

## Dépenses énergétiques et consommations alimentaires des transporteurs à vélo du charbon de bois à Lubumbashi

### [ Energetical expenses and food consumptions of charcoal bicycle carriers in Lubumbashi ]

*Mulungulungu N. Déogratias and Sumaili Mukakakera*

Ecole de Santé publique,  
Université de Lubumbashi,  
Lubumbashi, RD Congo

---

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** Study on feeding and nutrition of 206 bicycle carriers of charcoal has been carried out on several Lubumbashi roads, that is, Kafubu, Kasenga, Kasumbalesa, Kipopo, Likasi and Rwashi. It results from this study that the nutritional status is standard with a body mass index of  $22, 3 \pm 1, 9$  for a narrow breadth person. Need and food supplies evaluation shows that they have a deficient diet in energy as well as in nutrients (proteins and lipids). These results are alike as those published in the literature. So, we plead in favour of systematic enrichment in diet supplies for this category of carries.

**KEYWORDS:** Feeding, nutrition, carriers, charcoal, Lubumbashi.

**RESUME:** L'alimentation et la nutrition de 206 transporteurs à vélo du charbon de bois ont été étudiées sur les axes Kafubu, Kasenga, Kasumbalesa, Kipopo, Likasi et Rwashi à Lubumbashi.

Les résultats obtenus indiquent un état nutritionnel normal avec un indice de masse corporel de l'homme à carrure étroite de  $22,3 \pm 1,9$ . L'évaluation des besoins et apports alimentaires a montré que les régimes alimentaires étaient déficitaires en énergie et en nutriments (protéines et lipides). Ces résultats sont conformes à ceux publiés dans la littérature et plaident pour un enrichissement systématique des apports en nutriments chez cette catégorie de travailleurs.

**MOTS-CLEFS:** Alimentation, nutrition, transporteurs, charbon, Lubumbashi.

#### 1 INTRODUCTION

Au niveau mondial, le bois ne joue plus un rôle énergétique important et a été remplacé par d'autres sources énergétiques comme, le charbon, le gaz ou l'énergie nucléaire, consommés par les pays « industrialisés » et les nouvelles économies à croissance rapide.

Toutefois, le bois comme source énergétique continue à jouer un rôle important dans les pays dits « en voie de développement » [1].

Selon les estimations, en RDC, le bois couvre actuellement 92% des 21.7 millions de tonnes d'équivalent de pétrole consommation énergétique, cubes de bois par an [2].

Ce tonnage représente 67,5 millions de tonnes de bois ou 178 millions de stères.

Il importe de signaler que la principale source d'énergie industrielle en RDC est l'énergie électrique produite essentiellement par des barrages électriques qui ne satisfont plus la demande suite à plusieurs facteurs dont :

- le manque d'entretien des installations ;
- le manque d'une politique prévisionnelle ;
- l'industrialisation ;
- l'accroissement de la population.

Ainsi à Lubumbashi située à 1230 m d'altitude et dont la population est estimée à 1 750 000 habitants en 2014 (Source : Bureau Etat-Civil de la Mairie Lubumbashi) pour une superficie de 747km<sup>2</sup> et une densité de 2 391 habitant/km<sup>2</sup> l'on assiste à un déficit réel d'énergie électrique, ce qui amène les ménages à recourir au charbon de bois dont les sources d'approvisionnement sont éloignées parfois de plus de 40 km des centres de consommation.

Le transport du charbon de bois se fait à l'aide de véhicules motorisés, des charriots et des vélos. Les quantités de bois-énergie consommées en milieu urbain de Lubumbashi peuvent être estimées à 323 000 tonnes de charbon de bois [3].

Tous les jours, l'on observe des transporteurs de charbon de bois circuler à vélo et avec peine un peu partout dans la ville de Lubumbashi rentrant à domicile ou vendant leur cargaison constituée parfois de plusieurs sacs.

Cette activité s'est développée de façon spontanée et garantit actuellement la survie énergétique et alimentaire des ménages [4].

Ces transporteurs portant sur leurs vélos des charges avoisinant les 150kg sur des distances dépassant parfois les 50 km dépensent beaucoup de calories et peuvent être placés dans la catégorie des travailleurs de force. Nous nous sommes assignés comme objectif d'étudier leur alimentation et dégager leurs bilans énergétiques.

