

MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE
DIRECTION GENERALE DES FORÊTS ET RESSOURCES NATURELLES
PROGRAMME DE GESTION DES FORETS ET TERROIRS RIVERAINS

**ETUDE SUR LES BESOINS EN BOIS-
ENERGIE DES GRANDS CENTRES DE
CONSOMMATION AU PROFIT DU
PGFTR**

RAPPORT FINAL

Janvier 2008



BP. 2015, Abomey-Calavi,
Cel.: +229 95713705/97642174;
Email: 2Hear_development@yahoo.com
3H<http://ear-development.over-blog.com>

CONSULTANTS ET COLLABORATEURS SUR L'ETUDE

Les expertises combinées des différentes personnes ci-après ont été mises à contribution par le Cabinet d'Etudes EAR-Development Sarl pour l'aboutissement heureux de cette étude.

Nom et Prénoms	Qualifications et Fonctions
Consultants	
OGOUEDJI Georges	Socio-Economiste, Spécialiste en organisation et étude filière Ingénieur Agronome, DES en Economie et Sociologie Rurales
MAMA Vincent Joseph	Spécialiste en Economie forestière et bois-énergie Ingénieur Agro-forestier, Docteur en Télédétection et Gestion des Ressources Naturelles
GLELE KAKAÏ Romain Lucas	Statisticien principal ; Ingénieur Agro-forestier Docteur en Sciences Agronomiques, <u>Option:</u> Statistique et Informatique Appliquées
Consultants Associés	
HOUNTONDJI Fabien	Assistant statisticien principal Spécialiste en Ecologie agricole Ingénieur Agronome, PhD
ARIORI Serge Léopold	Spécialiste en Gestion Terroir et Ressources Naturelles ; Ingénieur Aménagiste-Environnementaliste, DES en Sciences et Gestion de l'Environnement
KPENAVOUN Sylvain	Spécialiste en conception et gestion de base de données ; Ingénieur Agro-socio-économiste DEA et Doctorant;

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont directement à l'endroit de la Direction Générale des Forêts et Ressources Naturelles et le Gouvernement Béninois qui a bien voulu financer cette étude importante et capitale pour un des secteurs de développement de tout le Bénin.

Nos sincères remerciements vont à l'endroit du Coordonnateur National du Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains, Colonel AVONONMADEGBE Benoît. Les qualités de l'homme, sa vision dans le secteur, ses compétences, ses conseils et toute sa patience nous ont beaucoup édifié et ont été très déterminants dans l'aboutissement de ce travail. Toute notre reconnaissance.

Nos remerciements vont particulièrement à l'égard du Service Suivi-Evaluation de la DGFRN notamment aux Colonels ADAMAÏ et AKOUEHOU pour leurs critiques objectives et orientations.

Nous remercions également tous les ex DAGRN, actuels Directeurs Départementaux de l'Environnement, les Services des Forêts et Ressources Naturelles qui ont pris une part active dans la réalisation de cette étude.

Nous remercions tous les projets/programmes et offices (PBFII et autres), pour leur contribution effective à cette étude.

Enfin, nous remercions tout le personnel de la DGFRN, les personnes ressources entre autres M. AGBAHUNGBA A. Georges pour ses sages conseils, les enquêteurs et les superviseurs, les opérateurs de saisie, l'équipe de lecture pour assurance qualité, toutes les Associations d'usagers de bois et tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de cette étude.

RESUME

La présente étude sur les besoins en bois – énergie vise à rechercher, des informations qualitatives, quantitatives, fiables et pertinentes sur la consommation en bois – énergie dans les centres de grande consommation comme Cotonou, Porto-Novo, Abomey, Bohicon, Parakou, Djougou, Natitingou, Kandi, Malanville et Lokossa. L'étude s'étend également aux communes rurales autour des forêts couvertes par le PGFTR. Une telle analyse des besoins en bois-énergie implique nécessairement une évaluation de l'offre en vue de faire des prévisions fiables sur la gestion de la demande en bois-énergie et la préservation des forêts

La méthodologie adoptée est tridimensionnelle. La première dimension a consisté en une enquête de consommation auprès des ménages et permet de déterminer et de caractériser la demande aussi bien au niveau des ménages qu'au niveau des unités de production. Une deuxième dimension dénommée enquête piégeage a consisté à enregistrer les flux de bois sur les principaux axes d'entrée des grands centres de consommation. Enfin une troisième dimension a concerné, une enquête au niveau des points d'accumulation de bois-énergie et a permis d'enregistrer les flux de bois-énergie au niveau de ces lieux de stockage. Ces deux dernières enquêtes permettent de caractériser l'offre.

L'analyse des données est exclusivement quantitative en ce qui concerne l'estimation de l'offre et la demande parce qu'ayant fait appel à des méthodes statistiques d'estimation et de régression. L'analyse a été aussi qualitative, surtout en ce qui concerne l'analyse des acteurs et celle de la législation forestière.

Les résultats obtenus sont présentés dans les lignes qui suivent :

Analyse de la demande en bois-énergie

La consommation moyenne de bois de feu est estimée à 2,36 kg par habitant par jour en milieu rural et 0,63 kg par habitant par jour en milieu urbain. La consommation totale annuelle nationale de bois de feu est estimée à 4 242 128,4 T soit 92,4% en milieu rural et 7,6% en milieu urbain. L'analyse des facteurs dont dépend la consommation de bois de feu révèle que plus les gens sont instruits, moins ils consomment le bois de feu et ils préfèrent acheter le bois de feu plutôt que de le collecter.

La consommation de charbon de bois est estimée à 0,19 kg par habitant par jour en milieu rural et 0,35 kg par habitant par jour en milieu urbain. La consommation totale annuelle nationale de charbon de bois est estimée à 548 218,3 T soit 40.7% en milieu rural et 59.3% en milieu urbain. L'analyse des facteurs dont dépend la consommation de charbon de bois révèle que plus les gens sont instruits, moins ils ont tendance à consommer le charbon de bois plus le revenu est élevé, plus les ménages utilisent le charbon.

On estime à 7 896 916,9 T équivalents bois, la demande nationale de bois-énergie des ménages pour l'année 2006, soit 68,5% pour le milieu rural et 31,5% pour le milieu

urbain. La consommation de bois de feu s'élève à 53,7% tandis que celle du charbon fait les 46,3% de la consommation totale.

Les dépenses en bois-énergie augmentent avec les prix du bois de feu et du charbon de bois mais diminuent avec le revenu. Il convient de noter que plus de ménages utilisent de bois de feu en milieu rural pendant que plus de ménages utilisent de charbon de bois en milieu urbain. Aussi, la collecte et la fabrication se font plus dans les milieux ruraux alors que l'achat est plus commun dans les milieux urbains. De plus, le revenu influence quoique faiblement la décision du type d'approvisionnement en bois-énergie des ménages.

Les calculs montrent que la consommation journalière moyenne de bois de feu des unités de restauration est estimée à 15,3 kg tandis que celle des unités de transformation est de 25,2 kg soit une consommation moyenne journalière en bois de feu des unités de production estimée à 19,2 kg. L'analyse des facteurs dont dépend la consommation journalière de bois de feu des unités de production révèle que plus le prix du bois de feu est élevé, moins les unités consomment le bois de feu. Par contre, plus les unités de production consomment du charbon de bois, plus grande est leur consommation en bois de feu. Aussi, plus le revenu de l'unité de production est élevé, plus l'approvisionnement se fait par achat.

En ce qui concerne le charbon de bois, la consommation est de 1,7 kg/ jour pour les unités de restauration et 5,3 kg/ jour pour les unités de transformation et 3,2 kg/ jour comme consommation moyenne journalière de charbon de bois des unités de production. L'analyse des facteurs dont dépend la consommation journalière de charbon de bois des unités de production révèle que plus le prix du bois de feu est élevé, plus les unités consomment du charbon de bois. Par contre, plus les unités de production consomment du bois de feu, plus grande est leur consommation en charbon de bois. Les unités de production s'approvisionnent plus par achat en milieu urbain qu'en milieu rural.

On estime à 1 213 904 T d'équivalent bois la consommation totale annuelle de bois-énergie des unités de production et de service. Les unités de production ont tendance à utiliser plus le charbon en milieu urbain qu'en milieu rural et plus leur revenu est élevé plus la tendance à utiliser le charbon est grande.

Les résultats montrent également que le rendement économique du foyer utilisé est corrélée positivement avec les dépenses en bois-énergie.

La demande globale annuelle de bois-énergie pour l'année 2006 peut donc être estimée à 9 110 821,5 T de bois-énergie.

L'analyse de l'évolution de la consommation en bois-énergie dans les années à venir montre une évolution croissante aussi bien de la demande en bois de feu que de celle du charbon. Il convient de signaler que cette projection ne tient pas compte

de l'effet de l'utilisation des sources d'énergie alternatives sur l'utilisation de bois-énergie (source d'énergie traditionnelle).

Analyse de l'offre

Les résultats du « piégeage » sur les axes routiers montrent que les trafics motorisés et non-motorisés alimenteraient aussi bien les points d'accumulation que les ménages directement. L'offre totale au niveau des axes d'entrée des centres de consommation est estimée à 838 111,1 T de bois-énergie.

Les plus importantes zones d'approvisionnement de bois de feu sont respectivement Djougou, Bohicon, Klouékanmey, Zè, Malanville, Zogbodomey, Toffo, Tchaourou, N'Dali, Tori-Bossito. En ce qui concerne le charbon de bois, les plus importantes zones d'approvisionnement sont respectivement Djidja, Tchaourou, Savè, Ouèssè, Kétou, Glazoué, Bohicon, Savalou, Dassa, Zogbodomey. En terme de bois-énergie, on trouve les communes suivantes en tête des zones d'approvisionnement de bois-énergie : Djidja, Tchaourou, Bohicon, Djougou, Savè, Ouèssè, Zogbodomey, Kétou, Zè, Malanville, etc.

La plus importante destination de bois de feu et de charbon de bois est Cotonou.

De l'analyse de la filière bois-énergie, on identifie les zones d'approvisionnement ci-après :

- Le complexe Ouémé-Plateau autour de Porto-Novo et environs (Adjarra, Avrankou, Sakété, Kétou, Misséréké, Porto Novo et Sèmè) ;
- Le complexe Littoral (Cotonou), Atlantique, Zou, Collines, jusqu'à la latitude de Tchaourou autour de Cotonou, Bohicon et Abomey ;
- Le complexe Mono-Couffo d'approvisionnement de Lokossa qui à son tour réexporte le bois-énergie vers Cotonou ;
- Le complexe parakou, Tchaourou, N'Dali autour de parakou ;
- Le complexe Kandi, Malanville d'approvisionnement des 2 villes
- Le complexe Djougou et environs, centré sur l'auto approvisionnement de la ville
- Le complexe Natitingou centré sur l'auto approvisionnement de la ville

L'analyse des soldes en bois des villes révèle que ce ne sont pas les trafics motorisés et non motorisés seuls qui satisfont instantanément la demande en bois-énergie des villes, il y a aussi les stocks des points d'accumulation et points de vente.

Analyse offre-demande et gestion de la filière

L'analyse de la courbe de demande montre une allure strictement croissante tandis que la courbe d'évolution de l'offre potentielle montre une allure décroissante strictement entre 2007 et 2040. Bien entendu, les sources d'énergie alternatives en promotion peuvent exercer un effet dégressif sur l'utilisation des sources d'énergie

traditionnelles et imprimer une croissance moins forte à la courbe de demande en bois-énergie.

Le circuit de commercialisation de bois-énergie peut être décrit comme suit. Le produit est collecté par les commerçants ruraux au niveau des forêts du PGFTR, de l'ONAB et des exploitations agricoles pour être acheminé vers les commerçants grossistes et détaillants qui à leur tour assurent la distribution au niveau des ménages et établissements commerciaux et industriels de production et de service. Le bois-énergie collecté par les commerçants ruraux est acheminé d'abord vers les points d'accumulation ou lieux de stockage. Ces lieux de stockage constituent des lieux de rencontre entre commerçants ruraux et commerçants grossistes pour des transactions. Ainsi, le bois-énergie est acheté aux commerçants ruraux par les commerçants grossistes venant des grandes villes. Ensuite, le bois-énergie est acheminé par trafic motorisé surtout vers les grands centres de consommation. Le produit une fois arrivé au niveau des villes alimente soit directement les ménages et les unités de production et de service, soit alimentent les points de vente et dépôts de bois.

Il importe toutefois de signaler que le produit peut transiter directement par des circuits plus courts pour atteindre les ménages. Ainsi, le bois-énergie est parfois directement prélevé par les populations dans les exploitations agricoles ou les forêts du PGFTR pour servir à la consommation finale dans les ménages ou les unités de production artisanales. Ces prélèvements sont souvent acheminés par trafic non motorisé.

Les détaillants sont approvisionnés par les transporteurs ou les grossistes tandis que les grossistes sont approvisionnés par les transporteurs.

De l'analyse de la législation forestière, deux observations importantes s'imposent. Il s'agit d'une part de l'instauration du permis de coupe n°00247 du 17 juin 2003 par la DFPRN/Zou-Collines dit ''permis de coupe parallèle''. D'autre part, l'illégalité ' des taux de taxes et de redevance sur le bois de feu et le charbon de bois appliqués.

L'analyse des relations entre acteurs révèle des sources potentielles de conflits entre l'administration forestière et les usagers du bois-énergie. Les suspicions ont pour source la réglementation en vigueur surtout relative à la taxation de l'exploitation et de la distribution du bois-énergie. Une attention particulière devra être accordée à cet état de chose pour définir toute action de promotion de la filière.

De l'analyse des contributions attendues de ces acteurs pour une promotion de la filière, il ressort qu'une attention particulière devra être accordée aux exploitants et commerçants de produits forestiers regroupés en association (e.g. ADCPPF ...) et qu'une politique d'organisation des acteurs devra être engagée afin de mieux gérer la filière. Quand aux commerçants détaillants de bois-énergie, plus proches des consommateurs, ils pourraient être déterminants dans la fixation d'un prix réaliste de vente au consommateur sur la base des taxes, des frais et des marges commerciales

des divers acteurs. Les transporteurs, étant donné leur casquette multiple, sont à considérer.

Au vu des résultats ci-dessus, il est recommandé :

- ✓ d'actualiser la base de données mise à disposition par la présente étude les années à venir suivant une périodicité bien définie ;
- ✓ d'assurer une gestion efficiente de la base de données sur la filière bois-énergie, d'uniformiser les méthodologies et les unités de mesure du bois-énergie en vue de faciliter les projections et la planification correcte des besoins du sous secteur bois-énergie ;
- ✓ d'approfondir l'étude sur les besoins en bois-énergie pour certaines villes comme Cotonou afin de mieux maîtriser les paramètres explicatifs de la consommation, et Bohicon afin de mieux maîtriser les paramètres explicatifs des flux ;
- ✓ d'entretenir la synergie intersectorielle autour de la gestion des énergies en commettant en collaboration avec les autres directions concernées, une étude nationale sur les besoins en énergie des ménages prenant en compte aussi bien les énergies traditionnelles que modernes afin de déterminer les corrélations qui existent entre les différentes sources d'énergie ;
- ✓ de sortir des décrets et arrêtés d'application de la loi des finances 2007-01-18 précisant les modalités pratiques de recouvrement;
- ✓ de définir un plan rigoureux de communication sur cette loi à l'adresse de tous les acteurs concernés.
- ✓ et enfin d'œuvrer à constituer un système d'information géographique sur la gestion durable de la filière bois-énergie (SIGBE) depuis la gestion des forêts et ressources naturelles jusqu'à la consommation du bois-énergie.

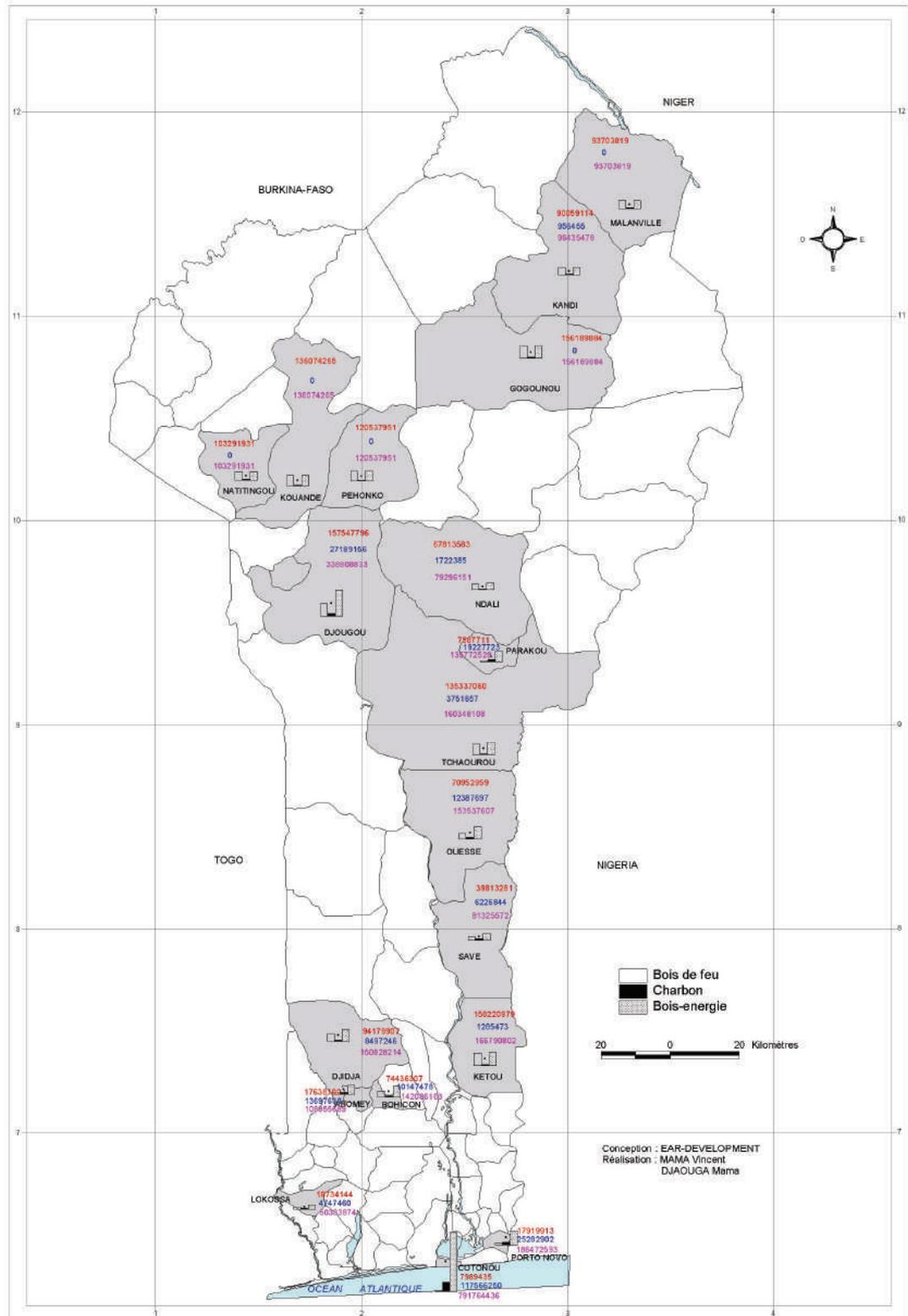
TABLE DES MATIERES

RESUME	4
TABLE DES MATIERES.....	9
LISTE DES TABLEAUX, FIGURES, CARTES ET PHOTOS.....	14
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	20
Fonds Mondial pour l'Environnement.....	20
INTRODUCTION	22
I. RAPPEL DES TERMES DE RÉFÉRENCE DE L'ÉTUDE.....	24
1.1 CONTEXTE DE LANCEMENT.....	24
1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	25
II. BRÈVE PRÉSENTATION DU PGFTR	27
Cette partie du rapport fait un aperçu sur le Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains en situant le contexte dans lequel il est né, ses objectifs, ses diverses composantes et finir par quelques acquis en matière d'organisation de la filière bois-énergie	27
2.1 CONTEXTE POLITICO-JURIDICO-INSTITUTIONNEL DE LANCEMENT DU PROGRAMME	27
2.2 CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE.....	29
2.3 OBJECTIFS, DIVERSES COMPOSANTES ET APPROCHE DE MISE EN ŒUVRE.....	29
2.3.1 Objectifs	29
2.3.2 Composantes du PGFTR.....	30
III. REVUE DE LITTÉRATURE SUR L'ÉNERGIE AU BÉNIN ET LE SECTEUR BOIS-ÉNERGIE	31
3.1 VUE PANORAMIQUE SUR LE SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE ET SON MODE DE GESTION AU BÉNIN	31
3.2 DIFFÉRENTES FORMES D'ÉNERGIE ET PARTS RESPECTIVES DANS LA CONSOMMATION.....	33
3.2.1 La Biomasse - énergie	33
3.2.2 Hydrocarbures.....	33
3.2.3 Electricité	33
3.3 ÉVOLUTION DE LA POLITIQUE FORESTIÈRE AU BÉNIN	34
3.4 TOUR D'HORIZON SUR QUELQUES RAPPORTS D'ÉTUDES DE LA DEMANDE ET L'OFFRE DE COMBUSTIBLES D'ORIGINE LIGNEUSE DEPUIS 1990 À CE JOUR.....	37
IV. APPROCHE, ÉTAPES ET MÉTHODOLOGIE DE MISE EN ŒUVRE.....	43
Cette rubrique est structurée en cinq temps :.....	43
4.1 CLARIFICATION DE CONCEPTS.....	43
4.2 APPROCHE TRIDIMENSIONNELLE DE MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTUDE	44

4.3 ETAPES DE L'ÉTUDE	44
4.3.1 Atelier d'affinement méthodologique de l'offre	45
4.3.2 Plaidoyer auprès des associations d'usagers du bois et responsables des services techniques de la DGFRN	46
4.3.3 Formation des enquêteurs	49
4.3.4 Lancement et positionnement des enquêteurs sur le terrain	49
4.3.5 Mise en forme et saisie des données	52
4.4 MÉTHODOLOGIE DE COLLECTE DES DONNÉES	53
4.4.1 Identification des réseaux d'approvisionnement en bois-énergie	53
4.4.2 Identification des zones de vente et les dépôts de bois énergie.....	53
4.4.3 Cartographie des réseaux d'approvisionnement	54
4.4.4 Détermination de la consommation par habitant dans les villes et les zones rurales.....	54
4.4.4.1 Méthode d'échantillonnage	54
Illustration de la méthode d'échantillonnage adoptée.....	55
4.4.4.2 Application de la technique d'échantillonnage	55
Sous total i	56
Commune.....	57
Total Zone1	57
Au total, 1850 ménages ont été enquêtés. Pour une commune donnée, le nombre de ménages enquêtés par arrondissement est calculé en utilisant la formule (2).....	58
4.4.4.3 Collecte des données	58
4.5 MÉTHODES ET NORMES D'ESTIMATION DES QUANTITÉS DE BOIS-ÉNERGIE.....	59
V. RESULTATS ET ANALYSE.....	63
5.1 DEMANDE EN BOIS DE FEU, CHARBON DE BOIS ET BOIS-ÉNERGIE PAR LES MÉNAGES	63
5.1.0 Caractéristiques de l'échantillon d'enquête	63
5.1.0.1 Caractéristiques des ménages enquêtés	63
5.1.0.2 Caractéristiques des unités de production enquêtées	70
5.1.1 Analyse qualitative de l'approvisionnement et de la consommation en bois de feu, charbon de bois et bois-énergie par les ménages et les unités de production	72
5.1.1.1 Approvisionnement en bois-énergie par les ménages des centres de consommation	73
5.1.1.2 Approvisionnement en bois de feu par les ménages des centres de consommation	76
5.1.1.3 Approvisionnement en charbon de bois par les ménages.....	79
5.1.1.4 Approvisionnement en bois-énergie par les unités de production.....	82
5.1.1.5 Approvisionnement en bois de feu par les unités de production	83
5.1.1.6 Approvisionnement en charbon de bois par les unités de production	84
5.1.2 Analyse quantitative de la consommation en bois de feu, charbon de bois et bois-énergie par les ménages et unités de production	86
5.1.2.1 Consommation par les ménages	86
5.1.2.1.1 Consommation en bois de feu par les ménages	86
5.1.2.1.2 Consommation en charbon de bois par les ménages.....	88

