (I : camions et camionnettes; II : taxibus, voitures, tracteurs, jeeps; III : bicyclettes; IV : piétons; V : chemin de fer).

Groupe	Mode de transport	Nombre de sacs	Pourcentage
I	Camions et camionnettes	1.471	59,4
II	Taxibus, voitures, jeeps, tracteurs	147	5,9
III	Bicyclettes	179	7,2
IV	Piétons	329	13,3
V	Chemin de fer	350	14,1
Total		2.476	99,9

Tabl. III : Importance relative des modes de transport du charbon de bois à destination de Lubumbashi (valeurs journalières moyennes en mars 1980).

L'examen du tableau III montre que plus de la moitié des sacs de charbon de bois sont transportés par des camions et des camionnettes, tandis que le transport à pied et à bicyclette représente un cinquième du volume total. En fait, l'infrastructure des moyens de transport contrôle grandement l'influence relative des cinq groupes distingués. Ainsi, pour le sud de Lubumbashi où n'existe aucune route carrossable, le chemin de fer constitue la voie la plus importante. Par contre au N.N.W. de la ville, l'excellente route Likasi-Lubumbashi supplante nettement le chemin de fer (1.114 sacs par jour contre 50 seulement). De même, les voies de pénétration carrossables montrent toute la prépondérance des camions et des camionnettes. Sur 642 sacs entrant par les points précités 498 sont transportés par ces engins, soit 78 %. A l'opposé les chemins de terre (C₁ à C₅, C₈ et C₉) révèlent le rôle primordial du piéton suivi par le transport par bicyclette, soit respectivement 69 et 31 %.

Nous avons d'autre part tenté de dégager l'existence éventuelle d'un rythme hebdomadaire au niveau de la route Lubumbashi-Likasi, principal axe de pénétration où transite 45 % du nombre total de sacs de charbon de bois (Fig. 2). L'histogramme semble indiquer l'existence de quatre jours importants (lundi, mercredi, vendredi et dimanche) et de trois jours secondaires. Les fortes valeurs observées traduisent deux faits différents. D'une part, chaque lundi, mercredi et vendredi existe un marché important de charbon de bois à Tumbwe, localité sise à cheval sur la route à 29 km de Lubumbashi. Une activité plus grande est enregistrée ces jours-là tout au long de cette route. Le dimanche par con-

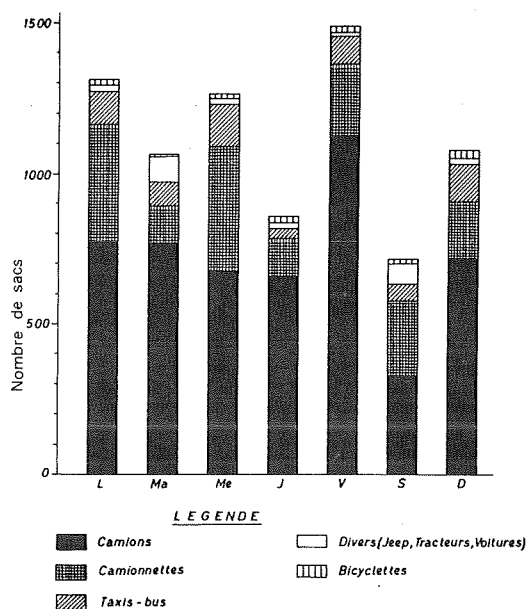


Fig. 2 : Nombres de sacs de charbon de bois atteignant Lubumbashi en mars 1980 par la route de Likasi pour les sept jours de la semaine et selon le mode de transport.

tre voit circuler, outre certains véhicules habituels, bon nombre de camions réservés à d'autres activités pendant la semaine ou encore des camions en mauvais état profitant du repos dominical traditionnel des agents de l'ordre pour s'aventurer hors de Lubumbashi. A Kawama par contre, localité sise à 18 km de Lubumbashi sur la même route, le marché est journalier. Kawama fournit 18,5 % du charbon de bois pénétrant par A₁, Tumbwe 26,9, la chaussée de Kasenga 5,7 tandis que les 48,9 % restants proviennent des autres villages de commercialisation.

La part des cyclistes

Introduite au Katanga dès le début de la colonisation, la bicyclette, premier moyen de transport individuel, continue à jouer un rôle non négligeable dans les relations de la ville de Lubumbashi et de la zone péri-urbaine. Les produits transportés sur les porte-bagages des bicyclettes relèvent de trois catégories différentes (produits agricoles, produits ligneux, produits de cueillette), qui participent toutes à l'approvisionnement de l'agglomération lushoïse (LIETAER et al., 1980).

En 1973, KINAVWIDI et DE SAINT MOULIN estimaient à 10 % le *makala* qui entraît dans la ville de Lubumbashi transporté par les cyclistes.