## 2 MILIEU, MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1 MILIEU

La présente étude a été effectuée sur les six axes d'entrée de la ville de Lubumbashi suivants :

- Axe Kasenga : bifurcation route Kasenga et Likasi ;
- Axe Kipopo : Marché Moïse sur la route Kasapa, terminus Malela, Terminus météo 1 ;
- Axe Rwashî : Bifurcation Routes Luwowoshi et Chemaf ;
- Axe Kafubu : Marché Tabacongo ;
- Axe Likasi : bifurcation route Likasi et Kasenga ;
- Axe Kasumbalesa : bifurcation route Kipushi et Kasumbalesa à la station la Bohém

La carte ci-dessous illustre les différents axes.

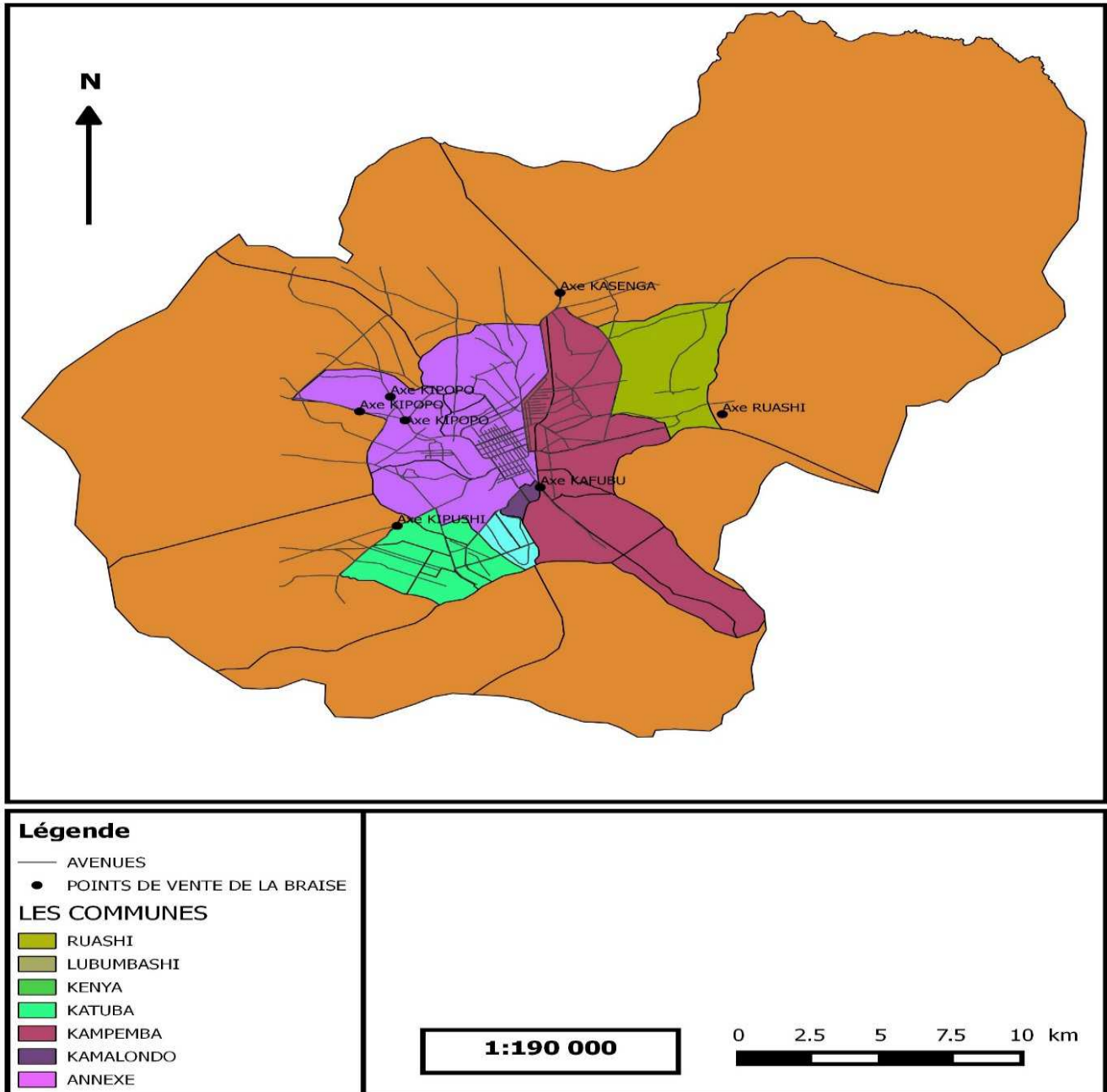


Figure 1 : Cartographie des axes étudiés

La période d'étude va du 28/07/2014 au 15/01/2015.