5.1.2.1.3 Consommation en équivalent bois par les ménages	90
5.1.2.2 Consommation par les unités de production	93
5.1.2.2.1 Consommation en bois de feu des unités de production	93
5.1.2.2.2 Consommation en charbon de bois des unités de production.....	94
5.1.2.2.3 Consommation en équivalent bois des unités de production et de service	95
5.1.3 Analyse synthèse de la demande en bois-énergie	95

CARTE DES BESOINS EN BOIS-ENERGIE (2006)AU BENIN



..... 96

5.1.3.1 Essai d'analyse de l'évolution et de projections de la consommation journalière de bois-énergie par habitant 97

5.1.3.2 Essai de projections de la consommation annuelle de bois-énergie de 2012 à 2040	99
---	----

Figure 2 : Evolution prévisionnelle de la demande en bois –énergie de 2006 à 2040 **99**

5.2 ANALYSE DE L’OFFRE DE BOIS ÉNERGIE DANS LES GRANDS CENTRES DE CONSOMMATION AU BÉNIN **101**

5.2.1 L’approche par piégeage	101
5.2.1.1 Transport de bois de feu et types de chargement.....	101
5.2.1.1.1 Le trafic motorisé	102
5.2.1.1.2 Le trafic non motorisé	107
5.2.1.2 Analyse des flux de bois – énergie sur les axes d’entrée des grands centres de consommation	110
5.2.1.2.1 Flux de bois-énergie sur les axes d’entrée de la ville de Porto-Novo	111
5.2.1.2.2 Flux de bois-énergie enregistrés sur les axes d’entrée de la ville de Cotonou	117
5.2.1.2.3 Flux de bois-énergie sur les axes d’entrée de la ville de Bohicon	121
5.2.1.2.4 Flux de bois-énergie sur les axes d’entrée de la ville d’Abomey	126
5.2.1.2.5 Flux de bois-énergie sur les axes d’entrée de la ville de Lokossa.....	132
5.2.1.2.6 Flux de bois-énergie sur les axes d’entrée de la ville de Natitingou	138
5.2.1.2.7 Flux de bois-énergie sur les axes d’entrée de la ville de Djougou	142
5.2.1.2.8 Flux de bois-énergie sur les axes d’entrée de la ville de Parakou	149

Fig : 11 Quantité annuelle de bois de feu et charbon de bois transitant par les axes de Parakou **153**

5.2.1.2.9 Flux de bois-énergie sur les axes d’entrée de la ville de Kandi	153
5.2.1.2.10 Flux de bois-énergie sur les axes d’entrée de la ville de Malanville	158
5.2.2 L’approche par les points d’accumulation ou lieux de dépôt	163

Figure 14 : Relations liant les différents types de transport de bois-énergie et les lieux de dépôt avec les utilisateurs finaux. **163**

5.2.2.1 Unités de mesure au niveau des lieux de stockage et de vente de bois-énergie.	164
5.2.2.2 Prix de vente du bois-énergie au niveau des lieux de stockage et de vente ..	164
5.2.2.3 Approvisionnement et vente de bois-énergie au niveau des lieux de stockage et de vente	165
5.2.2.3.1 Approvisionnement et vente de Bois de feu	166
5.2.2.3.2 Approvisionnement et vente de charbon de bois.....	167
5.2.3 Analyse synthèse de l’offre en bois-énergie	171
5.2.3.1 Synthèse des deux approches piégeage et points d’accumulation.	171
5.2.3.2 Les grandes zones d’approvisionnement en bois-énergie ou « zones de pompage »	171
5.2.3.3 Analyse de l’approvisionnement en bois-énergie des grands centres de consommation ou « grandes destinations » ou encore « grandes zones de consommation »	175
5.2.3.4 La carte de la filière bois-énergie ou carte d’approvisionnement en bois-énergie	178

5.3 ANALYSE DE L’OFFRE ET DE LA DEMANDE GLOBALE EN BOIS-ÉNERGIE **181**

5.3.1 Solde en bois-énergie par grand centre de consommation.....	181
5.3.2 Potentiel national et demande en bois-énergie.....	182
5.4. LÉGISLATION ET CONTRÔLE ADMINISTRATIF DE LA FILIÈRE	184
5.4.1 Bref rappel des textes régissant le secteur forestier	184
5.4.2 Application des textes : dispositif de contrôle de la filière bois-énergie, atouts et faiblesses	186
VI. LIMITES DE L'ÉTUDE	188
6.1 LIMITES INTRINSÈQUES.....	188
6.2 LIMITES EXTRINSÈQUES	188
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	189
ANNEXES :	196

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES, CARTES ET PHOTOS

Tableaux

Pages

TABLEAU 1 : DIFFÉRENTS SOUS-SECTEURS ÉNERGÉTIQUES, LES DIFFÉRENTS ACTEURS, LEURS RÔLES ET RESPONSABILITÉS	32
TABLEAU 2 : SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTS ÉCHANGES AVEC ASSOCIATION USAGERS BOIS ET SERVICES TECHNIQUES DGFRN.....	48
TABLEAU 3 : NOMBRE D'AXES D'ENQUÊTE PIÉGEAGE CHOISI PAR VILLE ET RÉPARTITION DES ENQUÊTEURS.....	51
TABLEAU 4 : NOMBRE DE MÉNAGES À ENQUÊTER PAR GRANDS CENTRE DE CONSOMMATION	56
TABLEAU 5 : NOMBRE DE MÉNAGES À ENQUÊTER PAR VILLAGES RIVERAINS DE LA ZONE D'INTERVENTION PGFTR.....	57
TABLEAU 6 : NORMES DES DIFFÉRENTES MESURES EN KG DES SACS DE CHARBON ET STÈRES DE BOIS DE FEU	59
LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS EST STRUCTURÉE EN QUATRE VOILETS IMPORTANTS À SAVOIR :	63
- UNE ANALYSE SUR LA DEMANDE EN BOIS-ÉNERGIE DES DIFFÉRENTS GRANDS CENTRES DE CONSOMMATION ET DES VILLAGES RIVERAINS AUX FC DU PGFTR CHOISIS ;	63
- UNE ANALYSE SUR L'OFFRE DANS LES DIFFÉRENTS GRANDS CENTRES DE CONSOMMATION EN BOIS-ÉNERGIE ;	63
- UNE ANALYSE OFFRE DEMANDE.....	63

-	UNE ANALYSE SOMMAIRE SUR LES TEXTES JURIDIQUES RÉGISSANT LA FILIÈRE BOIS – ÉNERGIE ET LE DISPOSITIF DE SURVEILLANCE OU DE CONTRÔLE.	63
	TABLEAU 7 : RÉPARTITION DES ENQUÊTÉS PAR SEXE ET PAR COMMUNE	64
	TABLEAU 8 : NIVEAU D'INSTRUCTION DES CHEFS MÉNAGES	65
	TABLEAU 9 : PROFESSION DES CHEFS MÉNAGES PAR COMMUNE ET PAR ZONE	66
	TABLEAU 10 : DISTRIBUTION DES MÉNAGES PAR COMMUNE ET PAR NIVEAU DE REVENU	67
	TABLEAU 11 : IMPORTANCE DES TYPES DE PRODUCTION PAR COMMUNES	71
	TABLEAU 12 : PROPORTION DES TYPES DE COMBUSTIBLES LIGNEUX UTILISÉS PAR LES MÉNAGES DANS CHAQUE COMMUNE.....	73
	TABLEAU 13 : PROPORTION DES TYPES DE COMBUSTIBLES UTILISÉS PAR LES MÉNAGES DANS LES COMMUNES RURALES EN %	74
	TABLEAU 14 : IMPORTANCE DES TYPES D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS DE FEU PAR VILLE	77
	TABLEAU 15 : TYPE D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS DE FEU EN FONCTION DU REVENU DU MÉNAGE	77
	TABLEAU 16 : TYPE D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS DE FEU EN FONCTION DE LA PROFESSION DU CHEF DE MÉNAGE.....	78
	TABLEAU 17 : TYPE D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS DE FEU EN FONCTION DE LA TAILLE DU MÉNAGE	78
	TABLEAU 18 : IMPORTANCE DES TYPES D'APPROVISIONNEMENT EN CHARBON DE BOIS PAR COMMUNE	79
	TABLEAU 19 : TYPE D'APPROVISIONNEMENT EN CHARBON DE BOIS EN FONCTION DU REVENU DU MÉNAGE	80
	TABLEAU 20 : TYPE D'APPROVISIONNEMENT EN CHARBON DE BOIS EN FONCTION DE LA PROFESSION DU CHEF DE MÉNAGE.....	80
	TABLEAU 21 : TYPE D'APPROVISIONNEMENT EN CHARBON DE BOIS EN FONCTION DE LA TAILLE DU MÉNAGE	81
	TABLEAU 22 : APPROVISIONNEMENT EN CHARBON DE BOIS PAR LES UNITÉS DE PRODUCTION SUIVANT CHAQUE GRAND CENTRE DE CONSOMMATION	85
	TABLEAU 23 : APPROVISIONNEMENT EN CHARBON DE BOIS DES UNITÉS DE PRODUCTION PAR CLASSE DE REVENU	86
	TABLEAU 24 : ESTIMATION DE LA CONSOMMATION ANNUELLE DE BOIS DE FEU DES MÉNAGES PAR COMMUNE ENQUÊTÉE	87
	TABLEAU 25 : ESTIMATION DE LA CONSOMMATION ANNUELLE DE CHARBON DE BOIS DES MÉNAGES	89
	TABLEAU 26 : ESTIMATION DE LA QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE EN ÉQUIVALENT BOIS DE CHAQUE LOCALITÉ D'ENQUÊTE ET SUR LE PLAN NATIONAL.....	92
	TABLEAU 27 : CONSOMMATION JOURNALIÈRE DE BOIS DE FEU PAR TYPE DE PRODUCTION ET PAR COMMUNE.....	93
	TABLEAU 28 : CONSOMMATION JOURNALIÈRE DE CHARBON DE BOIS PAR TYPE DE PRODUCTION	94
	TABLEAU 29 : AUTEURS ET DONNÉES SUR LA CONSOMMATION JOURNALIÈRE EN BOIS ÉNERGIE/ HABITANT	97
	TABLEAU 30 : ESTIMATION DE LA DEMANDE ANNUELLE EN BOIS-ÉNERGIE EN 2012, 2017, 2022, 2026, 2030, 2036 ET 2040.....	100
	TABLEAU 31A : POURCENTAGES RELATIFS DE LA QUANTITÉ DE BOIS –ÉNERGIE TRANSPORTÉS PAR CHAQUE TYPE DE PRODUITS MOTORISÉS	102
	TABLEAU 31B : POURCENTAGES RELATIFS DE LA QUANTITÉ DE BOIS –ÉNERGIE TRANSPORTÉS PAR CHAQUE TYPE DE VÉHICULE MOTORISÉ	102

TABLEAU 32 : FRÉQUENCE DES VÉHICULES PAR VILLE ET PAR AXE D'ENTRÉE DES PRODUITS LIGNEUX.....	104
TABLEAU 33 : POURCENTAGES DE CHAQUE TYPE DE PRODUIT BOIS-ÉNERGIE (BÛCHES, CHARBON, FAGOT) TRANSPORTÉ SUIVANT LES TRANCHES HORAIRES	106
TABLEAU 34 : HORAIRES DE PASSAGE DU BOIS-ÉNERGIE EN % DU POIDS TRANSPORTÉ PAR VÉHICULE ET PAR TYPE DE PRODUIT	106
TABLEAU 35 : HORAIRES DE PASSAGE DU BOIS-ÉNERGIE EN % DU POIDS TRANSPORTÉ PAR VILLE	107
TABLEAU 36 : IMPORTANCE DES POIDS TRANSPORTÉS PAR TYPE DE VÉHICULE ET PAR TYPE DE PRODUIT.....	108
TABLEAU 37 : TYPES DE VÉHICULE ET TYPES DE CHARGEMENT DU BOIS-ÉNERGIE.....	108
TABLEAU 38 : TYPES DE VÉHICULES NON MOTORISÉ PAR VILLE ET PAR AXE	109
TABLEAU 39 : VALEURS DES COEFFICIENTS DE RÉGRESSION ET DE LEUR INTERVALLE DE CONFIANCE POUR L'EXTRAPOLATION SUR UN AN DU TAUX JOURNALIER DE TRANSIT DU BOIS-ÉNERGIE SUR LES AXES ROUTIERS DU BÉNIN POUR LES MOIS DE JUILLET-AOÛT (PÉRIODE D'ENQUÊTE)	110
TABLEAU 40 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS-ÉNERGIE EN DIRECTION DE PORTO-NOVO ET QUANTITÉS CHARGÉES PAR TRAFIC MOTORISÉ	111
TABLEAU 41 : IMPORTANCE DES TYPES DE VÉHICULE MOTORISÉ SUR LES AXES DE PORTO-NOVO	111
TABLEAU 42 : QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE PAR SEMAINE DANS PORTO-NOVO PAR TRAFIC MOTORISÉ.....	112
TABLEAU 43 : IMPORTANCE DES TYPES DE VÉHICULE NON MOTORISÉS DANS PORTO-NOVO ..	112
TABLEAU 44 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION DE PORTO-NOVO PAR TRAFIC NON MOTORISÉ	113
TABLEAU 45 : QUANTITÉ DE BOIS ÉNERGIE PAR SEMAINE DANS PORTO-NOVO PAR TRAFIC NON MOTORISÉ.....	113
TABLEAU 46 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION DE COTONOU PAR TRAFIC MOTORISÉ	117
TABLEAU 47 : QUANTITÉ HEBDOMADAIRE DE BOIS-ÉNERGIE PAR TRAFIC MOTORISÉ DANS COTONOU.....	118
TABLEAU 48 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS HEBDOMADAIRES CHARGÉES EN DIRECTION DE COTONOU PAR TRAFIC NON MOTORISÉ	119
TABLEAU 49 : QUANTITÉS DE BOIS-ÉNERGIE ENREGISTRÉE PAR SEMAINE DANS COTONOU PAR TRAFIC NON MOTORISÉ.....	120
TABLEAU 50 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET POIDS DE CHARGEMENT À DESTINATION DE BOHICON.....	121
TABLEAU 51 : IMPORTANCE DES VÉHICULES DE TRANSPORT MOTORISÉ À BOHICON SUIVANT LES AXES ET LE TYPE DE PRODUIT BOIS-ÉNERGIE.....	122
TABLEAU 52 : QUANTITÉ(KG) DE BOIS-ÉNERGIE PAR SEMAINE SUR LES AXES DE BOHICON EN ÉQUIVALENT BOIS PAR TRAFIC MOTORISÉ.....	123
TABLEAU 53 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT ET QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE CHARGÉES PAR SEMAINE À DESTINATION DE BOHICON PAR TRAFIC NON MOTORISÉ.....	124
TABLEAU 54 : IMPORTANCE DES VÉHICULES DE TRANSPORT NON MOTORISÉ DE BOIS-ÉNERGIE À BOHICON	124
TABLEAU 55 : QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE PAR SEMAINE SUR LES AXES DE BOHICON PAR TRAFIC NON MOTORISÉ	125

TABLEAU 56 : IMPORTANCE DES QUANTITÉS DE BOIS-ÉNERGIE PAR TRAFIC À BOHICON EN UNE SEMAINE.....	125
TABLEAU 57 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DU BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES PAR LE TRAFIC MOTORISÉ SUR LES AXES D'ABOMEY	126
TABLEAU 58 : IMPORTANCE DES VÉHICULES MOTORISÉS SUR LES AXES D'ABOMEY	127
TABLEAU 59 : QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE PAR SEMAINE SUR LES AXES D'ABOMEY PAR TRAFIC MOTORISÉ.....	127
TABLEAU 60 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION D'ABOMEY PAR TRAFIC NON MOTORISÉ.....	128
TABLEAU 61 : IMPORTANCE DES VÉHICULES NON MOTORISÉS SUR LES AXES D'ABOMEY.....	128
TABLEAU 62 : QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE TRANSPORTÉE PAR SEMAINE SUR LES AXES D'ABOMEY SELON LE TRAFIC NON MOTORISÉ.....	128
TABLEAU 63 : IMPORTANCE DES QUANTITÉS HEBDOMADAIRES TRANSPORTÉES PAR TRAFIC À ABOMEY	129
TABLEAU 64 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DU BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION DE LOKOSSA PAR TRAFIC MOTORISÉ.....	132
TABLEAU 65 : IMPORTANCE DES TYPES DE VÉHICULES MOTORISÉS À LOKOSSA.....	132
TABLEAU 66 : QUANTITÉS DE BOIS-ÉNERGIE PAR TRAFIC MOTORISÉ PAR SEMAINE DANS LOKOSSA	133
TABLEAU 67 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE EN DIRECTION DE LOKOSSA PAR TRAFIC NON MOTORISÉ.....	134
TABLEAU 68 : IMPORTANCE DES VÉHICULES DE TRANSPORT NON MOTORISÉ À LOKOSSA	134
TABLEAU 69 : QUANTITÉS DE BOIS-ÉNERGIE SUR LES AXES DE LOKOSSA PAR SEMAINE EN ÉQUIVALENT BOIS PAR SEMAINE	135
TABLEAU 70 : QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE HEBDOMADAIRE TRANSPORTÉE PAR CHAQUE TYPE DE TRAFIC DANS LOKOSSA	135
TABLEAU 71 : IMPORTANCE DES TYPES DE VÉHICULES MOTORISÉS À NATITINGOU.....	138
TABLEAU 72 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION DE NATITINGOU PAR TRAFIC MOTORISÉ.....	138
TABLEAU 73 : QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE PAR SEMAINE SUR LES AXES DE NATITINGOU PAR TRAFIC MOTORISÉ.....	139
TABLEAU 74 : IMPORTANCE DES VÉHICULES NON MOTORISÉS DANS LE TRAFIC BOIS À NATITINGOU	140
TABLEAU 75 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION DE NATITINGOU PAR TRAFIC NON MOTORISÉ.....	140
TABLEAU 76 : QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE EN KG ÉQUIVALENT BOIS PAR SEMAINE SUR LES AXES DE NATITINGOU PAR TRAFIC NON MOTORISÉ.....	141
TABLEAU 77 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION DE DJOUGOU PAR TRAFIC MOTORISÉ.....	143
TABLEAU 78 : IMPORTANCE DES VÉHICULES MOTORISÉS DANS LE TRANSPORT DE BOIS-ÉNERGIE À DJOUGOU	143
TABLEAU 79 : QUANTITÉ TOTALE HEBDOMADAIRE DE BOIS-ÉNERGIE SUR LES AXES DE DJOUGOU (KG)	144
TABLEAU 80 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION DE DJOUGOU PAR TRAFIC NON MOTORISÉ.....	144
TABLEAU 81 : IMPORTANCE DES VÉHICULES NON MOTORISÉS DANS LE TRANSPORT DE BOIS-ÉNERGIE À DJOUGOU	145
TABLEAU 82 : QUANTITÉ HEBDOMADAIRE DE BOIS-ÉNERGIE SUR LES AXES DE DJOUGOU	145

TABLEAU 83 : IMPORTANCE DES TRAFICS DANS LE TRANSPORT DE BOIS-ÉNERGIE À DJOUGOU PAR SEMAINE	146
TABLEAU 84 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION DE PARAKOU PAR TRAFIC MOTORISÉ.....	149
TABLEAU 85 : IMPORTANCE DES TYPES DE VÉHICULES MOTORISÉS DANS LE TRANSPORT BOIS-ÉNERGIE À PARAKOU.....	149
TABLEAU 86 : QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE PAR SEMAINE SUR LES AXES DE PARAKOU PAR TRAFIC MOTORISÉ.....	150
TABLEAU 87 : IMPORTANCE DES DIFFÉRENTS TRAFICS DE BOIS-ÉNERGIE DANS LA VILLE DE PARAKOU	152
TABLEAU 88 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS CHARGÉES EN DIRECTION DE KANDI PAR TRAFIC MOTORISÉ	153
TABLEAU 89 : IMPORTANCE DES VÉHICULES MOTORISÉS DANS LE TRANSPORT DE BOIS-ÉNERGIE À KANDI.....	154
TABLEAU 90 : QUANTITÉ TOTALE DE BOIS-ÉNERGIE PAR SEMAINE PAR TRAFIC MOTORISÉ DANS KANDI.....	155
TABLEAU 91 : IMPORTANCE DES TRAFICS DANS LE TRANSPORT DE BOIS-ÉNERGIE À KANDI PAR SEMAINE.....	157
TABLEAU 92 : COMMUNES D'APPROVISIONNEMENT DE BOIS-ÉNERGIE ET QUANTITÉS TRANSPORTÉES PAR TRAFIC MOTORISÉ VERS MALANVILLE	158
TABLEAU 93 : IMPORTANCE DES VÉHICULES MOTORISÉ DANS LE TRANSPORT DE BOIS-ÉNERGIE À MALANVILLE	159
TABLEAU 94 : QUANTITÉ DE BOIS-ÉNERGIE PAR SEMAINE PAR TRAFIC MOTORISÉ DANS MALANVILLE	159
TABLEAU 95 : IMPORTANCE DES TRAFICS DANS LE TRANSPORT DE BOIS-ÉNERGIE À MALANVILLE	161
TABLEAU 96 : APPROVISIONNEMENT EN BOIS AU NIVEAU DES LIEUX DE STOCKAGE ET DE VENTE PAR COMMUNE EN KG/AN	166
TABLEAU 97 : VENTES ANNUELLES DE QUANTITÉ DE BOIS AU NIVEAU DES LIEUX DE STOCKAGE ET DE VENTE PAR COMMUNE EN KG	167
TABLEAU 98 : APPROVISIONNEMENT EN CHARBON DE BOIS AU NIVEAU DES LIEUX DE STOCKAGE ET DE VENTE PAR COMMUNE EN KG/AN	168
TABLEAU 99 : VENTES DE CHARBON DE BOIS AU NIVEAU DES LIEUX DE STOCKAGE ET DE VENTE PAR COMMUNE EN KG/AN	169
TABLEAU 100 : OFFRE TOTALE ANNUELLE DE BOIS-ÉNERGIE POUR LES 10 GRANDS CENTRES DE CONSOMMATION	177

Figures

Pages

[Error! No table of figures entries found.](#)

Cartes

Carte 1 : Carte de localisation des communes enquêtées en bois-énergie au Bénin.....19

Carte 2 : Carte des besoins en bois-énergie (2006) au Bénin.....	92
Carte 3 : Carte des flux en bois énergie et zones d’approvisionnement dans les départements de l’Ouémé et du Plateau	112
Carte 4 : Carte des flux en bois énergie et zones d’approvisionnement dans les départements de du Zou, Collines, Atlatique, Littoral et Borgou.....	127
Carte 5 : Carte des flux en bois énergie et zones d’approvisionnement dans les départements de Mono et Couffo.....	133
Carte 6 : Carte des flux en bois énergie et zones d’approvisionnement dans les départements de Atacora et Donga	144
Carte 7 : Carte des flux en bois énergie et zones d’approvisionnement dans les départements du Borgou et Alibori	158
Carte 8 : Carte de localisation des dépôts de bois –énergie au Bénin	166
Carte 9 : Carte des flux en bois énergie et zones d’approvisionnement au Bénin.....	176

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

SIGLES	DÉNOMINATIONS
AD	Atacora-Donga
ADCPPF	Association Départementale des commerçants et Producteurs des Produits Forestiers / Zou-Collines
AL	Atlantique -Littoral
ANUB	Association Nationale des Usagers du Bois
BA	Borgou - Alibori
BN	Budget National
CBDD	Centre Béninois de Développement Durable
CEB	Communauté Electrique du Bénin
CENATEL	Centre National de Télédétection et de Surveillance du Couvert Forestier
DAGRN	Direction de l'Aménagement et de la Gestion des Ressources Naturelles
DDEPN	Direction Départementale de l'Environnement et de la Protection de la Nature
DE	Direction de l'eau
DEN	Direction de l'Energie
DGE	Direction Générale de l'Energie
DGFRN	Direction Générale des Forêts et Ressources Naturelles
e.g	Exemple
EAR- Development	Bureau d'Expertise, Appui et Recherche pour le Développement
FAO	Organisatio des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FC	Forêt Classée
GEF	Fonds Mondial pour l'Environnement
GTZ	Coopération Technique Allemande
IEC	Information Education Communication
INSAE	Institut National de Statistique Appliquée et de l'Analyse Economique
MAEP	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MC	Mono-Couffo
MCAT	Ministère du Commerce, de l'Artisanat et du Tourisme
MDEF	Ministère du Développement, de l'Economie et des Finances

MEPN	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MMEE	Ministère des Mines de l'Energie et de l'Eau
MMEE	Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau
OCBN	Organisation Commune Bénin-Niger
ONAB	Office National du Bois
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OP	Ouémé-Plateau
PAE	Plan d'Action Environnementale
PBFII	Projet Bois de Feu II
PGFTR	Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains
PGRN	Projet de Gestion des Ressources Naturelles
PR	Périmètre de Reboisement
PRSC	Poverty Reduction Support Credit / Programme National de Réduction de la Pauvreté
RGPH	Recensement Général de la Population Humaine
SBEE	Société Béninoise de l'Energie Electrique
SESE	Service Etudes et Suivi-Evaluation
SFGRN	Service des Forêts et Geston Ressource Naturelle
SNAFOR	Société Nationale des Forêts
SONACOP	Société Nationale de Commercialisation des produits pétroliers
UDAEO	Union Départementale des Artisans Exploitants du Bois Ouémé-Plateau
ZC	Zou-Collines

INTRODUCTION

Le présent document représente le rapport provisoire de l'étude sur les besoins en bois-énergie des grands centres de consommation au profit du Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains (PGFTR). Il s'agit d'une étude commanditée par la Direction Générale des Forêts et Ressources Naturelles à travers le PGFTR et sous son ancien ministère de tutelle, le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP). Le financement de cette étude est prévu sous-budget national (BN).

