

FACULTE DES SCIENCES



B.P. 2012
KISANGANI

Département d'Ecologie et Gestion des
Ressources Végétales

**Le bois de chauffe et les coûts de fabrication de briques cuites
dans la ville de Kisangani (RDCongo).**



Par

Ir Bienvenu Talinabupato Lumila

Mémoire

Présenté et défendu en vue de l'obtention de
Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A) en
Gestion de la Biodiversité et Aménagement
Forestier Durable

PROMOTEUR : Pr. Mate Jean Pierre(UNIKIS).

CO-PROMOTEURS : Pr. Dr.Ir. Muanasaka(IFA – Yangambi).

Pr. Hippolyte Nshimba Seya wa Malale(UNIKIS).

Année Académique 2008-2009

DEDICACE

Nous dédions ce travail, fruit des sacrifices et des privations au feu Grand Père, Joseph Lumbila Ndjakani qui nous a quitté sans notre consentement. Que la terre de nos ancêtres lui soit douce et légère.

REMERCIEMENTS

C'est la fin qui couronne l'œuvre, dit-on. Au seuil de ce travail, fruit d'énormes sacrifices, qu'il nous soit permis de nous acquitter d'un devoir traditionnel, celui de remercier toute personne qui, de près ou de loin, a assisté dans la réalisation de ce travail.

Nous tenons à remercier d'une façon particulière le Professeur Jean Pierre Mate qui, en dépit de ses multiples occupations a voulu nous diriger. Sa main experte, sa disponibilité, son savoir-être et sa rigueur scientifique ont été éloquentes pour permettre à rédiger consciemment ce travail.

Nos remerciements s'adressent au Professeur Ingénieur Muanasaka pour l'encadrement, sa ténacité, son engagement, ses observations rigoureuses nous ont permis de travailler dans un climat de collaboration, trouvez ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Nous serions ingrat si nous ne remercions pas le Professeur Hippolyte Nshimba, ses conseils pratiques, ses suggestions clairvoyantes, son esprit critique ont été pour nous d'une grande nécessité.

Nous témoignons individuellement notre gratitude à ceux de la coordination de REAFOR qui ont été très proches de nous, sans ignorer les efforts indéniables des uns et des autres qui ne seront pas cités ici. Nous pensons au Professeur Léopold Ndjele, Professeur Jean lejoly, Professeur Upoki, Professeur Dudu, Professeur Ntahobavuka.

Nous remercions également tous les professeurs Européens et Congolais pour nous avoir transmis leurs connaissances et partagé avec nous leurs expériences.

Merci aux corps académiques et scientifiques de la faculté des sciences pour leur assistance à la bonne marche de cette formation.

Nous serons toujours redevable envers les doctorants Prosper Sabongo et Lomba pour nous avoir conduit plusieurs fois sur terrain et nous avoir permis aujourd'hui de reconnaître beaucoup d'essences forestières.

Nous gardons une pensée pieuse à Madame Verina Ingram de CIFOR pour avoir discuté avec nous le protocole de recherche et de nous avoir chaque fois envoyé des documents par mail et à monsieur Abdon Awono pour sa contribution lors de son dernier passage à Kisangani.

Nous adressons toute notre gratitude au Professeur Augustin Paluku qui a toujours été là pour nous accueillir, nous conseiller et permettre de mener nos recherches dans les meilleures conditions ; son courage, sa volonté, sa bonne humeur ont été une incroyable source de motivation.

Nous profitons aussi de l'occasion pour témoigner notre sympathie à nos compagnons de lutte durant ces deux dernières années en particulier aux mémorants master Benoît mukendi, Roger Katusi, Yenga, Meros Musepena, Jean Paul Shaumba, Assumani, Jérôme Ebuy, Mbandano, Alphonse Somwe, Florent Kangwaja, Gabriel Masiala, Loris Lukens, Delphin Kukupula, Michel Mbangilua, Régine Maliro, Faustin Mbayu, Henry Badjoko, Alide Kidimbu, Freddy Masheka pour ne citer que ceux-là. Recevez chers tous, nos sincères remerciements. Nous souhaitons que l'amitié qui est née de cette formation perdure longtemps.

Notre famille n'a pas cessé de nous encourager et nous assister tant moralement que matériellement. Nous lui sommes très reconnaissants pour son aide et l'estime dont elle nous a fait part.

Un grand Merci à notre épouse qui s'est investie à 200% dans notre passion et supporté jusqu'au bout la vie d'ermite ; grâce à elle, toute notre peine pour conclure ce travail a été adoucie.

Que tous ceux ou celles dont les noms ne sont pas ci-haut énumérés, se sentent heureux.

RESUME

Notre recherche a porté sur la consommation de bois de chauffe par les briquetiers et ses conséquences sur l'environnement immédiat, aussi sur l'estimation de coût de la fabrication des briques cuites ainsi que l'évaluation du taux de marge commerciale.

La réalisation de l'étude s'effectuait à l'aide de la technique par questionnaire et l'observation participative.

En effet, les enquêtes ont été menées auprès de 242 fabricants de briques cuites dont 80 enquêtés dans la commune Kisangani, 73 enquêtés dans la commune Makiso, 46 enquêtés dans la commune Mangobo, 30 enquêtés dans la commune Tshopo et respectivement 7, 6 enquêtés dans la commune Lubunga et la commune Kabondo qui représente 25% des fabricants des briques cuites de la ville de Kisangani.

L'examen des résultats montre ce qui suit :

Les espèces de bois de chauffe les plus utilisées sont : l'espèce *Musanga cecropioides* qui est utilisée par 57,85% d'enquêtés suivie de *Pycnanthus angolensis* soit 28,10% d'enquêtés ; de *Cleistospholis glauca* soit 27,69% d'enquêtés ; de *Uapaca guineensis* soit 24,79% d'enquêtés et de *Macaranga spinosa* soit 20,25% d'enquêtés ; *Ricinodendron heudelotii* soit 19,01% et respectivement de *Alchonea cordifolia* et *Harungana madagascariense* soit 18,18% d'enquêtés.

Les espèces les moins utilisées pour la cuisson de briques sont respectivement *Cassia siamea* et *Syzigium cuminii* avec 0,41% d'enquêtés.

Comme stratégies nous proposons ce qui suit :

- Adopter la méthode de fabrication des briques cuites en utilisant les sciures de bois, l'huile de vidange et déchets agricoles, balles de riz, la valorisation des restes des bois coupés par les exploitants forestiers modernes.
- Vulgariser le reboisement dans la ville et ses environs et inclure la culture de l'arbre dans la mentalité de la population du milieu d'étude ;
- Adopter la fabrication de briques stabilisées, utilisant le ciment sable et argile enfin de diminuer le prélèvement de bois en forêt.

Mots clés : *Bois de chauffe, Briques cuites, Kisangani.*

SUMMARY

Our research has focused on the consumption of firewood by the brick and its consequences on the immediate environment, as the estimated cost of the manufacture of baked bricks and the assessment rate of profit margins.

The completion of the study was performed using the technique of questioning and participant observation.

Indeed, surveys were conducted among 242 manufacturers of baked bricks with 80 respondents in the town Kisangani, 73 respondents in the town Makiso, 46 respondents in the town Mangobo, 30 respondents in the town and Tshopo respectively 7, 6 respondents in Lubunga the town and the town Kabondo representing 25% of manufacturers of baked bricks of the city of Kisangani.

Examination of results shows the following: The species of firewood used the most are: the species *Musanga cecropioides* is used by 57.85% of respondents followed *Pycnanthus angolensis* is 28.10% of respondents; of *Cleistospholis glauca* is 27.69% of respondents; of *Uapaca guineensis* is 24.79% of respondents and *Macaranga spinosa* is 20.25% of respondents; *Ricinodendron heudelotii* is 19.01% and respectively *Alchonea cordifolia* and *Harungana madagascariensis* or 18.18% of respondents. These results confirm our second hypothesis.

The species is the least used for baking bricks respectively *Cassia siamea* and *Syzigium cuminii* with 0.41% of respondents. This confirms our first hypothesis.

As strategies we propose the following:

- Adopt the method of manufacture of baked bricks using sawdust, oil drain and agricultural waste, rice husks, the recovery of the remains of wood cut by loggers modern.
- Disseminate reforestation in the city and surrounding area and include the culture of the tree in the mentality of the population in the test samples;
- Adopt the manufacture of bricks stabilized using cement sand and clay finally reduce the levy of wood in the forest.

Keywords: Firewood, baked bricks, Kisangani.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N°1 : Pourcentage de la production totale de bois rond utilisée comme combustible..3	3
Tableau N° 2 : Composition administrative de la ville de Kisangani	12
Tableau N° 3 : Répartition de la population de la ville de Kisangani.....	15
Tableau N° 4 : Situation de l’Habitat dans la ville de Kisangani.....	15
Tableau 4.1 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Kisangani.....	31
Tableau 4.2 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Lubunga.....	34
Tableau 4.3 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Makiso.....	35
Tableau 4.4 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la Commune Kabondo.....	37
Tableau 4.5 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Tshopo.....	37
Tableau 4.6 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Mangobo.....	39
Tableau 4.7 : Présentation de zones d’approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Kabondo.....	41
Tableau 4.8 : Présentation de zones d’approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Kisangani.....	41
Tableau 4.9 : Présentation de zones d’approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Lubunga.....	44
Tableau 4.10 : Présentation de zones d’approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Makiso.....	45
Tableau 4.11 : Présentation de zones d’approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Tshopo.....	48
Tableau 4.12 : Présentation de zones d’approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Mangobo.....	49
Tableaux 4.13 : Quantité de bois (en stère) pour le Marché Djubudjubu.....	51
Tableau 4.14 : Quantité de bois (en stère) pour le Marché Litoi.....	51
Tableau 4.15: Quantité de bois (en stère) pour le Marché Kikongo.....	52

Tableau 4.16 : Quantité de bois (en stère) pour le Marché Cimestan.....	52
Tableau 5.1 : Fréquence de fréquentation des lieux de provenance de bois de chauffe de briques.....	53
Tableau 5.2. Quantité offerte mensuellement par marché observé en stère.....	54
Tableau 5.3 : Présentation des résultats des espèces utilisées pour cuire les briques dans la ville de Kisangani.....	56
Tableau 5.4 : Présentation de marges bénéficiaires et le taux de marge commercial de la vente de brique cuites.....	59
Tableau 5.5: Présentation des utilisateurs des briques cuites dans le milieu d'étude.....	63
Tableau 5.6 : Motivation d'utilisation des briques cuites dans le milieu d'étude exprimé par les enquêtés.....	64

LISTE DES FIGURES

Figure n°1 : Carte de la ville de Kisangani et ses environs (Nshimba, 2008).....	13
Fig n°2 : Transport des briques cuites	17
Fig n°3 : Transport de bois de chauffe sur un vélo Toleka (Taxi).....	17
Fig n°4 : Présentation de l'un des moyens de transports fluviaux(Radeau).....	17
Fig n°5. Graphique de coût marginal.....	24
Fig n° 6. Graphique de coût total.....	24
Fig n° 7. Graphique de coût moyen et coût marginal.....	24
Fig n°8: illustration de la fréquence des espèces citées par les enquêtés.....	57
Fig n°9 : Carte de distribution des fours à dans la ville de Kisangani.....	64
Fig n° 10: Matériels pour la fabrication des briques.....	65
Fig n° 11 : L'espèce <i>Mangifera indica</i> abattue en en pleine centre ville.....	65
Fig n°12 : La cuisson des briques	65
Fig n°13 : Briques cuites en vente.....	65

Introduction

Depuis la préhistoire, le bois a toujours été utilisé comme source d'énergie par l'homme. Pendant longtemps il a même été la principale source d'énergie disponible pour le chauffage et la cuisson des aliments. Au Moyen-âge puis à l'époque moderne, il a contribué énormément à l'essor de certaines industries gourmandes en énergie comme la sidérurgie et la verrerie. Son usage a décliné au fil de l'apparition et de l'exploitation à grande échelle de la houille et des énergies fossiles. Il ne représente aujourd'hui que 15% de la consommation énergétique mondiale. Cependant, dans un contexte économique international marqué par l'envolée des prix des énergies fossiles non renouvelables notamment du pétrole et la prise de conscience de plus en plus importante de la nécessité de lutter contre le réchauffement climatique lié en grande partie à l'effet de serre, il est évident qu'à long terme aucune économie ne peut fonctionner durablement avec seulement le pétrole, le gaz et le charbon(Nazindigouba, E, 2008).

Dans les pays développés, il a été substitué par des combustibles fossiles divers, alors que dans les pays en développement comme la République Démocratique du Congo, le bois de feu « pétrole de pauvre » constitue encore, à l'heure actuelle, la principale ressource énergétique des villages et des villes(Binzangi, 2000).

Le bois énergie devient de ce fait de plus en plus compétitif et même beaucoup plus utilisé dans pays la RDC. En effet, le bois énergie est d'abord une ressource énergétique renouvelable contrairement aux énergies fossiles.

Une utilisation rationnelle et durable du bois peut contribuer à la réduction de la pauvreté et à la préservation des ressources forestières. Il est donc urgent de mettre en place une politique énergétique intégrant le bois énergie et de renforcer les capacités nationales de gestion et d'aménagement des forêts afin de prévenir ou de pallier les répercussions négatives. C'est dans ce contexte que se sont développées les études sur le bois énergie dans les pays en développement, avec pour objectif de mettre en exergue les déterminants de la consommation de bois en vue d'élaborer des politiques économiques et de gestion optimale de la ressource. Contrairement aux pays en développement, la déforestation ne sévit pas dans les pays développés, la couverture végétale est même en légère croissance au sein de l'Union Européenne selon l'étude de la FAO (1996).

De ce fait, la problématique du bois énergie ne se pose pas en termes de préservation de la forêt mais plutôt d'utilisation rationnelle du bois énergie comme une ressource renouvelable et propre. Par ailleurs il apparaît de plus en plus comme une source de diversification de l'approvisionnement en énergie et comme une réelle alternative aux énergies fossiles surtout pour les pays à faible taux d'électrification.

0.1. ETAT DE LA QUESTION

Dans ce domaine, nous avons lu plusieurs travaux scientifiques réalisés dans la filière de bois énergie, qui constitue notre terrain de prédilection. Plusieurs travaux ont déjà été réalisés à travers le monde sur le bois énergie.

L'artiste peut travailler en s'isolant vis-à-vis de tous les autres artistes mais dans le domaine de la recherche, le travail scientifique dépend, de manière vitale des liens qu'il entretient avec ce que les autres font ou ont fait (O.C.D.E, 1972).

Guinard, (2000) montre les informations de la filière bois dans le monde et en Europe, et quelques données chiffrées ; l'importance de la forêt et de la récolte de bois dans les différents continents ou zones géographiques et donnent une idée de l'importance des populations vivant de la forêt et du bois.

Ces chiffres recouvrent d'assez grandes disparités :

- La Russie et l'Amérique du Sud ont des taux de boisement de 50%, alors que l'Asie et l'Afrique sont respectivement à 18 et 22% ;
- Les taux de prélèvement moyens varient de 0,34 à 2,84m³ par ha et par an ; avec, dans certains cas, un prélèvement supérieur à la production annuelle (ce qui se produit dans certains pays en voie de développement) et dans d'autres au contraire une surcapitalisation, ce qui a tendance à se produire dans l'Europe industrialisée ;
- L'Asie et l'Afrique consomment leurs ressources forestières avant tout sous forme de bois de feu.

Le tableau ci-dessous montre le pourcentage de la production totale de bois rond utilisée comme combustible.

Tableau N°1 : Pourcentage de la production totale de bois rond utilisée comme combustible.

<i>Région</i>	<i>Proportion de la production totale de bois rond (%)</i>
Monde	53
G8	14
Reste du monde	69
Pays en développement	76
Afrique	89
Asie	79
Europe	18
Amérique du Nord	15
Amérique du sud et centrale	59

Source FAO, 2004

Selon la FAO (2000), la population du monde est estimée à 6 milliards d'êtres humains :

- 2 milliards utilisent le bois pour faire cuire leur repas ou se chauffer,
- 1,6 milliards dépendent directement de la forêt :
 - 60 millions vivent en forêt équatoriale d'Amérique latine, Asie du Sud-Est, ou d'Afrique de l'Ouest,
 - 350 millions vivent dans ou en bordure des forêts denses dont ils tirent leur subsistance,
 - 1200 millions, dans les pays en voie de développement, utilisent la forêt pour vivre.

Plusieurs études ont été menées dans les pays en développement sur le bois énergie, elles ont mis l'accent sur la théorie de l'échelle des énergies. Certains auteurs se sont intéressés sur la relation entre la demande, le prix et le revenu de bois. Ceci dans le but de situer ce combustible par rapport aux autres formes d'énergie (fioul, gaz, électricité) (Smith et al, 1994 ; Leach, 1992 ; Heltberg , 2005 ; Maserà et al., 2000 ; Farsi et Fillipini, 2007 ; G. Gupta, G. Köhlin, 2006).

Pour accroître l'approvisionnement en énergie de biomasse (bois énergie, bouées d'épuration, biogaz d'enfouissement et biocarburant) pour la production de chauffage, d'électricité et/ou de carburant en Autriche, Steininger et Voraberger (2003) mettent l'accent sur les implications macroéconomiques et environnementales d'une augmentation de la biomasse. La conclusion majeure de leur étude est qu'une subvention des technologies de la biomasse financées par un impôt sur les énergies fossiles aura des effets sur les indicateurs macro-économiques traditionnels tels que le Produit Intérieur Brut (PIB) et un impact positif sur l'emploi.

Selon Vaage (2000) les caractéristiques des ménages norvégiens ont une influence directe sur la demande d'énergie (électricité, fioul, gaz, bois) pour le chauffage. En effet, la première décision des ménages impliquant la consommation d'énergie par les ménages est le choix des appareils consommateurs d'énergie tels que les appareils de chauffage, cuisine, lavage. Conditionnellement à ce choix, la famille décide d'utiliser un type d'énergie ou une combinaison de différentes énergies.

En effet, selon la FAO, (1995), en Afrique subsaharienne, le bois représente 70% de la consommation énergétique nationale, mais en l'absence d'un aménagement forestier durable cette forte consommation de bois a contribué pendant longtemps à la déforestation et à la dégradation des forêts.