## 2.2 MATERIEL

Les principaux matériels étaient constitués :

- des transporteurs de charbon de bois ;
- une balance pèse personne de marque SOEHNLE, maximum 130kg ;
- une balance de marque BUEHLER de portée maximale 5kg ;
- une toise ;
- Le logiciel de statistique SPSS série 18.0 et Excel.

## 2.3 METHODES

La population d'étude était de 752 transporteurs à vélo de charbon de bois. L'échantillon a été tiré selon la méthode de sondage empirique de volontariat. Il était de 206 individus.

Ainsi le critère d'inclusion était être transporteur à vélo de charbon de bois à plus de 20 km du lieu d'achat et accepter volontairement de participer à l'étude.

### - *Enquêtes socio- démographique, alimentaire et détermination de la ration calorique*

Sur base d'un questionnaire, les enquêtés étaient interrogés sur leur âge, leur état civil, la composition familiale, le nombre de courses effectuées par jour, l'ancienneté dans l'activité, la taille du ménage, les affections associées.

Des questions leur étaient aussi posées sur leur alimentation du jour, de la veille et des deux jours avant afin de connaître les aliments habituellement consommés, les quantités ainsi que les fréquences des repas et les apports journaliers en nutriments.

La pesée des aliments a été effectuée à l'aide d'une balance de marque BUEHLER. La conversion des quantités d'aliments en différents nutriments et énergie a été obtenue à l'aide des tables de composition alimentaire [5].

### - *Détermination des paramètres anthropométriques* [6].

#### **Le poids**

La pesée a été effectuée à l'aide d'une balance digitale pèse-personne de marque SOEHNLE ;

La personne se tient debout, dépourvue de toute charge, bras le long du corps, tête tournée un petit peu vers le haut. Le poids en kilogramme est lu sur un écran.

#### **La taille**

La taille a été mesurée à l'aide d'une toise, la personne étant déchaussée, appuyée sur le mur, la nuque et le talon touchant le mur.

La lecture était faite au ras de la tête et la taille exprimée en mètre.

#### **L'Indice de masse corporelle (IMC)**

Il a été obtenu en divisant le poids en kilogramme par le carré de la taille en mètre ( $IMC=P/t^2$ ).

## 3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les réponses qualitatives multiples étaient codées en chiffre et le binaire en deux (2 correspond à non et 1 à oui). Cela a permis de saisir les données sur une page Excel.

Après saisie, les données ont été vérifiées, corrigées et nettoyées à l'aide du programme SPSS.

Le test statistique utilisé est celui de Student, il nous a permis de comparer les besoins en nutriments et les apports de l'individu moyen.