La maîtrise d'œuvre de cette mission a été confiée au Cabinet d'Etudes EAR-Development Sarl à l'issue des résultats de l'appel d'offre ouvert N°0140/MAEP/D-CAB/SA du 19 janvier 2006 qui l'ont déclarés adjudicataire. Une lettre de notification lui a été envoyée par la Direction Nationale de Passation des Marchés suivie d'un contrat signé entre le Cabinet EAR-Development, le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, le Ministère de Développement, de l'Economie et des Finances (MDEF).

L'étude a pris en compte dix (10) grands centres de consommation tels que Cotonou, Porto-Novo, Lokossa, Abomey, Bohicon, Parakou, Kandi, Malanville, Djougou et Natitingou. En plus de ces dix grands centres, quelques villages riverains aux zones d'intervention du programme ont été pris en considération (cf figure de localisation des zones d'enquête).

Sur la base d'une documentation large, une méthodologie basée sur une approche tridimensionnelle caractérisée par la combinaison des méthodes d'estimation de la demande et de l'offre a été mise en œuvre. Cette méthodologie s'appuie sur des méthodes d'échantillonnage bien raisonnées, stratifiées, de nouveaux outils d'analyse économétrique bien déterminés, le tout suivant une bonne prise en compte des termes de référence et le document technique proposé par le cabinet. Ceci a permis

- de déterminer les taux de consommation de bois de feu, charbon de bois et de l'équivalent en bois par personne et par an dans les différentes villes ayant fait objet d'enquête et de les évaluer pour tout le Bénin ;
- d'évaluer les besoins en bois – énergie du Bénin pour l'année 2006 et de les projeter suivant des critères plus améliorés jusqu'en 2040 ;
- de mettre en évidence le circuit de commercialisation du bois –énergie avec différentes cartes thématiques illustratives : les zones d'approvisionnement, les zones les plus sensibles, les flux dans différentes directions, les moyens de transport dominants et les acteurs associés à chaque niveau de la filière sont mis en évidence ;
- de mettre en évidence les différents acteurs intervenant dans la filière bois-énergie, les intérêts de chacun et leurs attentes par rapport à la filière bois-énergie ;
- de mettre à disposition une base de données numériques compilées sous le logiciel Microsoft ACCESS qui sera mise à jour suivant une périodicité bien déterminée

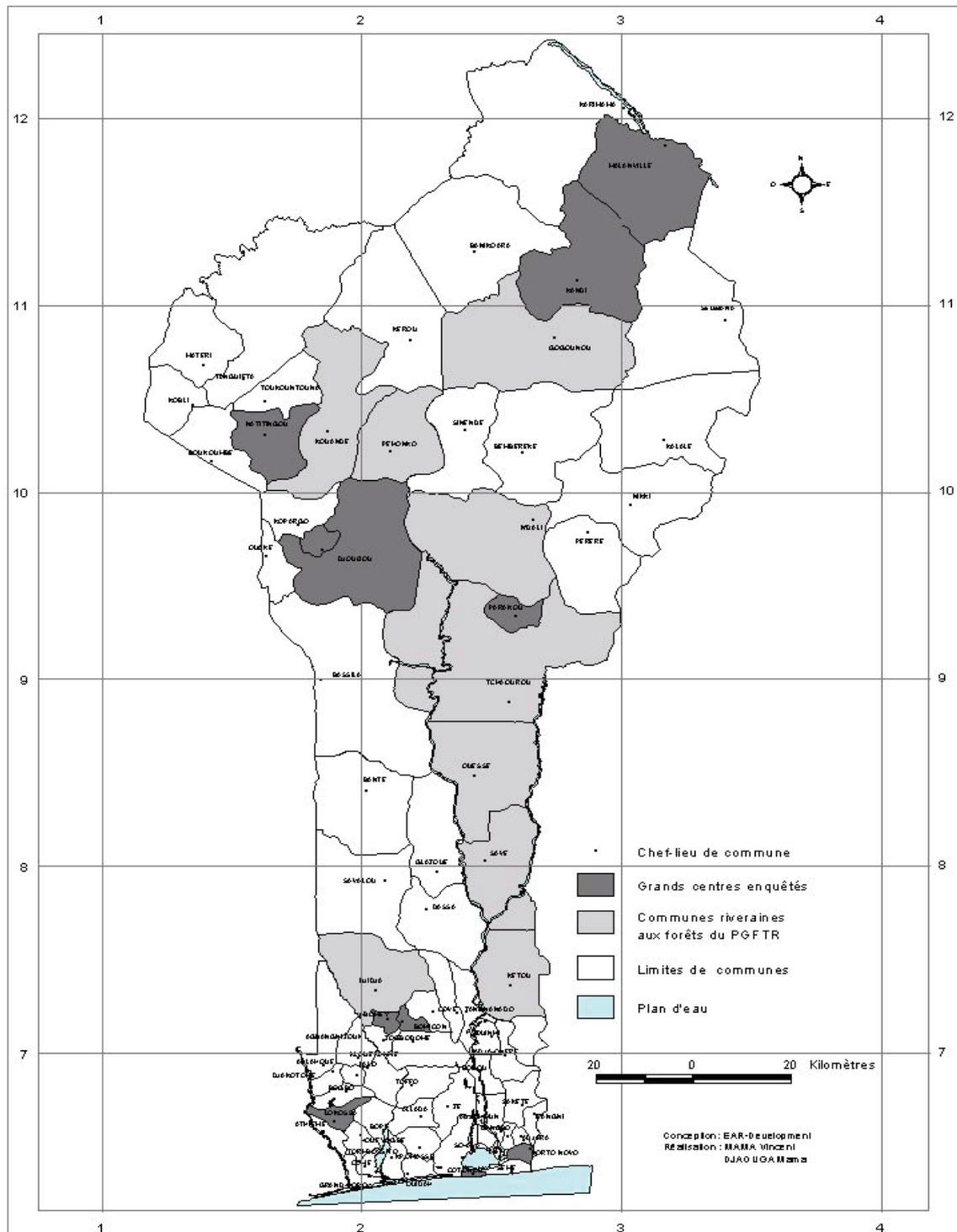
Il est important de signaler que ce rapport, loin d'être un rapport narratif, sert d'un modeste outil d'aide à la décision dans tout le secteur forestier en général et dans le sous-secteur bois-énergie en particulier. Il est structuré en quatre parties essentielles :

- un rappel des termes de références de l'étude : contexte, objectifs et résultats attendus ;
- une brève présentation du PGFTR ;
- une revue de littérature sur le secteur énergétique qui met en relief les différents acteurs, leurs rôles et responsabilités. Il fait également un zoom sur toute la documentation bois-énergie de 1990 à ce jour ;

- une présentation détaillée de la méthodologie de mise en œuvre de l'étude avec les différents outils de gestion, de traitement qualitatif et quantitatif utilisés ;
- les résultats obtenus en termes de l'offre, demande et croisement offre-demande bois – énergie, d'analyse des acteurs et des différents gaps sur la législation et le contrôle forestier.

CARTE 1

CARTE DE LOCALISATION DES COMMUNES ENQUETÉES EN BOIS-ENERGIE AU BENIN



I. RAPPEL DES TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE

1.1 CONTEXTE DE LANCEMENT

Les ressources forestières jouent d'importants rôles économiques, socio-culturels et écologiques. Les différentes fonctions environnementales jouées par ces ressources sont de trois ordres :

- les fonctions de production (e.g. bois de feu)
- les fonctions de régulation (e.g. amélioration du régime des cours d'eau et de la nappe)
- Les fonctions de signification (lieux de culte et autres).

Selon une étude de Agbo et Sokpon (1998) sur la répartition des écosystèmes forestiers au Bénin suivant leurs différents statuts, on a enregistré les statistiques suivantes :

Types	Surfaces (x 1000 hectares)	Nombre de massifs concernés
Forêts classées.....	1 302,863	46
Périmètres de reboisement..	4,612	7
Parcs nationaux.....	777,05	2
Zones cynégétiques.....	580	3
Forêts sacrées.....	18,36	2 940
Total.....	2 682,885	2998

Ces superficies d'écosystèmes forestiers sont soumises à une dégradation intense sous les effets conjugués des actions climatiques et anthropiques. Au nombre de ces dernières, on peut citer :

- la persistance des systèmes de productions inadéquats se traduisant par une agriculture itinérante sur brûlis, l'élevage extensif basé sur la transhumance et le surpâturage ;
- le déboisement à des fins agricoles ;
- le déboisement pour la satisfaction des besoins en bois d'œuvre et bois de service ;
- la collecte du bois de feu ;
- la production du charbon de bois avec un rendement encore faible de l'ordre de 10 à 15% ;
- les feux de brousse sauvages aux causes diverses ;
- l'augmentation de la population ;
- le développement de l'exploitation dans l'informel ; les résultats de la lutte contre l'exploitation frauduleuse des ressources naturelles ont révélé par exemple 116 délits en 2004 contre 253 cas en 2003 (dont 69 ont été transigés) et 41 délits en 2005 à la Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (Rapport annuel/DGFRN, 2005).

En guise d'illustration, le taux de recul de la couverture forestière au Bénin est d'environ 70 000 ha par an (FAO, 2000). Ce taux constitue déjà un signal fort de la vitesse de dégradation du couvert forestier dans le pays.

Par ailleurs, connaissant bien les populations rurales béninoises dont les activités socio-économiques dépendent à plus de 80% des ressources naturelles, cette dégradation des ressources ne fait que favoriser la paupérisation des communautés locales (réduction de leur pouvoir d'achat et leur faible capacité à satisfaire leurs besoins fondamentaux).

Le bois - énergie constitue un des produits exploités de la forêt dont l'exploitation exagérée induit sa dégradation. Or plusieurs études ont démontré son importance relative dans la consommation domestique au Bénin. RPTES (1999) montre que plus de 80% de la consommation d'énergie domestique au Bénin reposent sur le bois. Il vient en tête des sources d'énergies utilisables par la grande majorité des ménages urbains et la totalité des ménages ruraux. Une autre étude rapporte que les besoins en bois - énergie s'accroissent proportionnellement à l'augmentation de la population rurale et urbaine (LIFAD, 1999). Ainsi, cette étude a montré que pendant les années 1992, 2007, 2017 et 2027, les demandes globales de bois - énergie s'élèveraient respectivement à 5 053 231 ; 8 419 101 ; 12 186 392 et 17 816 587 tonnes par an.

Ces chiffres sont inquiétants aux yeux des techniciens et au vu de la réserve forestière disponible, et amènent à plus de réflexion sur l'organisation de la filière qui constitue une des pompes non moins importantes des réserves forestières déjà en dégradation.

Une telle organisation ou réorganisation de la filière bois – énergie ne peut se faire véritablement que sur la base de données réactualisées et beaucoup plus fiables sur les besoins en bois – énergie des populations et surtout de celles riveraines des zones d'intervention et des grands centres de consommation. Ceci constituera un des excellents outils d'aide à la prise de décision ou de pilotage pour le Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains (PGFTR) qui saura comment réguler les flux des combustibles ligneux, restaurer les forêts ou mettre carrément certaines en défens.

1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

La présente étude concerne l'évaluation des besoins en bois – énergie des grands centres de consommation au profit du PGFTR. Elle vise à rechercher, en collaboration avec le Chef Service Etudes et Suivi-Evaluation et les équipes terrains, des informations qualitatives, quantitatives, fiables et pertinentes sur la consommation du bois – énergie autour des forêts classées et terroirs de la zone d'intervention du PGFTR. Le niveau de consommation des grands centres de consommation comme Cotonou, Porto-Novo , Abomey, Bohicon, Parakou, Djougou, Natitingou, Kandi, Malanville et Lokossa sera également prise en compte.

De façon plus spécifique, cette étude devra permettre :

- d'identifier tous les réseaux d'approvisionnement en bois-énergie ;
- cartographier le réseau d'approvisionnement ;
- déterminer la consommation par habitant dans les villes et les zones rurales en bois - énergie.

- créer une base numérique de données sur la consommation de bois – énergie au Bénin ;
- former deux agents techniques de la DGFRN sur la manipulation de la base de données
- mettre à la disposition de la DGFRN des éléments d’analyse technico-économique d’experts pouvant aider à mieux définir la stratégie de développement de la filière bois - énergie et satisfaire la demande des grandes villes.

Les résultats attendus de cette mission sont à la lumière des mandats qui ont été définis ci-dessus : un rapport définitif composé de cartes thématiques du réseau d’approvisionnement et une base numérique de données sur la consommation de bois-énergie.

II. BREVE PRESENTATION DU PGFTR

Cette partie du rapport fait un aperçu sur le Programme de Gestion des Forêts et Terroirs Riverains en situant le contexte dans lequel il est né, ses objectifs, ses diverses composantes et finir par quelques acquis en matière d'organisation de la filière bois-énergie

2.1 CONTEXTE POLITICO-JURIDICO-INSTITUTIONNEL DE LANCEMENT DU PROGRAMME

Les objectifs principaux de la politique de développement rural du Gouvernement définis en juillet 1990, reprise dans la lettre de déclaration de politique de développement rural, visent à élever le niveau général de vie des populations rurales par le biais d'une conquête des marchés et d'une amélioration de la compétitivité du paysan béninois. Cette politique a été clairement rappelée dans la lettre de déclaration de politique de développement rural signée à Washington le 31 mai 1991 et s'harmonisait avec le nouveau cadre de la politique nationale caractérisée par la démocratisation de la vie politique, la libéralisation de l'économie, la moralisation de la vie publique et la restauration des grands équilibres macro économiques. La priorité a été accordée à :

- (i) la redéfinition du rôle de l'Etat, l'amélioration de l'efficacité de son intervention et la réduction de son coût ;
- (ii) l'amélioration des services et infrastructures auxquels les populations rurales ont accès ;
- (iii) l'accroissement des recettes d'exportation par une amélioration des rendements et une diversification de la production ;
- (iv) la lutte pour la sécurité alimentaire ;
- (v) et la garantie de la pérennité du patrimoine écologique national.

Par ailleurs, il est démontré que la tendance actuelle de la croissance économique du Bénin dépendra pour longtemps encore de son agriculture. Et pour maintenir ou sauvegarder cette tendance, les efforts du Gouvernement du Bénin doivent tendre à protéger le capital productif et à asseoir une agriculture durable.

Cette préoccupation passe par l'adoption de nouvelles stratégies de gestion des ressources naturelles telles que définies par le séminaire sur la Stratégie du Secteur Rural en juillet 1990. Il faudra aussi proposer et mettre en œuvre des mesures et mécanismes portant sur la formation et la responsabilisation des populations par une clarification des droits sur les ressources naturelles et une définition de stratégie de leur utilisation durable.

Au lendemain de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement tenue à Rio de Janeiro en Juin 1992 et à laquelle il a pris une part active, le Bénin s'est doté d'un Plan d'Action Environnementale. Pour baliser le chemin, un Agenda 21 national a été conçu dans un processus itératif.

Adhérant aussi aux principes de développement durable, le Bénin depuis 1996 a ratifié l'accord sur le principe et au début de 1998 et s'est doté d'un Centre Béninois de Développement Durable (CBDD) avec l'appui du Gouvernement des Pays-Bas.

Aussi, la République du Bénin a défini en 1994 sa politique forestière assortie d'un plan d'actions prioritaires que vient compléter et renforcer le document cadre de politique économique pour la période 1998-2001.

Cette politique forestière est en cohérence avec les choix politiques et économiques du pays qui visent à poursuivre la libéralisation de l'économie nationale et accroître l'efficacité du Secteur Public en termes d'orientation, de suivi et de réglementation du développement.

Il ne fait donc plus de doute sur la volonté et l'engagement de la République du Bénin pour la gestion durable des Ressources Naturelles ; comme en témoignent les indicateurs suivants :

- l'élaboration et la mise en œuvre de 1992 à 1999 du Projet de Gestion des Ressources Naturelles (PGRN) ;
- l'élaboration de la loi N° 93-009 du 02 juillet 1993 portant régime des forêts en République du Bénin et ses décrets d'application ;
- l'élaboration en 1994 d'une stratégie de conservation et de gestion des aires protégées ;
- l'élaboration en 1998 d'un plan d'action de conservation et gestion des parcs nationaux ;
- la déclaration en 1998 d'une politique d'utilisation des terres autour des réserves de faune ;
- la déclaration en 1999 d'une nouvelle politique de développement rural ;
- la réalisation en 1999 de l'Audit Institutionnel du Sous Secteur Forestier, avec la proposition d'une stratégie de renforcement dudit sous secteur ;
- la déclaration en 2000 d'une nouvelle politique de développement forestier ;
- la loi N° 2002-016 du 18 octobre 2004 portant régime de la faune en République du Bénin.

A ces différentes dispositions, viennent s'ajouter les textes relatifs à la décentralisation et à la déconcentration qui font apparaître le Maire comme un nouvel acteur incontournable dans la gestion des ressources naturelles.

En ce qui concerne le cadrage institutionnel du programme, il faut rappeler que le PGFTR est un programme de la Direction Générale des Forêts et Ressources Naturelles (DGFRN) ayant une cellule de coordination. La DGFRN est sous tutelle du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MEPN) et a à charge la responsabilité de la gestion durable et rationnelle des forêts et de la faune (protection, reboisement, répression, formation). A cette Direction Centrale, il faudra ajouter au niveau de Département une Direction des Forêts et de la Protection des Ressources Naturelles, au niveau des Communes, des Postes Forestiers et des Cantonnements Forestiers.

La DGFRN est appuyée par le Centre National de Télédétection et de Surveillance du Couvert Forestier (CENATEL) responsable de la surveillance continue des écosystèmes par l'utilisation de la télé interprétation et de la cartographie thématique. Ce Centre a pour vocation d'aider à la définition d'une bonne politique d'occupation de l'espace rural.

Depuis 1997, il a été créé le Centre National de Gestion des Réserves de Faune (CENAGREF) en tant qu'office à caractère autonome. Sa mission est d'assurer la gestion rationnelle de la faune et de son habitat.

Enfin, l'Unité de Recherche Forestière (URF).

2.2 CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

La survie de la plus grande frange de la population du Bénin dépend fortement des ressources naturelles. L'Etat béninois, dans ses choix de développement socio-économique, fait alors de la gestion des ressources naturelles une priorité. Ainsi, le PGFTR est la composante forestière du Programme National de Réduction de la Pauvreté (PRSC) initié par le Gouvernement béninois avec le concours de la Banque Mondiale et du GEF pour une amélioration des conditions de vie en milieu rural.

De 1992 à 1996, la contribution du secteur primaire à la constitution du PIB a très peu fluctué et s'est maintenue autour de 35 % (Evaluation, juillet 2000). Ce document ajoute que les données officielles de l'INSAE indiquent que la contribution du sous-secteur forestier à la constitution du PIB est minime : seulement 2,8 % répartis en bois de chauffe (2,3 %), charbon de bois (0,1 %) et autres (0,4 %), chiffres qui ne prennent pas en compte les produits de sciage.

2.3 OBJECTIFS, DIVERSES COMPOSANTES ET APPROCHE DE MISE EN ŒUVRE

2.3.1 Objectifs

La finalité du PGFTR est de freiner, voire inverser le processus de dégradation du patrimoine forestier national, en mettant en œuvre des mécanismes visant à responsabiliser les communautés à la base et à les orienter vers des sources alternatives de revenus. Il couvre aussi bien les Forêts Classées (FC), les Terroirs Riverains (TR) des FC, que les Forêts du Domaine Protégé (FDP) de l'Etat et certains Périmètres de Reboisements (PR).

Il s'inscrit dans la logique de la politique forestière du Gouvernement du Bénin dont l'objectif global est de : contribuer à l'amélioration des conditions de vie de la population en favorisant le développement durable et une gestion rationnelle des ressources naturelles et du potentiel forestier du pays. Pour atteindre ce but, le PGFTR se fixe pour objectifs généraux de :

- ☞ rationaliser l'exploitation des ressources naturelles;
- ☞ impliquer les populations dans la gestion des ressources naturelles;
- ☞ développer les filières en privilégiant une valorisation accrue;
- ☞ restructurer et renforcer l'administration forestière.

De manière plus spécifique, le programme vise à :

- renforcer les capacités des services centraux et extérieurs de l'administration forestière;
- apporter un appui technique et financier aux communautés riveraines des forêts impliquées dans la mise en œuvre des Plans d'Aménagement Participatifs (PAP);
- contribuer au renforcement des capacités des autres intervenants notamment les opérateurs privés, les ONGs ;
- accroître les revenus tirés par les populations de la gestion rationnelle des forêts et des sources alternatives;
- vulgariser l'approche participative de gestion des forêts au niveau national.