En Afrique, la littérature nous renseigne que le secteur du bois énergie a attiré l'attention des chercheurs dans un certain nombre de pays d'Afrique centrale et Australe notamment.

Selon l'OIBT (2000) pour freiner la déforestation, le Cameroun a adapté de nouveaux systèmes de briquetage sur la base de matière ligneuse. Ce système exploite les rebuts et sous-produit des scieries : sciures, copeaux et poudres de déchiquetage, pour produire des briquettes combustibles pouvant être brûlées dans les foyers et fourneaux domestiques car cinquante pour cent de la population du Nord du Cameroun souffre d'une pénurie aigue de combustible de cuisine. La fabrication de ces briquettes combustibles par populations autochtones a atténué le besoin de prélèvement de bois de feu dans les forêts indigènes.

Par contre, Tor A (1996) montre que la consommation de bois de chauffage par les ménages n'est pas la cause principale de la déforestation. Cela fut analysé dans une région malienne Gourma dont sa population utilise prioritairement les bois mort issue de ramassage.

Par ailleurs, dans une étude menée auprès de 400 ménages dans les villes de Yaoundé, Mbalmoyo et Ebolowa sur la consommation de différents combustibles dans les ménages urbains du Cameroun, Nkamleu et *al.* (2002) ont montré que le bois de feu est d'une très grande importance pour les ménages urbains. De plus, l'étude montre que lorsqu'on se déplace des villes à forte densité de population vers les villes moins densément peuplées, la consommation du bois gagne en importance.

Une analyse de la filière bois énergie sur la structuration des prix et analyse de la répartition des bénéfices s'est réalisée au Burkina Faso afin d'augmenter la rémunération des bûcherons et le fonds d'aménagement. Les résultats font ressortir une disparité des bénéfices tirés de leurs activités entre bûcherons et intermédiaires commerciaux, en faveur de ces derniers dont la filière est plus importante (Ouédraogo, 2007).

Suivant un principe de base de l'économie, les ressources ne sont disponibles qu'en quantité limitée ou exiguë. Cette exigüité force le consommateur à choisir parmi différentes utilisations des ressources et impose des limitations tant à la quantité qu'aux types de biens pouvant être produits. C'est face à ce principe qu'une étude s'est réalisée au Rwanda afin d'améliorer la méthode artisanale de fabrication des briques, qui utilisait jadis le bois comme combustible, est présentement confrontée à plusieurs problèmes, dont la déforestation. C'est la naissance de four amélioré à la forme igloo qui réduit l'utilisation de bois de chauffe à la moitié par rapport au four traditionnel. En plus ce four amélioré accepte des sources d'énergie alternatives comme la sciure de bois, la tourbe, la balle de riz, l'huile de vidage et autres déchets agricoles (<http://www.syfia.info/index.php5?view=articles&action=voir&idarticle=191>) et (<http://www.syfia-grands-lacs.info/index.php5?view=articles&action=voir&article=1480>).

0.1. SITUATION DU BOIS-ENERGIE EN RDC

Selon Malele (2003) la population de la République Démocratique du Congo a consommé environ 46 millions de mètre cubes de bois en 1999 sous forme d'énergie domestique. Cela équivaut à environ 12 millions de TEP (Tonne équivalent pétrole). L'utilisation du bois comme source d'énergie représente ainsi plus de 85% de la consommation d'énergie. Ce secteur constitue donc l'une des principales causes des dégradations des forêts à côté de l'agriculture itinérante sur brûlis.

Toutes les provinces de la République Démocratique du Congo consomment en majorité du bois (entre 73 et 98% de l'énergie totale consommée), mais Kinshasa utilise aussi une notable quantité de produits pétroliers et d'électricité. Le Katanga consomme beaucoup d'électricité et d'énergie fossile (Malele op.cit).

D'après Doumenge (1990), les provinces brûlant les moins grandes quantités d'énergie provenant du bois sont dans l'ordre croissant de dépendance vis-à-vis de cette forme

d'énergie ; le Katanga, Kinshasa et le Bas-Congo ; ce sont des provinces aux économies les plus industrialisées. Mais aussi, le Problème d'approvisionnement en énergie se pose avec acuité dans les provinces de l'Est où la densité de la population est la plus forte.

Le bois de feu constitue la source d'énergie la plus populaire en République Démocratique du Congo car sa collecte s'effectue de manière anarchique dans la forêt et sa transformation en charbon de bois constitue une réelle menace pour l'écosystème (surtout en proximité des sites urbains) (Anonyme 2006)

Selon Malele (2007), l'agglomération de la ville de Kinshasa avec sa démographie galopante et incontrôlée, consomme annuellement 8 à 10 millions de m³ de bois, essentiellement sous forme de bois-énergie.

Les différentes sources d'approvisionnement pour la satisfaction des besoins énergétiques se présentent comme suit :

- Bois : 86%,
- Electricité : 4%,
- Pétrole : 9%,
- Charbon minéral : 1%.

En matière énergétique, la RDC dispose d'un important potentiel énergétique diversifié, constitué essentiellement de ressources non renouvelables: charbon, uranium, gaz naturel, schistes bitumeux, sable asphaltique; de ressources renouvelables: énergie de biomasse (bois) et biogaz, énergie solaire, énergie éolienne, énergie géothermique et hydroélectricité; et ressource en eau (eau naturelle, eau minérale et eau thermale).

Le potentiel hydroélectrique est estimé à 106 000 MW dont 42% sont concentrés dans le site d'Inga situé dans la province du Bas-Congo. Ce potentiel équivaut à 30 millions de tonnes équivalent pétrole par an.

Il ressort de l'analyse de ces données que le bois continuera encore pour longtemps à fournir et satisfaire les besoins en énergie domestique des ménages. L'industrialisation dans les principaux sites de production forestière restera hypothétique compte tenu de la faible évolution actuelle de la desserte en énergie.

Le potentiel hydroélectrique est estimé à environ 100000 MW dont 42% sont concentrés dans le barrage d'Inga au Bas-Congo. Ce potentiel équivaut à lui seul à 30 millions de TEP par an, soit de quoi satisfaire les besoins énergétiques actuels quatre fois environ.

Le taux actuel de desserte de l'énergie électrique des ménages par la Société Nationale d'Electricité reste cependant très faible. De l'ordre de 5,67%, il se répartit entre différentes Provinces de la manière suivante : Maniema (0,11%), Kasai – Oriental (0,16%), Bandundu (0,22%), Kasai-Occidental (0,49%), Katanga (4,34%), Sud Kivu (5,04%), Bas-Congo (9,27%) et Kinshasa (37,6%).

Comme on peut le constater, le programme d'électrification du pays ne progresse que très timidement. Le bois continuera encore pour longtemps à fournir et à satisfaire les besoins en énergie domestique des ménages. L'industrialisation dans les principaux sites de production forestière restera hypothétique compte tenu de l'évolution actuelle de la desserte en énergie (Fosa, 2008).

La production du bois-énergie est largement artisanale et totalement incontrôlée. Elle prépare souvent le terrain de l'agriculture.

0.2. PROBLEMATIQUE

Au début des années 90, la République Démocratique du Congo a connu d'énormes perturbations. La communauté internationale s'est ainsi retirée du pays. Cette situation a entraîné la rupture de la coopération tant bilatérale que multilatérale. Ce qui est venu renforcer l'effondrement de l'économie nationale dont les premiers signes d'essoufflement remonteraient aux années 70 avec l'institution de la zaïrianisation qui attribua la plupart d'entreprises aux personnalités qui brillèrent par la mauvaise gestion. Les pillages de 1991 et 1993 ont entraîné la perte de nombreux emplois que ce soit dans le secteur privé que dans le secteur public. La guerre de la libération de 1996 et l'agression de 1998 n'ont fait qu'enfoncer la ville de Kisangani, qui était déjà désespérée par la majorité de ses concitoyens (Tollens et *al*, 2006).

En milieu rural de la République Démocratique du Congo, le mode de vie de la plupart des congolais est directement lié à la forêt. En effet, elle constitue pour eux la première cible pour les activités agricoles. De plus, elle fournit aux populations : aliments, condiments, produits de la pharmacopée traditionnelle, matériaux de construction et énergie. Les forêts, par le bois de chauffe et le charbon, contribuent à plus de 80 pour cent de la consommation énergétique des foyers (CIFOR) et *al*.2007 ; FAO, 2003 ; Lumbwe, 2001).

Avec la croissance démographique, la demande d'énergie augmente à un rythme exponentiel. Cette situation entraîne plutôt une diminution des ressources ; notamment celles ligneuses car ce qui était traditionnellement considéré comme une affaire de famille c'est-à-dire le ramassage libre de bois de feu pour les quotidiens est rapidement devenu une question de politique forestière majeure ayant de sérieuses conséquences dans les secteurs sociaux, économiques et environnementaux (<http://www.fao.org/DOCREP/003/Y2714F/y2714F00.htm>).

Comme l'affirment Cleaver et Schreiber (1994), la forte dépendance à l'égard des combustibles ligneux combinée à une croissance démographique rapide a contribué à intensifier la pression exercée sur les ressources naturelles.

En outre, le bois comme source d'énergie varie largement d'une région du monde à l'autre. Des nombreux pays en développement sont fortement tributaires du bois pour la production d'énergie destinée au chauffage et à la cuisson, et les ressources ligneuses sont souvent menacées par la perte de couvert forestier due à la croissance démographique, à l'expansion de l'agriculture et à des pratiques de gestion forestière non durables. (FAO, 2004 ; FAO, 2007a).

Par ailleurs, Saket (1998) montre que très peu d'études font état d'un bilan global de la production de bois énergie à partir des massifs boisés et des arbres hors forêt et rares sont celles qui en détaillent les différentes provenances.

Notre travail étudie les bois énergie qui participent à la cuisson des briques cuites à Kisangani.

En effet, le combustible utilisé pour cuire les briques est le bois, que les briquetiers obtiennent en abattant les arbres. La coupe de l'arbre peut occasionner plusieurs inconvénients à savoir l'érosion éolienne, l'exposition des habitations au vent, la perturbation des saisons culturales, la réduction du couvert végétal qui favorise la photosynthèse, l'éloignement des animaux et la réduction des produits forestiers non ligneux (PFNL) utiles à l'homme.

Selon Mate (2002), un rideau forestier devrait faire sa ceinture comme pourvoyeur d'oxygène pour la population urbaine. Malheureusement, suite à l'exploitation de cette forêt par l'agriculture, le charbon de bois, le bois de chauffe, le bois pour les planches ; cette végétation subit une grande exploitation pour servir de combustible dans la cuisson des briques cuites. Ainsi donc, la ville de Kisangani se dépouille constamment de sa verdure naturelle.

Au-delà de la flambée du prix de ciment au plan national autour des années 90, la crise économique a donné lieu à un taux de chômage inégalable dans divers secteurs d'activité et dans toutes zones du pays. Cette situation a poussé les populations à mettre leur imagination à profit pour assurer leur survie. La fabrication des briques cuites s'est ainsi révélée progressivement comme une activité génératrice de revenus très importante pour les ménages. Dans le milieu d'étude, la recrudescence de la fabrication artisanale des briques date des années 1990 suite à une crise galopante occasionnée par l'augmentation du prix d'un sac de ciment sur le marché de la ville de Kisangani. A cette époque, il y avait deux endroits où l'on pouvait s'approvisionner à savoir près du camp militaire KETELE et entre la concession de SOZAGEC et le marché Litoi.

Comme naturellement tout être humain a besoin de se protéger de façon durable, ainsi le même sentiment se fait sentir actuellement à Kisangani, et a donné naissance à une activité autrefois pratiquée pendant la période coloniale, celle de fabriquer les briques cuites, dont le coût est abordable par rapport au parpaing en ciment.

Actuellement, la consommation des briques cuites prend de plus en plus l'ampleur suite à des raisons telles que la pénurie du ciment, le manque d'emploi.

Notre problématique s'articule autour des questions ci-après :

- Quelles sont les conséquences environnementales, sociales et économiques de la coupe des arbres autour de Kisangani pour cuire les briques ?
- Quelles stratégies pourraient contribuer à réduire le niveau de consommation du bois dans les fours en maximisant les rendements ?
- Quel est la capacité de production des fabricant des briques cuites ?
- Quels sont les revenus générés par la fabrication des briques cuites ?
- Quelles sont les charges de production des briques cuites ?

0.4. OBJECTIF GENERAL

L'objectif général de cette étude est d'évaluer l'importance de l'utilisation du bois-énergie dans la fabrication des briques cuites à Kisangani.

0.5. OBJECTIFS SPECIFIQUES

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

- identifier les principaux acteurs de la filière de bois énergie/fabrication des briques cuites à Kisangani ;

- identifier les nombres de fours qui fonctionnent de façon permanente ;
- quantifier la consommation annuelle de bois dans ces entreprises;
- identifier les espèces d'arbres utilisées pour la cuisson des briques cuites et leur provenance;
- déterminer des stratégies d'amélioration de la production de l'exploitant ;
- estimer le coût de production des briques ;
- identifier le mode de distribution des briques cuites.

0.6. HYPOTHESES

Dans cette investigation, nous nous fixons des hypothèses suivantes :

- Le niveau de bois utilisé dans un four serait fonction de l'essence utilisée ;
- La forte demande en bois énergie serait telle que même les arbres fruitiers plantés ne sont pas épargnés dans certaines localités ;
- La fabrication des briques cuites générerait des revenus très importants pour les fabricants.

0.7. CHOIX ET MOTIVATION DU SUJET

Le choix de ce sujet a été motivé par l'intérêt économique de ce secteur du fait que la production des briques cuites augmente significativement et donc cela peut avoir une grave incidence sur l'environnement.

0.8. SUBDIVISION DU TRAVAIL

Outre l'introduction, le présent travail comprend six chapitres.

Dans le premier chapitre, nous présentons des généralités sur la description du milieu d'étude, en mettant l'accent sur la situation géographique, l'organisation administrative et la population.

Le deuxième chapitre parle des généralités sur les briques et la définition des quelques concepts.

Le troisième chapitre, indique la méthodologie suivie pour la récolte des données.

Le quatrième chapitre, présente les données ;le cinquième parle des résultats du travail et enfin les données sont ensuite commentées et discutées au sixième chapitre a. La conclusion et quelques recommandations clôtureront ce travail.

CHAPITRE PREMIER : DESCRIPTION DU MILIEU D'ETUDE

I.1. LOCALISATION DU MILIEU

Kisangani, chef-lieu de la province orientale et troisième ville du pays, lieu de nos enquêtes, joue un rôle non négligeable pour l'ensemble de la partie Nord-Est du pays.

Elle est située au carrefour de plusieurs routes d'intérêt provincial et national ; elle communique facilement avec son environnement immédiat et lointain.

La ville de Kisangani est bornée à l'Est par le territoire de Bafwasende, du Sud à l'Ouest par le territoire d'Opala, d'Isangi et de Basoko, du Nord par le territoire de Banalia et au Sud par le territoire d'Ubundu.

I.1.1. Coordonnées Géographiques et Administratives.

La ville de Kisangani a comme coordonnées géographiques 0°31' de Latitude Nord et 25°11' de Longitude Est. (Nshimba, 2008 ; Bultot, 1954).

De par ses coordonnées géographiques, Kisangani se trouve à cheval sur l'Equateur. Sa côte altimétrique moyenne est de 396m et varie de 376m à 450m (plateau arabisé au Sud-est et le plateau médical de l'ouest) et 460m (plateau Boyoma au Nord-est).

Selon le rapport de l'Institut National de la Statistique (INS) de l'année 2008, les données relatives à sa superficie totale est de 2935km².

Administrativement, la ville de Kisangani comprend principalement six communes urbaines réparties comme suit : Kabondo (386km²), Kisangani (636km²), Makiso (165km²), Mangobo (306km²) Tshopo (560km²) sur la rive droite du fleuve Congo et Lubunga (882km²) sur la rive gauche.

Ces communes sont subdivisées en septante quartiers répartis de la façon reprise dans le tableau ci-dessous.

Tableau N° 2 : Composition administrative de la ville de Kisangani

<i>N°</i>	<i>Communes</i>	<i>Superficie</i>	<i>Quartiers</i>
1	Kabondo	386 Km ²	21
2	Kisangani	636 Km ²	6
3	Makiso	165 Km ²	8
4	Lubunga	882 Km ²	13
5	Mangobo	306 Km ²	10
6	Tshopo	560 Km ²	12
Total		2935 Km ²	70

Source : Ministère du Plan, Institut National de Statistique (INS), 2008.

I.1.2. Caractéristiques climatiques

Les caractéristiques climatiques de la ville de Kisangani :

- La moyenne de précipitation est élevée toute l'année mais leur répartition n'est nullement uniforme : 1728,4 mm (minimum : 1417,5mm et maximum : 1915,4mm) interrompue pour deux petites saisons subsèches caractérisées par un fléchissement des précipitations respectivement en Décembre-janvier-Février et Juin-Juillet-Août, correspondant à deux petites saisons sèches de faibles pluviosités (Nyakabwa, 1982 in Nshimba, op.cit).

Par contre, les deux périodes pluvieuses vont pour la première (très pluvieuse) de septembre à novembre et la deuxième relativement pluvieuse, de Février à Mai.

La moyenne de précipitation du mois le plus sec oscille autour de 60mm.

- L'humidité relative moyenne annuelle est également haute, soit 83% localisée à proximité de l'Equateur, la ville de Kisangani se place dans le domaine bioclimatique équatorial.

- D'après Lubini (1982) in Nshimba op.cit, l'insolation mensuelle en dixième d'heure à Kisangani, varie de 31,5% à 57%. Ces valeurs, un peu faibles pour une région équatoriale, s'expliquent selon lui par la continentalité de la région considérée.

Du point de vue thermique, Kisangani se caractérise par une méga thermie quasi constante. Les températures sont assez élevées et leurs variations peu perceptibles, voir négligeables Les température moyennes oscillent entre 23,5°C et 25,3°C, soit une amplitude thermique annuelle faible de 1,8°C (Upoki , 2001) et la moyenne des température du mois le plus froid supérieure à 18°C.

Ainsi, le climat de Kisangani se classe dans le type Af de Köppen défini par la température moyenne du mois le plus froid supérieure à 18°C et la hauteur des pluies du mois le plus sec

supérieure à 60mm. Ce qui correspond à la classe B de Thornthwaite (Thornthwaite 1933 et Thornthwaite 1948).