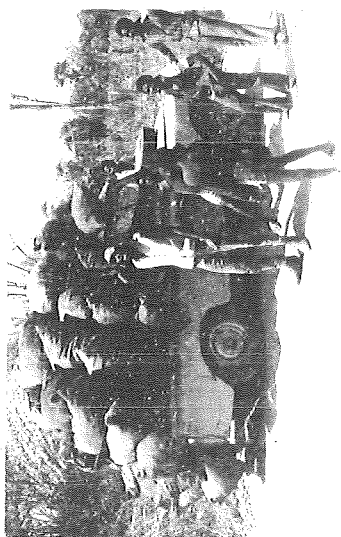
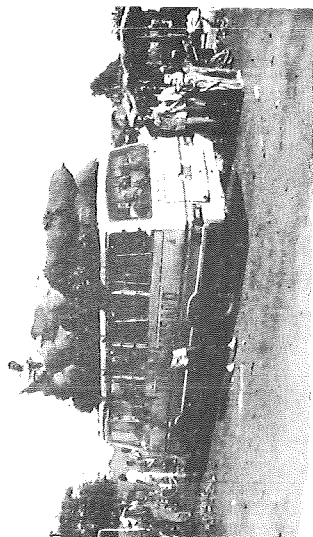
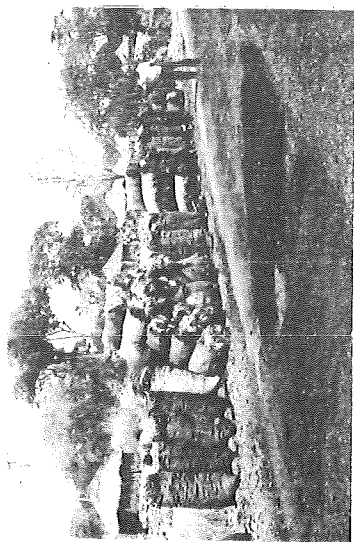


Fig. 3, 4 et 5 : (de gauche à droite et de haut en bas) Sacs de charbon de bois proposés à la vente le long de la route Lubumbashi-Likasi. Sur les 125 kilomètres qui séparent les deux villes un millier de sacs en moyenne sont proposés à la vente, les valeurs extrêmes observées étant de 374 et 1888 sacs (période janvier 1969 - juin 1980). - Chargement de sacs de charbon de bois à Kawama sur le toit d'un autobus à destination de Lubumbashi. - Une jeep chargée de sacs va prendre le départ pour la ville.

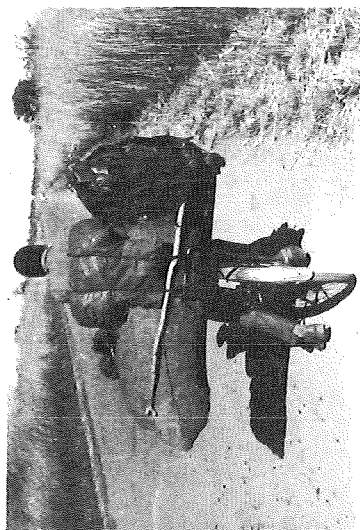
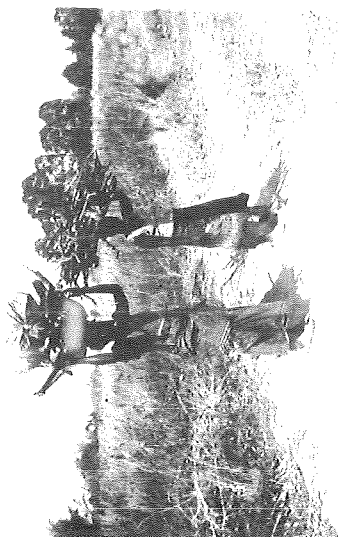


Fig. 6, 7, 8 et 9 :

(de gauche à droite et de haut en bas) Le cycliste transporte un grand sac de charbon de bois (municipale) à destination de Lubumbashi. L'excroissance du sac en forme de champignon est bien visible. Le bâton mis en travers du porte-bagage servira à maintenir la bicyclette verticale lors des arrêts. Notez la rareté des arbres à 18 km de la ville, le long de route de Kasenga; la savane impose son cachet au paysage. - Les piétons font pénétrer le charbon de bois en ville à l'aide de brouettes ou de diables. La figure 8 montre un sac normal. - L'entrée dans la ville de fagots de bois, la source d'énergie des populations les plus défavorisées, est réalisée par les femmes. Celles-ci ont parcouru plus d'une vingtaine de kilomètres pour ramener un maigre butin.