2.3.2 Composantes du PGFTR

Pour pouvoir atteindre les objectifs fixés, le programme est articulé en trois composantes à savoir:

- Composante A : Renforcement Institutionnel
- Composante B : Aménagement Participatif des Forêts et Terroirs Riverains
- Composante C : Gestion Durable du Bois-Energie et Impacts sur l'Environnement

C'est dans cette dernière composante que s'insère la présente étude sur l'évaluation des besoins en bois-énergie sur le plan national. Il est d'utilité de signaler, avant tout, quelques acquis du programme par rapport à cette composante pour une promotion de la filière bois-énergie :

- des séances d'IEC pour susciter l'émergence de groupes professionnels de producteurs de bois-énergie et leur formation autour des forêts en aménagement et du terroir de Djidja ont été mises en œuvre ;
- des sessions de formation à l'attention des usagers du bois impliqués dans l'exploitation, la commercialisation, la carbonisation et l'usinage du bois ont été organisées ;
- la mise en place d'un répertoire des plantations autour des massifs éligibles au crédit carbone ;
- le renforcement du contrôle de la circulation des produits forestiers à travers l'organisation de ratissages et l'appui à la mise en route des brigades mobiles départementales ;
- le contrôle des produits forestiers au niveau des points d'embarcation vers les pays étrangers (Port et aéroport) par l'appui en personnel et matériel.

III. REVUE DE LITTERATURE SUR L'ENERGIE AU BENIN ET LE SECTEUR BOIS-ENERGIE

3.1 VUE PANORAMIQUE SUR LE SYSTEME ENERGETIQUE ET SON MODE DE GESTION AU BENIN

Sur le plan énergétique, la République du Bénin se caractérise par une absence de coordination des politiques et des planifications sous-sectorielles. La nécessité d'une telle coordination se justifie pour une mise en cohérence des différentes stratégies et divers investissements afin d'obtenir des impacts d'envergure à partir des sous-secteurs des énergies traditionnelles et pétroliers, et les sous-secteurs électriques et pétroliers.

Il est important de souligner que les besoins énergétiques sont gérés par plusieurs sous-secteurs, chaque sous-secteur constitué par plusieurs institutions, chacune étant sous tutelle d'un ministère spécifique et dont les domaines d'intervention sont diversifiés et différents.

On peut retenir des différents rapports consultés, les différents sous-secteurs suivants :

- le sous-secteur des énergies traditionnelles au premier plan. Il est géré par la DGFRN, l'ONAB, le secteur informel et les ONG ;
 - Le sous-secteur des hydrocarbures est géré par la Direction de l'Energie, le PPS, la SONACOP et le secteur informel ;
 - Le sous-secteur électrique géré par la DEN, la CEB, la DE, la SBEE et les auto-producteurs

Le tableau ci-après donne un aperçu sur les différents sous-secteurs, les différents acteurs et ministères de tutelle puis sur les rôles et responsabilités de chacun de ces acteurs.

Tableau 1 : Différents sous-secteurs énergétiques, les différents acteurs, leurs rôles et responsabilités

N°	Sous-secteurs	Acteurs ou institutions impliqués dans la gestion	Ministère de tutelle	Rôles et responsabilités	Observations
1	Energies traditionnelles	DGFRN	MEPN (autrefois sous MAEP)	Stratégie, suivi, évaluation, réglementation, contrôle planification, production et distribution	Le PGFTR, le PBF, et le CENATEL sont des structures intervenant dans ce sous-secteur et sont sous tutelle de la DGFRN
		ONAB	MEPN	Stratégie, suivi, évaluation, contrôle, production planification, production et distribution	
		Secteur informel et privé ONG		Consommation	
2	Hydrocarbures	DEN	MMEE	Stratégie, suivi, évaluation, contrôle	Le MCAT intervient également ici mais le rôle n'est pas connu
		SONACOP et privés (produits pétroliers)	MMEE	contrôle planification, distribution, importation, exportation	
		D/Mines	MMEE	Réglementation, contrôle	
		D/QIM	MCAT	Contrôle	
		Secteur informel		Distribution, importation,	
3	Electricité	DEN	MMEE	Stratégie, suivi, évaluation, réglementation, contrôle, planification	
		CEB	MMEE	Stratégie, suivi, évaluation Planification, production électricité	
		DE	MMEE	Réglementation, contrôle, planification	
		SBEE	MMEE	Planification, production électricité, distribution	
		auto-producteurs		Production, consommation	
		DQIM	MCAT	Contrôle	

3.2 DIFFERENTES FORMES D'ÉNERGIE ET PARTS RESPECTIVES DANS LA CONSOMMATION

Les différentes formes d'énergie utilisées au Bénin sont :

- la biomasse - énergie ;
- les produits pétroliers ;
- l'électricité ;

3.2.1 La Biomasse - énergie

Elle est l'énergie la plus accessible et de loin la plus consommée par toutes les couches de la population sans différence de classe sociale. Elle représente plus de 70% de la consommation finale totale d'énergie au Bénin.

Plusieurs types de biomasse énergie sont utilisés. Ainsi, on peut distinguer le bois, le charbon de bois, les déchets végétaux, les déchets industriels et le biogaz.

Ces différents types de biomasse – énergie sont utilisés dans les ménages (cuisson des aliments), dans l'artisanat (petites transformations) et dans l'industrie (production de chaleur et d'électricité).

3.2.2 Hydrocarbures

Ils font partie des énergies commerciales. Moins accessibles aux populations que la biomasse énergie. Ils occupent la deuxième place des formes d'énergies consommées au Bénin avec une part totale d'environ 25% des consommations finales. Le kérosène est un produit substituable au bois-énergie, mais il est importé de l'extérieur et son prix même subventionné n'est pas à la portée de la grande masse.

Outre ce facteur prix du combustible, l'éloignement des réseaux de distribution des ménages ruraux, l'investissement pour l'achat de réchauds à pétrole et l'inadaptation des réchauds importés aux pratiques culinaires de chez nous sont aussi des éléments de blocage.

En milieu urbain, le kérosène est essentiellement utilisé par les ménages pour l'éclairage et la cuisson des aliments. Alors qu'en milieu rural ceux qui y ont accès l'utilisent essentiellement pour l'éclairage.

Les produits pétroliers sont les seules formes d'énergie utilisées dans le secteur des transports. Ils sont également utilisés dans l'industrie et dans le secteur des services.

3.2.3 Electricité

Elle ne représente que 2% environ du total des énergies consommées au Bénin. Très peu accessible aux populations (en moyenne 20% seulement de la population y ont accès). Son développement bénéficie à ce jour de l'essentiel des investissements effectués dans le secteur de l'énergie. Elle est utilisée dans tous les secteurs d'activités en dehors des transports.

Au total, il ressort de tout ce qui précède que la forme d'énergie à laquelle toute la population a accès est la biomasse énergie. Les dites commerciales demeurent encore un luxe pour la grande majorité des béninois.

Plusieurs études ont rapporté sur les structures de consommation d'énergie par secteur d'activités et par forme d'énergie que :

- le secteur des ménages représente 61 à 66% de la consommation finale d'énergie au Bénin et que les secteurs productifs (transport, services, industries) représentent moins de 37% de la consommation finale (IEPF/ACCT/Direction de l'énergie et Synergy/UE en 1999 ; Direction Générale de l'Environnement en 2004) ;
- la biomasse est la forme d'énergie la plus consommée au Bénin. Bien que cette forme d'énergie ait connu des variations sensibles, elle est restée la plus importante et la plus consommée. De 69% en 1999 selon IEPF, elle passe à 67% en 2002 et 60% en 2004 (DGE,2004) . Les énergies commerciales, produits pétroliers et électricité fluctuent entre 28% entre 37% (dont 2% pour l'électricité).
Cette forme d'énergie est constituée essentiellement du bois de feu, du charbon de bois, des déchets végétaux.
Excepté l'utilisation des déchets pour la production d'électricité par certaines industries de la place, cette énergie est surtout consommée par les ménages pour la cuisson des aliments et dans le secteur tertiaire pour le fumage du poisson, la production artisanale du pain, la cuisson des aliments dans les restaurants et maquis.

Vu la place prépondérante que la biomasse-énergie occupe dans la consommation totale d'énergie au Bénin, il est important d'ouvrir une petite fenêtre sur la politique qui en est faite dans le secteur forestier générateur de cette forme d'énergie.

3.3 EVOLUTION DE LA POLITIQUE FORESTIERE AU BENIN

D'après le document de diagnostic du secteur forestier produit en Juillet 1994 par le Ministère du Développement Rural (actuel MAEP) et cité par le rapport Espace 2020 sur l'évaluation prospective des politiques et Programmes développés dans le secteur des énergies traditionnelles, la politique forestière du Bénin a connu des évolutions depuis la période coloniale à ce jour.

La politique forestière de l'époque coloniale

La politique forestière de l'époque coloniale était basée sur des principes *tels que* :

- la création d'un domaine forestier d'Etat ;
- la protection des forêts classées ;
- la réglementation de la chasse et de la pêche ;
- la formation du personnel forestier ;
- la recherche et l'exploitation forestière.

L'intérêt des populations et des collectivités en rapport avec la satisfaction des besoins en bois de service n'était pas pris en compte. Ce fut une politique à

caractère protectionniste et policier basée en conséquence sur un arsenal de textes législatifs et réglementaires sur le classement des forêts.

Mais au-delà de cette préoccupation majeure, des activités de reboisement avaient déjà été initiées par la mise en place d'un programme de plantation de teck avec le concours de financement extérieur. Toutefois ce fut également une époque où la politique agricole était orientée vers la promotion des cultures d'exportation (coton, palmier à huile,

arachide) qui se sont développées aux

dépens des forêts classées.

La politique forestière après l'indépendance

Deux phases d'évolution peuvent être observées au cours de la période post-coloniale.

La première correspond à la décennie de 1960 à 1970 où les efforts étaient orientés vers la poursuite des actions engagées par l'administration coloniale notamment dans les domaines du reboisement, de la protection et de la surveillance des forêts et périmètres boisés. Cette période était marquée par la création de la Société Nationale des Forêts (SNAFOR).

La deuxième période va de 1970 à ce jour. Elle est caractérisée par la diminution de l'offre de bois-énergie, l'épuisement des ressources en bois d'œuvre. Mais l'intensification de l'exploitation du bois (multiplication des scieries, l'augmentation continue du nombre d'exploitants forestiers, introduction de la tronçonneuse), a engendré une destruction d'importantes superficies de forêts. La SNAFOR a été dissoute. L'Office National du Bois (ONAB) a été créé par la suite ; beaucoup de projets ont été également mis en place dans la perspective qu'ils pourront permettre de freiner quelque peu le phénomène de déforestation du pays.

Seulement la persistance de la pauvreté, l'explosion démographique et la recherche de revenus toujours plus importants ont entraîné la prise d'assaut généralisée des forêts classées par les populations

riveraines et les migrants à la recherche de terres fertiles et du fourrage pour le bétail.

Cette évolution a révélé la nécessité de prendre en compte les problèmes vitaux des populations riveraines des aires protégées dans une approche globale de développement intégré des activités du monde rural qui les responsabilise assez dans les actions visant la préservation des ressources.

Suivant cette approche, les forêts devront désormais répondre aussi à des objectifs socio-économiques au profit des populations des localités riveraines ; ce qui implique donc que ces populations soient associées dans le processus de formulation et de mise en œuvre des politiques de gestion de leur environnement notamment en ce qui concerne les ressources forestières.

Les réflexions engagées sur cette base, à travers les mini-Etats généraux organisés en Juin 1990 par l'Administration Forestière sur les problèmes du secteur et l'atelier sur l'élaboration de la politique forestière qui a suivi ont aboutit à une réforme dont le cadre de référence est constitué par la législation et la politique forestière.

La politique forestière actuelle

La politique forestière actuelle adoptée par le gouvernement en 1994, est une composante de la politique du développement rural, définie dans la Lettre de Déclaration de Politique de Développement Rural présentée par le gouvernement en mai 1991. Elle vise entre autres à redéfinir le rôle de l'Etat en vue d'améliorer l'efficacité de son intervention et à garantir la pérennité du patrimoine écologique.

Cette politique, dont la mise en œuvre incombe à la DGFRN, s'articule autour de quatre axes qui se rapportent à :

- la promotion de l'adhésion des populations à la gestion des ressources forestières et au développement des communautés de base ;

- la gestion rationnelle des ressources forestières afin de garantir la pérennité du patrimoine forestier ;
- la conservation du patrimoine forestier et la protection des ressources fauniques ;
- le renforcement du cadre institutionnel et la réorganisation du service forestier.

Elle accorde une place de choix à l'implication des populations utilisatrices du domaine forestier et tient compte de l'interaction du secteur forestier avec les principaux secteurs du développement rural.

Cette définition traduit la volonté de l'Etat de se doter des outils nécessaires pour une gestion durable des ressources naturelles.

Pour atteindre ces objectifs, un premier programme d'actions intégrant des projets prioritaires sur quatre ans a été défini : c'était le Programme d'Actions Prioritaires de Développement du Secteur Forestier.

3.4 TOUR D'HORIZON SUR QUELQUES RAPPORTS D'ETUDES DE LA DEMANDE ET L'OFFRE DE COMBUSTIBLES D'ORIGINE LIGNEUSE DEPUIS 1990 A CE JOUR

Depuis 1990, la filière bois-énergie au Bénin a connu un engouement particulier de la part des institutions de développement au niveau national et international. Ce fait est la manifestation du nombre sans cesse croissant de rapports, thèses et mémoires relatifs à l'un ou l'autre de ses aspects.

Voici en succinct, les grandes conclusions de ces divers rapports d'études non exhaustifs qui ont jalonné la période de 1990 à ce jour.

CENATEL (1990)

Le CENATEL a conduit en 1990 une enquête sur la consommation de bois de feu et charbon de bois dans cinq localités du Bénin, à savoir : Cotonou, PORTO-NOVO, Bohicon, Abomey et PARAKOU. Cette étude dont le rapport a été présenté par MAMA en 1991, a trouvé que la consommation moyenne journalière par personne est de 1,244kg pour le bois de feu et de 0,078 Kg pour le charbon de bois. Il déduit que la consommation annuelle totale des cinq localités enquêtées s'élève à 724 164 tonnes de bois, ce qui correspondrait à la destruction de 41 830 ha de savane chaque année. La

consommation individuelle serait de 0,838 kg/personne/jour.

Après avoir évalué la quantité de combustibles ligneux qui entrent dans chacune des localités enquêtées, le rapport précise que la filière emploie 15 000 à 20 000 personnes dans les centres urbains avec un chiffre d'affaire de près de 7 milliards.

Signalons que la méthodologie de cette étude ne reposait pas sur une base fixe du taux de sondage de la population enquêtée et la technique de traitement statistique des données n'était pas également élucidée ou connue.

DOSSOU (1992 ; 1995)

La première étude de l'auteur, date de 1992 et s'inscrit dans le cadre d'une thèse de doctorat sur la politique et la problématique du bois-énergie au Bénin. La deuxième, exécutée en 1995, est une étude spécifique effectuée dans le cadre du projet de gestion des ressources naturelles. Les conclusions font ressortir que le taux de consommation de bois au plan national est de 1,57 kg/personne/jour en moyenne, avec 1,45 pour les centres urbains ; 1,8 pour les milieux ruraux et 0,91 pour les villages lacustres. Sur cette base, la

consommation des ménages a été évaluée à 2 766 46,85 tonnes en 1992 avec des projections pour l'an 2000 (3 589 794,95 tonnes) et l'an 2005 (7 941 178,35 tonnes).

Il est précisé que les combustibles ligneux satisfont 89% des besoins en énergie domestique et que les proportions de la population qui l'utilisent sont respectivement de 93 et 80% pour le milieu rural et le milieu urbain.

En ce qui concerne la carbonisation, elle se ferait par combustion partielle dans les

fours, meules et fosses avec un rendement de 10-15%.

DFRN (1994)

La DGFRN a commandité en 1994 une étude sur le ***Diagnostic du secteur forestier***. Ce diagnostic du secteur forestier effectué dans le cadre de l'élaboration de la politique forestière nationale a estimé la demande globale de bois de feu à 5 200 000 tonnes/an et celle du charbon de

bois à 19 000 tonnes/an. En matière de transport du bois de feu, ce document précise que les chargements de l'ONAB contenaient 800 fagots jusqu'au 17 janvier 1995 et qu'à partir de cette date ce nombre est passé à 1100-1200 fagots/chargements

PAE (1993)

Le document final du Plan d'Action Environnemental (PAE) du Bénin s'est intéressé à la situation de l'offre et de la demande de combustibles ligneux par département pour 1990 et 2005. La demande totale de bois de feu et charbon de bois a été estimée à 5 171 100 tonnes pour 1990 et 8 377 800 tonnes pour 2005. La situation offre - demande serait globalement déficitaire pour ces deux années de référence. Le déficit de bois de feu atteindrait déjà en 2005, selon le PAE,

6,5 millions de tonnes contre moins de 2 millions de tonnes selon LIFAD (1999). Toutefois, les départements du Zou et du Borgou présentent un potentiel excédentaire par rapport aux besoins, d'où la possibilité d'une exploitation soutenue en l'absence d'éléments perturbateurs. Il faut noter que les réalisations des campagnes nationales de reboisement et du projet plantation Bois de Feu dans le Sud-Bénin ont été minorées dans l'évaluation faite par le PAE.

FAO (1996)

L'annuaire FAO des produits forestiers a estimé la consommation de bois-énergie au Bénin à 1,031 m³/tête/an

ETUDE FILIÈRE BOIS (1997)

Le Gouvernement a financé la première étude de la filière bois au Bénin et son rapport date de juin 1997. Ce rapport qui s'est beaucoup appuyé sur les travaux de Mama (1991) et de Dossou (1992, 1995) a évalué la consommation globale de combustibles ligneux des ménages du Bénin à 3 057 000 tonnes en 1997 pour une population estimée à 5 659 000 habitants. Cette consommation ne prend pas en compte celle des branches d'activités

(restauration, artisanat, etc.) évaluée à environ 300 000 tonnes, soit 10% de la consommation des ménages. Des projections de la consommation des ménages ont été faites pour 2002 (3 501 000 tonnes), 2007 (4 014 000 tonnes) et 2012 (4 612 000 tonnes). Le rapport précise que la disponibilité de bois-énergie estimée à 10,9 millions de mètres cube, couvrirait 3,5 fois les consommations, ce qui fait conclure au

document qu'il n'y a donc pas de problèmes sérieux de production et de commercialisation du bois-énergie justifiant une réorganisation majeure de cette filière.

Il faut noter que cette conclusion, comme l'ont révélé plusieurs rapports et commentaires d'experts dont le rapport LIFAD (1999), est très loin de la réalité dans la mesure où les disponibilités évaluées ne sont que fictives.

BERTRAND (1991)

Un travail de recherche conduit dans le département de l'Atlantique a conclu qu'en milieu rural du Sud-Bénin, chaque individu

consomme en moyenne 1 à 1,4kg de bois de feu par jour.

SEMA GROUP (1998)

Ce rapport relatif à la stratégie énergétique du Bénin établit que les consommations individuelles de bois-énergie en milieu rural sont de 1,2 kg/jour pour le bois de feu ; 0,2 kg/jour pour le charbon de bois et 2 kg/jour pour les déchets agricoles.

En ce qui concerne les populations urbaines, la consommation serait également de 1,2 kg/jour/personne pour le bois de feu et 0,2 kg/jour/personne pour le charbon de bois. La consommation des

autres activités équivaldrait à environ 20% de celle des ménages. Les prévisions de demande de bois de feu ont été faites pour les années 1995 (2 260 000 tonnes), 2000 (2 660 000 tonnes), 2005 (3 160 000 tonnes), 2010 (3 750 000 tonnes), 2015 (4 527 000 tonnes) et 2020 (5 437 000 tonnes). Une estimation de la production annuelle de bois de feu a été également faite dans ce document.

PBF (1998)

Il s'agit ici d'un rapport sur l'étude des pratiques de commercialisation de combustibles ligneux et des stratégies d'exploitation du Projet Plantation de Bois de Feu (PBF) dans le Sud-Bénin.

Ce rapport établit que la consommation annuelle de bois de feu et charbon de bois augmente d'environ 2,65% par an dans les principales villes du Sud-Bénin (Cotonou, Ouidah, Porto-Novo, Bohicon et Abomey). Celle des nervures de palme augmente de 2,5% par an dans Porto-Novo et 7,1% par an à Abomey.

Il présente les résultats d'une enquête effectuée pour mettre en évidence la

structure des sources d'énergie domestique dans la ville de Cotonou. De même l'importance des points de vente urbains, du trafic routier, des principales zones d'approvisionnement y est mentionnée.

Le rapport propose également un coefficient de correction pour améliorer la validité des statistiques forestières, de même que des approches pour promouvoir l'écoulement des produits du projet d'une part et pour valoriser l'arbre d'autre part.

LIFAD (1999)

L'étude menée par LIFAD en 1999 portait sur le thème "l'Evolution des ressources forestières, Exploitation des terres et Diagnostic des Consommations et des Approvisionnements des Grands Centres Urbains en Energies Traditionnelles". Les estimations dans le rapport reposent sur celles des études antérieures et ont permis de définir :

- La consommation journalière de bois de feu équivaut à 1,2kg/personne en milieu rural et urbain
- La consommation journalière de charbon de bois est estimée à 0,3 kg/personne en milieu urbain et 0,2 kg/personne en milieu rural
- La proportion de la population utilisant le bois-énergie qui est de l'ordre de 93% en milieu rural contre 80% en milieu urbain.

A partir de ces données de base, des projections en terme de consommation de bois-énergie ont été faites sur plusieurs années.

La consommation des branches d'activités économiques a été estimée à environ 10% de celle des ménages pour le charbon de bois et 20% pour le bois de feu.

Le rapport met aussi en évidence le nombre de points de vente de bois dans six grands centres de consommation au Sud Bénin à savoir Cotonou, Porto-Novo, Lokossa, Abomey, Bohicon et Ouidah (ce dernier centre ne fait pas partie de notre zone d'étude).

Ce rapport fait également cas des flux des différents produits suivants quelques axes de transport, des différents moyens de transports, de la structure des prix, l'analyse des acteurs autour de la filière et enfin propose des stratégies en trois phases pour la promotion en milieu urbain des énergies de substitution aux énergies traditionnelles.

Ces acquis importants de cette étude menée par LIFAD sont capitalisés par EAR-Development et lui ont permis d'aller même au géo-référencement des points de vente dans les dix 10 grands centres de consommation objets de la présente étude.

RPTES (1999)

Ce rapport est orienté en trois temps :

- La première partie présente de façon globale les caractéristiques physiques (climats, reliefs, sols) et la situation démographique et économique du pays pour faire ressortir le contexte général dans lequel se déroulent les activités du secteur de l'énergie notamment celles du secteur des énergies traditionnelles.
- La deuxième partie présente le secteur de l'énergie sur les aspects liés aux ressources, aux approvisionnements et aux consommations des énergies conventionnelles (électricité et produits pétroliers) ;
- La troisième enfin est consacrée au secteur des énergies traditionnelles en terme de démarche à suivre et d'analyse du secteur autour des points saillants ci-après :
 - Le diagnostic des approvisionnements et consommations des énergies traditionnelles ;
 - La revue des politiques et programmes développés jusque-là qui n'ont pas permis de baisser la pression qui s'exerce sur les ressources naturelles; le rapport propose sur cette base une stratégie adaptée à la

dégradation des ressources orientée suivant deux axes : gestion durable de l'offre bois-énergie avec la

participation active des populations rurales et une diversification des sources d'énergie domestique

ETUDE SUR LA STRATÉGIE ENERGÉTIQUE DU BÉNIN (1999)

Elle a présenté en se fondant sur les données de base non concordantes, provenant de différentes sources existantes (PAE, FAO, CENATEL), deux hypothèses possibles d'évolution de la situation : une optimiste et une pessimiste. Selon l'hypothèse optimiste, la demande de bois de feu pourrait être encore satisfaite sans

difficulté d'ici l'an 2020, à l'exception des dernières années où l'on enregistre un léger déficit. Par contre dans le cadre de l'hypothèse pessimiste, un important déficit apparaîtra dès l'an 2000. Ce déficit pourrait atteindre 4 millions de tonnes de bois de feu à l'horizon 2020.