En outre, les caractéristiques climatiques de la région de Kisangani présentent des valeurs intermédiaires entre les données du centre de cuvette centrale et celles des régions montagneuses de l'est du pays.

Nshimba op.cit. reconnaît que la région dans laquelle est comprise la ville de Kisangani constitue une zone au piémont des grandes montagnes de l'est du Congo. Elle jouit d'un climat de transition entre le climat de montagne.

Enfin, il faut relever le caractère légèrement perturbé du climat de Kisangani (une faible humidité relative et un fort éclaircissement en comparaison avec celui des forêts environnantes. Néanmoins dans l'ensemble elles sont proches du climat général de la forêt équatoriale tel qu'il ressort des études de Germain et Evrard (1968) et de Gérard (1960) in Nshimba op.cit.



Figure n°1 : Carte de la ville de Kisangani et ses environs (Nshimba, 2008)

I.1.3. Végétation du milieu

D'après Bola (2002), la végétation originelle de Kisangani, la forêt ombrophile, a été profondément modifiée par l'action anthropique.

Elle a laissé place à beaucoup de groupements rudéraux herbacés, adventices, post-cultureaux et de nombreux arbres tant relictuels qu'introduites.

Les végétations rudérales et ségétale sont essentiellement herbacées. Les groupements rudéraux à travers toute la ville présentent une forte concentration dans la commune Makiso.

A la périphérie de la ville, on trouve des formations forestières secondaires, rarement quelques lambeaux de forêts primaires et des groupements sur sols hydromorphes.

I.1.4. Nature du sol

La région de Kisangani appartient au groupe de la Lindi constitué par le système calcaire. Les roches de soubassement de ce système sont formées de groupe gréseux constitué de grès rouge, de Schistes et Quartzites (Kalambaie, 2007).

Les terrains de couverture sont composés de couches argilo-gréseuses (Soki, 1994 in Kankonda, 2000).

I.2 POPULATION DU MILIEU

La population de Kisangani a évolué comme partout dans le monde malgré les facteurs qui peuvent l'amener à la baisse. Cette population, comme celle des autres villes congolaises, semble assez hétérogène c'est-à-dire elle se compose des vieux, des jeunes et des enfants suivant les sexes et accueille tout le monde provenant de tous les coins car c'est le centre urbanisé.

D'après Mate (2001), les principales ethnies sont les Lokle, les Mbole, les Turumbu, les Wagenia, les Kumu, les Topoke, les Bamanga et les Lengola.

Ces différentes populations exploitent diversement la forêt pour leur survie : fabrication des pirogues et du charbon de bois, extraction du bois de chauffe et produits forestiers variés.

Ces diverses activités aboutissent progressivement à une certaine modification du milieu naturel qui se traduit actuellement par la sécularisation de la végétation dans un rayon estimé à 50 Kms autour de la ville de Kisangani.

Selon l'estimation de la Direction provinciale de l'institut national de la statistique (INS), la population de la ville de Kisangani est estimée à 895.880 personnes.

Cette population est présentée dans le tableau ci-après :

Tableau N° 3 : Répartition de la population de la ville de Kisangani.

<i>Communes</i>	<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>	Total
Lubunga	91.940	90.558	182.498
Makiso	46.528	42.841	89.369
Mangobo	94.504	95.359	190.161
Tshopo	98.278	88.538	175.816
Kabondo	87.354	88.969	176.323
Kisangani	40.006	41.707	81.716
Total	444.610	448.270	895.880

Source : Ministère du plan : Institut National de Statistique (INS), 2008.

I.3. HABITAT.

Dans les milieux périphériques ou alentours de la ville de Kisangani, les maisons sont encore du type traditionnel, en pisé et en chaume ou paille. Elles ne sont pas durables et doivent être renouvelées régulièrement. Elles n'offrent pas de bonnes conditions de cadre de vie et ses conditions d'hygiène sont précaires.

Dans certains coins de la ville de Kisangani, des efforts d'amélioration de l'habitat sont tangibles. Dans ce cas, les constructions sont faites en briques cuites avec des toitures en tôle ou tuiles ou parfois paille.

Au centre ville, les constructions sont en durable ou en pisé. Certains logements du type social offrent un bon cadre de vie tandis que d'autres sont encore du type traditionnel.

Quelques données ci-dessous nous renseignent sur l'habitat dans la ville de Kisangani.

Tableau N° 4 : Situation de l'Habitat dans la ville de Kisangani.

<i>Communes</i>	<i>Superficie</i>	Type de construction
Kabondo	386 Km ²	± 70% en pisé
Kisangani	636 Km ²	± 80% en pisé
Lubunga	882 Km ²	± 70% en pisé
Makiso	165 Km ²	± 70% en dur
Mangobo	306 Km ²	± 60% en dur
Tshopo	560 Km ²	± 60% en dur

Source : Ministère du plan : Institut National de Statistique (INS), 2008.

I.4. RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le réseau hydrographique de *Kisangani* est dominé par le fleuve Congo qui est entrecoupé par de nombreux rapides dont parmi les plus importants ceux de Wanie Rukula situé à 60 km en Amont de Kisangani et des chutes Wagenia localisées dans la commune de Kisangani. Il comprend également plusieurs rivières et ruisseaux. Ces diverses rivières sont soumises, à des degrés divers, aux activités humaines tels que l'écoulement des produits agricoles, le bois de chauffe, baignade, nettoyage de la vaisselle, rouissage et même des excréta et fèces (Kalambaie, op.cit).

I.5. VOIES D'EVACUATION DES PRODUITS

Il existe beaucoup de modes de transport connus dans le monde ; quant à notre investigation, nous nous limiterons à parler de modes de transport se trouvant dans le milieu d'étude.

Le problème de transport est plus épineux dans la ville de Kisangani et ses environs. L'infrastructure des voies de communication inadéquate rend difficile l'écoulement des produits.

Nous ne pouvons trop parler de l'importance de transport. En effet, le transport joue un rôle important suivant les distances et autres obstacles géographiques à dépasser dans la réalisation de la circulation des produits.

Le transport peut être à la base d'une régression dans la production commercialisée donc d'une diminution de revenu de production qui peut s'expliquer par les difficultés d'écoulement dues au mauvais état de route, l'insuffisance de moyen de transport, l'éloignement de centre de transformation et de consommation de lieux de production et donc des coût très élevés de transport.

Les principales voies de ravitaillement de Kisangani en produits sont par ordre d'importance : la route, la voie fluviale, l'air et les rails.

Quant à notre étude nous n'avons retenu que deux voies : la route et la voie fluviale.

a) la route,

Les transports routiers sont à la fois plus importants, les plus désorganisés et les plus coûteux.

L'impact de l'infrastructure routière sur le système d'approvisionnement est d'autant plus important que ses insuffisances sont capables de neutraliser toute bonne politique de prix.

Signalons qu'avec les pénuries d'essences et les routes en perdition ou en mauvais état, le moyen de transport communément appelé « Toleka » (taxi vélo) s'est imposé dans la ville de Kisangani et donne à cette dernière un air de Chine populaire

En outre, comme moyen de transport nous avons les charrettes et les camions.



Fig n°2 : Transport des briques cuites



Fig n°3 : Transport de bois de chauffe
Sur un vélo Toleka (Taxi)

b) La voie fluviale.

Les transports fluviaux bien que moins coûteux et mieux organisés que d'autres ne présentent pas moins de lacunes. Nous avons comme moyens de transport : les pirogues et les radeaux.



Fig n°4 : Présentation de l'un des moyens de transports fluviaux(Radeau).

CHAPITRE DEUXIEME : GENERALITES SUR LES BRIQUES

2.1. HISTORIQUE DE LA BRIQUE

L'origine de la brique remonterait à 7000 ans avant Jésus- Christ dans la région du Tigre et de l'Euphrate. Son utilisation se généralise au III^e millénaire comme matériau de construction avec la sédentarisation de l'homme. La nécessité de se protéger de façon durable des intempéries et des prédateurs impose à l'homme de trouver un matériau dur et résistant. De plus, la brique est facilement réalisable à partir d'argile ou de la terre .Les premières maisons en brique ont été découvertes en Irak puis en Mésopotamie et son usage s'étend rapidement dans tout le moyen Orient. (Sandrine B et *al*, 2004).

Pendant longtemps, la brique appelée « adobe » était moulée puis séchée au soleil .Ainsi, elle permettait de monter des habitations ou des monuments comme la pyramide d'Amenemhat III. Mais elle restait fragile et ne résistait pas aux intempéries .Les hommes découvrirent que la brique laissée au soleil devenait plus dure et donc plus résistante. La cuisson de la brique est expérimentée 2500 ans avant Jésus- Christ en Mésopotamie et dans la vallée de l'Indus. (Sandrine op.cit).

2.2. NATURE DE BRIQUE UTILISE DANS LE MILIEU

Jadis, la fabrication des briques cuites date de l'époque coloniale .Vers les années 50, il eut une forte pluie diluvienne détruisant beaucoup des maisons, ce qui suscita au Roi Beaudouin de lancer l'ouverture de la société OCEAN aujourd'hui ONL dont le but était de construire les maisons en briques cuites. Néanmoins, il existe plusieurs sortes de briques dans le monde telles que le parpaing, brique de terre crue, brique cuite creuse, brique de chanvre, brique non gélive, brique réfractaire, brique stabilisée, etc. [http://fr.wikipedia.org/wiki/brique_\(mat%C3%A9riau\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/brique_(mat%C3%A9riau)). Quant à notre étude, nous nous limiterons à parler des sortes des briques se trouvant dans le milieu d'étude et pendant la période couverte par notre investigation.

Nous distinguons trois sortes de briques dans le milieu d'étude : Brique adobe, Brique ciment et Brique cuite qui concerne notre étude.

2.2.1. Brique adobe.

Les briques adobes sont fabriquées à base d'argile, mais seulement elles ne sont pas cuites. Elles sont utilisées crues dans la construction et sont moins coûteuses et faciles à être

fabriquées. Les briques adobes n'exigent pas d'importants moyens matériels et, de ce fait, sont économiques ; mais elles restent fragiles et résistent moins aux intempéries.

Signalons que les briques adobes permettent de construire des maisons à peu de frais. Pour plus de garanties, celles-ci doivent être entourées de véranda assez large pour protéger les murs contre les eaux de pluie. A cette condition les maisons à brique adobe durent un peu longtemps.

2.2.2. Brique en ciment.

La fabrication de ce genre de brique demande d'énormes capitaux pour sa réalisation.

Il faut disposer des sacs de ciment en grande quantité, des sables etc...

2.2.3. Brique cuite.

Une brique cuite est une masse de terre faite à base d'argile, de forme géométrique régulière, chauffée au four à une température de 600° à 1200°C et destinée à la construction.

Les briques d'argile datant de l'époque coloniale résistent encore à Kisangani et ces dernières étaient auparavant récupérées de fois pour des nouvelles constructions.

Les briques cuites entrent dans la catégorie des matériaux de constructions dites durables.

2.2.4. Etape de fabrication des briques cuites.

La procédure à suivre dans la fabrication des briques est la suivante :

- Terre avec une composition de l'argile et du sable, pris dans les proportions de 67 et 33% ;
- Malaxage ;
- Moulage ;
- Séchage et
- Cuisson.

2.2.4.1. Malaxage.

Le malaxage est l'une des étapes de fabrication des briques consistant à mélanger du sable et l'argile (Anonyme, 1977).

Pour la fabrication des briques à terre, il est recommandé de recourir aux collines et termitières où la proportion argile et sable est réunie. Dans le malaxage, on mélange l'argile avec le sable fin jusqu'à confondre parfaitement ces matériaux au point de les rendre

indissociables. Cette étape de fabrication des briques est primordiale car elle vise un mélange des ingrédients plus homogènes. En mélangeant l'argile avec le sable, on sert des outils et machines. Le travail peut s'effectuer à la main ou à la machine. A la main, il est dit manuel ; à la machine, il est dit mécanique.

Pour le malaxage manuel, on utilise la bêche, la houe, la pelle, etc. Pour le malaxage mécanique, on fait usage du malaxeur. La terre à mélanger avec du sable peut être trop sèche, pour y réussir, on doit l'arroser à la veille du travail de préférence. Dans le cas où la terre est trop mouillée, la précaution à prendre est d'attendre le raffermissement pour obtenir un meilleur résultat.

2.2.4.2. Moulage.

Le moule désigne un corps solide creux et façonné, destiné à recevoir une terre pétrie plus ou moins fluide pour lui donner la forme qu'elle conservera en se solidifiant. Le moulage consiste donc à donner à la brique sa forme définitive.

2.2.4.3. Séchage.

Le séchage est l'étape intervenant dans la fabrication des briques visant à leur débarrasser de l'humidité. Le séchage des briques a lieu sous un hangar. Il est meilleur car, il permet d'éviter la dessiccation des briques. Celles-ci doivent être arrangées de telle sorte que l'air puisse circuler entre toutes les briques sur un sol bien sec. Le sol du hangar doit être surélevé et le hangar doit être construit sous les rayons directs du soleil et non sous le feuillage d'arbres pour éviter de le mettre sous l'humidité.

L'expérience est telle que le hangar en tôle permet un rapide séchage des briques que le hangar en paille où le séchage est moins rapide à cause de l'humidité due à la couverture en paille. A défaut du hangar, des précautions doivent être prises pour protéger les briques au séchage contre des destructions de la pluie. Il faudra des paillasons légers, des tôles pour les couvrir. Il est déconseillé de sécher les briques sous soleil ardent.

2.2.4.4. Cuisson.

Les briques séchées peuvent être utilisées pour construire un bâtiment. Mais pour les rendre plus solide, elles doivent être disposées en four pour être chauffées entre 600°C à 1200°C.

2.2.4.5. Qualité d'une brique cuite.

Une brique cuite, pour être bonne, doit présenter certaines qualités. Elle doit être bien régulière et bien compacte. Pour cette qualité, la presse doit être bien réglée. Il faut vérifier l'état des moules pour s'assurer de l'état neuf de la presse. Sinon, les moules devront être remises en état ou remplacées.

2.2.4.6. Défaut d'une brique cuite.

Une brique n'est bonne lorsqu'elle n'est pas assez cuite ; lorsqu'elle absorbe plus de 1/5 d'eau de son poids ; au choc, elle produit un son sourd avec émiettement au toucher et lorsque le grain n'est pas fin et serré, et homogène en se cassant ; lorsqu'elle est granuleuse, elle n'est pas pressée de manière uniforme avec comme conséquence manque de solidité.

2.2.4.7. Utilité des briques cuites dans la construction.

Les briques cuites entrent dans la construction des piliers, des renforts, des parements, de murs de soutien, de murs de fondation, des murs en élévation, des murs extérieurs non porteurs des cloisons, des parois de fosses, des fossés, etc.

Les constructions en matériaux durable doivent être faites avec des briques cuites à cause de leur résistance à la compression et aux effets de pluies. Ainsi, les briques cuites rentrent dans la construction des coins de mur de refend, des jointoiements, des cintres, des voûtes, des arcs et style gothique (Anonyme, op.cit).

2.3. Définition des concepts

2.3.1. Filière.

La filière peut se définir comme « ensemble d'activités productives complémentaires orientées vers un produit (un marché) final donné » (Herbel et *al* ; 2003).

D'autres auteurs mettent l'accent sur les opérateurs et définissent la filière comme constituée de « l'ensemble des agents qui contribuent directement à la production, puis à la transformation et à l'acheminement jusqu'au marché de réalisation d'un même produit agricole » (Herbel et *al* op. cit.).

De ces deux définitions ressortent trois notions de base autour desquelles s'articule l'idée de la filière : le produit, les fonctions successives et les agents réalisant les diverses fonctions. Aussi la filière peut-elle se représenter par le cheminement que suit le produit entre deux pôles que sont la production et la consommation finale avec ses acteurs et les relations qui se nouent entre eux.

La notion de filière bois désigne la chaîne des acteurs qui cultivent, coupent, transportent, transforment et recyclent le bois, de la source (forêt, bocage, arbre épars.. à l'usager final ou à la fin de vie de l'objet.

2.3.2. Briqueterie.

Lieu où l'on fabrique les briques. Les briqueteries modernes peuvent fabriquer de grandes quantités des briques à la fois. Les différentes opérations sont exécutées d'après des procédés nouveaux.

2.3.3. Energie

L'énergie du grec « eveyeia », energieia, force en action » est la capacité d'un système à produire un travail entraînant un mouvement, de la lumière ou de la chaleur. C'est une grandeur physique qui caractérise l'état d'un système et qui est une manière globale conservé au cours des transformations. Elle peut être définie aussi comme une force, une puissance produite à partir des différentes sources et qui permet à un corps ou à un système de produire un travail ou d'élever une température. Dans le système international d'unités, l'énergie s'exprime en joules. www.planete-energies.com/.../energie/definition.html.

2.3.4. Formes d'énergie

L'énergie se manifeste sous diverses formes :

- Energie cinétique d'une masse en mouvement ;
- Energie potentielle des divers types des forces s'exerçant entre systèmes ;
- Energie électromagnétique par l'exemple la lumière ;
- Energie de masse ;
- Energie thermique, mécanique, chimique, rayonnante. www.planete-energies.com/.../energie/definition.html.

2.3.5. Différentes sources d'énergie

L'énergie provient de différentes sources que l'on trouve dans la nature : le bois, le charbon, le pétrole, le gaz, le vent, le rayonnement solaire, les chutes d'eau, la chaleur interne de la terre, l'uranium, la houille, etc. www.planete-energies.com/.../energie/definition.html.

2.3.6. Bois-énergie

Le bois énergie est un type de bio-énergie utilisant la biomasse constitué par le bois.

Le bois lui-même est défini comme un tissu végétal (le xylème) qui joue un double rôle chez les plantes vasculaires : conducteur de la sève brute et tissu de soutien qui donne leur résistance aux tiges. Il sert aussi parfois de tissu de réserve. www.insee.fr/fr/insee-regions/f-comte/thense/thematiques/filiere-bois/bois03-energie.

2.3.7. Coûts

2.3.7.1. Coût de production

En microéconomie, les coûts de production représentent pour un producteur l'ensemble des dépenses nécessaires à l'obtention d'une quantité donnée de produit.