La valeur que nous avons obtenue est faible; en effet les cyclistes ont participé pour 7,2 % du total de l'entrée journalière de *makala* à Lubumbashi pendant la période d'étude. Par contre, pour cette même période, la part des piétons, une catégorie de transporteurs non prise en considération par ces auteurs, représentait 16,2 %, soit encore 13,3 % à dos de femmes et 2,9 % sur des engins (chariots : 2,7 %, brouettes : 0,2 %) tractés ou poussés par les hommes (Fig. 7 à 9).

Plusieurs explications peuvent être avancées pour expliquer la réduction de l'importance des cyclistes :

- l'amortissement des bicyclettes combiné au prix relativement élevé de leur renouvellement (environ 1.000 zaïres, soit encore 50 sacs de *makala*);
- la tendance au remplacement partiel des bicyclettes par des chariots poussés ou tractés, qui peuvent fréquemment suivre les mêmes itinéraires;
- enfin, la prise en considération de tous les moyens de transport - par exemple le train (14,1 %) et les piétons (16,2 %) - et de toutes les voies d'accès ont entraîné une diminution relative de l'importance de la part transportée par les cyclistes.

La répartition horaire de l'entrée journalière des cyclistes montre des variations sensibles : 12 % du trafic se situent dans l'avant-midi pour 88 % dans l'après-midi. L'emploi du temps diffère pour ces deux groupes. Les cyclistes qui pénètrent en ville dans la matinée, soit couvrent des distances faibles sur des axes en bon état, soit le plus souvent dorment dans les villages ou hameaux où sont situés les chantiers de production. Tous les préparatifs ont été effectués la veille du voyage. La proportion des sacs normaux y est assez élevée.

Les cyclistes qui rejoignent Lubumbashi l'après-midi ont habituellement quitté la ville le matin même. La majorité d'entre eux rentrent en ville entre 17 et 18 heures. Plusieurs faits concourent à favoriser le retour relativement tardif :

- une attente sur le chantier n'est pas rare, la préparation du sommet du *sac champignon* peut durer une à deux heures, enfin le chargement est peu aisé et nécessite deux hommes;
- les distances couvertes sont considérables (20 à 30 km), la charge élevée, la progression lente non seulement dans les montées mais encore dans les descentes faites à pied vu l'absence habituelle de freins, enfin les crevaisons et autres pannes ne sont pas rares.