TABLEAU DE BORD SUR L'ENERGIE (1999)

Il constitue un outil d'aide à la prise de décision en matière de politique énergétique. Celui-ci constitue le tout premier rapport en la matière en s'appuyant sur les données énergétiques des années 1996 et 1997. La plus valeur de ce rapport par rapport à la filière objet de cette étude est qu'il présente la synthèse des principaux enseignements sur les énergies traditionnelles. Les questions relatives aux domaines d'intérêt tels que le poids de la biomasse énergie dans le bilan énergétique et son impact sur le potentiel

forestier, le déficit d'informations sur la biomasse énergie et les difficultés de planification du secteur, les études réalisées et la fiabilité des données produites par elles. Ensuite, tout ceci a été soldé par des recommandations et orientations plus conséquentes en terme de démarche et méthodologie à observer sur l'offre et la demande de la biomasse énergie; Le taux minimum de 1% d'échantillonnage de la population à enquêter a été proposé .

Quelques observations d'ordre général

Toutes les études dont la liste n'est pas exhaustive témoignent de l'intérêt que suscite la filière bois-énergie depuis 1990. Leur pertinence intrinsèque ne fait aucun doute. Mais, il faudra tenir compte des observations ci-après dans l'exploitation de leurs résultats :

- En dehors de quelques estimations plus ou moins légères, il n'existe presque pas d'information sur les consommations pour tout le Bénin ;
- Les estimations ne distinguent pas toujours le bois de feu du charbon de bois en équivalent bois de feu. S'il est convenu de comprendre par "bois-énergie" l'ensemble bois de feu et charbon de bois ; tous les documents ne s'accordent pas à expliquer la demande globale de bois-énergie comme étant la somme de la demande de bois de feu et de celle de bois ayant servi ou devant servir à fabriquer le charbon de bois équivalent à la demande trouvée ;

- Certaines estimations de la demande globale en bois-énergie se limitent simplement aux besoins des ménages et omettent souvent l'utilisation d'énergie par certains secteurs d'activités (boulangeries, restauration, poterie, fabrication de sodabi, fumage du poisson et des crevettes, etc.) ; là encore les besoins des ménages lacustres, grands consommateurs, sont souvent occultés ;
- Dans certains cas, les quantités consommées sont assimilées aux quantités transportées vers les localités considérées. Ceci est une erreur dans la mesure où la quantité de bois importée dans la ville donnée dans l'année n'équivaut pas à la quantité de bois consommée à l'intérieur de cette ville au cours de la même année ;
- La part des déchets agricoles (ou sous-produits agricoles) est souvent méconnue car on l'inclut généralement dans la part du bois de feu avec divers substituts autres que le charbon de bois, le kérosène, le butane et l'électricité ;
- Depuis 1999, plus aucune étude plus rigoureuse concernant spécifiquement les énergies d'origine ligneuse en terme de consommation et d'offre n'a été abordée malgré les insuffisances et les limites soulignées sur les premières études.
Sauf en 2000, le projet Tableau de Bord de l'Energie de la Direction de l'Energie a rapporté que les consommations annuelles par personne de bois de feu sont de 443 kg en zones rurales et 294,7 kg en zones urbaines ; la consommation annuelle de charbon de bois par personne est de 12,8 kg en zones rurales et de 38,5 en zones urbaines. Ces résultats sur la consommation sont de loin inférieurs à ceux rapportés par les études antérieures.

IV. APPROCHE, ETAPES ET METHODOLOGIE DE MISE EN ŒUVRE

Cette rubrique est structurée en cinq temps :

- une clarification de concepts de bois-énergie, de demande et de consommation de bois –énergie ;
- la présentation de l’approche tridimensionnelle de mise en œuvre de l’étude ;
- les étapes de déroulement de l’étude et les différents outputs ;
- une brève description de la méthodologie de collecte des données et de la démarche et outils d’échantillonnage
- les normes de mesure appliquées à l’évaluation des quantités de bois –énergie sur le terrain

4.1 CLARIFICATION DE CONCEPTS

Le but de l'analyse des besoins de bois-énergie est de fournir un ensemble de projections, de prévisions ou de scénarios sur les valeurs futures probables de consommation de bois-énergie. C'est d'autant plus nécessaire qu'il permet d'identifier les besoins de bois-énergie afin d'anticiper les problèmes d'approvisionnement, et prendre les mesures qui s'imposent.

Cependant, avant d'aborder les aspects méthodologiques de l'analyse des besoins de bois-énergie, il importe de clarifier les concepts de *besoins de bois-énergie*, de *demande de bois-énergie* et de *consommation de bois-énergie* qui constituent des concepts clés de l'analyse de la demande.

Ainsi, on entend par « besoins de bois-énergie » la quantité de bois-énergie nécessaire pour faire cuire les aliments, faire réchauffer l'espace, faire tourner les industries locales (boulangeries locales, huileries, etc...) et les entreprises de services (restaurants, hôtels, maquis, etc...). Le besoin de bois-énergie est fonction des applications et des services (prétendus usages finaux) qui en sont faits, par exemple la cuisson des aliments, le réchauffage de l'espace pour la chaleur ambiante. Les besoins de bois-énergie dépendent de l'emplacement spécifique par exemple du climat et des pratiques culinaires locales, et ils peuvent changer pour des groupes d'utilisateurs, par exemple ménages pauvres et riches, industries.

Pour ce qui est de la « demande de bois-énergie » c'est la quantité de bois-énergie réellement demandée par les ménages, les industries, les commerces et services dans le but de satisfaire leurs besoins en bois-énergie. La quantité demandée peut bien être différente de la quantité nécessaire (besoin). La quantité demandée de bois-énergie est fonction des éléments ci-après :

<i>Pour les ménages</i>	<i>Pour les industries</i>	<i>Pour le commerce et les services</i>
<ul style="list-style-type: none"> - le coût du bois-énergie, - l'offre de bois-énergie, - la taille du ménage (effectif et structure par âge et par sexe du ménage), - le revenu et le niveau de vie du ménage, - la classe sociale du chef de ménage - les habitudes culinaires du ménage, - les occupations professionnelles des membres du ménage, 	<ul style="list-style-type: none"> - le coût du bois-énergie, - l'offre de bois-énergie, - le type d'activité de transformation - l'envergure des activités de l'industrie, - l'écoulement des productions industrielles, - le coût des autres facteurs de production, - etc... 	<ul style="list-style-type: none"> - le coût du bois-énergie, - l'offre de bois-énergie, - l'envergure de l'activité commerciale ou de service, - le marché, - le prix des autres facteurs de production - etc...
<ul style="list-style-type: none"> - etc. 		

Enfin, la « consommation d'énergie » c'est la quantité de bois-énergie réellement utilisée par les ménages, les industries et les services et commerces.

4.2 APPROCHE TRIDIMENSIONNELLE DE MISE EN ŒUVRE DE L'ETUDE

L'étude sur les besoins de consommation du bois-énergie dans les grands centres de consommation est abordée suivant une approche méthodologique tridimensionnelle. La plus value de cette approche tridimensionnelle est de réduire les insuffisances que comporte chacune des approches afin de disposer d'informations beaucoup plus fiables. Il s'agit de :



Première dimension

Il s'agit d'une approche dénommée "Piégeage" qui consiste à se positionner sur les principaux axes routiers desservant les grandes villes afin d'enregistrer les flux entrants et sortants de bois-énergie. Les postes forestiers sont alors fortement mis à contribution et les types de données collectées sont spécifiés dans les fiches de questionnaires conçues à cet effet.



Deuxième dimension

Elle a consisté à réaliser des enquêtes au niveau des centres de production, d'accumulation (stockage) et de distribution (points de vente) des combustibles ligneux afin d'enregistrer les quantités de bois-énergie qui transitent dans les dix grands centres de consommation. La collecte des données s'est sur la base de fiches de collecte spécifiques (voir annexe).

Ces deux premières dimensions sus-décrites rentrent dans les estimations de l'offre en bois – énergie.



Troisième dimension

Les besoins de consommation en bois - énergie sont évalués selon l'approche basée sur la demande. Des enquêtes sur la demande de consommation de bois - énergie auprès des ménages, industries & unités de transformation, et des prestataires de services échantillonnés ont été réalisées. Cette approche s'est appliquée aussi bien pour les grands centres de consommation définis que pour les zones d'intervention du PGFTR avec des fiches d'enquête bien adaptées (voir annexe).

4.3 ETAPES DE L'ETUDE

Les différentes phases et étapes de réalisation de l'étude sont les suivantes :

Mise en route de l'étude

1. Affinement méthodologique de l'offre avec l'Administration Forestière;
2. Mise au point et capitalisation des approches et résultats d'études sur la filière par une revue documentaire ;

3. Détermination de la taille de l'échantillon à enquêter et les terroirs devant abriter les enquêtes terrains en collaboration avec l'équipe de coordination du PGFTR;
4. Validation des fiches d'enquêtes (guide d'entretien et questionnaires) et des données à collecter pour l'étude ;
5. Organisation des sessions de formation des enquêteurs
6. Organisation des actions de communication – plaidoyer ou marketing de l'enquête auprès des différentes associations d'usagers du bois (ANUB et ses démembrés, ADCPPF) et les différents services techniques déconcentrés de la DFRN dans les zones d'étude ;
7. Validation du calendrier de réalisation de l'enquête ;

Collecte des données

8. Collecte et synthèse documentaire
9. Identification des points d'entrée des produits ligneux dans les grands centres de consommation ;
10. Lancement et positionnement des enquêteurs sur le terrain ;
11. Collecte des données primaires (entretiens avec personnes ressources, enquêtes sur questionnaires, entretien de groupe) et supervision ;
12. Evaluation périodique par décade du rythme de progression de l'étude ;
13. Conception de la base de données ;
14. Codification et saisie des données collectées ;
15. Traitement statistique des données et interprétations ;
16. Traitement statistique des données (détermination de la consommation par habitant pour les régions concernées et interprétations technico-économiques) ;
17. Cartographie du réseau d'approvisionnement ;
18. Rédaction du rapport provisoire avec toutes les composantes des résultats attendus ;
19. Formation de deux agents de la DFRN sur la base de données ;
20. Organisation d'un mini-atelier de validation des résultats ;
21. Intégration des observations/recommandations et remise du rapport définitif avec la base de données et les autres produits.

Certaines étapes, révélées importantes lors du déroulement de l'étude méritent d'être explicitées.

4.3.1 Atelier d'affinement méthodologique de l'offre

L'atelier méthodologique s'est tenu le 16 juin 2006 à la Direction des Forêts et Ressources naturelles et a consisté en la validation de la méthodologie de mise en œuvre de l'étude par le cabinet EAR-Development. Il a regroupé les cadres de l'administration forestière notamment ceux du service Suivi-Evaluation de la DGFRN, ceux de la coordination du PGFTR, ceux du Projet Bois de Feu II (PBFII), ceux du service Contrôle et Exploitation Forestière, les consultants et le cabinet d'étude.

L'atelier a permis de repreciser la méthodologie de l'étude, de valider la taille de l'échantillon d'enquête et les questionnaires d'enquête. Il a permis d'échanger sur certaines inquiétudes pertinentes en vue d'assurer le déroulement normal des enquêtes terrain.

Cet atelier a constitué le point de départ de l'étude proprement dit. Il a permis de valider le calendrier de déroulement de l'étude et a débouché sur d'importantes recommandations en termes de résultats attendus que le PGFTR a formulé à l'endroit du cabinet EAR-Development et ses consultants. Toutefois des questions de clarification de la méthodologie de mise en œuvre de l'étude étaient restées en suspens. Il s'agissait pour le cabinet de :

- ◆ Fournir les informations sur les noms des villages riverains des FC et d'en identifier ceux qui pourraient abriter les enquêtes compte tenu de leur implication dans l'activité bois-énergie ;
- ◆ Préciser les points d'entrée des combustibles dans toutes les dix grandes villes précisées par les TdR en occurrence sur Parakou, Kandi, Djougou, Natitingou et Malanville sur lesquelles n'existait aucune information de base ;
- ◆ Faire prendre deux notes de service par la DGFRN, l'une adressée à tous les services déconcentrés et l'autre à toutes les associations d'usagers de bois pour faciliter un bon déroulement de la mission.

Suite à ces importantes interrogations qui déterminent la suite de la mission, le cabinet s'est rapproché du C/SE, des différents services techniques déconcentrés de la DGFRN, de APIC-ONG et des Associations d'usagers du bois comme ANUB et ses démembrés, ADCPPF pour mieux apprécier les deux points et trouver des pistes de solutions. APIC-ONG n'a ménagé aucun effort à nous fournir un répertoire de tous les villages riverains des FC du Borgou-Alibori et Atacora-Donga avec les divers comités de bois – énergie installés.

Aussi, sous l'appui indéfectible du Coordonnateur du PGFTR, les deux notes de service à l'adresse des services techniques déconcentrés et les diverses associations ont été prises à temps par la DGFRN et diffusées sur tout le territoire national **(voir annexe)**.

4.3.2 Plaidoyer auprès des associations d'usagers du bois et responsables des services techniques de la DGFRN

Conformément au plan de plaidoyer contenu dans le planning général de mise en œuvre de cette étude, des contacts, des entretiens et échanges ont été faits avec les diverses associations d'usagers de bois, les services techniques déconcentrés de l'administration forestière et des autres personnes ressources diversement répartis sur le territoire national. Signalons que plusieurs associations ont été identifiées sur le terrain mais toutes ne sont pas actives dans le domaine de bois – énergie. Parmi ces associations rencontrées on peut citer :

- L'Association Nationale des Usagers du Bois (ANUB) dont le domaine d'intervention n'est pas actuellement très développé dans le bois – énergie. Elle dispose des démembrés dans presque tous les départements du Bénin et le siège national est à Cotonou ;

- L'Association Départementale des Commerçants et Producteurs des Produits Forestiers Zou-Collines (ADCPPF) qui constitue la seule spécifique dans le domaine de bois-énergie mais d'envergure spatiale limitée aux départements du Zou-Collines. ; le siège est à Bohicon ;
- L'Union Départementale des Artisans Exploitants du Bois Ouémé-Plateau (UDAÉBO). Celle-ci, après échanges avec son Président n'est pas impliquée dans la filière bois-énergie. Elle concerne surtout les menuisiers, les industriels du bois. Toutefois leur contact et conseils ont été bien bénéfiques pour cette étude en ce sens qu'ils ont permis de prendre en compte leur vision sur la filière en tant que consommateurs mais aussi d'orienter la mission dans les quartiers et sites potentiels de bois- énergie dans l'Ouémé-Plateau.

En synthèse, ces entretiens et échanges ont permis d'une part de clarifier l'objet de l'étude, de recueillir des visions importantes devant servir à affiner davantage la démarche et, d'autre part de valider les axes d'entrée de bois-énergie dans les grands centres de consommation avec des descentes terrains munis des cartes précises.

Les diverses associations des usagers de bois nous ont appris sur certains axes importants d'entrée de bois-énergie, sur le fonctionnement de leurs associations, sur leur collaboration avec l'administration forestière, sur leurs intérêts et attentes de cette étude et plus loin sur la promotion de la filière bois-énergie.

Tableau 2 : Synthèse des différents échanges avec Association usagers bois et services techniques DGFRN

N°	Structures d'échanges visitées	Objet d'échanges	Nbre de séances tenues	Lieux	Démarches /outils utilisés	Participants	Observations
6.	DDE/AD	Echanges sur la méthodologie et les axes d'entrée des combustibles	2	Natingou, Djougou	Présentation étude, débats, intégration recommandations	(Ex DAGRN), SFGRN, CC, Consultants et EAR-Development	
7.	APIC-ORNG	Détermination des villages ruraux aux FC et leur degré d'activité dans le bois-énergie	3	Parakou	Explication, Recherche documentaire	DE, C/SE, Consultants	
1.	DDE/AL	Echanges sur le contenu de l'étude et recueil de l'information sur quelques dépôts existants	5	Abomey-Cotonou, Bohicon, Porto-Novo	Présentation étude, Repertoire des commerçants de grands dépôts bois-énergie	EAR-Development Directeur chargé réglementation, Pdt SG, Consultants et EAR-Development usagers, Pdt/OP,	Repertoire des de gros commerçants de bois ont été mis à disposition par le SFGRN
2.	DDE/MC	Echanges sur le contenu de l'étude et identification des axes d'entrée des combustibles	2	Novo Lokossa	Présentation étude, débats, fonds de carte, fiches, visite terrain	Consultants (SFGRN), EAR-Development (SFGRN), Pdt et CPF-20 usagers, Consultants, stagiaires, Consultants et EAR-Development	
9.	ADCPFF	Echanges sur le contenu de l'étude, identification des axes d'enquêtes	3	Bohicon	Présentation étude, débats, fonds de carte, fiches, visite terrain	Consultants, stagiaires, Consultants et EAR-Development	Quelques conseils sur la délinquance des conducteurs de véhicules de bois
3.	DDE/ZC	Echanges sur le contenu de l'étude, identification des axes d'enquêtes	3	Bohicon, Abomey	Présentation étude, débats, fonds de carte, visite terrain	(Ex DAGRN), SFGRN, CCs, TS, CPF et autres, Consultants et EAR-Development	L'étude permettra de faire et mettre certains horaires sur les flux et de passage sur des zones précises nous ont été précisés nous ont été confiés
10.	UDAEBO	Echanges sur le contenu de l'étude	2	Porto-Novo	Débats	Président et SG, Consultants et EAR-Development	produits nous a confié le SFGRN
4.	DDE/OP	Echanges sur le contenu de l'étude, identification des axes d'enquêtes, recommandations sur quelques quartiers	5	Porto-Novo	Présentation étude, débats, fonds de carte, visite terrain	EAR-Development Charge Réglementation et Suivi, CPF, Consultants et EAR-Development	Ici, les enquêtes piégeage ont été réalisées tardivement à cause du mal entendu administration forestière – usagers de Ouémé-Plateau
5.	DDE/BA	Echanges sur le contenu de l'étude, identification existantes et prise d'une note de service pour recommandation étude et détermination des axes d'enquêtes	3	Parakou, Malanville, Kandi	Présentation étude, débats, fonds de carte, visite terrain	Ex DAGRN, SFGRN, CCs, Chargé réglementation, et autres, Consultants et EAR-Development	

4.3.3 Formation des enquêteurs

On distingue trois (3) types d'enquêteurs : les enquêteurs ménages incluant les unités de production, les enquêteurs piégeage, les enquêtes points d'accumulation et points de vente. Compte tenu de la nécessité de la présence des consultants sur l'étude lors de la formation des enquêteurs et vu le nombre important des enquêteurs à gérer, il a été décidé de régionaliser la formation des enquêteurs : deux pôles de formation ont été tenus.

Une formation s'est tenue à Abomey-Calavi dans les locaux de la Direction Départementale des Forêts et Ressources Naturelles et a regroupé les enquêteurs ménages, piégeage et points de vente de Cotonou, Porto-Novo, Abomey, Bohicon, Lokossa.

Une autre formation s'est tenue à Parakou dans les locaux de la Direction Départementale des Forêts et Ressources Naturelles et a regroupé les enquêteurs ménages, piégeage et points de vente des villes de Parakou, Djougou et Natitingou.

Pour des raisons d'efficacité et de commodité, les enquêteurs piégeage de Kandi et de Malanville ont été recrutés sur place dans les deux communes respectives et les démarches, outils utilisés sont restés les mêmes et consistent à :

- Présenter la problématique bois-énergie ;
- Le PGFTR et ses ambitions pour la réorganisation de la filière ;
- Les objectifs de cette étude ;
- La démarche utilisée ;
- La lecture et l'internalisation des différents questionnaires d'enquêtes.

Des échanges ont permis de clarifier davantage la démarche d'étude, d'affiner les différents outils de travail et les diverses instances devant être impliquées dans la réalisation de cette mission. Des travaux de groupes suivant la catégorie d'enquêteurs ont été constitués pour mieux apprécier les questionnaires. Les outils comme les tableaux flipchart, du papier kraft, la carte générale du Bénin, le projecteur multimédia ont été utilisés.

Il est à signaler que la Formation de Parakou a été suivie d'une visite de terrain pour explorer les différents dépôts, pratiquer les différentes mesures d'estimation des stocks de bois de feu et de charbon de bois ainsi que pour vérifier l'effectivité des postes de contrôle de gendarmerie et de police et nouer les premiers contacts.

Au total, 89 enquêteurs ont été recrutés et formés pour l'exécution de cette étude. On note 18 enquêteurs ménages, 4 enquêteurs points d'accumulation et points de vente, et 67 enquêteurs piégeurs.

4.3.4 Lancement et positionnement des enquêteurs sur le terrain

Aussitôt après la séance de formation, les enquêteurs de type ménage, point d'accumulation-point de vente sont automatiquement aguerris pour mener les enquêtes dans les localités respectives et les tâches qui leur ont été définies selon les clauses des contrats qui les lient au cabinet. Tout a été mis en œuvre pour que des chevauchements inutiles ne se produisent dans la collecte des données.

En ce qui concerne les enquêtes d'enregistrement des flux (enquête piégeage), le positionnement des enquêteurs sur les lieux d'enquête est réalisé avec l'appui de

l'administration forestière locale, en commun accord avec les services déconcentrés de la police et de la gendarmerie. Pour des raisons de sécurité des enquêteurs, la plupart des axes d'enquêtes piégeage sont des axes gardés : soit c'est un poste forestier, de police, de gendarmerie, de l'OCBN (Gare OCBN de Gbégamey et de Bohicon) ou un poste de péage (Ekpè). Sur certains axes ne disposant pas de poste de contrôle, les enquêtes nocturnes peuvent être faites ou non suivant l'éclairage du lieu et suivant son importance présumée en trafic de bois-énergie.

Le souci de la qualité des données à collecter couplé avec le nombre important d'enquêteurs a conduit à lancer les enquêtes de façon progressive du Sud au Nord en vue d'assurer un bon suivi des enquêteurs sur le terrain. Chacun des enquêteurs était muni d'une photocopie des notes de services prises par le DGFRN en guise de recommandation de l'étude aux services déconcentrés et aux organisations d'usagers de bois. Parfois cette note de service est encore visée par les chefs d'arrondissement, les quartiers ou chefs villages pour donner un cachet spécial à la mission. Dans certaines localités du Nord et du Sud, les populations auraient refusé de se faire enquêter et il a fallu cette intervention des chefs quartiers pour dénouer la situation.

Pour ce qui concerne les enquêtes ménages dans les différentes villes de l'étude, un échantillonnage raisonné et stratifié a permis de déterminer les arrondissements, les villages, le nombre de ménages à enquêter (voir ci-dessous dans le paragraphe méthode d'échantillonnage). Par contre, concernant les autres types d'enquête (points d'accumulation-point de vente-bord route et les enquêtes piégeage) aucune information de base conséquente ne permettait de prévoir un échantillon d'enquête précis. Ici deux orientations ont été données :

- Par grande ville, les axes importants d'entrée et de sortie de combustibles ligneux ont été identifiés. Par axe, étaient positionnés deux enquêteurs qui enregistrent le trafic en bois-énergie aussi bien pour les engins motorisés que les non motorisés voir tableau ci-après);
- Pour les points d'accumulation, une enquête systématique a été faite pour collecter les données. A partir du RGPH 3, tous les arrondissements et villages appartenant à chaque grande ville objet d'étude ont été répertoriés. Les enquêteurs, pour ce qui concerne chacun, ont sillonné tous les quartiers de ville ou villages à moto à raison de 8 quartiers en moyenne par jour pour identifier les différents points de stockage, d'accumulation, de points de vente. La méthode "demande d'information sur points de vente bois-énergie auprès des habitants" a été utilisée par les enquêteurs.