D'après Chaineau(1979), le coût de production est le montant des versements monétaires effectués par l'entreprise pour obtenir les quantités de facteurs de ressources naturelles, de capital technique, de biens de production intermédiaire et de travail nécessaire à son activité productrice, une fois que la technique de production a été choisie.

2.3.7.2. Coût de rotation de la main d'œuvre

Le coût de rotation de la main-d'œuvre désigne le coût (fixe) lié au remplacement d'un travailleur qui quitte une entreprise par un autre. Les entreprises en effet subissent des coûts d'embauche, de licenciement ou encore de formation de leur personnel. Ces coûts sont donc liés à la rotation de la main-d'œuvre et augmentent le coût unitaire du travail.

2.3.7.3. Coût de transaction

Les coûts de transaction sont des coûts liés aux transactions sur le marché : coûts d'information, de négociation et de renégociation, de contrôle, etc., dès lors qu'on s'éloigne des conditions de la concurrence pure et parfaite (concurrence entre acheteurs et vendeurs proposant d'une information parfaite).

2.3.7.4. Coût fixe

En microéconomie, les coûts fixes sont des coûts de production indépendants du volume de la production (à court terme). Il s'agit par exemple des bâtiments, machines, véhicules,... Les coûts fixes sont donc exprimés à l'aide d'une constante : $C_F = k$.

2.3.7.5. Coût marginal

Le coût marginal est le coût entraîné par la production d'une unité supplémentaire de produit

$$\text{Pour } Q > 0 ; C_m(Q) = \frac{\Delta C_T(Q)}{\Delta Q}$$

Lorsqu'on raisonne sur des accroissements infinitésimaux de production (hypothèse de divisibilité), le coût marginal s'exprime par la dérivée de la fonction de coût total :

$$C_m(Q) = \frac{dC_T(Q)}{dQ} = C_T'(Q)$$

En appliquant la loi des rendements décroissants, l'allure généralement admise du coût marginal est la suivante :

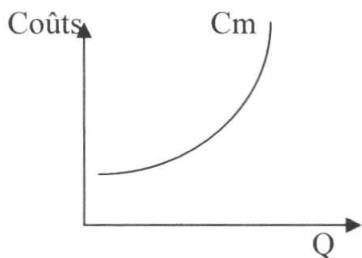


Fig n°5. Graphique de coût marginal.

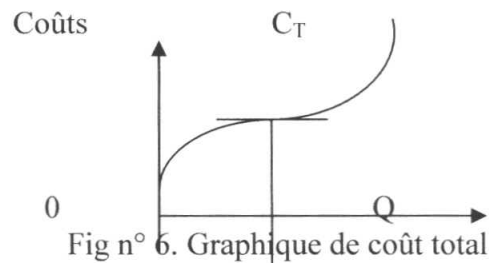


Fig n° 6. Graphique de coût total.

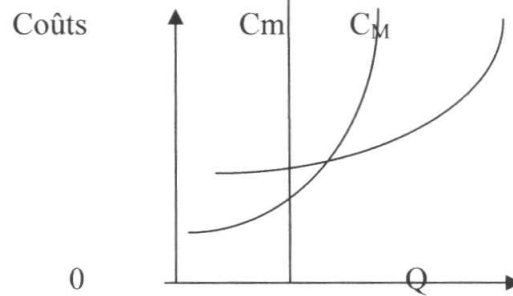


Fig n° 7. Graphique de coût moyen et coût marginal.

Le coût marginal est donné par la pente de la tangente en un point de la courbe de coût total. La courbe de coût marginal coupe la courbe de coût moyen en un point dont l'ordonnée est le minimum du coût moyen.

2.3.7.6. Coût moyen

En microéconomie, le coût moyen de production (ou coût unitaire) est obtenu en divisant le coût total par la quantité produite (non nulle).

$$C_M(Q) = \frac{C_T(Q)}{Q}$$

2.3.7.7. Coût total

Pour un producteur, le coût total de production (C_T) est la dépense qu'une entreprise doit engager pour atteindre un niveau de production donné. Il se calcule en faisant la somme des coûts fixes (C_F) et des coûts variables (C_V).

2.3.7.8. Coûts variables

Les coûts variables sont des coûts de production qui dépendent des quantités produites :

$C_v = C_v(Q)$. Les coûts variables sont ceux qui varient en fonction de l'activité exercée (IGER, 1979)

On peut distinguer, parmi les coûts variables, ceux qui varient proportionnellement à la quantité produite (coûts variables proportionnels C_{VP}), tels que les matières premières, les consommateurs intermédiaires, et ceux qui varient non proportionnellement à la quantité produite (coûts variables non proportionnels C_{VNP} : par exemple, les heures supplémentaires de certains travailleurs qui sont payées à un tarif supérieur aux heures normales).

2.3.7.9. Coûts de l'homme

La notion de coûts de l'homme a été forgée par F. Perroux (1903-1987) et est utilisée dans l'analyse du sous-développement. Les coûts de l'homme correspondent aux besoins fondamentaux. Les coûts de l'homme se répartissent en trois groupes :

- Ceux qui empêchent les hommes de mourir (lutte contre la mortalité) ;
- Ceux qui permettent à tous les hommes une vie physique et mentale minima (soins médicaux, vieillesse, chômage) ;
- Ceux qui permettent à tous les hommes une vie spécifiquement humaine (connaissances et un minimum de loisirs).

Le sous-développement est alors la situation dans laquelle, involontairement, les coûts de l'homme ne sont pas couverts pour tout ou partie de la population.

2.4. Les marchés Portuaires

Après une prospection au préalable dans le milieu d'étude, et vu l'intensification de vente de bois utilisé pour cuire les briques, les marchés ci-après ont été retenus :

- Marché Aspirou ;
- Marché Litoi ;
- Marché Djubudjubu (Mangobo et Tshopo) ;
- Marché Cimestan .

2.4.1. Marché de Djubudjubu (367m ; 00°32,807' N ; 025°10,312'E)

Djubudjubu constitue un point de vente non moins important de produits vivriers divers : Huile de palme, chenille, manioc, maïs ; etc. Il est également un point d'accostage de bois d'œuvre provenant de Yangilimo, Yangambi, etc. Il est localisé à la rive droite de la rivière Tshopo et comporte deux ailes séparées par la rivière Djubudjubu, l'une étant administrativement contrôlé par la commune Mangobo, l'autre par celle de la Tshopo. Il est actif chaque jour de la semaine, mais plus animé le Mardi et le vendredi, jours d'accostage des pirogues en provenance de l'aval, notamment Yakusu, Yangambi et Isangi (Kahindo, 2007).

2.4.2. Marché de Litoi (388m ; 00°32,104'N ; 025°11,475'E)

Localisé dans la commune Makiso, en amont de Djubudjubu, Litoi est un marché portuaire desservant la ville en produit variés en provenance de la boucle de la Tshopo, de villages situés le long de l'ancienne route Buta jusqu'au point kilométrique 24. Il compte parmi les grands pourvoyeurs des bananes de table, du charbon de bois, de petit bois, bois d'œuvre et autre matériaux de construction (sticks, bambous, rotin) acheminés par radeaux ou par pirogues (Kahindo op.cit.).

2.4.3. Marché de Kikongo (382m ; 00°29,137'N ; 025°13,236'E)

Ce point de vente est localisé dans la commune de Kisangani, sur la rive droite du fleuve Congo, à proximité de l'île Mbiye dont la pression sur la réserve forestière est grandissante. Il reçoit essentiellement des produits vivriers, du bois de chauffe, bois d'œuvres, de la braises et de bambou à partir de l'île en face ou des villages riverains situés en amont, vers Mobi sur la route Lubutu. Il est actif tous les jours de la semaine, sauf le mardi et vendredi. Ses produits sont achetés par nombre d'intermédiaire ayant leur étals dans le marché municipaux ou au marché centrale de la ville (Kahindo op.cit.).

2.4.4. Marché Cimestan (386m ;00°29,470'N ;025°14,458'E)

Ce marché se situe dans la commune de Kisangani, sur la rive droite du fleuve Congo et est plus proche de l'île Mbiye. Il reçoit également les divers produit vivriers, bois de chauffe, braises, bambous et sticks ainsi les bois d'œuvres, produit artisanalement en amont du fleuve Congo au-delà de l'île Mbiye. Ce marché dessert une bonne partie de la commune de Kisangani et celle de Kabondo.

2.4.5. Marché Aspirou (373m ; 00°30,999'N ; 025°08,397'E)

Localisé dans la commune Makiso, au-delà de l'aéroport de Simisimi, Aspirou est un marché portuaire desservant la ville en produit variés, bois de chauffe, braises, banane, etc., ainsi que quelques bois d'œuvres en provenance des villages en face. Ce marché dessert une bonne partie de la commune de Mangobo et celle de Makiso. Il est actif tous les jours de la semaine.

CHAPITRE TROISIEME : APPROCHE METHODOLOGIQUE.

Toute recherche ou application de caractère scientifique en science sociale comme dans les sciences exactes, doit comporter l'utilisation des procédés rigoureux définis, transmissibles, susceptibles d'être appliqués à nouveau dans les mêmes conditions, adaptées au genre de problème et phénomène en cause (Grawitz, 2001).

3.1. SOURCE DES DONNEES.

KOTLER, P (1973) distingue deux catégories de sources dans la collecte des informations : les sources primaires et les sources secondaires.

La source primaire comprend l'expérimentation, l'observation et les enquêtes et les sources secondaires s'appuient sur la recherche documentaire.

Cependant, la méthodologie que nous avons suivie dans le cadre de cette étude s'appuie sur les recherches documentaires relatives au thème de notre recherche et ensuite la collecte des données sur le terrain.

La recherche documentaire nous a permis d'identifier ce qui a été fait sur le bois énergie à travers les différents rapports scientifiques et publications.

3.2. METHODE DE RECUEIL D'INFORMATION

A la base d'une étude préliminaire, et compte tenu de temps et de moyens qui étaient à notre disposition, nous avons enquêté les fabricants des briques cuites permanents dans cette activité, les fournisseurs de bois d'énergie pour les fours, les transporteurs de bois et de brique, les consommateurs de briques cuites ainsi que quelques marchés de la ville pour se rendre compte de l'approvisionnement.

3.3. ECHANTILLONNAGE.

En absence d'informations officielles et/ou non officielles crédibles et à jour sur la population et sur la pratique de la fabrication des briques cuites dans la zone d'études, il était difficile de déterminer à priori, la probabilité qu'a chaque individu de la population d'être retenu pour l'enquête, étant donné la quasi impossibilité de disposer d'une base de sondage.

Généralement, on recourt aux méthodes non probabilistes lorsqu'il y a absence de base de sondage, absence que l'on pallie en partie par un ensemble de consignes données aux enquêteurs pour limiter le biais de sélection, c'est-à-dire le biais introduit par le facteur

humain dans le processus d'échantillonnage (Grosbas, 1987 ; Blaizeau & Dubois, 1989 ; Ardilly, 2006 ; Gauvrit, 2006).

Compte tenu de l'absence des données démographiques fiables des fabricants de briques cuites au niveau des autorités étatiques, nous avons retenu un nombre que nous supposons important. C'est-à-dire, nous avons pris 25% de la population fabriquant de briques cuites dans la ville de Kisangani afin de constituer notre base de sondage.

Notre enquête s'est déroulée dans les six communes de la ville de Kisangani où l'on trouve d'intenses activités de fabrication de briques cuites.

Le travail de collecte de données a eu lieu pendant la période allant du mois d'avril au mois de juillet 2009. Nous avons enquêté premièrement les fabricants des briques cuites de façon permanente ; les coupeurs de bois utilisé pour cuire les briques ; les transporteurs des bois et briques et enfin les consommateurs de briques.

3.3. CADRAGE DE LA COLLECTE DES DONNEES

Une phase préliminaire a été nécessaire pour bien cadrer le questionnaire préalablement conçu et acquérir une connaissance de terrain.

Ces renseignements nous ont permis de cerner la pratique de la fabrication de briques, le mode d'acquisition du bois de chauffe et les moyens de transport.

Cette première phase nous a ainsi permis de cibler des acteurs précis pour les enquêtes proprement dites.

3.4. VARIABLES DE L'ETUDE

Après avoir choisi les acteurs, nous avons défini les attributs qui permettent de les caractériser dans le contexte du problème étudié.

Généralement ces attributs ont des modalités qui varient d'un acteur à un autre. C'est pourquoi, on leur donne le nom des variables (FAO, 1998) qui sont des indicateurs objectivement vérifiables.

Quant à notre étude, nous avons retenu les variables suivantes :

- Quantité de bois utilisé pour la cuisson en nombre de stères ;
- Les espèces d'arbres et leur origine
- Les récolteurs et vendeurs de bois d'énergie utilisé pour les fours;
- La durée de cuisson de four (moyen);
- Quantité de brique cuite par cuisson /année
- Coût de fabrication de brique, prix d'achat ;
- Coût de cuisson ;
- Coût d'achat de bois et de transport ;
- Prix de revient et marge bénéficiaire ;
- La préférence de consommateurs (fours) pour espèce
- la distance parcourue par les fournisseurs de bois et leur localité d'habitation
- Les taxes payées à l'Etat.

3.5. DEPOUILLEMENT

Nous avons commencé le dépouillement par le contrôle des réponses reçues des questionnaires. Ensuite, nous avons procédé à la codification, une fois le nettoyage des fiches terminé. Les données ont été saisies sous le programme Excel et converties en logiciel R.

Le logiciel R nous a permis de tester la cohérence des données. (Liens entre les variables, et de produire des tableaux croisés.

Par ailleurs, il convient de noter que le choix d'une méthode d'analyse statistique dépend nécessairement de la nature des données à analyser, des objectifs à atteindre mais surtout du degré de précision des estimateurs et des moyens financiers et matériels en présence de base des données antérieures et budget alloué à la recherche (Ardilly, op.cit).

Le logiciel Excel nous a permis de résumer les tableaux, les graphiques et les tests statistiques qui nous aideront à déterminer les liens entre les variables et les tendances observées.

Enfin, la saisie et le traitement du texte seront effectués à travers le programme Word.

CHAPITRE QUATRIEME : PRESENTATION DES DONNEES.

Dans ce chapitre, nous présenterons les différentes données obtenues au niveau des différents fabricants des briques cuites de la ville de Kisangani.

4.1. Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites dans les six communes de la ville de Kisangani.

Dans les tableaux ci-dessous, nous présentons les recettes et bénéfices de la production des briques cuites dans les six communes de la ville de Kisangani.

Tableau 4.1 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Kisangani.

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recette(\$)	Bénéfices(\$)
1	7500	2	698	90	1350	652
2	7000	1	335	100	700	365
3	8000	2	755	90	1440	685
4	5000	2	464	80	800	336
5	6000	1	269	80	480	211
6	15000	2	2065	90	2700	635
7	10000	2	1412,5	75	1500	87,5
9	5000	2	470	85	850	380
10	25000	2	3264,17	85	4250	985,83
11	10000	2	1421	90	1800	379
12	10000	2	1445	90	1800	355
13	20000	2	2765	90	3600	835
14	15000	2	2113,83	95	2850	736,17
15	6000	1	274	80	480	206
16	10000	2	1419,33	80	1600	180,67
17	20000	2	2744,17	85	3400	655,83
18	10000	2	1441	90	1800	359
19	15000	2	2101,83	95	2850	748,17
20	20000	2	2743,33	80	3200	456,67
21	15000	2	2053,33	80	2400	346,67
22	2000	1	107	100	200	93
23	4000	1	191	90	360	169
24	3000	1	150,5	100	300	149,5
25	4500	1	209,5	90	405	195,5
26	5000	2	477,33	80	800	322,67
27	7000	1	328	90	630	302
28	10000	2	1462,67	100	2000	537,33
29	8000	2	740	90	1440	700

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recette(\$)	Bénéfices(\$)
30	9000	2	821,33	80	1440	618,67
31	3000	2	283	80	480	197
32	5000	2	464	90	900	436
33	4000	1	183	75	300	117
34	3000	1	139,5	80	240	100,5
35	6000	2	578,17	85	1020	441,83
36	8000	1	366	85	680	314
37	10000	2	1441	90	1800	359
38	7000	1	328	90	630	302
39	4000	1	191	90	360	169
40	5000	1	240	95	475	235
41	6000	2	571,33	80	960	388,67
42	3000	1	141,5	80	240	98,5
43	4000	1	189	85	340	151
44	3000	2	295	90	540	245
45	5000	1	240	95	475	235
46	4000	1	187	80	320	133
47	7000	2	655,33	80	1120	464,67
48	4000	2	390	100	800	410
49	3000	2	295	90	540	245
50	5000	1	243	100	500	257
51	4000	1	191	90	360	169
52	2000	2	206	80	320	114
53	3000	2	295	90	540	245
54	4000	1	195	100	400	205
55	4000	1	191	90	360	169
56	4000	2	387,33	80	640	252,67
57	3000	2	302,33	80	480	177,67
58	5000	1	238	90	450	212
59	4000	1	181	75	300	119
60	6000	1	274	80	480	206
61	5000	1	235	85	425	190
62	7000	2	660,17	85	1190	529,83
63	3000	1	147,5	90	270	122,5
64	5000	1	237	90	450	213
65	4000	1	191	90	360	169
66	5000	1	240	95	475	235
67	3000	1	144,5	80	240	95,5
68	6000	1	274	80	480	206
69	5000	2	470	85	850	380
70	5000	1	237	90	450	213
71	10000	2	1451,83	95	1900	448,17
72	7000	1	319	80	560	241
73	6000	1	279	80	480	201
74	3000	1	150,5	100	300	149,5

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recette(\$)	Bénéfices(\$)
75	20000	2	2765	90	3600	835
76	20000	2	2826,67	100	4000	1173,33
77	15000	2	2045	90	2700	655
78	10000	2	1403,33	80	1600	196,67
79	10000	2	1419,33	80	1600	180,67
80	25000	2	3273,33	80	4000	726,67
Σ	614000	124	64811,83	6970	92005	27193,17
X	7675	1,55	810,15	87,13	1150,06	339,91
σ_x	5374,64	0,50	863,32	7,02	1049,88	229,47
CV%	70,03	32,30	106,56	0,08	91,29	67,51

Il ressort de tableau ci-haut que les coefficients de variations (CV en %) de coûts totaux, de recettes et de bénéfices sont supérieures à 30%, soit respectivement 106,56%, 91,29% et 67,51% pour la commune Kisangani. Il ya une hétérogénéité qui peut se justifier par les coûts de la main d'œuvre, les coûts de transport, le capital investi, etc

Tableau 4.2 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Lubunga.