3.1 RESULTATS

- Caractéristiques sociodémographiques

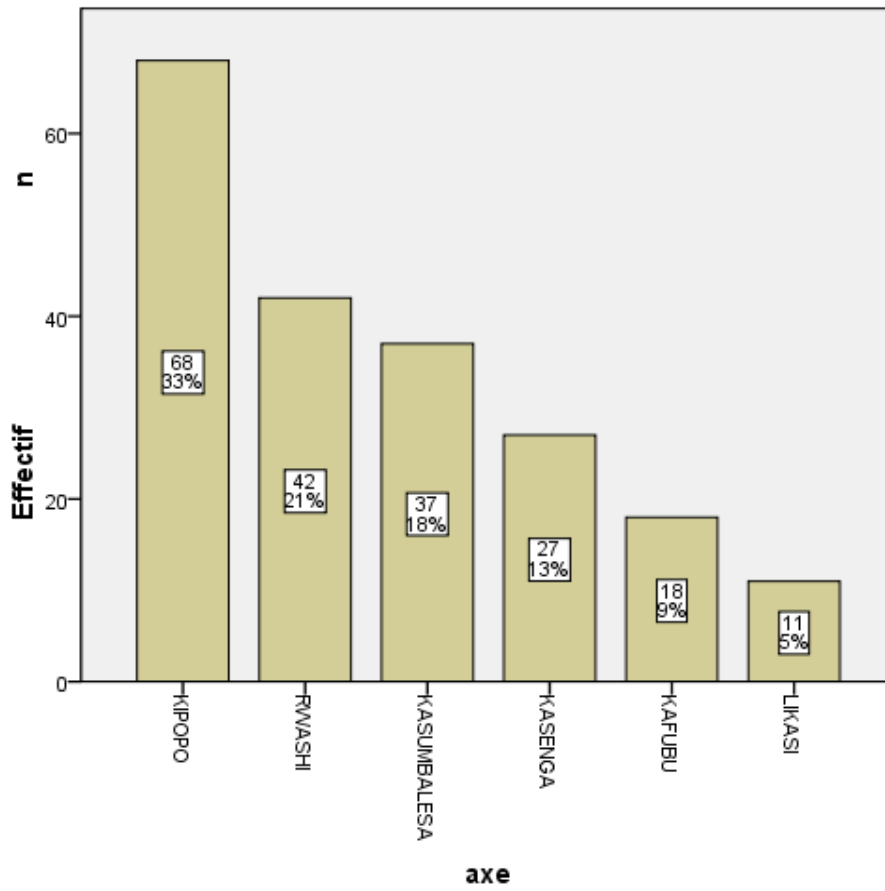


Figure 2. Répartition des transporteurs suivant l'axe d'approvisionnement

L'axe principal d'approvisionnement en charbon de bois était l'axe Kipopo avec 33% d'effectifs, suivi de l'axe Rwashi et Kasumbalesa avec respectivement 21 et 18% d'effectifs (Figure 2).

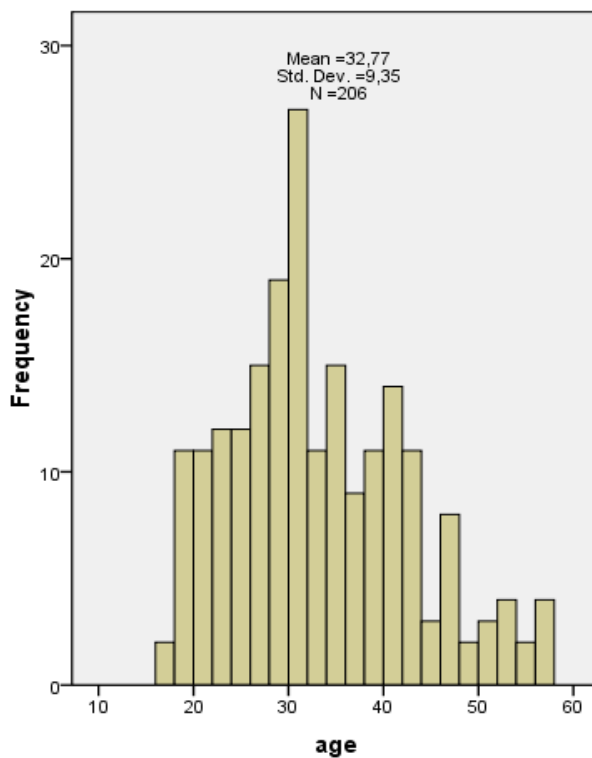


Figure 3. Distribution de l'âge des transporteurs de braise

L'âge moyen de la population d'étude était de 32±9 ans avec un minimum de 17 ans et un maximum de 57 ans. La distribution de l'âge était normale (Figure 3).