Le tableau ci – après montre le nombre d'axes couverts par ville et leur description.

Tableau 3 : Nombre d'axes d'enquête piégeage choisi par ville et répartition des enquêteurs

N°	Ville d'enquête	Nombre d'axes choisis	Noms des axes	Horaire d'enquête	Existence de contrôle	poste	Nombre d'enquêteurs postés	Observations
1	Cotonou	6	Bohicon-Cotonou	24h/24	Oui (forestier)		3	Quatre axes sont pourvoyeurs . Les deux postes Tokpa et Route des pêches ont été abandonnés après 2 jours d'enquête non fructueux
			Ouidah-Cotonou				3	
			Parakou-Cotonou (OCBN)	24h/24	Oui		2	
			Sèmè-Cotonou	24h/24	Oui		2	
			Tokpa (fleuve)	5h à 19h	Non		1	
			Route des pêches	5h à 19h	Non		1	
2	Porto-Novo	4	Adjarra-PortoNovo	24h/24	Non		2	
			Avrankou-PortoNovo	24h/24	Oui (forestier et douanier)		2	
			Cotonou-PortoNovo	24h/24	Oui (UNACOB)		2	
			Kétou- PortoNovo	24h/24	Non		2	
3	Lokossa	5	Athiémé Lokossa	5h à 22h	Non		1	Les axes de Athiémé et Ouèdèmè ont été surveillés seulement le jour du marché
			Azovè-Lokossa	24h/24	Oui (forestier provisoire)		2	
			Cotonou-Lokossa	24h/24	Oui (gendarmerie)		2	
			Dogbo-Lokossa	24h/24	Oui (forestier provisoire)		2	
			Ouèdèmè Lokossa	5h à 22h	Non		1	
4	Bohicon	6	Bohicon-Cotonou (Massi)	24h/24	Oui (forestier)		2	
			Bohicon-Lissezoun	24h/24	Non		2	
			Covè-Bohicon	24h/24	Non		2	
			Parakou-Bohicon	24h/24	Non		2	
			Parakou-Cotonou (OCBN)	24h/24	Oui (Ocbn)		2	
			Tindji-Bohicon	24h/24	Non		2	
5	Abomey	5	Détouhou-Abomey	5h à 20h	Non		1	
			Guedevy	24h/24	Non		2	
			Yansata	5h à 20h	Non		1	
			Zassa	5h à 22h	Oui (gendarmerie)		1	
			Abomey-Bohicon	24h/24	Non		2	
6	Parakou	5	Cotonou-Parakou	24h/24	Oui (Police)		2	Les forestiers la font donc ne sont pas permanents à ces postes
			Djougou-Parakou	24h/24	Oui (Police)		2	
			Kika-Parakou	24h/24	Oui (Police)		2	
			Malanville-Parakou	24h/24	Oui (Police)		2	
			Pèrèrè-Parakou	24h/24	Oui (Police)		2	

7	Kandi	4	Kandi-Banikoara	24h/24	Oui (Police)	2
			Kandi-Malanville	24h/24	Oui (Armée, Police)	2
			Kandi-Parakou	24h/24	Oui (Armée, Police)	2
			Ségbana-Kandi	24h/24	Oui (Police)	2
8	Malanville	3	Gaya-Malanville ; Karimama-Malanville	5h à 20h	Oui (Police)	1
			Kandi-Malanville	24h/24	Oui (Police, UNACOB)	2
9	Natitingou	5	Djougou-Natitingou			1
			Kouarfa-Natitingou			1
			LM Natitingou			1
			Natitingou Pouya			1
			Tanguiéta-Natitingou			1
10	Djougou	5	Djougou-Wassa	5h à 22h	Non	1
			Djougou-Natitingou	5h à 22h	Non	1
			N'dali-Djougou	5h à 22h	Non	1
			Parakou-Djougou	5h à 22h	Non	1
			Savalou-Djougou	5h à 22h	Non	1

4.3.5 Mise en forme et saisie des données

Cette étape a été très déterminante. Elle a consisté à :

- la conception des tables, formulaires et autres dans le logiciel Microsoft ACCESS ;
- un recrutement des opérateurs et opératrices de saisie ayant des compétences et expériences prouvées dans la saisie et l'utilisation de ACCESS ;
-
- à la formation des secrétaires sur la base de donnée avant le lancement de l'opération de saisie des données.

Au cours de la saisie des données, des suivis ont été effectués pour veiller à une uniformisation de la méthode de travail.

Enfin des tests de nettoyage et de vérification de la base de données ont été faits afin d'exporter les données dans des programmes spécifiques pour l'analyse statistique.

Au total, huit (8) secrétaires ont œuvré à la codification et à l'entrée des données collectées dans la base ACCESS actuellement disponible en numérique et accompagnant ce document.

Pour l'appropriation de la base de données par l'administration forestière et sa mise à jour périodique, cinq (5) agents forestiers de niveau Officier ayant des prérequis en outil informatique ont été formés à l'utilisation de cette base de données.

4.4 METHODOLOGIE DE COLLECTE DES DONNEES

La méthodologie a été abordée par type de mandat. Ainsi, pour chaque mandat, il est précisé les méthodes de collecte, les méthodes de traitement et les méthodes d'analyse.

4.4.1 Identification des réseaux d'approvisionnement en bois-énergie

Aux fins de définir avec plus de réalisme le réseau d'approvisionnement en bois – énergie, il a été question de :

- identifier les lieux de production du bois – énergie ;
- identifier les points d'accumulation comme les dépôts ou lieux de stockage ;
- identifier les points de distribution ou zones de vente ;
- définir le circuit de commercialisation ;
- déterminer les flux en terme de quantités de produits reliant les différents lieux ;
- identifier les différents acteurs (producteurs, commerçants, transporteurs, vendeurs, détaillants, etc.) ;

Le dispositif législatif et réglementaire en vigueur a été également exploré et analysé.

En fait la porte d'entrée de ce réseau sera d'identifier d'abord toutes les différentes formes d'organisation de tous les acteurs intervenant dans le secteur bois-énergie à savoir :

➤ Au niveau de la collecte et du transport

- Les transporteurs occasionnels avec des véhicules non adaptés
- Les transporteurs professionnels
- Transporteurs locaux avec des moyens à deux roues

➤ Au niveau de la distribution dans les centres urbains

- Les revendeurs bord de route ;
- Les grossistes avec des dépôts d'importance variable ;
- Les détaillants ;
- Ravitaillement des consommateurs urbains directement par les transporteurs.

Les réseaux que constituent ces différents acteurs de l'approvisionnement sont décrits. Une enquête non structurée (interview) a été réalisée au niveau de chaque acteur pour recueillir les interactions entre ces différents acteurs, les formes d'organisation les formes et faiblesses en présence.

Les informations qui ont été collectées sur la base des fiches d'enquête adaptées, aussi bien au niveau des zones d'intervention que dans les centres urbains identifiés par le PGFTR, ont permis d'alimenter la base de données constituées.

4.4.2 Identification des zones de vente et les dépôts de bois énergie

Signalons que cette démarche s'intègre dans celle consistant à identifier le réseau d'approvisionnement. Il a été organisé une enquête pour l'identification des points de vente au bord des axes routiers, des axes ferroviaires, au niveau des dépôts ou points de stockage ou points d'accumulation.

Au fur et à mesure que se déroulent les enquêtes, le GPS Garmin de 1m de précision a été utilisé pour localiser ces points de vente et de dépôts. Un entretien avec des personnes

ressources de la filière bois-énergie suivi des enquêtes de terrain auprès des acteurs de la filière bois-énergie (producteurs, transporteurs, commerçants, consommateurs) ont été faits.

4.4.3 Cartographie des réseaux d’approvisionnement

Le Global Position System (GPS) notamment Garmin est utilisé à cause de sa précision. Il a permis de localiser par la prise de leurs coordonnées géographiques, les dépôts, les points de vente les plus importants, les points de production, les points à importance capitale. Ces points et les données socio-économiques collectées sont intégrés dans des logiciels spécifiques comme ARCVIEW pour établir des cartes thématiques notamment :

- la carte de localisation des dépôts ;
- la carte des zones les plus sensibles ;
- la carte d’approvisionnement ou carte de filière ;
- la carte de zones de plus grande production ;
- etc.

Les cartes sont fournies au format A4 (voir partie résultat de l’étude).

4.4.4 Détermination de la consommation par habitant dans les villes et les zones rurales

La consommation en bois – énergie est connue à partir des données d’enquêtes réalisées à partir des ménages. Trois temps forts ont été notés dans l’exécution de ce mandat :

- échantillonnage d’une population de ménages à enquêter ; la même méthode est appliquée tant dans les grands centres de consommation que dans les villages ou zones d’intervention du PGFTR ;
- collecte des données ;
- traitement statistique des données

4.4.4.1 Méthode d’échantillonnage

La méthode d’échantillonnage raisonnée est utilisée pour surtout les enquêtes ménages. Elle a consisté en un travail préalable de documentation à l’Institut National de Statistique Appliquée et de l’Analyse Economique (INSAE), dans les Centres Régionaux de Production Agricole (CeRPA), les communes ou au PGFTR pour connaître le nombre de ménages des différentes communes de la zone d’intervention du PGFTR d’une part et des centres de grande consommations en bois-énergie d’autre part.

Dans chaque commune de la zone d’intervention du PGFTR (zone rurale) et des centres de grande consommation (zone urbaine), le nombre de ménages à considérer est déterminé en suivant la méthode ci-dessous.

L’unité de sondage est la Commune. De ce fait, en considérant que le taux de sondage est de t , le nombre n de ménages à enquêter pour une commune de nombre total de ménage N est calculé de la façon suivante :

$$n = t*N \quad (1)$$

Parmi les n ménages à enquêter dans une commune, le nombre de ménages à considérer pour chaque arrondissement de cette commune est déterminé à partir d'un échantillonnage stratifié. De ce fait, en faisant l'hypothèse que la taille des ménages ne diffère significativement pas d'un village à un autre dans les communes, le nombre de ménages n_v à considérer dans un village à p habitants est calculé de la façon suivante :

$$n_v = (p/N_c) * n \quad (2)$$

avec N_c le nombre d'habitants de la commune.

De façon pratique, un taux de sondage $t=0,5\%$ est considéré pour l'étude. Ce taux de sondage offre une précision d'étude fiable avec seulement 15% d'incertitude et permet d'optimiser le temps d'étude et les coûts de réalisation; ce qui augure d'un résultat très appréciable en matière de statistique des populations humaines. Toutefois, le nombre minimum de ménages à enquêter est fixé à 10 en particulier autour de quelques zones d'intervention du PGFTR où la taille des populations est très faible.

Illustration de la méthode d'échantillonnage adoptée

De ce fait, pour illustrer la méthode d'échantillonnage à adopter, considérons que le nombre N de ménages dans une commune est de 800, le nombre n de ménages à enquêter dans la commune est donc $800 * 0.5\% = 4$. Considérons maintenant un village V à 400 habitants ($p=400$) dans cette commune ; si le nombre total d'habitants N_c de la commune est de 4800, le nombre de ménages n_v à enquêter dans le village V est donc : $n_v = (400/4800) * 4 = 0,33$ ménages, soit 1 ménage.

Par ailleurs, au niveau de chaque commune, tous les acteurs du circuit d'approvisionnement en bois-énergie sont enquêtés.

4.4.4.2 Application de la technique d'échantillonnage

Suivant la technique d'échantillonnage présentée ci-dessus et appliquée aux dix grands centres de consommation et villages riverains PGFTR, le nombre de ménages à enquêter par commune est déterminé et présenté dans les tableaux ci-après :

Tableau 4 : Nombre de ménages à enquêter par grands centre de consommation

	Arrondissement	Quartier	Nménages	Ménages sélectionnés
Cotonou	1er Arrond	DANDJI	1659	104
	3e Arrond	SEGBEYA NORD	1860	117
	5e Arrond	GUINCOME	419	26
	7e Arrond	SEDJRO	299	19
	9e Arrond	FIFADJI	7105	446
	11e Arrond	AYIDOTE	334	21
	13e Arrond	MISSITE	619	39
Sous total a			12295	772
Porto-Novu	1er Arrond	AHOUCANTINKOMEY	589	26
	2e Arrond	ATTAKE I	393	17
	3e Arrond	OUENLINDA I	432	19
	4e Arrond	ANAVIE	1221	54
	5e Arrond	TOKPOTA I	2587	114
Sous total b			5222	230
Abomey	AGBOKPA	GNANSATA	250	18
	DETOHOU	DETOHOU	203	15
	SEHOUN	HOUELI	129	9
	DJEGBE	DJIME	129	9
Sous total c			711	51
Bohicon	AGONGOINTO	MANABOE	352	22
	AVOGBANA	ADAME	318	20
	OUASSAHO	ATTOGOUIN	494	31
Sous total d			1164	73
Lokossa	AGAME	AGAME	241	45
	HOUIN	HOUEDAHO	202	37
Sous total e			443	82
Parakou	1er Arrond	MADINA	645	64
	2e Arrond	AGBAGBA	338	33
Sous total f			983	97
Djougou	DJOUGOU I	FOUNGA	192	44
	DJOUGOU II	ANGARADEBOU	316	73
Sous total g			508	117
Natitingou	KOUANDATA	KOUTIE	79	29
	PERMA	KOKA	69	25
Sous total h			148	54
Kandi	BENSEKOU	BENSEKOU	303	21
	DONWARI	DONWARI	517	37
Sous total i			820	58
Malanville	GAROU	GAROU I	439	42
	GUENE	BOIFFO	208	20
Sous total j			647	62
SOUS-TOTAL1			1596	1596

Tableau 5 : Nombre de ménages à enquêter par villages riverains de la zone d'intervention PGFTR

	Commune	Arrondissement	Villages	Nombre total ménages	Nbre ménages sélectionnés	
ZONE CENTRE	FC de Ouémé-Boukou	SAVE	BESSE	Igbodja	580	7
		SAVE	BESSE	Okpa	351	4
				Sous total a	931	11
	FC de TTK	OUESSE	CHALLA-OGOYI	Kokoro	368	2
		OUESSE	CHALLA-OGOYI	Agboro-Kombon	190	1
		TCHAOUROU	TCHAOUROU	Papanè	514	3
		OUESSE	KILIBO	Yaoui	376	2
		OUESSE	TOUI	Toui	1825	9
		TCHAOUROU	KILIBO	kilibo	1573	8
				Sous total c	4846	24
	FC de Dogo-Kétou	KETOU	ADAKPLAME	Ewè	598	5
		KETOU	ADAKPLAME	Dogo	434	4
		KETOU	KPANKOU	Sodji	257	2
		KETOU	IDIGNY	Illadji	419	4
		KETOU	ADAKPLAME	Adakplamè	1030	9
		KETOU	ADAKPLAME	Aguigadji	194	2
			Sous total d	2932	26	
	Forêt de Djidja	DJIDJA	AGONDJI	AVOKANZOUN	242	7
		DJIDJA	AGONDJI	DJOHO	107	3
		DJIDJA	AGONDJI	FONKPAME	378	11
DJIDJA		AGONDJI	GOUTCHON	589	18	
		Sous total e	1316	39		
Total Zone1					100	
ZONE NORD EST	FC des Trois Rivières	KALALE	KALALE	Zambara	90	1
		KALALE	DOUNKASSA	Doukassa	542	7
		SEGBANA	SEGBANA	Ségbana	1185	16
		KALALE	KALALE	Bessassi-Bouka	198	3
		BEMBEREKE	GOMIA	Mani-Boké	163	2
		SEGBANA	LIBANTE	Libantè	403	5
		SEGBANA	LIBANTE	Bobéna	192	3
		GOGONOU	ZOGOUPANTRICI	Zogou Pantrici	520	7
		GOGONOU	SORI	Ouèssènè	367	5
			Sous total e	3660	49	
	FC de Ouénou Bénou	BEMBEREKE	GAMIA	Gamia	667	6
		BEMBEREKE	BEMBEREKE	Bembérékè	1020	10
		BEMBEREKE	INA	Gando	22	1
		BEMBEREKE	BEMBEREKE	Saoré	150	1
		BEMBEREKE	BEMBEREKE	Pedarou	165	2
			Sous total f	2024	20	
	FC de OSN	TCHAOUROU	BETEROU	Bétérou	792	5
N'DALI		SIRAROU	Sirarou	1115	7	
DJOUGOU		ONKLOU	Danogou	92	1	
DJOUGOU		ONKLOU	Onklou	822	5	
DJOUGOU		ONKLOU	Bakou	563	3	

				Sous total h	3384	21	
Total Zone 2						90	
ZONE NORD OUEST	Forêt Classée de l'Alibori Supérieur	KANDI	SONSORO	Sonsoro	539	4	
		KANDI	SAM	Sam	558	4	
		GOGOUNOU	BAGOU	Bagou	670	5	
		SINENDE	SINENDE	Gnanro	687	5	
		SINENDE	SINENDE	Guéssou-Bani	475	3	
					Sous total b	2929	21
	FC de Mékrou	PEHUNCO	GNEMASSON	Doh	283	5	
		PEHUNCO	GNEMASSON	Sayakrou	253	4	
		KOUANDE	OROUKAYO	NiéékénéBansou	373	6	
					Sous total g	909	15
Total Zone 3						36	
SOUS TOTAL 2						226	

* Le nombre de ménage pour chaque commune est déterminé en divisant l'effectif total de la commune par la taille moyenne de ménage du département d'appartenance de la commune pour les zones d'intervention du PGFTR (RGPH3, 2002).

Au total, 1850 ménages ont été enquêtés. Pour une commune donnée, le nombre de ménages enquêtés par arrondissement est calculé en utilisant la formule (2).

Par ailleurs, au niveau de chaque commune, les acteurs du circuit d'approvisionnement en bois-énergie ont été enquêtés.

Au vu de ces résultats dix sept (17) enquêteurs ménages de niveau universitaires (agronomes, aménagistes, forestiers, sociologues et autres) ont été recrutés, formés et répartis dans les différentes zones d'enquêtes suivant leur aptitude linguistique et leurs expériences professionnelles terrain. Un guide d'enquête et les fiches adaptées avec les différentes notes de recommandations étaient mises à leur disposition.

4.4.4.3 Collecte des données

Les données collectées proviennent de deux sources essentielles :



Les données relatives à la revue de littérature

Il s'agit des données des publications, des statistiques, des bases de données et des études existantes. La collecte documentaire consistera à rechercher la documentation sur le secteur bois-énergie auprès des structures officielles étatiques et non étatiques, et des projets ou programmes (DGFRN, PGFTR, PBF II (Projet Bois de feu), MEPN, FAO, GTZ, UAC)



Les données relatives aux recensement et enquêtes de terrain

Elles concernent toutes les données recueillies au niveau des ménages, des unités de production utilisant le bois - énergie (industries, artisanat, les hôtels, bar restaurants, maquis, restaurants de rue, les grands hôpitaux et centres de santé). Les données provenant des entretiens faits avec l'administration forestière, les associations et autres formes d'organisation existantes, etc. sont également valorisées.

4.5 METHODES ET NORMES D'ESTIMATION DES QUANTITES DE BOIS-ENERGIE

Les enquêtes terrain proprement dites ont été précédées de tournées de préparation au cours desquelles, des pesées ont été réalisées afin d'avoir une idée des normes de mesure de bois de feu et de charbon de bois qu'on pourrait rencontrer dans les différentes zones de production et de consommation. Ainsi, des normes de mesure du bois de feu et du charbon de bois ont été retenues par région et communiquées aux enquêteurs qui ont fait au fur et à mesure des conversions lors des enquêtes de façon à ce que les quantités marquées soit en poids (kilogramme) et non en volume (m³).



Mesure de sacs de charbon à Zogbodomey
Photo : EAR-Devpt, 2006

En ce qui concerne la zone sud du Bénin, les normes de mesure suivantes ont été suivies pour le charbon de bois et le bois de feu (cf. tableau ci -après) :

Tableau 6 : Normes des différentes mesures en Kg des sacs de charbon et stères de bois de feu

Type bois-énergie	Nature de conditionnement	Lieu de Provenance	Poids moyen mesuré (Kg)
Charbon de bois	long sac	Nord jusqu'à la latitude de Savè	75
	long sac	Djidja	57
	sac moyen	Zogbodomey	35
	petit sac	Zogbodomey	26
	sachet de charbon	Zogbodomey	3,5
	fagot	TORI	2,2
Bois de feu	fagot Petit Modèle (PM) fendu	ONAB	15
	fagot Petit Modèle (PM) scié	ONAB	14,5
	fagot Grand Modèle (GM) scié	ONAB	21
	bote de bois moyen	Zogbodomey	48
	botte de bois effilé	Zogbodomey	27
	fagot de 3 bûches de bois fendus	Zogbodomey	1,2

Pour estimer le poids d'un volume de bois accumulé en vrac, les méthodes suivantes ont été conseillées:

1^{ère} Méthode :

- demander à connaître l'engin ou le matériel qui a servi à approvisionner le dépôt de bois (NE);
- demander à connaître le nombre de voyages de cet engin ou matériel ayant permis de constituer ce dépôt (NV), ou le nombre de chargement de bâchée ou de camion qui peut servir à vider ce dépôt (NC),

- demander à connaître en moyenne combien de bûches de bois rempli l'engin ou le matériel ayant servi à constituer ou vider le dépôt de bois (NB);
- estimer le poids moyen d'une bûche de bois (PMB);
- au cas où c'est le nombre de voyages ayant servi à constituer le dépôt qui est la base de calcul, demander les prélèvements opérés dans les dépôts (Pr) ;
- Le poids total de bois du dépôt serait : $NE \times NV$ ou $NC \times NB \times PMB - Pr$

L'espèce de bois dominant dans le dépôt et son degré d'humidité (frais, sec) ont été précisées.

2^{ème} Méthode :

La plupart du temps, les dépôts de bois sont en forme de pyramide. Il est demandé d'estimer la longueur (L), la largeur (l) et la hauteur (H) de la pyramide et d'en calculer le volume en m³. Ensuite, l'espèce de bois dominant et son degré d'humidité (frais, sec) est précisée.

Les données sur les espèces de bois dominant permettront de connaître la densité du bois. Le poids se déduit aisément connaissant le volume et la densité.



Mesure bassine charbon de bois à Parakou ;
Photo : EAR-Devpt 2006



Stock bois de feu sous forme fendue à Parakou ;
Photo : EAR-Devpt 2006

En zone Nord, il convient de signaler que les sacs de charbon rencontrés sont similaires aux prototypes de sacs de charbon rencontrés à Zogbodomey et Djidja.

Pour ce qui est du bois de feu, diverses formes ont été rencontrées dans la zone Nord (cf. photos). Il s'agit surtout du bois stocké ou transporté en vrac contenant divers calibres de bois ronds ou fendus de différentes tailles et de différents poids. Des mesures ont été effectuées sur ces types rencontrés et des normes de mesure ont été indiquées aux enquêteurs en vue d'une estimation plus ou moins exacte du poids du bois.

Il avait paru nécessaire d'anticiper sur les difficultés que rencontreraient les enquêteurs à estimer des quantités de bois dans des véhicules chargés dont les conducteurs refuseraient de s'arrêter pour participer à l'enquête. Ceci a conduit à collecter des tonnages approximatifs des véhicules chargés quelle que soit la zone de chargement.

Ainsi, en ce qui concerne le bois de feu, les normes suivantes ont été utilisées :

- 4 à 6 m³ pour une bâchée chargée de bois de feu ;
- 20 m³ pour un camion de 10 tonnes chargé de bois de feu ;
- 25 à 30 m³ pour un camion de 15 tonnes chargé de bois de feu ;
- 40 à 50 m³ pour un titan chargé de bois de feu ;
- 2 m³ pour une Renault 4 chargée de bois de feu.