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recettes(\$)	Bénéfices(\$)
1	20000	2	2774,17	85	3400	625,83
2	5000	2	489	90	900	411
3	4000	1	192	90	360	168
4	5000	1	232	80	400	168
5	15000	2	2085,33	80	2400	314,67
6	9000	2	841	90	1620	779
7	3000	2	302,33	80	480	177,67
Σ	61000	12	6915,83	595	9560	2644,17
X	8714,29	1,71	987,98	85	1365,71	377,74
σ_x	6447,59	0,49	1027,98	5	1170,34	243,47
CV%	73,99	28,46	104,05	5,88	85,69	64,45

A l'issue de ce tableau, nous constatons que les coefficients de variations(CV en %) pour la commune Lubunga, sont largement supérieurs à 30% sauf pour le prix de vente de la brique ; soit 104,05% des coûts totaux, 85,69 % pour les recettes et 64,45 % pour les bénéfices réalisées par les fabricants de briques de cuites pendant la période de nos investigations sur le terrain ; du point économique et statistique, nous pouvons dire qu'il existe réellement une différence entre les fabricants de briques cuites car, la distribution des données s'écarte de la moyenne, il y a ainsi l'hétérogénéité.

Cette hétérogénéité peut être due à plusieurs facteurs qui entrent en jeu pendant la production et la commercialisation de briques cuites. Parmi ces facteurs nous pouvons citer : le coût de la main-d'œuvre, le coût de transport, la rémunération du capital investi...et l'utilisation des ressources qui diffèrent d'un fabricant à l'autre.

Tableau 4.3 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Makiso.

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recettes(\$)	Bénéfices(\$)
1	5000	1	222	80	622	400
2	6000	1	275	90	540	265
3	10000	2	1430,17	85	1700	269,83
4	3000	1	144,5	80	240	95,5
5	4000	1	196	100	400	204
6	7000	1	308	90	630	322
7	10000	2	1445	90	1800	355
8	7000	1	330	100	700	370
9	8000	1	370	90	720	350
10	20000	2	2733,33	80	3200	466,67
11	25000	2	3373,33	80	4000	626,67
12	20000	2	2775	90	3600	825
13	15000	2	2070,5	75	2250	179,5
14	10000	2	1423,33	80	1600	176,67
15	10000	2	1434,17	85	1700	265,83
16	15000	2	2090,17	85	2550	459,83
17	10000	2	1441	90	1800	359
18	5000	1	237	90	450	213
19	5000	2	489	90	900	411
20	8000	1	374	95	760	386
21	4000	2	376	80	640	264
22	20000	2	2743,33	80	3200	456,67
23	15000	2	2082,17	85	2550	467,83
24	5000	1	237	90	450	213
25	6000	1	278	95	570	292
26	8000	2	737,33	80	1280	542,67
27	5000	1	232	80	400	168
28	5000	1	237	100	500	263
29	5000	1	237	90	450	213
30	8000	2	762,67	100	1600	837,33
31	5000	1	237	90	450	213
32	3000	1	144,5	80	240	95,5
33	2400	1	119	80	192	73
34	5000	1	237	90	450	213
35	5000	1	235	85	425	190
36	8000	2	727,33	80	1280	552,67
37	2000	1	107	100	200	93
38	20000	2	2755	90	3600	845
39	15000	2	2085,33	80	2400	314,67
40	8000	1	366	85	680	314
41	3000	1	149,5	95	285	135,5
42	7000	2	671	90	1260	589

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recettes(\$)	Bénéfices(\$)
43	4000	1	188	80	320	132
44	5000	1	232	80	400	168
45	5000	1	237	90	450	213
46	2000	2	219,33	80	320	100,67
47	6000	1	274	80	480	206
48	3000	1	141,5	85	255	113,5
49	2000	1	105	90	180	75
50	2000	1	105	90	180	75
51	4000	1	188	80	340	152
52	6000	2	571,33	80	960	388,67
53	2000	1	105	90	180	75
54	5000	1	232	80	400	168
55	4000	2	389,33	80	640	250,67
56	5000	1	232	80	400	168
57	6000	1	279	80	480	201
58	5000	1	232	80	400	168
59	4000	1	188	80	320	132
60	6000	2	571,33	80	960	388,67
61	5000	1	232	80	400	168
62	8000	1	357	80	640	283
63	10000	2	1419,33	80	1600	180,67
64	15000	2	2065,33	80	2400	334,67
65	2000	1	103	80	160	57
66	5000	1	232	80	400	168
67	6000	1	274	80	680	406
68	10000	2	1403,33	80	1600	196,67
69	7000	1	321	80	560	239
70	15000	2	2033,33	80	2400	366,67
71	8000	1	362	80	640	278
72	20000	2	2733,33	80	3200	466,67
73	20000	2	2753,33	80	3200	446,67
Σ	574400	103	57696,5	6195	78809	21112,5
X	7868,49	1,41	790,36	84,86	1079,58	289,21
σ _x	5403,31	0,50	889,76	6,40	1008,98	176,47
CV%	68,67	35,11	112,58	7,54	93,46	61,02

A lumière de ce tableau, nous constatons également que les CV (%) sont largement supérieure à 30%, soit 112,58% pour les coûts totaux, 93,46% pour les recettes et 61,02% pour les bénéfices réalisées pendant la période nos investigations sur le terrain ; nous voyons qu'il existe réellement une différence entre les fabricants de briques cuites.

L'hétérogénéité remarquée peut être due à plusieurs facteurs comme dit précédemment pour la commune de Kisangani.

Tableau 4.4 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la Commune Kabondo.

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recettes(\$)	Bénéfices(\$)
1	6000	2	511,33	80	960	448,67
2	7000	1	309,5	85	595	285,5
3	7000	2	609	85	1190	581
4	8000	2	745	90	1440	695
5	4000	1	183	80	320	137
6	6000	1	254	80	480	226
Σ	38000	9	2611,83	500	4985	2373,17
X	6333,33	1,5	435,31	83,33	83,33	395,53
σ_x	1366,26	0,55	221,01	4,08	437,36	216,61
CV%	21,57	36,51	50,77	4,90	52,64	54,76

Il sort clair du présent tableau que la plupart des coefficients de variation sont supérieurs à 30%, soit respectivement 50,77% pour les coûts totaux, 52,64% pour les recettes et 54,76% pour les bénéfices réalisés pendant notre période d'investigations sur terrain.

Du point de vue de la statistique, nous pouvons dire que la distribution des données s'écarte largement autour de la moyenne pour ces variables, ce qui veut dire que les acteurs engagés dans la fabrication des briques cuites n'ont pas tous engagé les mêmes dépenses à la fabrication de briques et de l'achat de bois et par conséquent, leurs recettes diffèrent d'une personne à l'autre dans ce système de libéralisme économique.

Tableau 4.5 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Tshopo.

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recettes(\$)	Bénéfices(\$)
1	2000	2	208	85	340	132
2	3000	1	146,5	85	255	108,5
3	2500	2	248	90	450	202
4	3000	1	147,5	90	270	122,5
5	5000	1	237	90	450	213
6	5000	2	470	95	950	480
7	4000	1	188	80	320	132
8	8000	2	724	80	1280	556
9	6000	1	282	85	510	228
10	5000	2	474	90	900	426
11	4000	2	388	95	760	372
12	5000	1	232	80	400	168
13	3000	1	144,5	80	240	95,5

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recettes(\$)	Bénéfices(\$)
14	4000	1	190	85	340	150
15	5000	2	474	90	900	426
16	4000	1	192	90	360	168
17	6000	1	279	80	480	201
18	3000	2	289	80	480	191
19	5000	2	470	85	850	380
20	7000	2	656	90	1360	704
21	5000	1	237	90	450	213
22	7000	2	642	80	1120	478
23	7000	1	321	80	560	239
24	6000	1	279	80	480	201
25	4000	2	376	80	640	264
26	6000	1	282	85	510	228
27	7000	1	328	90	630	302
28	4000	1	192	90	360	168
29	5000	2	464	80	800	336
30	3000	2	289	80	480	191
Σ	143500	44	9849,5	2560	17925	8075,5
X	4783,33	1,47	328,32	85,33	597,50	269,18
σ_x	1540,73	0,51	155,79	5,07	300,15	147,82
CV%	32,21	34,60	47,45	5,95	50,23	54,92

En observant les résultats du tableau ci-haut, nous remarquons que les coefficients de variation sont supérieures à 30% ; soit 47,45% pour les coûts totaux, 50,23% pour les recettes et 54,92% pour les bénéfices. L'hétérogénéité remarquée peut être due à plusieurs facteurs comme dit précédemment pour cas des autres communes.

Tableau 4.6 : Présentation de recettes et bénéfices de la production de briques cuites pour la commune Mangobo.

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recettes(\$)	Bénéfices(\$)
1	3000	1	141,5	80	240	98,5
2	3000	1	141	85	255	114
3	2500	1	123	95	237,5	114,5
4	5000	1	231,6	90	450	218,4
5	3000	1	141	80	240	99
6	2500	1	118	80	200	82
7	2500	1	118	90	225	107
8	20000	1	1360	80	1600	240
9	10000	2	1386	80	1600	214
10	15000	1	1016	80	1200	184
11	20000	1	1350	85	1700	350
12	15000	2	2108	95	2850	742
13	10000	1	698	90	900	202
14	2500	2	236	80	400	164
15	10000	1	693	80	800	107
16	5000	1	237	90	450	213
17	4000	1	188	80	320	132
18	7000	1	321	80	560	239
19	2000	1	95	80	160	65
20	5000	1	237	80	400	163
21	4000	1	188	80	320	132
22	10000	1	698	80	800	102
23	5000	1	234,6	85	425	190,4
24	4000	1	194	95	380	186
25	6000	1	280	90	540	260
26	3000	1	135,5	80	240	104,5
27	10000	1	683	80	800	117
28	10000	1	708	90	900	192
29	10000	1	693	80	800	107
30	5000	1	242,6	80	400	157,4
31	8000	1	362	80	640	278
32	15000	1	1016	80	1200	184
33	10000	1	698	80	800	102
34	5000	1	237	80	400	163
35	20000	2	2392	80	3200	808
36	15000	1	1011	80	1200	189
37	10000	2	1366	80	1600	234
38	5000	1	234,6	85	425	190,4
39	6000	1	283	95	570	287
40	3000	1	136,5	90	270	133,5
41	4000	1	188	80	320	132
42	10000	1	688	80	800	112
43	10000	2	1396	90	1800	404

N°	Nbre de brique cuite	Fréq/mois	Coûts totaux(\$)	Prix de Vente brique(\$)	Recettes(\$)	Bénéfices(\$)
44	8000	1	357	80	640	283
45	4000	1	188	80	320	132
46	7000	1	316	80	560	244
Σ	354000	52	25864,9	3840	35137,5	9272,6
X	7695,65	1,13	562,28	83,48	763,86	201,58
σ_x						
	4950,28	0,34	545,16	5,26	660,28	143,34
CV%	64,33	30,12	96,96	6,30	86,44	71,11

Il ressort de la lecture de tableau ci-haut que les coefficients de variations (CV en %) de coûts totaux sont de l'ordre de 96,96%, 86,44% pour les recettes et 71,11% pour les bénéfices dans la commune Mangobo qui sont tous supérieurs à 30% sauf pour le prix de vente (6,39%) et la fréquence de fabrication des briques(30,12%). Cela peut se justifier par les mêmes facteurs prédits pour les autres communes.

4.2. Présentation des zones d'approvisionnement de bois de chauffe utilisé pour cuire les briques dans la ville de Kisangani.

Dans les tableaux qui suivent, nous présentons les zones d'approvisionnement de bois de chauffe utilisé pour cuire les briques dans les six communes de la ville de Kisangani.

Tableau 4.7 : Présentation de zones d'approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Kabondo

N°	Rte Aéro	Parcelle	Nvllle Rte buta	Cimestan	Kikongo	Ngenengene	litoi	Anc/Rte Buta
1	1	1	1	0	0	0	1	1
2	1	1	0	0	0	0	1	0
3	1	0	0	1	0	1	1	0
4	0	1	0	1	0	0	1	0
5	1	0	0	1	0	0	1	0
6	1	0	0	1	1	0	0	0
Σ	5	3	1	4	1	1	5	1
%	23,81	14,28	4,76	19,06	4,76	4,76	23,81	4,76

L'observation du tableau ci-haut montre que la route aéroport et le marché Litoi viennent en premières position avec 23,81% suivis de Marché Cimestan avec 19,06% ; 14,28% dans les parcelles et 4,76% pour le marché Kikongo, Nouvelle route Buta, ancienne route buta et Ngenengene. Ceci peut s'expliquer par le fait que chaque acteur de la fabrication des briques cuites avait le pouvoir de se rendre dans le marché de son choix.

Tableau 4.8 : Présentation de zones d'approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Kisangani

N°	Rte Aéro	Rte		Cimestan	Kikongo	Djubudjubu	Ngenengene
		Nouv buta					
1	1	0		1	0	0	1
2	1	0		1	0	0	1
3	1	0		1	0	0	1
4	0	0		1	1	0	1
5	1	0		1	1	0	1
6	1	0		1	0	0	0
7	1	0		1	0	0	1
8	0	0		1	0	0	1
9	0	0		1	0	0	1
10	0	0		1	0	0	1
11	0	0		1	0	0	1
12	1	0		1	0	0	1

N°	Nouv		Rte			
	Rte Aéro	buta	Cimestan	Kikongo	Djubudjubu	Ngenengene
13	0	0	1	0	0	1
14	0	0	1	0	0	1
15	0	0	0	0	1	0
16	0	0	1	1	0	1
17	0	0	1	0	0	1
18	0	0	1	1	0	1
19	0	0	1	0	0	1
20	0	0	1	0	0	1
21	0	0	1	1	0	1
22	0	0	1	1	0	0
23	0	0	1	1	0	1
24	0	0	1	1	0	0
25	0	0	1	1	0	0
26	0	0	1	1	0	0
27	0	0	1	1	0	0
28	0	0	1	1	0	0
29	0	0	1	1	0	1
30	0	0	1	1	0	1
31	0	0	1	1	0	1
32	0	0	1	1	0	0
33	0	0	1	1	0	0
34	0	0	1	1	0	0
35	0	0	1	1	0	0
36	0	0	1	1	0	0
37	0	0	1	1	0	0
38	0	0	1	1	0	0
39	0	0	1	1	0	1
40	0	0	1	1	0	1
41	0	0	1	1	0	1
42	0	0	1	1	0	1
43	0	0	1	1	0	1
44	0	0	1	1	0	0
45	0	0	1	1	0	0
46	0	0	1	1	0	0
47	0	0	1	1	0	0
48	0	0	1	1	0	0
49	0	0	1	1	0	0
50	0	0	1	1	0	0
51	0	0	1	1	0	1
52	0	0	1	1	0	1
53	0	0	1	1	0	1
54	0	0	1	1	0	1
55	0	0	1	1	0	1
56	0	0	1	1	0	0
57	0	0	1	1	0	0

N°	Nouv		Rte			
	Rte Aéro	buta	Cimestan	Kikongo	Djubudjubu	Ngenengene
58	0	0	1	1	0	0
59	0	0	1	1	0	1
60	0	0	1	1	0	1
61	0	0	1	1	0	1
62	0	0	1	1	0	1
63	0	0	1	1	0	1
64	0	0	1	0	0	1
65	0	0	1	1	0	0
66	1	0	1	1	0	0
67	1	0	1	1	0	0
68	1	0	1	1	0	0
69	1	0	1	1	0	0
70	0	0	1	1	0	0
71	0	0	1	1	0	1
72	0	0	1	1	0	1
73	0	0	1	1	0	0
74	0	0	1	1	0	1
75	0	1	1	0	0	0
76	0	0	1	1	0	0
77	0	0	1	1	0	0
78	0	0	1	1	0	1
79	1	0	1	0	0	1
80	0	0	1	1	0	1
Σ	12	1	79	61	1	45
%	6,03	0,50	39,70	30,65	0,5	22,61

La lecture du tableau ci-haut montre que les fabricants des briques cuites de la commune Kisangani s'approvisionnent en bois de chauffe premièrement aux marchés Cimestan (39,70%) et Kikongo (30,65%) avant de se rendre vers les autres milieux d'approvisionnement. Ils se rendent moins au marché de Djubudjubu(0,5%).

Tableau 4.9 : Présentation de zones d'approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Lubunga.

N°	Parcelle	Ubundu	Losoko
1	0	1	1
2	0	1	1
3	0	1	1
4	0	1	1
5	1	1	1
6	0	1	1
7	0	1	1
Σ	1	7	7
%	6,67	46,67	46,67

Il ressort de la lecture de tableau ci-haut que les fabricants des briques cuites de la commune de Lubunga s'approvisionnent en bois de chauffe vers la route d'Ubundu et Losoko (46,67%) avant de se rendre vers les parcelles d'autrui (6,67%).

Tableau 4.10 : Présentation de zones d’approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Makiso.

N°	Rte										
	Aéro	Parcelle	Nouv Rte buta	Cimestan	Kikongo	Djubudjuba	Ngenengene	Aspirou	litoi	Sep/congo	
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	
4	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	
5	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	
6	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
7	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
8	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
9	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
10	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	
11	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	
12	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
13	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	
14	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
15	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
16	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
17	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
18	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	
20	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
21	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	
22	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
23	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
24	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	
25	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	
26	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	

N°	Rte									
	Aéro	Parcelle	Nouv Rte buta	Cimestan	Kikongo	Djubudjubu	Ngenengene	Aspirou	litoi	Sep/congo
27	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
28	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
29	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
30	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
31	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
32	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
33	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
34	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
35	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
36	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
37	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
38	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
39	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
41	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
42	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
43	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
44	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
45	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
46	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
47	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
48	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
49	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
50	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
51	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
52	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
53	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
54	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

N °	Rte									
	Aéro	Parcelle	Nouv Rte buta	Cimestan	Kikongo	Djubudjubu	Ngenengene	Aspirou	litoi	Sep/congo
55	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
56	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
57	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
58	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
59	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
60	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
61	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
62	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
63	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
64	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
65	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
66	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
67	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
68	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
69	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
70	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
71	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
72	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
73	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Σ	13	13	5	40	25	23	27	20	15	6
%	6,95	6,95	2,67	21,39	13,37	12,30	14,44	10,70	8,02	3,21

Il ressort de la lecture du tableau ci-haut que les fabricants des briques cuites de la commune de Makiso ont plusieurs endroits pour s'approvisionner en bois de chauffe.