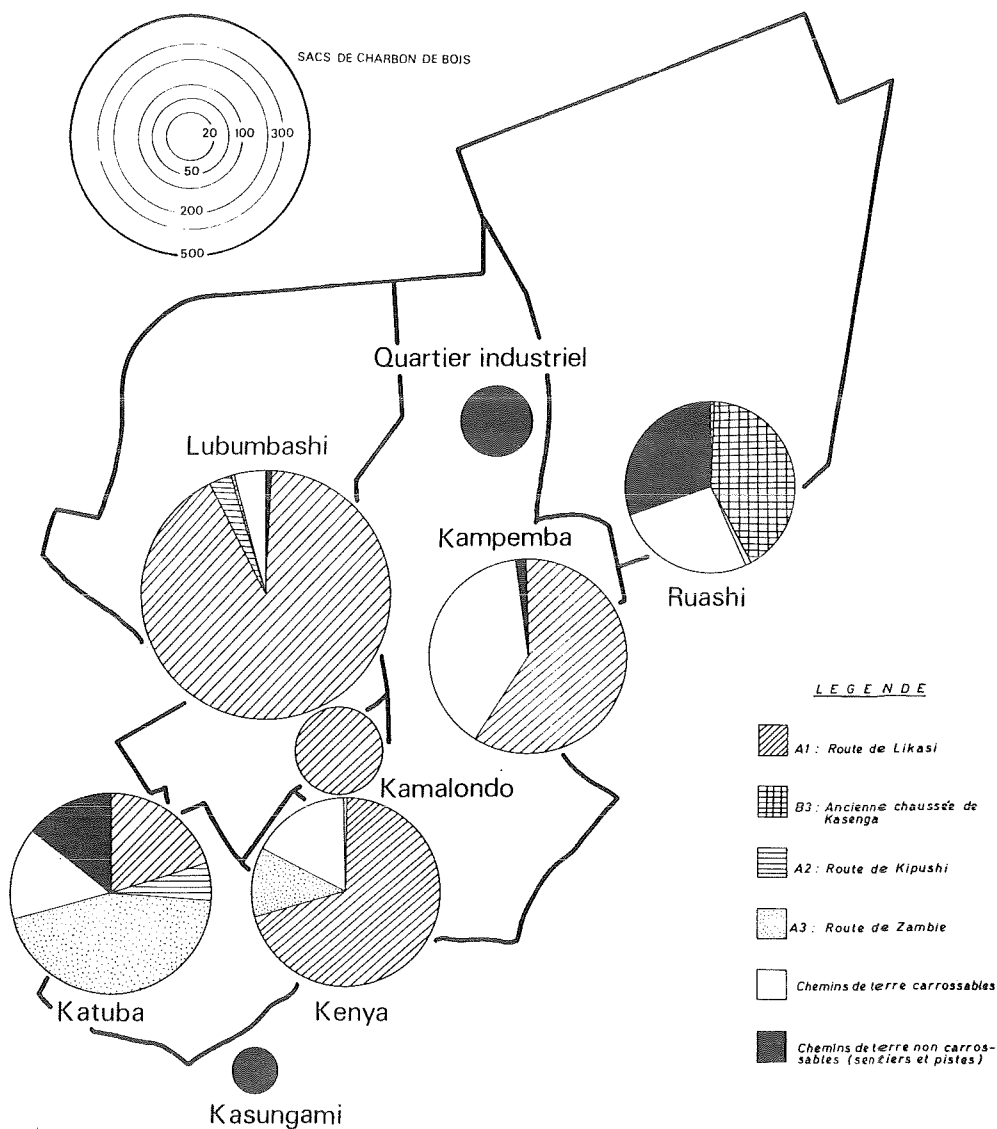


Fig. 10 : Destination pour les divers quartiers de Lubumbashi des sacs de charbon de bois en fonction des voies de pénétration. Les résultats expriment des valeurs journalières moyennes pour mars 1980.

Chaque jour, de 7 à 18 heures, Lubumbashi reçoit en moyenne 2.476 sacs de *makala*. Comment se répartissent-ils dans les divers quartiers de la ville en fonction des voies de pénétration ? La Figure 10 et le tableau IV répondent à cette question. Leur examen permet de constater que :

- L'apport de la route de Likasi est prépondérant pour quatre zones, à savoir Kamalondo (100 %), Lubumbashi (92,1 %), Kenya (70,7 %) et Kam-pemba (59,3 %);
- Les zones de Katuba et de Ruashi ont un approvisionnement où les axes routiers locaux, les chemins de terre et les pistes interviennent dans des proportions non négligeables;
- Kigoma et Kasungami reçoivent l'entièreté de leur approvisionnement à partir de pistes et de sentiers;
- La collectivité Karavia, enfin, est desservie par des chemins de terre.

Si nous envisageons à présent successivement les trois catégories de voies de pénétration reconnues plus haut, il apparaît que la route de Likasi alimente toutes les zones urbaines de la ville de Lubumbashi. Son importance varie sensiblement, elle est insignifiante pour la zone Ruashi (0,2 %). La valeur attribuée à la zone Lubumbashi est par excès, une partie des sacs inventoriés, la plus grande partie vraisemblablement ayant finalement une autre destination. En effet de nombreux voyageurs qui descendent des taxis au rond-point Tunnel poursuivent ensuite leur voyage pour d'autres zones. De même la distribution des sacs à partir des camions débute habituellement dans la zone Lubumbashi, mais peut se poursuivre ailleurs. Les routes de Zambie et de Kipushi ont une influence plus localisée; elles prennent de l'importance pour les zones qu'elles traversent à savoir Katuba et partiellement Kenya, qui jouxte la première. Cette tendance s'accroît encore pour la route B₁, qui ne dessert que Ruashi. Les chemins de terre et les pistes ont une importance strictement locale, chacun approvisionnant la zone où il aboutit. Un fait identique a été observé pour le bois de feu en *fagots* et est discuté plus loin.

Voies de pénétration	Zones ou quartiers								
	Lubumbashi	Katuba	Kampemba	Kenya	Ruashi	Kamalondo	Kigoma	Kasungami	Karavia
A ₁	47,3	7,0	18,7	20,8	0,2	6,0	-	-	-
A ₂	42,0	58,0	-	-	-	-	-	-	-
A ₃	1,0	79,4	-	18,1	1,4	-	-	-	-
B ₁	2,2	-	-	-	-	-	97,7	-	-
B ₂	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
B ₃	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
B ₄	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
B ₅	-	-	-	2,0	98,0	-	-	-	-
B ₆	54,2	8,6	-	-	-	-	-	-	37,1
B ₇	2,4	41,5	53,6	2,4	-	-	-	-	-
B ₈	4,7	-	33,3	4,7	57,1	-	-	-	-
C ₁	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
C ₂	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
C ₃	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-
C ₄	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
C ₅	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-
C ₈	-	74,0	-	-	-	-	-	26,0	-
C ₉	50,0	-	-	50,0	-	-	-	-	-
Z	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-

Tabl. IV : Répartition de la destination du charbon de bois (en pourcentage) selon les voies de pénétration à Lubumbashi en mars 1981.

Le bois de chauffe

Le bois de chauffe qui entre dans la ville de Lubumbashi se présente essentiellement sous deux catégories, le bois de feu en stères et celui en fagots.