Concernant le charbon de bois, les normes utilisées sont données en nombres de sacs. L'enquêteur est tenu, compte tenu des acquis de la formation qui lui est donnée dans le cadre de cette étude, d'apprécier les types de sacs de charbon transportés par le véhicule ; ceci permettra d'effectuer les conversions en poids. Ainsi, les normes suivantes ont été utilisées.

- 12 sacs de charbons transportés par une Renault 4 en chargement complet ;
- 22 sacs de charbons pour une bâchée en chargement complet ;
- 200 sacs pour un camion 10 T en chargement complet ;
- plus de 200 sacs pour un camion 15 T en chargement complet

Les camions titans ne transporteraient pas souvent du charbon en chargement complet.

Pour ce qui concerne le transport du bois par les piétons, les normes suivantes ont été suivies (cf. photos):

- la charge maximale qu'un adolescent peut supporter sur la tête est estimée à 25 kg de bois ;
- la charge maximale qu'un adulte peut supporter sur la tête est estimée à 40 kg de bois



maximale admise pour un adulte piéton sur tête (40kg de bois de feu), EAR-Devpt 2006

maximale admise par un adolescent piéton sur la tête (80kg de bois de feu), EAR-Devpt 2006

En ce qui concerne l'estimation de la quantité de bois transportée par les 2 roues, la norme de 80 Kg de charge maximum de bois de feu est admise.

V. RESULTATS ET ANALYSE

La présentation des résultats est structurée en quatre volets importants à savoir :

- une analyse sur la demande en bois-énergie des différents grands centres de consommation et des villages riverains aux FC du PGFTR choisis ;
- une analyse sur l'offre dans les différents grands centres de consommation en bois-énergie ;
- une analyse offre demande
- une analyse sommaire sur les textes juridiques régissant la filière bois – énergie et le dispositif de surveillance ou de contrôle.

5.1 DEMANDE EN BOIS DE FEU, CHARBON DE BOIS ET BOIS-ENERGIE PAR LES MENAGES

La demande en bois –énergie regroupe et fait la synthèse des données ramenées par les enquêtes effectuées au niveau des ménages et unités de production (restaurant, maquis et autres) dans les dix grands centres de consommation et les villages riverains des FC du PGFTR.

L'analyse sur la demande en bois – énergie de ces différentes zones objets de l'étude est faite suivant quatre axes majeurs que sont :

- la caractérisation de l'échantillon d'enquête en terme de la répartition des enquêtés suivant le genre, de leur niveau d'instruction, et autres aussi bien au niveau des ménages qu'au niveau des unités de production ;
- l'analyse qualitative de l'approvisionnement et de la consommation en bois-énergie ;
- l'analyse quantitative de la consommation en bois-énergie des populations à travers les ménages et les unités de production (constituées par les restaurants, maquis et autres) ;
- l'analyse synthèse sur la demande et les essais de projection de la demande jusqu'en 2040.

5.1.0 Caractéristiques de l'échantillon d'enquête

5.1.0.1 Caractéristiques des ménages enquêtés

Au sein des ménages échantillonnés, il s'est révélé que les individus enquêtés sont en majorité de sexe féminin (85%). Ceci confirme le fait qu'au Bénin, ce sont les femmes qui s'occupent plus des activités culinaires. Cette tendance est observée aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. Des cas spécifiques sont observés dans de grands centres de consommation et de communes riveraines aux forêts où les individus enquêtés sont à 100% de sexe féminin ; il s'agit de Kandi, Malanville, Gogounou, Kouandé, N'Dali et Tchaourou qui sont toutes des communes du Nord –Bénin.

Tableau 7 : Répartition des enquêtés par sexe et par commune

Zones	Communes	Masculin	Féminin
Urbain	Abomey	49,88%	50,12%
	Bohicon	3,01%	96,99%
	Cotonou	19,76%	80,24%
	Djougou	1,71%	98,29%
	Kandi	0,00%	100,00%
	Lokossa	25,42%	74,58%
	Malanville	0,00%	100,00%
	Natitingou	14,65%	85,35%
	Parakou	1,04%	98,96%
	Porto-Novo	17,13%	82,87%
Total Urbain		13,26%	86,74%
Rural	Djidja	42,06%	57,94%
	gogounou	0,00%	100,00%
	KETOU	25,05%	74,95%
	Kouandé	0,00%	100,00%
	N'dali	0,00%	100,00%
	Ouesse	29,36%	70,64%
	Péhunco	0,00%	100,00%
	Savè	60,04%	39,96%
	Tchaourou	0,00%	100,00%
Total Rural		17,39%	82,61%
TOTAL GLOBAL		15,32%	84,68%

Source: Données d'enquêtes, 2006

Du point de vue du niveau d'instruction, les enquêtés ont été répartis en catégorie de non instruit, de niveau primaire, de niveau secondaire et de niveau supérieur. L'analyse des résultats montre que l'enquête auprès des ménages a porté sur 68% d'individus non instruits, 18% d'individus de niveau primaire, 12,7% d'individus de niveau secondaire et 1,3% d'individus de niveau supérieur. Les enquêtés de niveau supérieur sont situés à Cotonou, Porto-Novo, Djougou et Bohicon, donc en milieu urbain exclusivement. A Malanville et à Kouandé, les individus enquêtés sont exclusivement non instruits.

Tableau 8 : Répartition des enquêtés suivant le niveau d'instruction des chefs ménage

Zones	Communes	Non instruit	Primaire	Secondaire	Supérieure
Urbain	Abomey	55,84%	15,69%	28,47%	0,00%
	Bohicon	70,37%	20,53%	7,91%	1,19%
	Cotonou	38,98%	24,33%	23,01%	13,68%
	Djougou	78,76%	10,28%	9,22%	1,74%
	Kandi	91,17%	5,85%	2,98%	0,00%
	Lokossa	55,38%	33,51%	11,12%	0,00%
	Malanville	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Natitingou	68,43%	31,57%	0,00%	0,00%
	Parakou	68,33%	22,29%	8,34%	1,04%
	Porto-Novo	38,71%	24,02%	29,98%	7,29%
Total Urbain		66,60%	18,80%	12,10%	2,50%
Rural	Djidja	63,27%	21,04%	15,69%	0,00%
	gogounou	87,46%	12,54%	0,00%	0,00%
	KETOU	62,42%	37,58%	0,00%	0,00%
	Kouandé	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	N'dali	59,95%	20,03%	20,02%	0,00%
	Ouesse	47,13%	23,50%	29,37%	0,00%
	Péhunco	83,35%	16,65%	0,00%	0,00%
	Savè	50,00%	9,98%	40,02%	0,00%
	Tchaourou	71,40%	14,31%	14,29%	0,00%
	Total Rural	69,44%	17,29%	13,26%	0,00%
TOTAL GLOBAL		68,02%	18,05%	12,68%	1,25%

Source: Données d'enquêtes, 2006

L'analyse de la distribution des enquêtés suivant les catégories socioprofessionnelles a conduit à catégoriser les enquêtés en 4 catégories que sont : agriculteur, artisan, salarié et autres. A l'issue de cette analyse, on déduit que les individus enquêtés sont en majorité des ménagères, des vendeuses, des commerçantes, etc... ; cette catégorie est suivie des agriculteurs, des artisans et des salariés aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural. A Malanville et à Kouandé, les enquêtés sont exclusivement de la catégorie des ménagères, vendeuses, commerçantes, etc...

Tableau 9 : profession des chefs ménages par commune et par zone

Zones	Communes	Agriculteur	Artisan	Autre ¹	Salarié
Urbain	Abomey	17,02%	18,20%	42,90%	21,88%
	Bohicon	0,94%	24,99%	72,74%	1,32%
	Cotonou	0,00%	18,89%	61,25%	19,86%
	Djougou	0,00%	0,84%	95,79%	3,38%
	Kandi	5,94%	8,84%	85,22%	0,00%
	Lokossa	15,40%	24,94%	54,14%	5,52%
	Malanville	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
	Natitingou	12,81%	0,00%	87,19%	0,00%
	Parakou	0,00%	8,32%	90,64%	1,04%
	Porto-Novo	0,00%	15,67%	66,51%	17,82%
	Total Urbain	5,21%	12,07%	75,64%	7,08%
Rural	Djidja	5,27%	36,82%	47,42%	10,49%
	gogounou	24,98%	12,52%	62,51%	0,00%
	KETOU	75,01%	0,00%	24,99%	0,00%
	Kouandé	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
	N'dali	20,00%	20,03%	59,97%	0,00%
	Ouesse	52,96%	11,76%	35,28%	0,00%
	Péhunco	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Savè	50,06%	0,00%	39,93%	10,02%
	Tchaourou	14,29%	0,00%	85,71%	0,00%
	Total Rural	38,06%	9,01%	50,64%	2,28%
	TOTAL GLOBAL	21,64%	10,54%	63,14%	4,68%

Source: Données d'enquêtes, 2006

L'analyse de la distribution des ménages suivant le revenu a conduit à catégoriser les enquêtés en 6 classes de revenu. A l'issue de l'analyse, on conclut que d'une manière générale les enquêtés de revenu faible inférieur à 100000 FCFA l'an sont majoritaires aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. Toutefois, selon le cas, on note des disparités par commune.

On peut citer entre autres, comme exemple, les cas des communes ci-après :

A Abomey par exemple, les individus de revenus compris entre 100000 et 200000FCFA l'an sont majoritaires suivis de ceux de revenus annuels supérieurs à 500000 FCFA.

A Djougou et Cotonou, les enquêtés majoritaires sont ceux à revenus annuels plus élevés (>500000FCFA/an).

¹ Autres inclut ménagères, vendeuses, commerçantes, etc...

A Djida, les enquêtés de revenus compris entre 3000000FCFA et 4000000FCFA/an sont majoritaires suivis de ceux de revenus compris entre 400000FCFA et 500000FCFA/an.

Tableau 10 : Distribution des ménages par commune et par niveau de revenu

Zones	Commune	0-100000	00000-200000	100000-200000	300000-400000	400000-500000	Plus de 500000
Urbain	Abomey	5,80%	0,00%	29,10%	22,12%	17,33%	25,65%
	Bohicon	72,33%	0,00%	17,15%	0,00%	6,66%	3,86%
	Cotonou	13,25%	0,00%	17,14%	20,33%	15,47%	33,81%
	Djougou	5,77%	0,87%	10,64%	16,20%	24,08%	42,44%
	Kandi	64,70%	0,00%	23,55%	5,82%	2,96%	2,97%
	Lokossa	23,55%	0,00%	26,39%	22,28%	15,30%	12,47%
	Malanville	97,44%	0,00%	2,56%	0,00%	0,00%	0,00%
	Natitingou	96,33%	0,00%	1,83%	0,00%	0,00%	1,85%
	Parakou	45,71%	0,00%	34,39%	14,71%	2,11%	3,08%
	Porto-Novo	44,09%	0,00%	20,16%	19,60%	9,54%	6,62%
	Total Urbain	46,90%	0,09%	18,29%	12,11%	9,34%	13,28%
Rural	Djidja	10,50%	0,00%	5,27%	42,08%	36,89%	5,25%
	gogounou	25,00%	0,00%	50,05%	12,47%	12,48%	0,00%
	KETOU	12,46%	0,00%	25,02%	24,98%	25,00%	12,54%
	Kouandé	0,00%	0,00%	0,00%	33,30%	66,70%	0,00%
	N'dali	20,03%	0,00%	79,97%	0,00%	0,00%	0,00%
	Ouesse	0,00%	0,00%	12,52%	24,97%	18,80%	43,71%
	Péhunco	0,00%	0,00%	0,00%	33,30%	66,70%	0,00%
	Savè	0,00%	0,00%	0,00%	80,03%	19,97%	0,00%
	Tchaourou	14,27%	14,26%	14,28%	14,29%	14,30%	28,61%
	Total Rural	9,14%	1,58%	20,79%	29,49%	28,98%	10,01%
	TOTAL GLOBAL	28,02%	0,84%	19,54%	20,80%	19,16%	11,64%

Source: Données d'enquêtes, 2006

Les enquêtes consommation de bois-énergie auprès des ménages ont révélé que les taux de consommation diffèrent selon les communes suivant qu'il s'agisse du bois de feu et du charbon de bois. Les calculs effectués conduisent aux résultats ci-dessous.

Le taux de consommation du bois de feu dans toutes les communes riveraines aux forêts du PGFTR est de 100% sauf à Ouèssè où il est de 94%. Deux grands centres de consommation tels que Malanville et Natitingou enregistrent le même taux. Ce taux de consommation de bois de feu est important à Kandi, Abomey, Bohicon et Lokossa alors qu'il est faible à Cotonou, Porto-Novo et Parakou.

Taux d'utilisation de bois de feu par commune

<i>Zones</i>	<i>Commune</i>	<i>Taux d'utilisation bois de feu</i>
Rural	Djidja	100%
	Gogounou	100%
	KETOU	100%
	Kouandé	100%
	N'dali	100%
	Ouesse	94%
	Péhunco	100%
	Savè	100%
	Tchaourou	100%
	Urbain	Abomey
Bohicon		86%
Cotonou		21%
Djougou		77%
Kandi		97%
Lokossa		82%
Malanville		100%
Natitingou		100%
Parakou		45%
Porto-Novo		41%

Source : Calculs des consultants

Par suite, le taux de consommation de charbon de bois est nul à Kouandé et Péhunco, faible à Natitingou et Malanville et élevé dans toutes les autres communes enquêtées.

Taux d'utilisation de charbon de bois par commune

<i>Zones</i>	<i>Commune</i>	<i>taux d'utilisation charbon de bois</i>
Rural	Djidja	74%
	gogounou	63%
	KETOU	60%
	Kouandé	0%
	N'dali	80%
	Ouesse	100%
	Péhunco	0%
	Savè	88%
	Tchaourou	86%

Urbain	Abomey	83%
	Bohicon	66%
	Cotonou	94%
	Djougou	50%
	Kandi	62%
	Lokossa	65%
	Malanville	28%
	Natitingou	14%
	Parakou	81%
	Porto-Novo	89%

Source : Calculs des consultants

Ci-après est décrit ce que chaque ménage dépense par jour pour l'utilisation du bois-énergie. En fait, la dépense en bois-énergie par habitant par jour est plus élevée en zone urbaine (30 FCFA) qu'en zone rurale (22FCFA) avec une moyenne de 26 FCFA pour les deux milieux. Le pic est observé à Cotonou avec une valeur de 44 FCFA/j et le minimum à N'Dali (6 FCFA/j). Les influences du prix traduisant les effets de distance entre zone de production et zone de consommation sont incluses dans ces dépenses. En effet, Cotonou étant une zone de consommation (la plus importante du Bénin). Il est tout à fait normal que le prix y soit plus élevé. La dépense étant une combinaison prix-quantité, il va de soi qu'elle y soit élevée. L'analyse des facteurs influençant la demande en bois-énergie nous donnera plus de précisions.

Dépense en bois-énergie par habitant par jour par commune

Zones	Communes	Dépenses BE/Capita/J
Urbain	Abomey	22
	Bohicon	46
	Cotonou	44
	Djougou	35
	Kandi	10
	Lokossa	25
	Malanville	17
	Natitingou	
	Parakou	26
	Porto-Novo	47
Total Urbain		30
Rural	Djidja	34
	gogounou	40
	KETOU	15
	Kouandé	

N'dali	6
Ouesse	34
Péhunco	22
Savè	10
Tchaourou	16
Total Rural	22
TOTAL GLOBAL	26

Source : Données d'enquêtes, 2006.

L'analyse croisée de la dépense en bois-énergie par habitant par jour avec le revenu du ménage montre que les ménages à revenu faible dépensent plus sur le bois-énergie. Par contre, les ménages à revenu élevé ne sont pas forcément ceux qui dépensent le moins sur le bois-énergie mais plutôt les ménages à revenu compris entre 100000FCFA et 200000FCFA/an.

Revenu des ménages et dépenses en bois-énergie par habitant par jour

Revenu	Dépenses BE/Capita/J
1=0-100000	44
2=100000-200000	9
2=200000-300000	44
3=300000-400000	41
4=400000-500000	37
5=Plus de 500000	34
Grand Total	40

Source : Données d'enquêtes, 2006

5.1.0.2 Caractéristiques des unités de production enquêtées

La typologie des unités de production s'est faite sur la base des types de production. Ainsi, 2 catégories se dégagent de cette typologie ; il s'agit des :

- unités de restauration composées des bar-restaurants, des restaurants, des maquis, des cafétérias, des points informels de vente de nourriture ;
- unités de transformation composées des fabriques de pain, de savon, de gari et tapioca, d'huile rouge et d'arachide, des distilleries de sodabi et autres boissons locales, des unités de fumage de poissons, etc.

A l'issue de l'analyse du tableau ci-dessous, il ressort que globalement, on a enquêté plus d'unités de transformation que d'unités de restauration. Toutefois, en milieu urbain la proportion de restaurants enquêtés (58%) dépasse celle des unités de transformation bien que des disparités existent par commune. En milieu rural, les unités de transformation sont par contre majoritaires (71%) bien que des disparités existent par commune.

Tableau 11 : Importance des types de production par communes

Zones	Commune	Restaurant	Transformation
Urbain	Abomey	0,00%	100,00%
	Cotonou	89,44%	10,56%
	Djougou	72,75%	27,25%
	Kandi	50,57%	49,43%
	Lokossa	55,28%	44,72%
	Malanville	78,38%	21,62%
	Porto novo	59,89%	40,11%
Total Urbain		58,05%	41,95%
Rural	Djidja	0,00%	100,00%
	Gogounou	32,26%	67,74%
	KETOU	35,46%	64,54%
	Kouandé	33,33%	66,67%
	N'dali	0,00%	100,00%
	OUESSE	44,30%	55,70%
	Péhunco	66,67%	33,33%
	Savè	49,88%	50,12%
	Tchaourou	0,00%	100,00%
Total Rural		29,10%	70,90%
TOTAL GLOBAL		43,57%	56,43%

Source : Données d'enquêtes, 2006

L'analyse des unités de production selon le revenu montre que les unités de production de revenu faible sont plus nombreux (26%).

Les unités de restauration sont plus nombreux (12%) parmi les unités de revenu élevé que les unités de transformation (7%). Il en est de même au niveau des revenus les moins élevés. Pour ce qui est des revenus compris entre 100000FCFA/an et 500000FCFA/an, les unités de transformation sont majoritaires.

Type de production et revenu des unités de production

Revenu	Restaurant	Transformation	Total
--------	------------	----------------	-------

Etude sur les besoins en bois énergie dans les grands centres de consommation au profit du PGFTR

>500000	12%	7%	19%
0-100000	17%	9%	26%
100000-200000	10%	11%	21%
300000-400000	9%	11%	21%
400000-500000	6%	8%	14%
Total	53%	47%	100%

Source: Données d'enquêtes, 2006

La dépense en bois-énergie des unités de production dépend du type de production. Ainsi, elle s'élève en moyenne à 271 FCFA pour les restaurants tandis que pour les unités de transformation elle est estimée à 183 FCFA. On retient une dépense moyenne pour les unités de production de 236 FCFA par jour.

Dépenses en bois-énergie par jour des unités de production

Communes	Restauration	Transformation	Total
Cotonou	683		683
Gogounou	300	83	137
Kandi	170	251	210
Malanville	128	92	119
Tchaourou		214	214
Total	271	183	236

Source : Données d'enquêtes, 2006.

5.1.1 Analyse qualitative de l'approvisionnement et de la consommation en bois de feu, charbon de bois et bois-énergie par les ménages et les unités de production

Cette analyse concerne l'approvisionnement en bois de feu, charbon de bois et en bois-énergie de façon globale. Elle précise les tendances des facteurs qui influencent l'approvisionnement en bois-énergie, tendances qui sont confirmées ou infirmées par les différentes régressions réalisées.

Concernant la consommation en bois-énergie des unités de production, elle est analysée suivant les types de production. Ainsi, les unités de production ont été classées en 2 catégories à savoir :

- les unités de restauration qui comprennent les restaurants, maquis, bar restauration, cafétéria, les points de vente de nourriture non formels aux abords des rues ;
- et les unités de transformation primaire des produits agricoles et halieutiques qui comprennent les fabriques de gari, de tapioca, d'huile d'arachide et d'huile rouge, d'akassa, de moutarde (**afintin** en Fon), les ateliers de fumage de poisson, les fabriques de pain,

Les types de production observés sont très diversifiés et ont dû être regroupés pour faciliter l'analyse. Ainsi, on distingue les transformations de produits agricoles et halieutiques qui regroupent les fabriques de moutarde, les fabriques d'huile rouge et d'huile d'arachide, les

distilleries de Sodabi, les fabriques de boissons locales, les fabriques de beignets, de gari, de pâté, d'akassa, etc. Les restaurants, bars et maquis regroupent toutes les unités qui vendent à manger, il s'agit des cafétariats, des mini restaurants et de tous lieux de vente de nourritures.

5.1.1.1 Approvisionnement en bois-énergie par les ménages des centres de consommation

Trois types de combustible ligneux sont utilisés par les ménages dans les zones d'enquêtes. Il s'agit du bois de feu, du charbon de bois et des sciures de bois.

D'une manière générale, on remarque que la majorité des ménages (78,37%) s'approvisionnent en bois de feu comme source d'énergie traditionnelle. Certains ménages surtout urbains dans la commune de Lokossa (53,85%) et moins dans les communes de Cotonou 18,01%) et de Porto-Novo (9,05%) s'approvisionnent en sciures de bois comme source d'énergie traditionnelle (tableau ci-dessous).

Tableau 12 : Proportion des types de combustibles ligneux utilisés par les ménages dans chaque commune

Commune	Bois Feu	Charbon	Sciure de bois	Grand Total
Abomey	76,92%	23,08%	0,00%	100,00%
Bohicon	70,37%	29,63%	0,00%	100,00%
Cotonou	13,60%	68,39%	18,01%	100,00%
Djidja	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Djougou	60,90%	39,10%	0,00%	100,00%
gogounou	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Kandi	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
KETOU	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Kouandé	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Lokossa	37,18%	8,97%	53,85%	100,00%
Malanville	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Natitingou	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
N'dali	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Ouesse	82,35%	17,65%	0,00%	100,00%
Parakou	25,26%	74,74%	0,00%	100,00%
Péhunco	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Porto-Novo	22,38%	68,57%	9,05%	100,00%
Savè	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Tchaourou	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Grand Total	78,37%	17,38%	4,26%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Dans les grands centres de consommation pris ensemble, la majorité des ménages préfèrent le bois de feu. Ainsi, dans les centres tels que Malanville, Kandi et Natitingou, les ménages

s’approvisionnent exclusivement en bois de feu pour leurs besoins. A Parakou, Porto-Novo et Cotonou par contre, les ménages s’approvisionnent plus en charbon de bois (tableau ..).

Dans les communes rurales, l’utilisation du bois de feu est plus prononcée. 98% des communes rurales enquêtées utilisent du bois de feu. A l’exception de la commune de Ouèssè où 82,35% des ménages utilisent du bois de feu, dans les autres communes rurales la totalité des ménages enquêtés utilisent exclusivement du bois de feu (tableau).

Tableau 13 : Proportion des types de combustibles utilisés par les ménages dans les communes rurales en %

Communes	1=Bois Feu	2=Charbon	3=Sciure de bois	Grand Total
Djidja	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Gogounou	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
KETOU	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Kouandé	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
N'dali	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Ouesse	82,35%	17,65%	0,00%	100,00%
Péhunco	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Savè	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Tchaourou	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Total rural	98,04%	1,96%	0,00%	100,00%

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Le type de bois-énergie choisi varie en fonction de plusieurs facteurs parmi lesquels l’âge, la taille du ménage, le niveau d’instruction, la profession et le revenu.