Tableau 4.11 : Présentation de zones d'approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Tshopo.

N°	Parcelle	Nvlle Rte buta	Djubudjubu	litoi
1	1	0	1	1
2	1	0	1	1
3	1	0	1	1
4	0	0	1	1
5	0	0	1	0
6	0	1	1	0
7	0	1	1	0
8	1	0	1	1
9	0	0	1	1
10	0	0	1	1
11	1	0	1	1
12	0	0	1	1
13	0	0	1	1
14	0	0	1	1
15	0	1	1	1
16	0	0	1	1
17	0	0	1	1
18	0	0	1	1
19	0	0	1	1
20	0	0	1	1
21	1	0	1	1
22	0	0	1	1
23	0	0	1	1
24	0	0	1	1
25	1	0	1	1
26	0	1	1	1
27	0	0	1	1
28	0	0	1	1
29	1	0	1	1
30	0	0	1	1
Σ	8	4	30	27
%	11,59	5,80	43,48	39,13

En observant les résultats du tableau ci-haut, nous remarquons que le marché djubudjubu vient en première position avec 43,48% suivi de Marché Litoi avec 39,13% et respectivement 11,59% et 5,80% pour les parcelles et nouvelle route Buta.

Tableau 4.12 : Présentation de zones d'approvisionnement de bois de chauffe pour la commune Mangobo.

N°	Parcelle	Nvlle Rte buta	Djubudjubu	Aspirou	litoi	Sep/congo	Anc/Rte Buta
1	0	0	1	1	0	1	0
2	0	0	1	1	0	1	0
3	0	0	1	0	0	1	0
4	0	0	1	1	0	1	0
5	0	0	1	1	0	1	0
6	0	0	1	0	0	1	0
7	0	0	1	1	0	1	0
8	1	0	0	1	0	1	0
9	0	0	1	0	0	1	0
10	0	1	0	0	0	0	1
11	0	0	0	1	0	0	0
12	1	0	0	0	0	1	0
13	0	0	0	0	0	1	0
14	1	0	1	0	1	1	0
15	0	0	0	1	0	1	0
16	0	0	1	0	0	1	0
17	0	0	1	0	0	1	0
18	0	0	1	0	0	0	0
19	0	0	1	0	0	0	0
20	0	1	1	0	0	0	0
21	0	1	1	0	0	0	0
22	0	0	1	0	0	0	0
23	1	0	1	0	0	0	0
24	1	0	1	0	0	0	0
25	0	1	1	0	0	0	0
26	0	0	1	0	0	0	0
27	0	0	1	0	0	0	0
28	0	0	1	0	0	0	0
29	0	1	1	0	0	0	0
30	0	1	1	1	0	0	0
31	0	0	1	1	0	0	0
32	1	0	1	1	0	0	0
33	0	0	1	1	1	0	0
34	0	0	1	1	0	1	0
35	0	1	1	0	0	0	0
36	0	1	0	1	0	1	0
37	0	0	1	1	0	0	0
38	1	0	1	1	0	0	0
39	0	0	1	1	0	0	0
40	0	0	1	1	0	0	0
41	0	0	1	1	0	0	0
42	0	0	1	1	0	0	0

N°	Parcelle	Nvlle Rte buta	Djubudjubu	Aspirou	litoi	Sep/congo	Anc/Rte Buta
43	0	0	1	1	0	0	0
44	0	0	1	1	0	0	0
45	0	0	1	1	0	0	0
46	1	0	1	1	0	0	0
Σ	8	8	39	24	2	17	1
%	8,08	8,08	39,39	24,24	2,02	17,17	1,01

Il sort clair du présent tableau que les fabricants des briques cuites de la commune Mangobo s'approvisionnent en bois de chauffe d'abord au marché djubudjubu (39,39%) et Aspirou (24,24%) avant de se débrouiller ailleurs.

4.3. Présentation des données des différents Marchés qui ravitaillent la ville de Kisangani en bois de chauffe utilisé pour cuire les briques.

Dans les tableaux ci-dessous, nous présentons les résultats des différents marchés de la ville de Kisangani qui ravitaillent les acteurs de la fabrication des briques cuites. Il s'agit de : Marché Kikongo, Cimestan, Litoi et Djubudjubu.

Tableaux 4.13 : Quantité de bois (en stère) pour le Marché Djubudjubu.

Site	mois	Nombre de Stères	Point de prélèvement (Km)
Marché Djubudjubu	Avril	20	
	Mai	30	
	Juin	25	PK 12 – 41(En aval du Fleuve Congo rivière Tshopo et en Amont de la rivière Lindi)
	Juillet	19	
Total Général		94	
Moyenne mensuelle		23,5	

L'observation du présent tableau montre que le volume total (en stère) de bois de chauffe utilisé pour cuire les briques est de 94 stères avec une moyenne mensuelle de 23,5 stères par mois ; et un maximum signalé au mois de Mai avec 30.

Tableau 4.14 : Quantité de bois (en stère) pour le Marché Litoi.

Site	mois	Nombre de Stères	Point de prélèvement (Km)
Marché Litoi	Avril	15	
	Mai	20	
	Juin	32	Ancienne route Buta : de Pk 16 - 54
	Juillet	18	
Total Général		85	
Moyenne mensuelle		21,25	

Le tableau ci-haut indique un total de 85 stères avec une moyenne de 21,25 stères pour la période de l'étude et avec un pic important de 32 stères au mois de juin.

Tableau 4.15: Quantité de bois (en stère) pour le Marché Kikongo.

Site	mois	Nombre de Stères	Point de prélèvement (Km)
Marché Kikongo	Avril	87	
	Mai	120	
	Juin	112	PK 12 – 41(En amont du Fleuve Congo ; Village Mont Ngaliema , Biaro)
	Juillet	97	
Total Général		416	
Moyenne mensuelle		104	

Il ressort du tableau ci-haut qu'au moins 416 stères de bois de chauffe ont été enregistré au niveau du marché Kikongo, avec une moyenne mensuelle de 104 stères par mois, tout en ayant une valeur maximale au mois de Mai.

Tableau 4.16 : Quantité de bois (en stère) pour le Marché Cimestan

Site	mois	Nombre de Stères	Point de prélèvement (Km)
Marché Cimestan	Avril	125	
	Mai	147	
	Juin	170	PK 12 – 41(En Amont du Fleuve Congo)
	Juillet	100	
Total Général		542	
Moyenne mensuelle		135,5	

Au vu de ces résultats du tableau ci-haut, nous remarquons que le Cimestan avait enregistré un total de 542 stères avec une moyenne de 135,5 stères et un maximum signalé au mois de Juin

CHAPITRE CINQUIEME : PRESENTATION DES RESULTATS.

Ce chapitre est consacré à la présentation, analyse et interprétation des différents résultats obtenus au niveau des différents fabricants des briques cuites. Il s'agit de l'analyse descriptive des résultats des enquêtes ainsi qu'aux comparaisons des proportions des réponses

5.1. Lieu d'approvisionnement de bois de chauffe pour cuire les briques par sites.

Le bois de chauffe de cuisson de briques proviennent de différents endroits, notamment les parcelles habitées, les marchés périphériques et les environs de chacune des communes de la ville de Kisangani tels que les axes ci-après : route aéroport, ancienne route Buta et nouvelle route Buta, etc...

Dans le tableau 5.1. nous présentons les fréquences de la régularité d'un lieu d'approvisionnement par site de production de briques cuites.

Tableau 5.1 : Fréquence de fréquentation des lieux de provenance de bois de bois de chauffe de briques.

Communes Provenance du bois	Kisangani N=80	Lubunga N=7	Makiso N=73	Kabondo N=6	Tshopo N=30	Mangobo N=46	Total N=242	%
Marché Litoi	0	0	15	5	27	2	49	20,24
Marché kikongo	61	0	25	1	0	0	87	35,95
Marché Cimestan	79	0	40	4	0	0	123	50,83
Route Aéroport	12	0	13	5	0	0	30	12,40
Ngenengene	45	0	27	1	0	0	73	30,16
Nouvelle Buta	1	0	5	1	4	8	19	7,85
Ancienne Buta	0	0	0	1	0	1	2	0,82
Parcelle d'autrui	0	1	13	3	8	8	33	13,64
Marché Djubudjubu	1	0	23	0	30	39	93	38,43
Route Ubundu	0	7	0	0	0	0	7	2,89
Route Losoko	0	7	0	0	0	0	7	2,89
Marché Aspirou	0	0	20	0	0	24	44	18,18
Sep/Congo	0	0	6	0	0	17	23	9,50

La lecture de ces résultats montre qu'un briquetier s'approvisionne en bois de chauffe de cuisson de brique en plusieurs endroits. Le lieu principal d'approvisionnement est le marché Cimestan représenté par 50,83% d'enquêtés suivi de marché Djubudjubu avec 38,43% de briquetiers ; de Marché Kikongo soit 35,95% d'enquêtés ; de la route Ngenengene avec 30,16% d'enquêtés ; Marché Litoi avec 20,24% ; 18,18% pour le marché Aspirou ; 13,64% pour les parcelles etc...

De ce qui précède, nous pouvons dire que les forêts et les jachères situées aux environs de Cimestan et Djubudjubu sont menacées par les fournisseurs de bois de chauffe.

5.2. Quantité de bois offerte pour cuire les briques de mois d'avril à juillet 2009.

Le marché de bois de chauffe en milieu d'étude est localisé près du fleuve tel que le marché de Kikongo et de Cimestan, tandis que d'autres marchés sont situés le long de la rivière Tshopo, notamment le marché de Litoi et le marché de Djubudjubu.

Le tableau 5.2. expose le nombre de stères offertes aux consommateurs pendant une période de quatre mois d'observations.

Ces bois sont prélevés de point kilométrique 12-41 en aval du fleuve Congo et de la rivière Tshopo ainsi qu'en amont de la rivière Lindi respectivement. Une partie est prélevée vers l'axe ancienne route Buta de PK 16-54.

Tableau 5.2. Quantité offerte mensuellement par marché observé en stère.

Marchés Mois	Djubudjubu	Litoi	Kikongo	Cimestan	Σ
Avril	20	15	87	125	247
Mai	30	20	120	147	317
Juin	25	32	112	170	339
Juillet	19	18	97	100	234
Total	94	85	416	542	1137
Moyenne	23,5	21,25	104	135,5	284,25
%	8,26%	7,47%	36,58%	47,67%	100%

Il ressort de la lecture du tableau ci-haut ce qui suit : pendant la période d'observation, on rencontre 47,67% de bois fournis au marché de Cimestan, suivi du marché de Kikongo soit 36,58%, du marché de Djubudjubu soit 8,26% et 7,47% pour le marché de Litoi.

Ces résultats peuvent être justifiés par le fait que le marché de Kikongo et le marché de Cimestan sont localisés près du fleuve où le transport des bois s'effectue à l'aide des radeaux et non à bord des pirogues comme les fournisseurs du marché Djubudjubu.

5.3. Nature d'espèces utilisées pour cuire les briques par commune.

Le tableau ci –dessous présente la fréquence de différentes espèces utilisées dans les six communes de la ville de Kisangani.

Tableau 5.3 : Présentation des résultats des espèces utilisées pour cuire les briques dans la ville de Kisangani.

N°	Noms scientifiques du bois	COMMUNES						Σ N=242	%
		Kabondo	Kisangani	Lubunga	Mangobo	Makiso	Tshopo		
1	<i>Albizia sp</i>	0	10	2	4	7	5	28	11,57
2	<i>Alchornea cordifolia</i>	0	12	1	12	13	6	44	18,18
3	<i>Canarium schweinfurthii</i>	1	15	1	5	8	3	33	13,64
4	<i>Cassia siamea</i>	0	0	0	0	1	0	1	0,41
5	<i>Cleistospholis glauca</i>	2	27	1	12	22	3	67	27,69
6	<i>Cynometra hankei</i>	0	14	0	3	9	3	29	11,98
7	<i>Dacryodes edulis</i>	0	7	0	9	20	4	40	16,53
8	<i>Futumia africana</i>	0	11	1	1	10	4	27	11,16
9	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i>	1	1	0	0	5	4	11	4,55
10	<i>Harungana madagascariensis</i>	0	19	1	7	11	6	44	18,18
11	<i>Hevea brasiliensis</i>	0	1	3	2	1	0	7	2,89
12	<i>Macaranga spinosa</i>	0	16	2	9	15	7	49	20,25
13	<i>Maesopsis eminii</i>	0	8	1	3	1	1	14	5,79
14	<i>Mangifera indica</i>	3	0	1	7	13	7	31	12,81
15	<i>Margaritaria discoidea</i>	1	15	0	0	6	3	25	10,33
16	<i>Musanga cecropioides</i>	6	40	2	30	46	16	140	57,85
17	<i>Persea americana</i>	0	0	0	3	5	0	8	3,31
18	<i>Pycnanthus angolensis</i>	3	22	3	12	27	1	68	28,10
19	<i>Pyptadeniastrum africanum</i>	1	12	0	7	9	3	32	13,22
20	<i>Psidium guajava</i>	0	0	0	1	1	0	2	0,83

N°	Noms scientifiques du bois	COMMUNES						Σ N=242	%
		Kabondo	Kisangani	Lubunga	Mangobo	Makiso	Tshopo		
21	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	3	9	0	12	14	8	46	19,01
22	<i>Syzigium cuminii</i>	0	0	0	1	0	0	1	0,41
23	<i>Uapaca guineensis</i>	3	15	1	21	12	8	60	24,79
24	<i>Zanthoxylum gilletii</i>	1	12	1	7	7	4	32	13,22

La lecture de résultat du tableau ci-haut montre que l'espèce *Musanga cecropioides* est utilisée par 57,85% d'enquêtés suivi de *Picnanthus angolensis* soit 28,10% d'enquêtés ; de *Cleistospholis glauca* soit 27,69% d'enquêtés ; de l' *Uapaca guineensis* soit 24,79% d'enquêtés et de *Macaranga spinosa* soit 20,25% d'enquêtés ; *Ricinodendron heudelotii* soit 19,01% et respectivement de *Alchornea cordifolia* et *Harungana madagascariensis* soit 18,18% d'enquêtés.

L'espèce le moins utilisée pour la cuisson de briques est respectivement *Cassia siamea* et *Syzigium cuminii* avec 0,41% d'enquêtés.

La figure ci-dessous illustre la fréquence des espèces qui ont été citées lors de la période de notre investigation au terrain pour cuire les briques dans la ville de Kisangani.

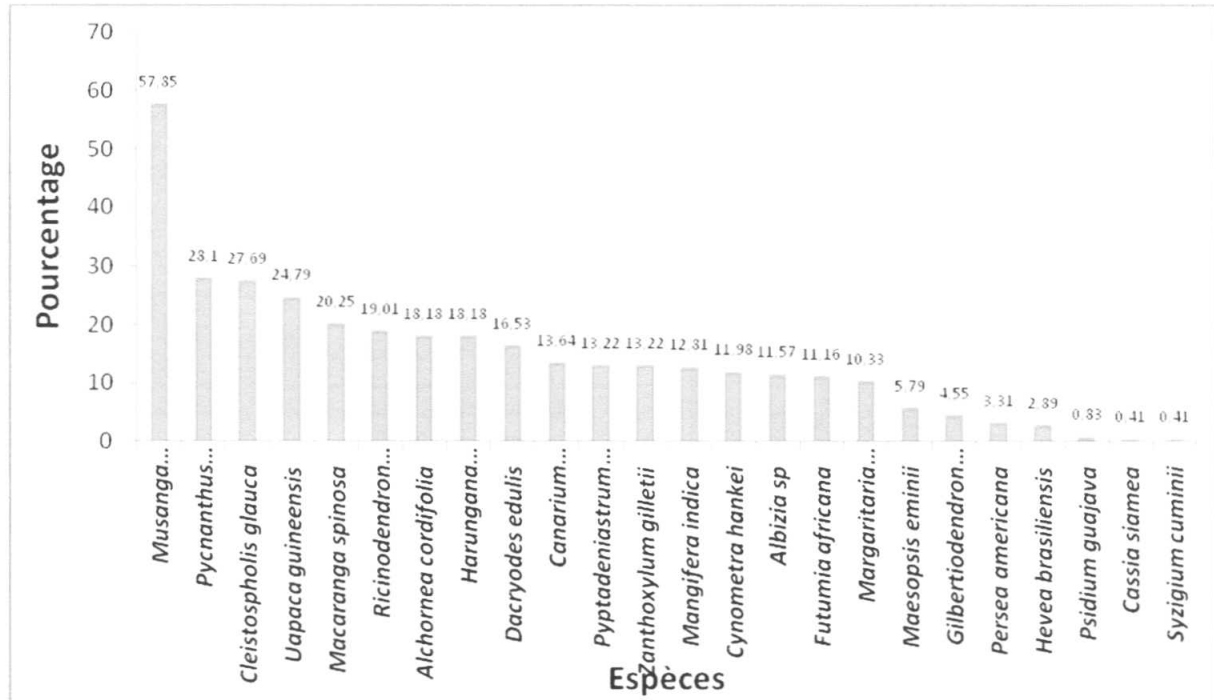


Fig n°8: illustration de la fréquence des espèces citées par les enquêtés.

L'examen de cette figure montre que l'espèce *Musanga cecropioides* vient en première position avec; 57,85%; 28,10% pour *Pycnanthus angolensis*; 27,69% pour *Cleistospholis glauca*; 24,79% pour *Uapaca guineensis*; 20,25% pour *Macaranga spinosa* et le reste de pourcentage pour les 19 autres espèces. En effet, ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que l'espèce *Musanga cecropioides* joue un rôle important pour la bonne coloration des briques cuites; C'est la raison qui justifie sa préférence par les fabricants de briques cuites. Par ailleurs, signalons que quelques arbres fruitiers tels que *Dacryodes edulis* et *Mangifera indica* font encore l'objet d'exploitation mais à une proportion très faible, soit respectivement 16,53% et 12,81% pour *Dacryodes edulis* et *Mangifera indica* du fait que ce sont les espèces qui étaient plus attaquées à la recrudescence du phénomène, mais actuellement elles subissent moins de pression à cause de mesures répressives de service de l'environnement.