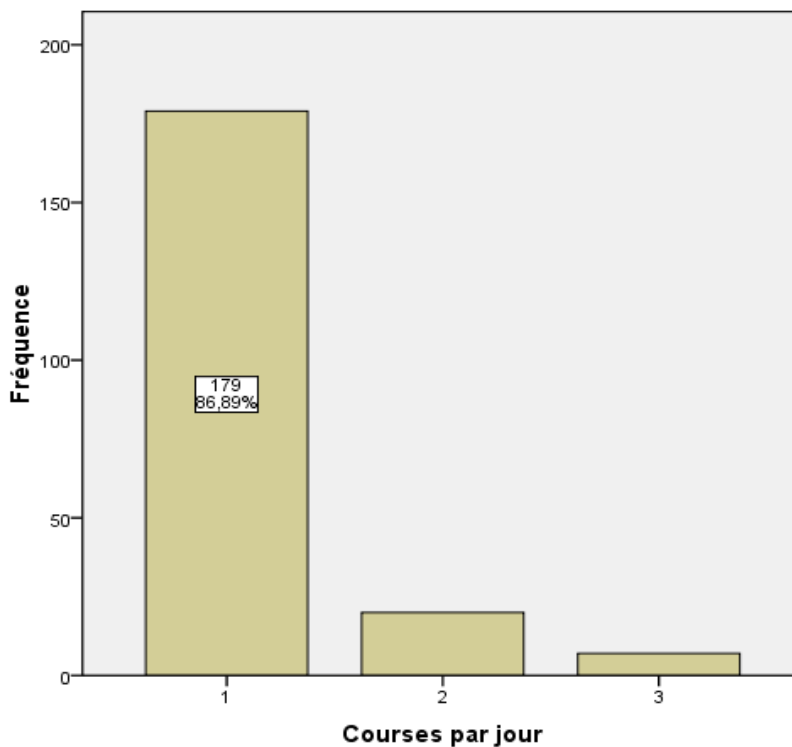


Figure 4. Répartition des transporteurs selon le nombre de courses effectuées

La majorité de transporteurs de braise effectuait en moyenne une course par jour, soit 179 (86,9%) transporteurs, suivi de ceux effectuant deux courses avec un effectif de 20 (9,7%) transporteurs et enfin ceux effectuant trois courses avec 7(3,4%) transporteurs (Figure 4).

- Paramètres anthropométriques

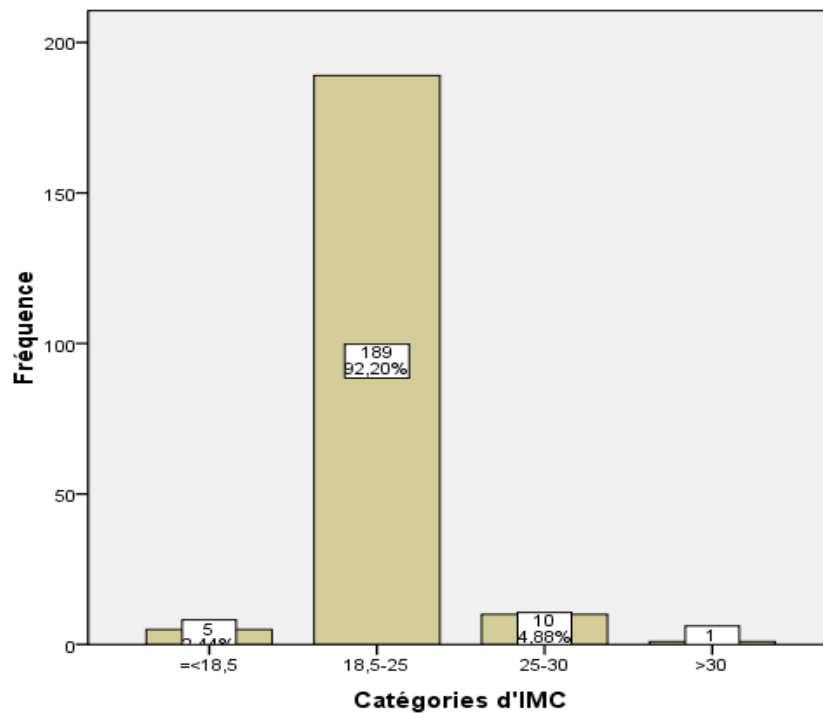


Figure 5. Répartition des transporteurs selon l'indice de masse corporelle

La majorité, soit 92,2% de transporteurs avait un IMC normal. La malnutrition ne représentait que 2,2%, le surpoids 4,4% et l'obésité n'était observée que chez un seul transporteur (Figure 5).

Tableau I. Comparaison de poids, de la taille et de l'indice de masse corporelle en fonction des axes de parcours

Axes	Poids (Kg)	Taille (m)	Indice de masse corporelle (Kg/m <sup>2</sup> )
Kasenga	55,7±5,2	1,5±0,05	21,8±1,5
Kipopo	60,1±6	1,6±0,08	22±1,5
Rwashi	57,4±6,7	1,6±1,1	21,6±3
Kasumbalesa	60,5±6,7	1,6±0,06	22,3±1,9
Kafubu	59,5±7,5	1,6±0,07	21,5±1,9
Likasi	54,6±6,5	1,5±0,04	22±0,6
P value	0,001	0,003	0,638

Aucune différence significative n'était observée entre l'indice de masse corporelle de transporteurs de différents axes. Par contre, le poids et la taille avaient présenté de très grandes différences entre les axes. Les transporteurs de Kipopo et de Kasumbalesa avaient des poids et des tailles élevés (Tableau I).

Tableau II. Comparaison de l'âge des transporteurs de différents axes

Axes	Moyenne ± Ecart type	P value
Kasenga	30±11	
Kipopo	32±8	
Rwashi	33±8	0,046
Kasumbalesa	33±12	
Kafubu	33±8	
Likasi	39±8	

Une différence significative était constatée entre l'âge de transporteurs de différents axes d'approvisionnement ( $p=0,046$ ). Les transporteurs de l'axe Likasi étaient les plus âgés (Tableau II).