Le bois de feu en stères

Le bois de feu en stères, produit de la forêt claire, est indispensable pour le secteur industriel lushois dans sa structure actuelle : industrie minière (Gécamines), industrie textile (Solbena), savonnerie (Sabuni, Amato), boulangeries, briqueteries, etc. Il est transporté par train (59 %) ainsi que par camion (41 %), exceptionnellement par tracteur et par camionnette (moins de 1 %). Prise dans son ensemble, l'entrée de bois de chauffe en stères est de l'ordre de 550 m³ (Tabl. V).

Axe de pénétration	Bois de chauffe (m ³)			Grumes (m ³)		
	Rail	Route	Total	Rail	Route	Total
A ₁	326	164	490	58	48	106
A ₂	-	53	53	-	0	0
A ₃	-	8	5	-	0	0
Total	326	225	551	58	48	106

Tabl. V : Entrée journalière de bois de chauffe et de grumes à Lubumbashi selon les trois voies de pénétration en mars 1980.

La route de Likasi supplante actuellement les autres routes, fournissant 73 % des stères entrant par ce type de voie. L'approvisionnement par le nord de la ville l'emporte sur le sud, qui n'intervient que pour 1,4 %. Ceci s'explique par le fait que la plupart des entreprises qui utilisent du bois de chauffe s'approvisionnent à partir de chantiers établis le long des axes ferroviaire et routier Likasi-Lubumbashi. Les stères en provenance du sud de la ville sont transportés par route.

Le bois de chauffe, parfois considéré ailleurs comme un combustible désuet, constitue pour la ville de Lubumbashi une source d'énergie non négligeable pour l'industrie; il trouve encore un débouché accessoire pour le chauffage pendant la saison sèche froide des grandes habitations de la classe aisée. Le prix de revient élevé des stères (1 stère = 33,2 zaïres) ne permet pas aux masses laborieuses, qui représentent 85 % de la population, de se procurer ce type de combustible.

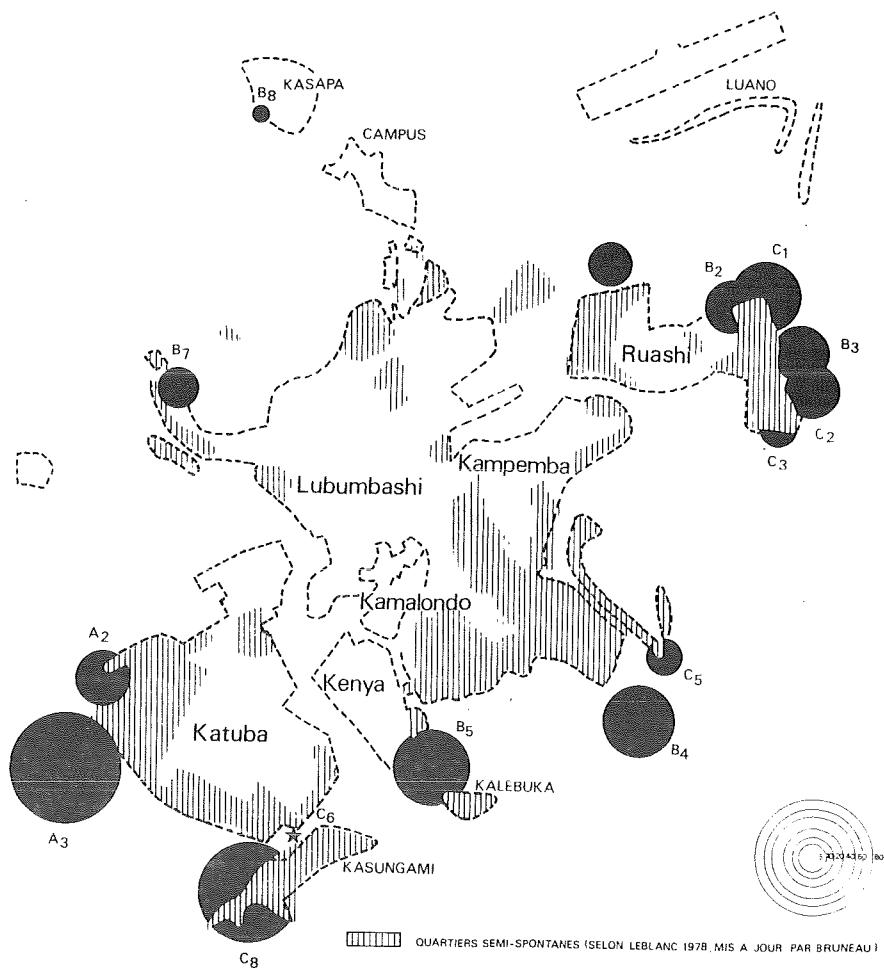


Fig. 11 : Entrée journalière moyenne de fagots de bois à Lubumbashi en mars 1980.