5.4. Marge bénéficiaire et taux de marge commerciale de la vente de briques cuites.

Dans les tableaux ci-dessous, tiré de l'annexe 1a, 1b,1c,1d, 1e et 1f, nous présentons les valeurs de marges bénéficiaires et le taux de marge commerciale de la production des briques cuites par sites enquêtés.

Tableau 5.4 : Présentation de marges bénéficiaires et le taux de marge commerciale de la vente de brique cuites.

Sites ou Communes Paramètres	Kisangani N=80	Lubunga N=7	Makiso N=73	Kabondo N=6	Tshopo N=30	Mangobo N=46
Nombres moyen de briques cuites	7675	8714,29	7868,49	6333,33	4783,33	7695,65
Fréquence moyenne mensuelle	1,55	1,71	1,41	1,5	1,47	1,13
Coûts total moyen	810,15	987,98	790,36	435,31	328,32	562,28
Prix de vente unitaire moyen	87,13	85	84,86	83,33	85,33	83,48
Valeur de vente moyenne	1150,06	1365,71	1079,58	83,33	597,50	763,86
Marge brute moyenne	339,91	377,74	289,21	395,53	269,18	201,58
Taux de marge brute moyenne	49,96%	38,23%	36,59%	91,32%	81,98%	35,85%

Il ressort de la lecture de résultats du tableau 5.4 que les briquetiers de la commune Kabondo obtiennent un taux de marge commerciale de l'ordre de 91,32%, suivis de briquetiers de la commune Tshopo avec 81,98% de taux de marge commerciale, de ceux de la commune Kisangani avec 41,96% ; de Lubunga, soit 38,85% et de Makiso, soit 36, 59% et afin de ceux de la commune Mangobo, soit 35,85%.

Ces résultats peuvent être justifiés par la qualité des briques offertes, due au sol utilisé et à la nature de bois de cuisson employé. En effet, l'usage de l'espèce *Musanga cercropioides* comme bois de cuisson imprime un bon éclat aux briques Cuites.

Pour bien élucider ce que nous venons de détailler des différentes communes de la ville de Kisangani sur les bénéfices, les recettes et les coûts totaux des différents acteurs de la fabrication des briques cuites, nous allons faire recours à la statistique en vue de déterminer les minima et les maxima pour chaque espèce.

Test d'hypothèses :

Commune Kisangani.

Bénéfice :

La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Kisangani varie de 289,60\$ < 339,91\$ < 389,30\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 13,2493$, $df = 79$, $p\text{-value} < 2 \cdot 10^{-16}$ à 95% . $t = 13,2493 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Recette :

La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Kisangani varie de 919,88\$ < 1150,06\$ < 1380,23\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 9,7978$, $df = 79$, $p\text{-value} = 2,719 \cdot 10^{-15}$ à 95% . $t = 9,7978 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Coûts totaux :

La valeur de l'intervalle de confiance des coûts totaux pour les briquetiers de la commune Kisangani varie de 620,87\$ < 810,1479\$ < 999,42\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 8,3934$ $df = 79$, $p\text{-value} = 1,490 \cdot 10^{-12}$ à 95% . $t = 8,3934 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Commune Lubunga.

Bénéfice :

La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Lubunga varie de 196,98\$ < 377,74\$ < 558,49\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 4,1049$ $df = 6$, $p\text{-value} = 0,006323$ à 95% . $t = 4,1049 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Recette :

La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Lubunga varie de 496,82\$ < 1365,714\$ < 2234,59\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 3,0874$ $df = 6$, $p\text{-value} = 0,02146$ à 95% . $t = 3,0874 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Coûts totaux :

La valeur de l'intervalle de confiance des coûts totaux pour les briquetiers de la commune Lubunga varie de $224,77\$ < 987,9762\$ < 1751,16\$$.

La valeur de test de student est égale : $t = 2,5428$ $df = 6$, $p\text{-value} = 0,04391$ à 95% . $t = 8,3934 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Commune Kabondo.**Bénéfice :**

La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Kabondo varie de $221 ;53\$ < 395,53\$ < 569,52\$$.

La valeur de test de student est égale : $t = 4,1049$, $df = 6$, $p\text{-value} = 0,006323$ à 95% . $t = 4,1049 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Recette :

La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Kabondo varie de $479,50\$ < 830,83\$ < 1182,15\$$.

La valeur de test de student est égale : $t = 3,0874$, $df = 6$, $p\text{-value} = 0,02146$ à 95% . $t = 9,7978 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Coûts totaux :

La valeur de l'intervalle de confiance de coûts totaux pour les briquetiers de la commune Kabondo varie de $257,77\$ < 435,31\$ < 612,84\$$.

La valeur de test de student est égale : $t = 2,5428$, $df = 6$, $p\text{-value} = 0,04391$ à 95% . $t = 2,5428 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Commune Makiso.**Bénéfice :**

La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Makiso varie de $248,70 \$ < 289,21\$ < 329,71\$$.

La valeur de test de student est égale : $t = 14,0028$, $df = 72$, $p\text{-value} < 2,2^{-16}$ à 95% . $t = 14,0028 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Recette :

La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Makiso varie de $848\$ < 1079,575\$ < 1311,13\$$.

La valeur de test de student est égale : $t = 9,1418$, $df = 72$, $p\text{-value} = 1,138^{-13}$ à 95% . $t = 9,1418 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Coûts totaux :

La valeur de l'intervalle de confiance de coûts totaux pour les briquetiers de la commune Makiso varie de 586,15\$ <790,363\$ < 994,56\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 7,5895$, $df = 72$, $p\text{-value} = 8,932 \times 10^{-11}$ à 95% . $t = 7,5895 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Commune Tshopo.**Bénéfice :**

La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Tshopo varie de 216,21\$ <269,1833\$ <322,14\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 9,974$, $df = 29$, $p\text{-value} = 7,001 \times 10^{-11}$ à 95% . $t = 9,974 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Recette :

La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Tshopo varie de 489,95\$ <597,50\$ < 705,04\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 10,9035$, $df = 29$, $p\text{-value} = 8,95 \times 10^{-12}$ à 95%.
 $t = 10,9035 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Coûts totaux :

La valeur de l'intervalle de confiance des coûts totaux pour les briquetiers de la commune Tshopo varie de 272,48\$ <328,3167\$ <384,13\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 11,5425$, $df = 29$, $p\text{-value} = 2,315 \times 10^{-12}$ à 95%.
 $t = 11,5425 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Commune Mangobo.**Bénéfice :**

La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Mangobo varie de 160,13\$ <201,5783\$ <243\$

La valeur de test de student est égale : $t = 9,5379$, $df = 45$, $p\text{-value} = 2,241 \times 10^{-12}$ à 95% . $t = 9,5379 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Recette :

La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Mangobo varie de 572,97\$ < 763,8587\$ < 954,72\$

La valeur de test de student est égale : $t = 7,8462$, $df = 45$, $p\text{-value} = 5,77 \times 10^{-10}$ à 95% . $t = 7,8462 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

Coûts totaux :

La valeur de l'intervalle de confiance des coûts totaux pour les briquetiers de la commune Mangobo varie de 404,68\$ < 562,2804\$ < 719,87\$.

La valeur de test de student est égale : $t = 6,9953$, $df = 45$, $p\text{-value} = 1,036^e-08$ à 95% . $t = 6,9953 > 1,96$ donc H_0 est rejeté.

4.5. Répartition des utilisateurs des briques cuites dans le milieu d'étude.

Dans les tableaux ci-dessous, nous présentons la répartition des utilisateurs des briques cuites dans le milieu d'étude.

Tableau 5.5: Présentation des utilisateurs des briques cuites dans le milieu d'étude.

Communes	Effectifs	%
Makiso	26	54,2
Kisangani	6	12,5
Mangobo	9	18,8
Tshopo	5	10,4
Lubunga	2	4,1
Total	48	100

Il ressort du tableau d'utilisateur 5.5 des briques cuites ci-dessus que le site de la commune Makiso avait offert plus d'utilisateurs au taux de 54,2% suivi des utilisateurs de la commune Mangobo au taux de 18,8% et respectivement 12,5%, 10,4%, et 4,1% pour les utilisateurs des communes Kisangani, Tshopo, et Lubunga.

Ces résultats peuvent être justifiés par le fait que les utilisateurs de la commune Makiso sont localisés dans le quartier nouvellement lotis tels que le site Météo, le site du grand séminaire (Motumbe) et le site Segama pour la commune Mangobo, le site 300 maisons (Kapela) pour la commune Kisangani et la cité Canadienne pour la commune Tshopo à la rive droite.

5.6. Motif d'utilisation des briques cuites dans le milieu d'étude.

L'enclavement de la ville de Kisangani, l'absence d'une cimenterie et par conséquent le coût élevé du ciment provenant de l'Est (Ouganda) et de l'Ouest (Kinshasa), constituent de motivation d'utilisation des briques cuites.

Le tableau ci-après donne les motivations d'utilisation exprimées par les enquêtés.

Tableau 5.6 : Motivation d'utilisation des briques cuites dans le milieu d'étude exprimé par les enquêtés.

Communes	Prix accessible	Bas Prix	Total
Makiso	11	15	26
Kisangani	2	4	6
Mangbo	5	4	9
Tshopo	2	3	5
Lubunga	1	1	2
Total	21	27	48
%	43,8	56,2	100

La lecture des résultats du tableau ci-haut montre que 56,2% d'enquêtés affirment que le prix des briques cuites est bas tandis que 43,8% disent que ce prix est accessible.

Ces résultats peuvent être justifiés par le pouvoir d'achat de chaque enquêté.

5.7. Effet du transport sur la quantité de 1000 briques cuites.

Dans les lignes qui suivent, nous illustrons les effets occasionnés par les montants dépensés pour ramener les briques cuites au lieu de l'utilisation.

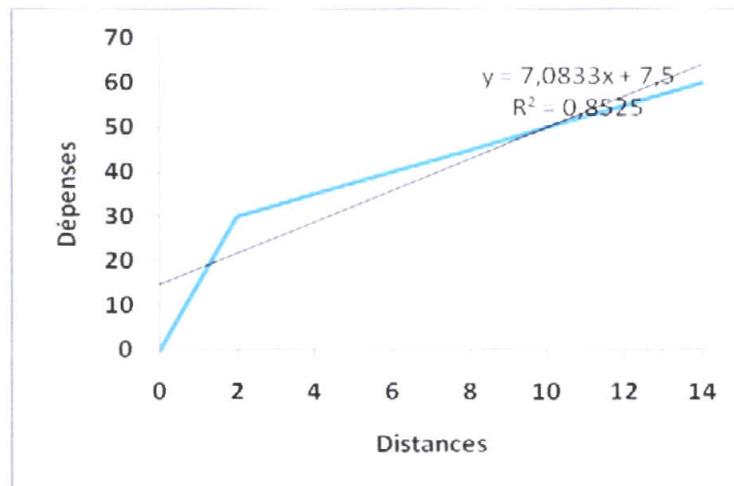


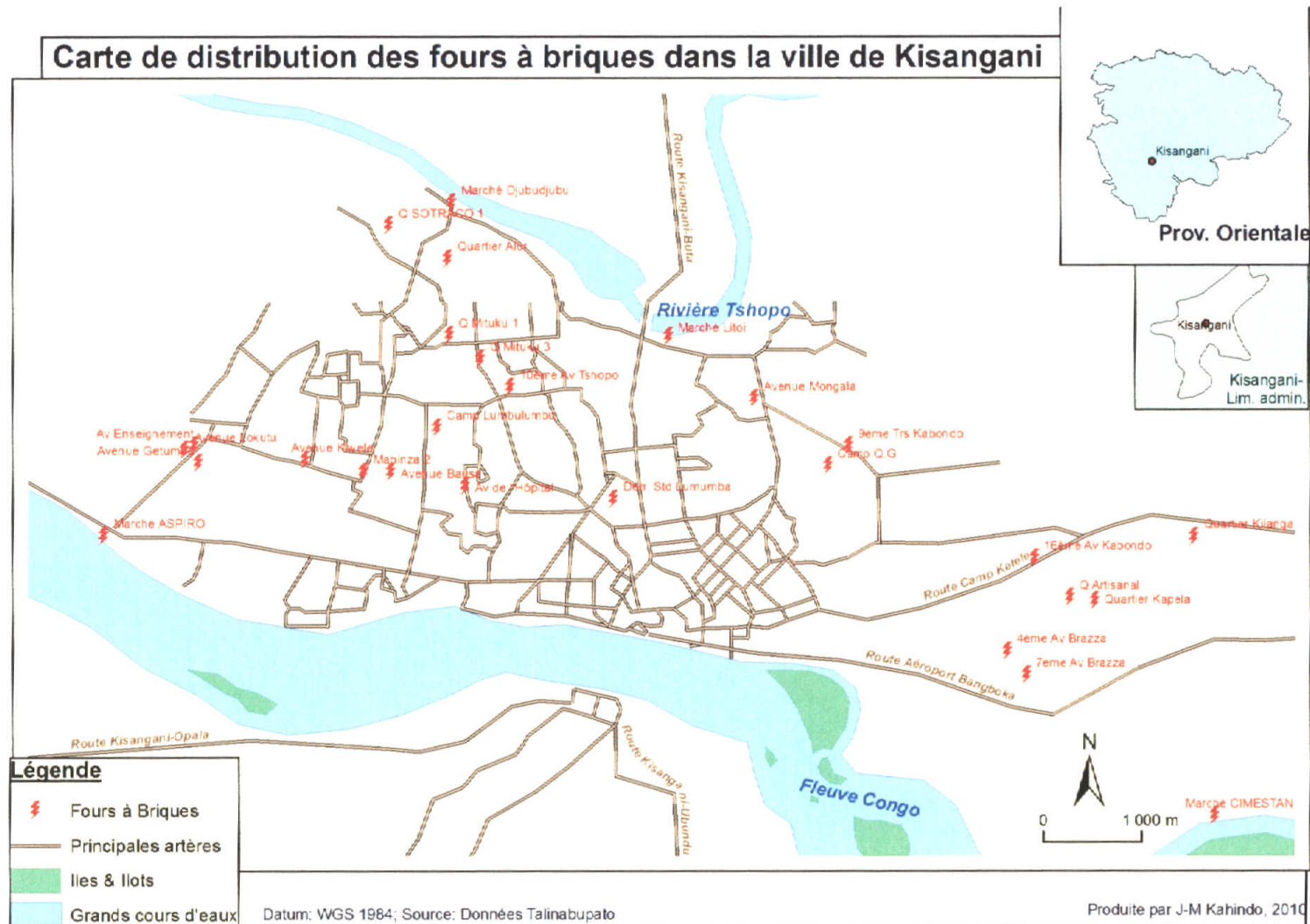
Fig n°9 : Illustration des effets du transport sur la quantité de 1000 briques cuites.

L'analyse de cette figure dont l'équation est la suivante : $Y = 7,0833x + 7,5$, le coefficient de détermination de l'équation montre que $R^2 = 0,8525$. De cette valeur nous pouvons dire que le coût de transport a une grande influence sur les dépenses.

De ces résultats, nous pouvons dire qu'il est souhaitable de cuire les briques dans le lieu d'utilisation pour minimiser les coûts de transport et éliminer les pertes dues aux cassures lors de transport des briques.

5.8. Illustration des sites d'exploitation des briques cuites dans le milieu d'étude.

La figure ci-après expose les lieux de fabrication des briques cuites par les quelques briquetiers enquêtés.



5.9. Présentation d'une presse brique, de bois de chauffe, d'un four à briques et des briques cuites.

Les illustrations 10,11,12 et 13 exposent respectivement les matériels utilisés pour fabriquer les briques adobes qui deviennent après cuisson des briques cuites , les bois de chauffe de l'espèce *Mangifera indica*, un modèle de four à briques en activité et enfin les briques cuites prêtes à la livraison.



Fig n° 10: Matériels pour la fabrication en des briques.



Fig n° 11 : L'espèce *Mangifera indica* abattue en pleine centre ville



Fig n°12 : La cuisson des briques



Fig n°13 : Briques cuites en vente.

La figure 10 illustre la presse brique qu'utilisent les producteurs de briques adobes qu'on cuit pour obtenir les briques cuites.

La figure 11 présente un *Mangifera indica* scié en morceau de bois qui servent à la cuisson de briques.

La figure 12 donne un modèle d'un four de cuisson de brique artisanal.

La figure 13 expose les briques cuites à vendre après refroidissement et qui constitue une marchandise prête à vendre.

CHAPITRE SIXIEME: DISCUSSION DU TRAVAIL

Après notre expertise sur terrain, il est intéressant de signaler que la fabrication des briques cuites à Kisangani demande beaucoup d'énergie provenant de bois dont ce dernier n'est obtenu que dans nos forêts environnantes et quelques parcelles de la ville.

Le bois de chauffe « Pétrole de pauvres » constitue encore à l'heure actuelle la principale ressource énergétique pour les ménages (Binzangi, 2000) et même pour la fabrication des briques cuites.

Comme nous pouvons le constater , il n'y a pas d'énergies alternatives pour la fabrication des briques cuites à Kisangani alors qu'ailleurs tel qu'au Rwanda , on trouve le four amélioré en forme d'igloo , ou accepte des sources d'énergies alternatives comme sciure de bois , la tourbe, la balle de riz, l'huile de vidage et autres déchets agricoles(<http://www.syfia.info/index.php5?view=articles&action=voir&id=191>) et (<http://www.syfia-grands-lacs.info/index.php5?view=articles&action=voir&id=1480>).

1°) Impact de la consommation de bois sur l'économie locale.

La consommation de bois comme combustible pour les ménages et même pour la fabrication des briques cuites fait reculer chaque jour les limites de la forêt, augmentant ainsi la distance entre le lieu de la coupe et celui de la consommation. Cette distance varie entre 12km et 50 km selon les axes routiers de la ville de Kisangani comme démontré au tableau 5.2.

Cette forte consommation de bois de chauffe par les ménages et les fabricants de briques cuites est liée à la paupérisation qui ne peut accéder à d'autres formes d'énergies modernes (Kapend, 1998). Dans l'esprit de cinq chantiers que prône le gouvernement Congolais dont la reconstruction fait l'une des parties, la population de la ville de Kisangani s'est mis à construire, ce qui pousse les fabricants des briques cuites à trouver un bon marché dans cette activité tel que démontré au tableau 5.4.