Tableau III Répartition des transporteurs selon leur état civil

VARIABLES	FREQUENCES	%
Mariés	185	89,8
Celibataires	21	10,2

Les mariés étaient les plus représentés dans la population d'étude avec 185(89,8%) transporteurs contre 21(10,2%) transporteurs célibataires.

Tableau IV. Description de l'ancienneté dans l'activité et taille de ménage

Variables	Moyenne ± Ecart type	Minimum-maximum
Ancienneté dans l'activité (ans)	4±2	1-21
Taille de ménage	4±2	0-10

L'ancienneté moyenne dans l'activité était de 4±2 ans avec un minimum de 1 an et un maximum de 21 ans. La taille de ménage était en moyenne de 4±2 avec un minimum de 0 et un maximum de 10 enfants (Tableau IV).

Tableau V. Association entre les pathologies et les axes d'approvisionnement

Axes	Général	Kasenga	Kipopo	Rwashi	Kasumbalesa	Kafubu	Likasi	P value
Hémorroïde	67(33,3)	15(55,6)	23(34,3)	11(28,2)	8(22,2)	4(22,2)	5(45,5)	0,07
Lombalgie	173(86,1)	23(85,2)	55(82,1)	33(84,6)	31(86,1)	17(94,4)	11(100)	0,115
Douleur musculaire	169(84,1)	21(77,8)	56(83,6)	28(71,8)	32(88,9)	18(100)	11(100)	<b>0,023</b>
Dos	12(7)	3(15,0)	4(7,1)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	<b>0,027</b>
Céphalée	34(16,9)	3(11,1)	7(10,4)	11(28,2)	6(16,7)	6(33,3)	1(9,1)	0,145
Toux	15(7,5)	3(11,1)	3(4,5)	2(5,1)	0(0,0)	3(16,7)	3(27,3)	0,155
Hernie	11(5,5)	1(3,7)	7(10,4)	1(2,6)	1(2,8)	0(0,0)	1(9,1)	0,359
Fatigue	15(8,5)	1(5,0)	6(10,5)	2(6,2)	3(8,3)	3(16,7)	0(0,0)	0,953
Fièvre typhoïde	3(1,7)	0(0,0)	2(3,5)	1(3,1)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0,377

De toutes les pathologies identifiées lors de l'enquête, seules les douleurs musculaires et les douleurs des os étaient significativement associées aux axes d'approvisionnement de braïse ( $p<0,05$ ). Les douleurs musculaires étaient plus représentées sur les axes Kafubu et Likasi. Par contre les douleurs des os étaient plus fréquentes sur l'axe Kasenga. Les autres pathologies étaient indistinctes sur les axes (Tableau V).



Tableau VI. Comparaison de la distance et le poids suivant les axes

Axes	Distance (Km)	Poids transporté (Kg)
Kasenga	84,3±24	109,4±23,5
Kipopo	99,1±30,5	107,1±21
Rwashi	76,2±29,6	101,2±25,2
Kasumbalesa	93,1±50,7	96,2±18,6
Kafubu	52,8±34,4	96,2±29
Likasi	79,4±31,5	97,7±34
Population	86,2±36,6	102,4±23,7
P value	0,000	0,100

La distance moyenne parcourue par les transporteurs était de 86,2±36,6km et le poids moyen de 102±23,7kg. Aucune différence significative n'était constatée entre le poids moyen de sacs transportés. La distance parcourue était différente selon les axes ( $p < 0,05$ ) (Tableau VI).

Tableau VII. Fréquence de consommation et apport alimentaires

Aliments consommé	Fréquence	Quantité consommée (g)	Kcal	Protéines(g)	Lipides(g)	Glucides(g)
Huile	206(100)	60	540	0	60	0
Haricots	201(98,5)	150	495	28,5	2,25	76,65
Riz	198(97,5)	250	880	47,75	2,75	191,5
Légumes	192(94,6)	150	34,5	2,25	0,3	6
Poissons frais	192(96)	100	92	18,7	1,4	0
Viande	184(90,2)	150	183	45,6	3,3	0
Farine de maïs	183(91,5)	350	1260	32,55	14	252
Fretins	177(86,8)	100	76	18	0,5	0
Patates douces	175(86,2)	250	285	3,75	0,75	65
Poissons salés	172(84,3)	100	255	50	7	0
Tilapia	175(87,5)	75	148,5	15	1,5	0
Sucre	141(70,9)	20	76	0	0	19
Pain	130(63,4)	150	393	12,45	1,8	82,5
Arachide	124(60,2)	20	120,2	5,4	9,8	2,6
Manioc	114(55,3)	150	151,5	3,15	0,15	34,5
Bière	85(41,7)	150	69	0,6	0	0,6
Lait	49(23,9)	20	109,2	7	0,14	10

Le Tableau VII représente les consommations et les apports alimentaires moyens par individu.