Environ 380 fagots entrent chaque jour dans la ville de Lubumbashi. La quasi totalité de ceux-ci (93,1 %) sont transportés par des piétons (Fig. 9), le reste l'est essentiellement par des brouettes et accessoirement par bicyclette ou par chariot. L'importance relative des diverses voies de pénétration diffère nettement de celle observée pour le charbon de bois (Fig. 1). L'existence d'une relation étroite entre le nombre de fagots de bois pénétrant dans la ville et l'implantation des zones d'habitat semi-spontané paraît indiscutable (Fig. 11). Ainsi, la voie de pénétration Z alimente essentiellement les quartiers Kigoma et Zaïre, B₂ et C₁ assurent l'approvisionnement des quartiers Ruashi et Luapula, il en est de même pour B₁. Les fagots qui entrent par C₂ et C₃ vont vers Lubumbashi et Luapula; C₃ fait entrer du bois allant dans la nouvelle zone d'habitat semi-spontané qui se développe entre les zones Ruashi et Kampemba. La voie de pénétration C₅ approvisionne les localités Naviundu et Tabazaïre; B₄ pourvoit aux besoins de la population de Tabazaïre seulement. Le volume de bois qui passe par B₇ participe à l'approvisionnement de Kenya et du quartier semi-spontané situé entre les usines Amato Frères et la Cité des Jeunes. Alors que C₈ ravitaille Kasungami et la zone Katuba, A₂ et A₃ apportent seulement leur part à la zone Katuba. La collectivité Kabulameshi reçoit du bois qui entre par la voie B₇. Le ravitaillement des quartiers semi-spontanés situés dans le nord de la ville de Lubumbashi est assuré par la voie B₈; le quartier Kigoma voit une partie de son bois en fagots venir également par la voie B₈.

Notons que le ramassage de maigres rejets ligneux qui végètent dans la ceinture péri-urbaine déboisée est principalement le fait de femmes, dans une moindre mesure de vieux hommes, voire des enfants. Certaines femmes vont ramasser leur bois dans les rares plantations de Pins (*Pinus kesiya*) et d'*Eucalyptus* spp. qui sont également situées dans la zone péri-urbaine. D'autres vont chercher le bois soit vers Kiauna, soit dans le domaine de l'Evêché à la mission Kafubu.

Les personnes qui sont très vieilles et celles qui n'ont pas de matériel de coupe trouvent leur combustible dans les écorces de certains arbres, tels les *Eucalyptus*. Enfin, il existe une dernière catégorie de

(1) Chaque fagot, quel que soit sa dimension, a été compté comme une unité.

gens qui rentrent avec des fagots de bois dans la ville, ce sont les bûcherons et les *convoyeurs* (dans le sens de aide-chauffeur) des entreprises commercialisant le bois.

En conclusion, le fagot de bois constitue la source d'énergie des couches sociales les plus démunies, il occupe donc une place bien différenciée par rapport aux autres catégories distinguées au sein du bois de chauffe.

Les grumes

Matière première des trois scieries actuellement en activité à Lubumbashi, les grumes entrent dans la capitale du cuivre par train et par camion. Elles proviennent d'exploitation situées au nord-ouest de Lubumbashi, le long des axes ferroviaire et routier de Likasi-Lubumbashi. Si la période considérée a montré une répartition presque égale entre le chemin de fer (55 %) et la route (45 %), il n'en est pas toujours ainsi. En fait notre étude a coïncidé avec une époque où la S.N.C.Z. connaissait des difficultés dans la répartition des wagons; ceux destinés au transport de grumes seraient fréquemment loués à la Zimbabwe Railways (Z.R.). Cette pénurie a amené certaines entreprises à mettre en place un transport par camion. Ce fut notamment le cas pour la SODIMIZA (Société de Développement industriel et minier du Zaïre) et la BIKOTO-ZAIRE. En temps normal, le transport par chemin de fer est, en ce qui concerne les grumes, nettement plus important que celui par route.