Par ailleurs, Leach et *al*(1986) ont signalé que la consommation de combustible ligneux s'accroissait chez les ménages du Brésil, Inde et Pakistan lorsque les revenus augmentaient. C'est le même cas que nous avons constaté chez certains fabricants de briques cuites à Kisangani lorsque leurs revenus accroit, ils en profitent pour fabriquer un nombre important des briques, qui demandent une quantité énorme de bois pour la cuisson, ce qui crée une relation positive entre le revenu et la consommation de combustible ligneux signalé par Shaw (1995) et Zein- Elabolin (1997).

2°) Impact de la consommation de bois de chauffe utilisée pour cuire les briques sur l'environnement de la ville de Kisangani.

L'impact de la demande en bois à des fins énergétiques pour cuire les briques à Kisangani peut être apprécié en considérant premièrement la carte de la ville de Kisangani et deuxièmement en sillonnant les endroits où l'on fabrique les briques pour se rendre compte des dégâts causés tels que les érosions, des grands trous,....

Les zones de fabrication se situent le long des axes routiers pour faciliter le transport des briques. Les forêts secondaires autour de la ville de Kisangani qui devrait faire une ceinture de brise vent pour la population urbaine de Kisangani (Mate, 2002) subit une grande exploitation pour servir de combustible dans les ménages et la cuisson des briques cuites. Ainsi donc, la ville de Kisangani se dépouille constamment de sa verdure naturelle.

En ce qui concerne le nombre de stère, qui entre dans la ville de Kisangani, les résultats du tableau 5.2. ont montré que les différents marchés de la ville ont offert au total 1137 stères de bois de chauffe aux fabricants des briques cuites pendant la période d'investigation.

Toutes choses étant égales par ailleurs, annuellement le volume serait de 3411 stères. Cette projection, montre que les forêts de la Province Orientale ont encore une potentialité permanente, mais avec ce rythme d'exploitation, l'Etat Congolais devrait penser à des stratégies sur le reboisement, à l'utilisation d'énergies alternatives en vue de gérer durablement la forêt en tenant compte des générations futures et le maintien de notre environnement et de la biodiversité.

3°) Facteur de choix de bois comme sources d'énergie.

Les fabricants des briques cuites s'approvisionnent à des différents endroits notamment les parcelles habitées, les marchés périphériques et les environs de chacune des communes de la ville de Kisangani.

En ce qui concerne le choix des fabricants des briques cuites à Kisangani sur le bois comme source d'énergie, le premier souci est celui d'attraper au marché n'importe quel type de bois, néanmoins tout en achetant un lot de l'espèce *Musanga cercropioides*, car cette dernière joue un rôle prépondérant sur la coloration des briques. Cette espèce est surtout trouvée dans les forêts secondaires, comme celle qui entoure la ville de Kisangani et comme elle a aussi une croissance rapide ; voilà ce qui justifie sur l'emploi plus répandu, c'est donc pour réduire la distance que les fournisseurs ne veulent pas aller plus loin.

Conclusion

Notre investigation a porté sur la consommation de bois de chauffe par les briquetiers et ses conséquences sur l'environnement immédiat, aussi sur l'estimation de coût de la fabrication des briques cuites ainsi que l'évaluation du taux de marge commerciale.

La problématique avait tourné autour de quelques questions suivantes :

- Quelles sont les espèces de bois le plus utilisées lors de la cuisson de briques ?
- Quelle est l'intervalle de confiance de recettes réalisées ?
- Quels types de stratégies à adopter pour minimiser l'utilisation de bois de chauffe ?

Pour répondre à ces questions, les objectifs spécifiques suivants étaient retenus :

- Identification des espèces de bois de chauffe servant à la cuisson de briques ;
- Quantifier les bois consommés ;
- Estimer le prix de revient et le taux de marge commerciale ;
- Déterminer quelques stratégies d'amélioration de fabrication de briques chez les enquêtés.

Dans cette investigation, nous nous fixons des hypothèses suivantes :

- Le niveau de bois utilisé dans un four serait fonction de l'essence utilisée ;
- La forte demande en bois énergie serait telle que même les arbres fruitiers plantés ne sont pas épargnés dans certaines localités ;
- La fabrication des briques cuites générerait des revenus très importants pour les fabricants.

La réalisation de l'étude s'effectuait à l'aide de la technique par questionnement et l'observation participative.

En effet, les enquêtes ont été menées auprès de 242 fabricants de briques cuites dont 80 enquêtés dans la commune Kisangani, 73 enquêtés dans la commune Makiso, 46 enquêtés dans la commune Mangobo, 30 enquêtés dans la commune Tshopo et respectivement 7, 6 enquêtés dans la commune Lubunga et la commune Kabondo.

L'analyse des résultats était faite à l'aide du logiciel R.

L'examen des résultats montre ce qui suit :

Les espèces de bois de chauffe les plus utilisées sont : l'espèce *Musanga cecropioides* est utilisée par 57,85% d'enquêtés suivi de *Pycnanthus angolensis* soit 28,10% d'enquêtés ; de *Cleistospholis glauca* soit 27,69% d'enquêtés ; de l' *Uapaca guineensis* soit 24,79% d'enquêtés et de *Macaranga spinosa* soit 20,25% d'enquêtés ; *Ricinodendron heudelotii* soit 19,01% et respectivement de *Alchonea cordifolia* et *Harungana madagascariensis* soit 18,18% d'enquêtés. Ces résultats confirment notre deuxième hypothèse.

L'espèce le moins utilisée pour la cuisson de briques est respectivement *Cassia siamea* et *Syzgium cuminii* avec 0,41% d'enquêtés. Ceci confirme notre première hypothèse.

- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Kisangani varie de 289,60\$ < 339,91\$ < 389,30\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Kisangani varie de 919,88\$ < 1150,06\$ < 1380,23\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Lubunga varie de 196,98\$ < 377,74\$ < 558,49\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Lubunga varie de 496,82\$ < 1365,714\$ < 2234,59\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Kabondo varie de 221 ;53\$ < 395,53\$ < 569,52\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Kabondo varie de 479,50\$ < 830,83\$ < 1182,15\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Makiso varie de 248,70 \$ < 289,21\$ < 329,71\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Makiso varie de 848\$ < 1079,575\$ < 1311,13\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Tshopo varie de 216,21\$ < 269,1833\$ < 322,14\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Tshopo varie de 489,95\$ < 597,50\$ < 705,04\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de bénéfice pour les briquetiers de la commune Mangobo varie de 160,13\$ < 201,5783\$ < 243\$
- ✓ La valeur de l'intervalle de confiance de recette pour les briquetiers de la commune Mangobo varie de 572,97\$ < 763,8587\$ < 954,72\$.

Ces résultats confirment notre troisième hypothèse.

Le coût de transport a une grande influence sur les dépenses tandis que la distance, qui sépare le lieu d'approvisionnement et d'utilisation des briques, influe modérément sur la quantité transportée. Il est souhaitable de cuire les briques dans le lieu d'utilisation pour minimiser donc les coûts de transport et éliminer les pertes de casse lors du transport des briques.

- ✓ Les effets observés sont illustrés par la photo n°9, qui montre le lieu de prélèvement de l'argile pour fabriquer les briques ; la photo n°10, montre l'un des lieux de prélèvement du bois et la figure n° 9 qui donne les matériels utilisés

Comme stratégies nous proposons ce qui suit :

- Adopter la méthode de fabrication des briques cuites en utilisant les sciures de bois, l'huile de vidange et déchets agricoles, balles de riz, la valorisation des restes des bois coupés par les exploitants forestiers modernes.
- Vulgariser le reboisement dans la ville et ses environs et inclure la culture de l'arbre dans la mentalité de la population du milieu d'étude ;
- Adopter la fabrication de briques stabilisées, utilisant le ciment sable et argile enfin de diminuer le prélèvement de bois en forêt.

BIBLIOGRAPHIE.

ANONYME (2006): Programme d'action nationale (PAN) de lutte contre la dégradation des terres et la déforestation, RDC.

ANONYME (1977): Collection « Techniques rurales en Afrique ». Mémento de l'adjoint technique des travaux ruraux, Ed. du Ministère de la coopération, 1977, p 799

ARDILLY, P (2006): Les techniques de sondages. Edition technip ; Paris, 266p.

BOLA, M (2002) : Epiphytes vasculaires et phorophytes de l'écosystème urbain de Kisangani. Dissertation de D E S, Fac des sciences, univ. Kisangani, 214p + Annexes inédits.

BLAIZEAU, J.L & DUBOIS, D (1989): Connaître les conditions de vie des ménages dans les pays en développement. Paris, ministère de la coopération France, Tome 1 : concevoir l'enquête ,165p ; Tome 2 : Collecter les informations, 312p ; Tome 3 : analyse des résultats, 175p.

BULTOT, F(1953) : Carte des régions climatiques du Congo Belge établie d'après les critères de Köppen. INEAC communic Bureau climatique, N°2.

CIFOR, CIRAD, WORLD BANK (2007): La forêt en RDC, post-conflit. Analyse d'un agenda prioritaire.

CHAGNEAU, A(1979) : Lexique « Economie Générale » lexi-guide des mécanismes de l'économie, Presses Universitaires de France, 108 Boulevard saint Germain 75006, Paris

DOUMENGE, C (1990): La conservation des écosystèmes forestiers du Zaïre. Programme pour les forêts tropicales. UICN, 242p.

FAO (2007a) : Page d'accueil de la bioénergie. Rome, Département de la gestion des ressources naturelle et de l'environnement. Disponible à l'adresse : www.fao.org/nr/ben/ben_fr.htm

FAO (2004): *Unified bioenergy terminology*. Disponible à l'adresse: www.fao.org/DOCREP/007/j4504E/j4504e00.htm # Top of Page

FAO (2003): Forestry outlook study for Africa: subregional report for central Africa. FAO, Rome. 62p.

FAO (1998) : Sécurité alimentaire urbaine : Relations villes- campagnes, Ed .FAO, Rome.

FAO (1999a) : Situation des forêts du monde .Rome, 154p.

Farsi M. and Fillipi M. (2007), « Fuel choices in urban India households », *Environment and Development Economics*, 12, 757-774;

GAUVRIT, N(2006): Stats pour psycho. Ouverture psychologique. Bruxelles, De Boeck, 1 :93-107.

GERMAIN ET EVRAND, C (1968): Recherches écologiques sur le peuplement forestier des sols hydromorphes

- GERARD, P (1960): Etude de la forêt dense à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la région de l'Uélé, Publ. INEAC ; Sér. Sc.87 : 1-159.
- GOSSE, J.P (1963) : Le milieu aquatique et l'écologie de poisson dans la région de Yangambi, ann. Rens. Afr. Centr In, 8^e Sce Zool.116 :113-271.
- GRAWITZ, M (2001) : Méthodes des sciences sociales .Daloz, Paris, 2001, p360.
- GUINARD, D (2000) : Aperçu de la filière bois dans le monde et en Europe; le bois de ses origines à nos jours; Rev.for.Fr.numéro spéciale 2004
- GROSBAS, J.M(1987): Méthodes de statistique des sondages, Paris, France, éd. Economica, 342p.
- INES (2008) : Monographie de la Province Orientale; unité de pilotage du processus DSRP, Ministère du Plan, mars 2008.
- IGER (1979) : Dicovert, Dictionnaire des termes et expressions économiques et de gestion utilisée en agriculture, Paris.
- KALAMBAIE, B.M (2007): Commerce des produits céréaliers dans la Province Orientale et son rôle dans les économies locales. Cas de la filière Riz dans la ville de Kisangani, Thèse de Doctorat en Agronomie, IFA / Yangambi, RDC, 318p.
- KANKONDA, B (2000):Contribution à l'établissement d'une carte de pollution des eaux des ruisseaux de Kisangani par l'utilisation des macros invertébrées benthiques comme bio indicateurs (inédit), Mémoire D.E.S en Biologie, Faculté des sciences, Unikis, RDC.
- KAPEND,M (1998) : Approvisionnement en produits ligneux de la ville de Kananga et ses conséquences sur l'environnement périurbain, Mémoire de Licence en Géographie, ISP/Kananga.
- KÖHLIN, G., GUPTA, G. (2006), « Preferences for domestic fuel: Analysis with socio-economic factor and rankings in Kolkata, India », *Ecological Economics*, 57, 107-121;
- KOTLER, P (1973): Marketing management analysis, planning and control, Ed .Public union, USA, 1973, p208.
- LEACH,G;JANAS,L;OBERMAIR,G et HOFFMAR(1986):Energy and growth:comparison of 13 industrial and developing countries. Guildford, Royaume-uni, Butterworth scientific.
- LEACH,G., (1992), « The energy transition », *Energy Policy*, 20: 116-123;
- LUBINI, A (1982) : Végétation messicole et post-culturale de Kisangani et de la Tshopo (haut Zaïre). Thèse de Doctorat, Unikis, Fac. Sciences, 489p
- LUMBWE, B (2001): Contribution de l'exploitation forestière artisanale à la survie du secteur bois en République Démocratique du Congo. Thèse. Université de Kinshasa, R D Congo, 64p.

- MALELE, M.S (2003) : Situation des ressources génétiques forestières de la République Démocratique du Congo, in note thématique sur les ressources génétiques forestière, FAO, Rome, 48p.
- MALELE, M.S (2007) : Intégrer les questions de genre dans le secteur forestier en Afrique ; RDC ; organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture : 65.
- MASERA, O. R., SAATKAMP, B. D., KAMMEN, D. M., (2000), « From linear fuel swichtching to multiple cooking strategies: a critique and alternative to the energy ladder model », *Journa of World Developpement* 28 (12), 2083-2103
- MATE, M (2001): Croissance, phytomasse et minéralomasse des haies des légumineuses améliorantes en cultures en allées à Kisangani, RDC, Thèse de Doctorat, unikis, Fac. Sciences, 489p.
- MATE, M (2002): La précarité de l'exploitation des ressources naturelles renouvelables : cas de la flore de la Province orientale (RDC) en cette période de guerre et de la recherche de la paix, Fondation Konrad Adenauer d'Allemagne (FKA), pp 56-63.
- NAZINDIGOUBA, K(2008) : Analyse économétrique de la consommation des ménages en bois énergies. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du master 2, laboratoire d'economie forestière, 53p.
- NKAMLEU, B ; ENDAMANA, D ; GOCKOWSKI, J ; NDOYE, O et SUNDERLIN,W (2002) : Analyse économique de la consommation du bois de feu en régions forestières: leçons des zones urbaines Camerounaises, in Sécheresse 13, (2).pp81-86.
- NSHIMBA.S.M (2008) : Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani ; RDC ; Thèse de doctorat inédite, ULB, 389p.
- NYAKABWA, M (1982) : Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani .Thèse de Doctorat, inédite, unikis, première partie, 416p.
- O.C.D.E (1972) : La gestion en matière de recherche et de développement, séries études de développement, Paris.
- OIBT (2000) : Des briques combustibles : vers une solution au problème du bois de feu au Cameroun, communiqué de presse de l'OIBT. Yokohama. Japon 4 novembre 2000, [http /www.itto.or.jp/live/Live Server/280/news20001120fl.doc](http://www.itto.or.jp/live/Live%20Server/280/news20001120fl.doc)
- OUEDRAOGO, B (2006) : Filière bois d'énergie Burkinabé : structuration des prix et analyse de la répartition des bénéfices, 26p.
- SANDRINE, B et GERMAIN,J.J. (2004) : La brique, l'or rouge de midi toulousain, Tourisme Médias Editions, juin 2004, p63 (ISBN 2-915188-04-1)

- SAKET, M (1998): Towards adequate institutional environment for forest resources management: proposal for restructuring the forest inventory and management body, DNFFB. Maputo.
- SHAW, C.L (1995): New light and heat on forest as energy reserves. *Energy Policy*, 23(7): 607-617.
- SMITH, K. R., M. G. APTE, M. YUPING, W. WONGSEKIARTTIRAT, and A. KULKARNI (1994), « Air pollution and the energy ladder in Asian cities » *Energy* 19: 587-600;
- STEININGER K. W. and VORABERGER H. (2003), «Exploiting the Medium-term Biomass Energy Potentials in Austria: A Comparison of Costs and Macroeconomic Impact» *Environmental and Resource Economics* 24: 359-377.
- THORNTHWAITE, W.C (1933): The climates of the earth. *The geographical review*, vol. 23pp. 433-440
- THORNTHWAITE, W.C (1948): An approach toward a rational classification of climate. *The geographical review*; vol. 38, pp 55-94
- TOLLENS, E et BILOSO, A (2006): République Démocratique du Congo : Profil des marchés pour les évaluations d'urgence de la sécurité alimentaire, Programme alimentaire Mondial, Rome, 94p.
- UPOKI, A(2001) : Etude du peuplement en Bulbus (Pycnonotidae, Passeriformes) dans la réserve forestière de Masako à Kisangani (RDC), Thèse de Doctorat; Fac.sc. Unikis, 160p.
- VAAGE,K. (2000), « Heating technology and energy use: a discrete/continuous choice approach to Norwegian household energy demand » *Energy Economics*, 22, 649-666;
- ZEIN-ELABDIN, E, O (1997): Improved store in Sud- Saharan Africa: the case of Sudan. *Energy Economics*, 19: 465-475.

Webographie.

- http://www.syfia.info/index.php5?view=articles&action=voir&id_article=191.
- <http://www.syfia-grands-lacs.info/index.php5?view=articles&action=voir&article=1480>.
- <http://www.fao.org/DOCREP/003/Y2714F/y2714F00.htm>.
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/brique_\(mat%C3%A9riau\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/brique_(mat%C3%A9riau)).
- <http://www.planete-energies.com/.../energie/definition.html>
- <http://www.insee.fr/fr/insee-regions/f-comte/thense/thematiques/filiere-bois/bois03-energie>
- http://www.fao.org/nr/ben/ben_fr.htm
- <http://www.fao.org/DOCREP/007/j4504E/j4504e00.htm> # Top of Page
- [http://www.itto.or.jp/live/Live Server/280/news20001120fl.doc](http://www.itto.or.jp/live/Live%20Server/280/news20001120fl.doc)