Tableau VIII. Besoins et apports alimentaires par axe d'approvisionnement

Axes	Besoins (Kcal)	Apport (Kcal)	Besoin protéines(g)	Apport protéines(g)	Besoin lipides(g)	Apport lipides(g)	Besoin glucides(g)	Apport glucides(g)
Kasenga	3210	3026,2	120	75,15	71,3	60	521	501,9
Kipopo	3657,5	3369,2	137,1	113,5	101,6	36,2	548,6	613,3
Rwashi	3155,6	2453,8	118,3	73,6	87,6	71,9	473,3	487
Kasumbalesa	3060,9	2344	114,8	85,5	85,02	75,8	459	365
Kafubu	2736,8	3008,6	102,6	72,5	76	97,9	410	508,05
Likasi	3317,8	2894,7	124,4	79,125	92,2	104,7	497,7	522,7
Moyenne	3189,76	2849,41	119,51	83,23	85,62	74,41	484,93	499,65

Le Tableau VIII montre que les apports alimentaires étaient inférieurs aux besoins.

Tableau IX. Déficit alimentaire en fonction des axes

AXES	Kcal	Protéines(g)	Lipides(g)	Glucides(g)
Kipopo	-5,7	-37,3	-15,8	-3,6
Rwashi	-7,8	-37,4	-64,3	+11,7
Kasumbalesa	-22,2	-37,7	-17,9	+2,8
Kasenga	-23,4	-25,5	-10,8	-20,4
Kafubu	+9,9	-29,7	+28	+23,9
Likasi	-12,7	-37,6	+13,5	+5,02
Moyenne	<b>-10,3</b>	<b>-34,2</b>	<b>-11,2</b>	<b>3,2</b>

En moyenne, les transporteurs de charbon de bois avaient des déficits en kcal, en protéines et en Lipides avec des valeurs moyennes respectives de -10,3 ; -34,2 et -11,2. Les glucides étaient excédentaires en moyenne de +3,2. En termes d'axe, l'axe Kafubu n'avait pas de déficit. Leur alimentation paraissait équilibrée (Tableau IX).

Tableau X : Autres activités pratiquées par les transporteurs de braise.

Activités	Fréquences	%
Agriculture	54	26.2
Carrière	12	5.8
Briqueterie	9	4.4
Commerce	19	9.2
Maçonnerie	8	3.9
Receveur	13	6.3

Ce tableau attire notre attention sur le fait que seuls 115 transporteurs pratiquent d'autres activités soit 55.8% sur un effectif de 206.

### 3.2 DISCUSSION

Les données ci-haut présentées appellent les interprétations suivantes :

#### Sur le plan sociodémographique

L'axe principal d'approvisionnement par vélo en charbon de bois était KIPOPO avec une représentativité de 33% de l'effectif total. Ces résultats sont différents de ceux trouvés par TREFLON et al, (4). Ces derniers avaient démontré que l'axe principal d'approvisionnement par camion était KASENGA. Cette différence de résultats trouvée pourrait être expliquée par l'état de la route et le moyen de transport utilisé. En effet, la route Kipopo se trouve dans un état de délabrement avancé ne permettant pas la circulation aisée des véhicules.

Les transporteurs de charbon de bois sont jeunes pour la plus part avec un âge moyen de 32 ans, mariés, responsables d'une famille de  $\pm 4$  enfants. L'expérience professionnelle était en moyenne de 4 ans, faisant en moyenne une course par jour. Ce profil sociodémographique des transporteurs de braises à vélo est typique d'une activité professionnelle par défaut pour subvenir aux besoins de la famille.

#### Paramètres anthropométriques

L'évaluation de l'état nutritionnel des transporteurs à vélo du charbon de bois a montré qu'ils ont en majorité un état nutritionnel normal tel que défini par l'OMS soit un IMC de  $21 \text{ Kg/m}^2$  en moyenne sans différence significative entre les axes d'approvisionnement. Cette valeur se trouve dans les normes des hommes à carrure étroite selon DERRICK B. et JELLIFFE [7]. Par ailleurs, ces résultats sont similaires, à ceux trouvés par MUPENDA [8] concernant l'état nutritionnel et des travailleurs de force, dans la commune de Kasavubu à Kinshasa

#### Les pathologies

Les résultats obtenus indiquent que la pathologie la plus fréquente était la lombalgie suivie des douleurs musculaires et l'hémorroïde avec respectivement 86.1 ; 84.1 et 33.3%.