DISCUSSION

Les observations effectuées en mars 1980 permettent d'estimer l'entrée hebdomadaire de sacs de charbon de bois à Lubumbashi entre 7 et 18 heures à quelques 17.332 unités ou encore un peu plus de 901.000 sacs par an. Cette estimation est par défaut. Notons, par exemple, les pénétrations nocturnes qui peuvent être approximativement évaluées à quelques 300 unités journalières supplémentaires. L'estimation annuelle corrigée est donc de l'ordre de un million de sacs. Cette dernière estimation ne tient pas compte des variations saisonnières, or nous avons connaissance d'une consommation accrue pendant la saison froide (mai à juillet). De plus, notre enquête fut réalisée pendant une période de pénurie de carburants qui défavorisa certainement l'importance du transport par route. Notre estimation est, en valeur absolue, supérieure à celle obtenue

nue par KINAVWIDI et de SAINT MOULIN (1973) pour une semaine en février 1973, à savoir 8.035 sacs. Il y aurait donc en sept ans, pour autant que l'on accepte que les deux semaines soient comparables, une augmentation de 121,8 % ! En fait cette différence spectaculaire masque plusieurs tendances. Notre estimation tient compte entre autres des entrées par chemin de fer et par chemins de terre, deux voies de communication non prises en considération par KINAVWIDI et de SAINT MOULIN. Diminuée de ces deux postes, notre évaluation s'abaisse à 12.266 sacs par semaine, soit encore une augmentation en sept ans de 52,7 %. Cette augmentation globale de la consommation pour l'agglomération lushoïse correspond également à une augmentation de l'effectif de la population de 49,7 %. Il y a donc en fait une très légère augmentation de la consommation individuelle de charbon de bois de l'ordre de 0,4 % par an. Cette stagnation correspond sans doute à un amenuisement du pouvoir d'achat de la population, le coût des autres sources d'énergie (électricité, pétrole) ayant davantage augmenté que le charbon de bois pour la même période (Tabl. VI).

Sources d'énergie	1973	1980	Coefficient de variation
1 litre de pétrole	0,0876 Z	2,4319 Z	27,761
1 kw h.	0,00935 Z	0,2069 Z	22,128
1 kg charbon de bois	0,0570 Z	0,5000 Z	8,772

Tabl. VI : Evolution du prix de diverses sources d'énergie à Lubumbashi (DEHOUSSE, communication personnelle).

Rappelons ici l'importance des fagots de bois comme source d'énergie pour les populations des quartiers semi-spontanés. Or c'est dans ces derniers quartiers que s'observe le taux d'accroissement annuel de la population le plus élevé (11 % en zone annexe), ce qui peut également expliquer le tassement de la consommation de charbon de bois.

Le nombre de sacs de charbon de bois qui entrent par jour dans la ville, extrapolé sur toute l'année donne environ 1.010.500 sacs. Cette estimation équivaut à une consommation annuelle de 1,49 sacs par habitant ou 71 kg de charbon de bois. Les quelques 48.504 tonnes utilisées chaque année à Lubumbashi représentent un chiffre d'affaire global de 18 millions de zaïres. Par un raisonnement analogue les 551 m³ de bois de chauffage correspondent à 218 stères shabiens ou encore 545 stères par jour, soit 36 camions de bois de chauffe. En acceptant l'estimation de 400 kg pour un stère (DELVAUX, 1958), la consommation annuelle serait de 79.570 tonnes représentant un chiffre d'affaires de 6,5 millions de

zaïres. Enfin les 380 fagots entrant chaque jour à Lubumbashi représentent une consommation annuelle de 2.774 tonnes.

Si l'on considère avec WILMET (1963) qu'un hectare de forêt claire livre 6 tonnes de charbon de bois ou 14 tonnes de bois de chauffe ou encore 112 fagots (estimation personnelle), les surfaces déboisées par ces exploitations seraient respectivement de 8.084, 5.684 et 198 hectares. L'agglomération lushoïse entraîne donc un déboisement annuel de 13.966 hectares, une valeur bien supérieure aux 4.958 hectares obtenus par LEBLANC et MALAISSE (1978) à partir des résultats de l'enquête réalisée en 1973 par KINAVWIDI et de SAINT MOULIN. Ce déboisement résulterait de l'activité d'environ 1.500 charbonniers permanents et de 350 bûcherons permanents. Leur revenu annuel varierait entre 1.500 et 5.000 zaïres (BINZANGI, résultats non publiés).

Quant au bois en grumes, nous avons établi que l'entrée journalière avait été de 106 m³ correspondant à 119 grumes soit encore, en prenant une densité moyenne de 0,65, quelques 25.150 tonnes par an. Etant donné que les belles forêts peuvent livrer une moyenne de dix grumes à l'hectare, quelques 4.380 hectares seraient écrémés annuellement, laissant subsister une forêt appauvrie que le producteur de bois de chauffe viendra à son tour détruire. Parfois le charbonnier constituera une troisième vague qui ne laissera subsister que l'herbe de la savane après son passage

BIBLIOGRAPHIE

- BOYCE, S., 1979. *Biological and sociological basis for a rational use of forest resources for energy and organics*. U.S. Dept. Agriculture, Asheville, N. Car., U.S.A., 193 p.
- BROWN, J.B., 1978. Lusaka fuelwood Project. Forestry Department, Ndola, Zambia (document stencillé).
- CHAPELIER, A., 1957. Elisabethville, essai de géographie urbaine. *Ac. roy. Sc. col., Cl. Sc. nat. méd.*, Mém. 8°, N. s., VI, 5, 170 p.
- CHITTENDEN, A.E. & BREAG, C.R., 1980. Wood for energy in developing countries. *Commonw. For. Rev.*, 59, 2, 193-199.
- DELEVOY, G., 1948. *Notes de sylviculture katanguienne*. Publ. Comité Spécial Katanga, Off. Publ. Lebègue, Bruxelles, 121 p.

- DELVAUX, J., 1958. Effets mesurés des feux de brousse sur la forêt claire et les coupes à blanc dans la région d'Elisabethville (1950-1951 à octobre 1955). *Bull. agr. Congo belge*, 49, 3, 683-714.
- DELWAULLE, J.C. & ROEDERER, Y., 1973. Le bois de feu à Niamey. *Bois et Forêts des Tropiques*, 152, 55-60.
- DUMON, F., 1980. *La forêt, source d'énergie et d'activités nouvelles*. Masson, Paris, 145 p.
- ECKHOLM, E.P., 1978. *La terre sans arbres. La destruction des sols à l'échelle mondiale*. Robert Laffon, Coll. Réponses/Ecologie, Paris, 330 p.
- HARROY, J.P., 1979. *Demain la famine ou là conspiration du silence*. Hayez, Bruxelles, 188 p.
- KINAVWIDI, L.N. & de SAINT MOULIN, L., 1973. La circulation urbaine à Lubumbashi. Résultats de l'enquête effectuée du 19 au 25 février 1973. UNAZA, Lubumbashi, Zaïre, 81 p. (document stencillé).
- KING, G., 1980. Wood for energy. *Commonw. For. Rev.*, 59, 2, 181-192.
- LEBLANC, M. & MALAISSE, F., 1978. *Lubumbashi, un écosystème urbain tropical*. UNAZA, Lubumbashi, Zaïre, 166 p.
- LIETAER, M., LOOTENS-DE MUYNCK, M.T. & MAWEJA, , 1980. Le flux de personnes entre la ville de Lubumbashi et son environnement régional. *Geo-Eco-Trop*, 4, 75-102.
- LOOTENS-DE MUYNCK, M.T., BRUNEAU, J.C., LOOTENS, M. & MALAISSE, F., 1980. Lubumbashi en 1980 et ses relations avec son environnement. *Geo-Eco-Trop*, 4, 3-29.
- MALAISSE, F., 1979. L'homme dans la forêt claire zambézienne. *African Economic History*, 7, 38-64.
- MISSION, A., 1952. Le développement de l'économie forestière au Katanga. *Bull. Soc. For. Belgique*, 59, 214-229.
- MISSION, A., 1954. Carbonisation du bois au Katanga. *Bull. agric. Congo belge*, 45, 69-93.
- MONNIER, Y., 1972. L'approvisionnement d'Abidjan en bois et charbon de bois. In : *Travaux et Documents de Géographie tropicale*, 7, Dix Etudes sur l'approvisionnement des villes, C.E.G.E.T., Talence, France, 143-161.
- NISHIYAMA, K., OCHIAI, H., ITO, T. & HARA, G., 1980. Tropical biomass as substitute energy for petroleum. *Japan J. trop. Agric.*, 24, 4, 187-211.
- 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), 28, 203-228.

- PAGNI, L., 1975. L'extension du rôle énergétique du bois. *Le courrier de l'Association*, 29, 69.
- PAIN, M., 1979. *Kinshasa, écologie et organisation urbaine*. Thèse de doctorat-es-Lettres, Université de Toulouse, France, 476 p.
- PIMENTEL, D., CHICK, S. & VERGARA, W., 1979. Energy from forests : Environmental and wildlife implications. *Trans. 44th North Amer. Wildl. Nat. Res. Conf.*, Washington, U.S.A., 66-79.
- ROSSEY, J.C., 1979. SOS bois. *Le Courrier* (Afrique - Caraïbes - Pacifique - Communauté européenne), 56, 15.
- SCHMITZ, A., 1974. L'homme et la végétation du Haut-Shaba (République démocratique du Zaïre). *Les Naturalistes belges*, 55, 10, 374-414.
- SCHMITZ, A. & DEBRA, A., 1961. L'utilisation du bois au Katanga. *Publ. Univ. Etat Elisabethville*, 2, 171-186.
- SCHMITZ, A. & MISSON, A., 1960. La carbonisation du bois dans le Haut-Katanga industriel. *Publ. C.S.K.*, série B, 18, 71 p.
- WILMET, J., 1963. Répartition de la population dans la dépression des rivières Mufufya-Lufira (Haut-Katanga). *Acad. roy. Sc. O.M., Mém.*, nouv. sér., 14, 2, 237 p.