Cela peut s'expliquer par la position assise et l'effort musculaire fourni pour faire avancer le vélo et la charge ainsi que la distance parcourue.

Ces résultats s'apparentent à ceux trouvés par MUPENDA [8]. Ces derniers avaient constaté que les affections et les symptômes couramment rencontrés chez les pousses-pousseurs à Kinshasa sont la douleur généralisée et articulaire.

#### Distance et poids transportés

La distance moyenne parcourue était de 86 km, avec un poids moyen équivalent de 102 kg correspondants à  $\pm 3,1$  sacs. Cette longue distance parcourue pourrait s'expliquer par la déforestation faisant que la forêt s'éloigne de plus en plus des agglomérations. Faute de pouvoir effectuer plusieurs tours suite à la longueur de la distance, les transporteurs prennent le plus de poids possible.

#### Besoins et consommations alimentaires

De la considération des besoins théoriques journaliers en énergie et en nutriments ainsi que les apports journaliers, il se dégage un déficit énergétique de 10,3 Kcal, protéique de 34,2g lipidique de 11,2g et un excédent en glucides de 3.2gr.

Ces déficits et cet excédent sont liés au régime alimentaire du Lushois constitué d'aliments et des condiments contenant peu d'huile, peu de protéines et beaucoup de farineux (farine de maïs breakfast et la farine de maïs local) et de la non exploitation ou la méconnaissance par les transporteurs des notions de diététique. Comme l'indique le tableau VII, ce régime alimentaire est essentiellement composé de Haricots, de Riz, de poissons frais, de fufou à base de farine de maïs, d'huile.

Aucune ration spéciale pour travailleurs de force n'est envisagée.

De plus les transporteurs de charbon de bois en sus de cette activité effectuent d'autres travaux lourds consommateurs d'énergie comme illustré par le tableau X.

## 4 CONCLUSION

Les résultats de l'étude de l'alimentation et des dépenses énergétiques des transporteurs de charbon de bois de la ville de Lubumbashi montrent que l'âge moyen est de  $32\pm 9$  ans, le poids moyen de  $57,9\pm 5,2$ kg, la taille moyenne de  $1,56\pm 0,06$  m.

L'IMC de  $21,8\text{Kg/m}^2$  semble normal, mais faible si l'on tient compte de la charge transportée (102 Kg) et de la distance parcourue (86,2 km).

Les apports alimentaires sont déficitaires. Cela étant, l'alimentation des transporteurs à vélo du charbon de bois à Lubumbashi n'est pas adéquate. De ce fait ils courent le danger de dénutrition.

## REFERENCES

- [1] M.R. de Montalembert and J. Clement, "Disponibilités des bois de feu dans les pays en développement". Etudes FAO : FORETS, Rome 1983.
- [2] J. Schure, V. Ingram, C.M. Akalaku, "Bois énergie en RDC : Analyse de la filière des villes de Kinshasa et de Kisangani" Projet MAKALA/CIFOR Décembre 2011
- [3] C. Munkner, T. Bouquet, R. Muakana, "Elaboration du schéma d'approvisionnement durable en bois-énergie pour la ville de Lubumbashi (Katanga) "Programme Biodiversité et Forêts, 68p., 201
- [4] T. Trefon, T. Hendriks, N. Kabuyaya, B. Ngoy, "L'économie politique de la filière du charbon de bois à Kinshasa et à Lubumbashi" IOB- Working paper. 111p., 2010
- [5] M. Feinberg, J.C. Favier, J. Ireland- Ripert, "Répertoire général des aliments : tables de composition. " TEC- DOC Paris, 269 pages, 1991
- [6] C. Bruce, « Guide de Mesure des Indicateurs Anthropométriques », Food and Nutrition Technical Assistance Project Academy for Educational Development Washington, D.C., 110 pp, 2003.
- [7] B. Derrick, Jelliffe, "Appréciation de l'état nutritionnel dans la population (principalement par voie d'enquête dans le pays en développement) " Genève, OMS, monographie n°53. 286 p, 1969
- [8] K. Mupenda, "État nutritionnel et couverture des besoins des travailleurs de force, dans la commune de Kasavubu", Revue des professionnels de santé de la RDC Vol II, n° 22. 1999.