L’analyse du type de bois-énergie suivant les classes d’âge révèle que la préférence va vers le charbon quelque soit la classe d’âge. Toutefois, on note une légère augmentation de la préférence pour le bois de feu parmi les chefs de ménage les plus âgés (tableau).

Type de combustible choisi par classe d’âge

Age	Bois Feu	Charbon	Sciure de bois	Grand Total
Group1 (<=30)	24,21%	62,42%	13,36%	100,00%
Group2 (<=50)	36,53%	50,15%	13,32%	100,00%
Group3 (>50)	38,93%	49,64%	11,43%	100,00%

Source : Données d’enquêtes, 2006.

L’analyse du type de bois-énergie en fonction de la taille du ménage permet de conclure que la préférence pour le bois de feu augmente avec la taille des ménages. 65,85% des ménages

de plus de 15 personnes utilisent du bois de feu ; cette proportion diminue quand la taille des ménages diminue ([tableau](#)).

Type de combustible choisi par taille de ménage

TailleMenage	1=Bois Feu	2=Charbon	3=Sciure de bois	Grand Total
Groupe 1 (<=5)	27,29%	58,57%	14,14%	100,00%
Groupe 2 (<=10)	35,43%	52,14%	12,43%	100,00%
Groupe 3 (<=15)	48,48%	40,15%	11,36%	100,00%
Groupe 4 (>15)	65,85%	26,83%	7,32%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Le type de bois-énergie utilisé varie avec le niveau d'instruction. Ainsi, plus le niveau d'instruction est élevé plus la préférence va vers le charbon de bois ([tableau](#)).

Type de combustible choisi par niveau d'instruction

Niveau Instruction	1=Bois Feu	2=Charbon	3= Sciure de bois	Grand Total
1=Illétre	46,27%	46,48%	7,26%	100,00%
2=Primaire	25,65%	60,94%	13,41%	100,00%
3=Secondaire	17,40%	62,08%	20,52%	100,00%
4=Supérieure	7,14%	61,69%	31,17%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Le type de bois énergie varie en fonction de la profession. La plupart des agriculteurs préfèrent le bois de feu tandis que les autres catégories socioprofessionnelles ont une préférence plus prononcée pour le charbon de bois ([tableau](#)).

Type de combustible choisi par profession

Profession	1=Bois Feu	2=Charbon	3= Sciure de bois	Grand Total
Agriculteurs	78,26%	8,70%	13,04%	100,00%
Salariés	19,07%	68,48%	12,45%	100,00%

Artisans	25,43%	58,42%	16,15%	100,00%
Autres	34,46%	52,81%	12,72%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Le revenu est un facteur important qui affecte toute décision relative à l'argent. Le choix du type de charbon n'échappe pas à cette règle car le bois-énergie a un prix. Ainsi, une grande proportion des ménages à revenu faible (inférieur à 200000 FCFA par an) utilise du bois de feu comme source d'énergie traditionnelle. Par contre, la plupart des ménages à revenu élevé (supérieur à 200000 FCFA par an) utilisent du charbon de bois (tableau).

On remarque aussi que la proportion de ménages utilisant la sciure de bois est importante parmi les ménages à revenu élevé.

Type de combustible choisi par classe de revenu

Revenu	1=Bois Feu	2=Charbon	3= Sciure de bois	Grand Total
1=0-100000	49,15%	45,53%	5,32%	100,00%
2=100000-200000	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
2=200000-300000	35,95%	56,80%	7,25%	100,00%
3=300000-400000	29,97%	54,34%	15,69%	100,00%
4=400000-500000	31,80%	53,36%	14,84%	100,00%
5=Plus de 500000	16,48%	61,02%	22,49%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

5.1.1.2 Approvisionnement en bois de feu par les ménages des centres de consommation

Dans la ville de Lokossa, l'approvisionnement des ménages en bois de feu se fait plus par achat (67% des ménages) que par collecte (33% des ménages). Lorsqu'on rapproche ce résultat des deux hypothèses émises à la suite de l'analyse du trafic motorisé, on retient donc que la ville de Lokossa serait plutôt un lieu de transit et de reconditionnement du bois de feu venant de Azovè, Dogbo et Ouèdèmè en direction de Cotonou. C'est ce qui expliquerait la dominance de l'achat comme mode d'approvisionnement.

A Abomey, la collecte de bois de feu prédomine (75%) sur l'achat (25%). En effet, seul le trafic non motorisé approvisionne la ville d'Abomey ; on peut donc conclure que les ménages d'Abomey s'approvisionnent en bois de feu dans les environs de la ville d'Abomey et acheminent les produits ligneux par trafic non motorisé.

A Bohicon, à Cotonou, à Porto-Novo et à Parakou qui sont des grandes villes du Bénin, l'achat comme mode d'approvisionnement en bois de feu prédomine sur la collecte de bois.

A Djougou, Kandi, Malanville et Natitingou par contre c'est la collecte de bois qui prédomine sur l'achat. Djougou, Natitingou et Kandi sont des Communes

d'approvisionnement de bois. A Malanville par contre, les habitants collectent du bois dans les arrondissements de Kandi proches de la ville de Malanville et dans Gaya (Niger) pour approvisionner la ville.

En milieu rural, la collecte de bois prédomine sur l'achat de façon générale ; c'est notamment le cas de Gogounou, Kétou, Kouandé, Ouèssè et Péhunco. A Djidja et à N'Dali l'achat prédomine légèrement sur la collecte de bois tandis qu'à Tchaourou, c'est l'achat qui prédomine.

Tableau 14 : Importance des types d'approvisionnement en bois de feu par ville

Communes	Collecte	Achat	Grand Total
Abomey	75,00%	25,00%	100,00%
Bohicon	33,73%	66,27%	100,00%
Cotonou	4,48%	95,52%	100,00%
Djidja	44,00%	56,00%	100,00%
Djougon	56,98%	43,02%	100,00%
gogounou	87,50%	12,50%	100,00%
Kandi	63,04%	36,96%	100,00%
KETOU	63,64%	36,36%	100,00%
Kouandé	100,00%	0,00%	100,00%
Lokossa	33,33%	66,67%	100,00%
Malanville	70,21%	29,79%	100,00%
Natitingou	100,00%	0,00%	100,00%
N'dali	44,44%	55,56%	100,00%
Ouesse	66,67%	33,33%	100,00%
Parakou	0,00%	100,00%	100,00%
Péhunco	75,00%	25,00%	100,00%
Porto-Novo	3,30%	96,70%	100,00%
Savè	64,29%	35,71%	100,00%
Tchaourou	37,50%	62,50%	100,00%
Grand Total	53,85%	46,15%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

L'analyse du type d'approvisionnement en bois de feu en fonction du revenu du ménage amène aux conclusions ci-après. D'une manière générale, les deux modes d'approvisionnement de bois de feu (collecte et achat) sont largement utilisés avec une prépondérance légère du mode de collecte. On note au niveau du mode achat que la proportion de ménages s'approvisionnant par achat est plus élevée au sein des classes de revenu plus élevée (cf. Tableau ..).

Tableau 15 : Type d'approvisionnement en bois de feu en fonction du revenu du ménage

Revenu (FCFA)	Collecte	Achat	Grand Total
0-100000	47,64%	52,36%	100,00%

100000-200000	38,10%	61,90%	100,00%
300000-400000	42,11%	57,89%	100,00%
400000-500000	36,45%	63,55%	100,00%
Plus de 500000	29,55%	70,45%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Au sein des ménages agriculteurs, le mode d'approvisionnement le plus adopté est la collecte de bois. Par contre au niveau des autres professions, l'achat prédomine (cf. tableau ..).

Tableau 16 : Type d'approvisionnement en bois de feu en fonction de la profession du chef de ménage

Profession	Collecte	Achat	Grand Total
Agriculteurs	74,29%	25,71%	100,00%
Salarié	14,52%	85,48%	100,00%
Artisans	30,56%	69,44%	100,00%
Autres	42,21%	57,79%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

La taille du ménage aussi a une influence sur le type d'approvisionnement en bois de feu. Ainsi, plus la taille du ménage est élevée plus le ménage a tendance à adopter la collecte comme source d'approvisionnement en bois de feu (cf. tableau).

Tableau 17 : Type d'approvisionnement en bois de feu en fonction de la taille du ménage

Taille des Menages	Collecte	Achat	Grand Total
Groupe 1 (<=5)	39,81%	60,19%	100,00%
Groupe 2 (<=10)	40,42%	59,58%	100,00%
Groupe 3 (<=15)	43,96%	56,04%	100,00%
Groupe 4 (>15)	55,56%	44,44%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Facteurs qui influencent la forme d'approvisionnement en bois de feu par les ménages

Cette régression a tenu compte des corrélations entre certains facteurs. C'est ce qui explique le nombre moins important de variables explicatives par rapport à celles par rapport auxquelles l'analyse des tableaux croisés dynamiques a été réalisée.

Ainsi, la régression de l'approvisionnement (Collecte ou Achat) en bois de feu en fonction de l'âge, du revenu, de la profession et du milieu (rural/urbain) montre que ces facteurs exceptés la profession influencent l'approvisionnement ($p = 0.10$). Toutefois, l'ensemble de ces facteurs ont une faible influence sur l'approvisionnement ($R^2 = 0.047$). Parmi eux, le milieu semble plus influencer l'approvisionnement, avec un coefficient de régression

relativement plus élevé. Il s'en déduit que la collecte de bois de feu est plus pratiquée en milieu rural alors que l'achat est plus généralisé en milieu urbain.

Ces résultats confirment les tendances observées ci-dessus suite à la simple observation des données.

Facteurs qui influencent l'utilisation de bois de feu par les ménages

La régression de l'utilisation ou non de bois de feu en fonction de l'âge, de la taille du ménage, du niveau d'instruction, de la profession, du revenu et du milieu montre que tous ces facteurs influencent l'utilisation ($p=0.10$). Quoique globalement faible ($R^2 = 0.20$), il est à noter que l'influence exercée par le milieu est relativement importante. Plus de ménages utiliseraient de bois de feu en milieu rural qu'en milieu urbain (voir tableau sur régression de l'utilisation du bois de feu en annexe)

5.1.1.3 Approvisionnement en charbon de bois par les ménages

La remarque générale qu'il convient de faire est que l'approvisionnement des ménages en charbon de bois se fait beaucoup plus par achat sauf dans les villes de Natitingou et Malanville et dans la commune rurale de Gogounou où le charbon de bois utilisé dans les ménages provient de la propre fabrication du ménage (cf. tableau).

Cependant, plus le revenu du ménage est élevé plus la proportion de ménages adoptant l'achat de charbon comme moyen d'approvisionnement est élevée (cf. tableau).

Bien que la tendance générale de l'approvisionnement en charbon de bois soit l'achat, on note que les agriculteurs présentent un pourcentage relativement élevé de ménages s'approvisionnant en charbon de bois par fabrication personnelle (cf. tableau). Aussi, les ménages plus peuplés ont tendance à adopter la fabrication de charbon de bois comme type d'approvisionnement (cf. tableau).

Tableau 18 : Importance des types d'approvisionnement en charbon de bois par commune

Communes	Fabrication	Achat	Grand Total
Abomey	17,95%	82,05%	100,00%
Bohicon	0,00%	100,00%	100,00%
Cotonou	0,29%	99,71%	100,00%
Djidja	0,00%	100,00%	100,00%
Djougou	0,00%	100,00%	100,00%
gogounou	60,00%	40,00%	100,00%
Kandi	34,78%	65,22%	100,00%
KETOU	0,00%	100,00%	100,00%
Lokossa	0,00%	100,00%	100,00%

Malanville	66,67%	33,33%	100,00%
Natitingou	100,00%	0,00%	100,00%
N'dali	0,00%	100,00%	100,00%
Ouesse	23,08%	76,92%	100,00%
Parakou	0,00%	100,00%	100,00%
Porto-Novo	0,00%	100,00%	100,00%
Savè	0,00%	100,00%	100,00%
Tchaourou	0,00%	100,00%	100,00%
Grand Total	17,81%	82,19%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Certains facteurs influencent le type d'approvisionnement en charbon de bois. Ainsi, la fabrication de charbon se remarque chez les ménages à revenu faible (inférieur à 400000 FCFA) et à taille élevée. C'est surtout les ménages agriculteurs qui fabriquent le charbon dont ils ont besoin pour les usages domestiques (tableaux).

Tableau 19 : Type d'approvisionnement en charbon de bois en fonction du revenu du ménage

Revenus	Fabrication	Achat	Grand Total
1=0-100000	8,95%	91,05%	100,00%
2=100000-200000	5,09%	94,91%	100,00%
3=300000-400000	2,18%	97,82%	100,00%
4=400000-500000	0,00%	100,00%	100,00%
5=Plus de 500000	0,78%	99,22%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 20 : Type d'approvisionnement en charbon de bois en fonction de la profession du chef de ménage

Profession	1=Fabrication	2=Achat	Grand Total
Agriculteurs	25,00%	75,00%	100,00%

Salariés	0,00%	100,00%	100,00%
Artisans	1,02%	98,98%	100,00%
autres	4,06%	95,94%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 21 : Type d'approvisionnement en charbon de bois en fonction de la taille du ménage

Taille des Menages	1=Fabrication	2=Achat	Grand Total
Group1 (<=5)	2,08%	97,92%	100,00%
Group2 (<=10)	4,22%	95,78%	100,00%
Group3 (<=15)	8,14%	91,86%	100,00%
Group4 (>15)	16,67%	83,33%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Facteurs qui influencent l'utilisation du charbon de bois par les ménages

La régression de l'utilisation ou non de charbon de bois en fonction de l'âge, de la taille du ménage, du niveau d'instruction, de la profession, du revenu et du milieu montre que tous ces facteurs influencent l'utilisation, excepté la profession ($p=0.10$). Quoique globalement faible ($R^2 = 0.078$), il est à noter que l'influence exercée par le milieu est relativement important. Plus de ménages utilisent de charbon de bois en milieu urbain qu'en milieu rural (voir en annexe les résultats de la régression de l'utilisation du charbon de bois)

Facteurs qui influencent l'approvisionnement en charbon de bois des ménages

Cette régression a tenu compte des corrélations entre certains facteurs. C'est ce qui explique le nombre moins important de variables explicatives par rapport à celles dont l'analyse des tableaux croisés dynamiques a été réalisée.

Ainsi, la régression de l'approvisionnement (Collecte ou Achat) en charbon en fonction de l'âge, du revenu, de la profession et du milieu (rural/urbain) montre que l'approvisionnement est influencé par le revenu et le milieu ($p = 0.10$). Toutefois, ces facteurs pris ensemble ont une faible influence sur l'approvisionnement ($R^2 = 0.039$). Parmi eux, le milieu semble avoir plus d'influence sur l'approvisionnement, avec un coefficient de régression relativement plus élevé. Il s'en déduit que la fabrication de charbon est plus pratiquée en milieu rural alors que l'achat est plus généralisé en milieu urbain.

Ces résultats viennent compléter ceux issus de l'analyse des tableaux croisés dynamiques.

Retenons sur l'utilisation et les formes d'approvisionnement en bois-énergie des ménages

D'une manière générale, il convient de noter que plus de ménages utilisent de bois de feu en milieu rural pendant que plus de ménages utilisent de charbon de bois en milieu urbain.

Aussi, la collecte et la fabrication se font plus dans les milieux ruraux alors que l'achat est plus commun dans les milieux urbains. De plus, observe t-on que le revenu influence quoique faiblement la décision du type d'approvisionnement en bois-énergie des ménages.

5.1.1.4 Approvisionnement en bois-énergie par les unités de production

D'une manière générale, 80% des unités de production utilisent le bois de feu comme source d'énergie (tableau). Toutefois, on observe qu'à Cotonou, Parakou et Djougou, la plupart des unités de production utilisent le charbon de bois. Ceci dépend certainement des types de production qui prédominent dans ces villes. En effet, ce sont les cafétérias, les ventes de nourritures qui abordent les rues de ces villes contrairement au milieu rural où ce sont les activités de transformation des produits alimentaires qui prédominent ; c'est ce qui expliquerait l'usage prononcé du bois de feu.

Types de bois-énergie utilisé par type de production

Type production	Bois	Charbon	Total
Transformation produits agricoles et halieutiques	88%	12%	100%
Bar restaurant maquis cafétariat	72%	28%	100%
Total	80%	20%	100%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Types de bois-énergie utilisé par les unités de production par commune

Commune	Bois	Charbon	Total
Abomey	100,00%	0,00%	100,00%
Cotonou	26,47%	73,53%	100,00%
Djidja	100,00%	0,00%	100,00%
Djougou	37,50%	62,50%	100,00%
Gogounou	100,00%	0,00%	100,00%

Kandi	100,00%	0,00%	100,00%
KETOU	100,00%	0,00%	100,00%
Kouandé	100,00%	0,00%	100,00%
Lokossa	100,00%	0,00%	100,00%
Malanville	100,00%	0,00%	100,00%
n'dali	100,00%	0,00%	100,00%
OUESSE	100,00%	0,00%	100,00%
Parakou	0,00%	100,00%	100,00%
Péhunco	100,00%	0,00%	100,00%
porto novo	66,67%	33,33%	100,00%
Savè	100,00%	0,00%	100,00%
Tchaourou	66,67%	33,33%	100,00%
Total	79,23%	20,77%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

5.1.1.5 Approvisionnement en bois de feu par les unités de production

Le mode d'approvisionnement en bois de feu qui prédomine au niveau des unités de production est l'achat. A Cotonou, le bois de feu est entièrement acheté par les unités de production. Evidemment Cotonou n'est pas une zone de production de bois, contrairement aux autres communes où la collecte est beaucoup pratiquée, surtout à Gogounou, Kandi, et Malanville. A N'dali et Tchaourou, les unités de production achètent plus le bois de feu à concurrence de 66.7% contre 33.3% de collecte.

Toutefois, l'analyse de l'approvisionnement des unités de production en fonction du niveau de revenu amène à conclure que ce sont les unités de production dont le revenu est supérieur à 300000 FCFA qui s'approvisionnent par achat du bois de feu et que les unités de production de revenu inférieur à 300000 FCFA s'approvisionnent en bois par la collecte (tableau).

En d'autres termes, on déduit que les unités de production situées aux abords des forêts du PGFTR ont des revenus bas inférieurs à 300 000 FCFA.

Approvisionnement en bois de feu des unités de production par ville

Commune	Achat	Collecte	Grand Total
Cotonou	100,00%	0,00%	100,00%

gogounou	30,00%	70,00%	100,00%
Kandi	47,73%	52,27%	100,00%
Malanville	43,24%	56,76%	100,00%
n'dali	66,67%	33,33%	100,00%
Tchaourou	66,67%	33,33%	100,00%
Grand Total	59,05%	40,05%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Approvisionnement en bois de feu des unités de production par classe de revenu

Revenu	Achat	Collecte	Grand Total	
>500000		66,67%	33,33%	100,00%
0-100000		36,36%	63,64%	100,00%
100000-200000		47,62%	52,38%	100,00%
300000-400000		61,11%	38,89%	100,00%
400000-500000		100,00%	0,00%	100,00%
Grand Total		48,54%	51,46%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

En réalité, la plupart des unités de transformation des produits alimentaires collectent le bois alors que la plupart des restaurants et maquis achètent plutôt le bois de feu (voir ci-dessous).

Approvisionnement en bois de feu des unités de production par type de production

Type Production	Achat	Collecte	Total
Restauration	51%	49%	100%
Transformation	45%	55%	100%

Source : Données d'enquêtes, 2006

5.1.1.6 Approvisionnement en charbon de bois par les unités de production

Retenons que 78,57% des unités de production enquêtées achètent le charbon de bois. Toutefois, on retrouve dans les communes de Gogounou, Kandi et Malanville des unités de production qui fabriquent le charbon nécessaire pour faire tourner leur unité (tableau ci-dessous). Ceci s'explique bien entendu que toutes ces communes bordent les forêts du PGFTR où le bois est disponible.

Tableau 22 : Approvisionnement en charbon de bois par les unités de production suivant chaque grand centre de consommation

Commune	Achat	Fabrication	Grand Total
Cotonou	100,00%	0,00%	100,00%
Djidja	100,00%	0,00%	100,00%
Djougou	100,00%	0,00%	100,00%
gogounou	0,00%	100,00%	100,00%
Kandi	41,18%	58,82%	100,00%
KETOU	91,67%	8,33%	100,00%
Lokossa	100,00%	0,00%	100,00%
Malanville	26,67%	73,33%	100,00%
OUESSE	100,00%	0,00%	100,00%
porto novo	95,45%	4,55%	100,00%
Savè	100,00%	0,00%	100,00%
Tchaourou	100,00%	0,00%	100,00%
Grand Total	79,50%	20,50%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Le mode d'approvisionnement en charbon de bois ne varie pas avec le type de production. Ainsi, quel que soit le type de production de l'unité, l'achat est prépondérant par rapport à la fabrication (tableau ci-dessous).

Approvisionnement en charbon de bois des unités de production par type de production

Type Production	Achat	Fabrication	Grand Total
Transformation	80%	20%	100%
Restaurant	77%	23%	100%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

L'analyse de l'approvisionnement en charbon de bois des unités de production en fonction du revenu révèle que la tendance générale de fabrication de charbon pour alimenter l'unité de production s'accroît au fur et à mesure que les revenus deviennent faibles (tableau ci-dessous).

Tableau 23 : Approvisionnement en charbon de bois des unités de production par classe de revenu

Revenu	Achat	Fabrication	Grand Total
>500000	94,59%	5,41%	100,00%
0-100000	52,17%	47,83%	100,00%
100000-200000	61,54%	38,46%	100,00%
300000-400000	86,96%	13,04%	100,00%
400000-500000	93,33%	6,67%	100,00%
Grand Total	78,23%	21,77%	100,00%

5.1.2 Analyse quantitative de la consommation en bois de feu, charbon de bois et bois-énergie par les ménages et unités de production

5.1.2.1 Consommation par les ménages

L'estimation des consommations de bois de feu et de charbon de bois au sein des ménages par commune a été réalisée sur la base d'un certain nombre de paramètres bien précis.

La consommation par habitant par commune de bois et de charbon de bois est obtenue en calculant la moyenne par commune sur la base des données de consommation journalière des ménages et de la taille des ménages.

Pour en arriver à la consommation annuelle par commune, il a fallu considérer le ratio de taux d'utilisation de bois de feu et de charbon de bois par commune. Il est calculé sur la base de la taille de notre échantillon d'enquête.

Ainsi, pour le bois de feu, il est le résultat du rapport du nombre de ménages utilisant le bois de feu par le nombre total de ménages enquêtés.

Pour le charbon de bois, il est le résultat du rapport du nombre de ménages utilisant le charbon de bois par le nombre total de ménages enquêtés.

5.1.2.1.1 Consommation en bois de feu par les ménages

La consommation de bois de feu est estimée à 2,36 kg par habitant par jour en milieu rural et 0,63 kg par habitant par jour en milieu urbain. Les pics dans la consommation en bois de feu par habitant sont observés respectivement à péhuncou (4,48 kg de bois de feu/habitant/jour), Gogounou (4 kg de bois de feu/habitant/jour), Kouandé (3,47 kg de bois de feu/habitant/jour) et Kétou (3,23 kg de bois de feu/habitant/jour) qui se trouvent être des communes rurales et riveraines aux forêts classées du PGFTR (zones de production de bois). Les valeurs minimales de consommation individuelle de bois de feu sont observées respectivement à Cotonou (0,11 kg de bois de feu/habitant/jour), Parakou (0,22 kg de bois de feu/habitant/jour) et Porto-Novo (0,38 kg de bois de feu/habitant/jour).

On constate que le pourcentage d'utilisation de bois de feu calculé est très élevé dans les communes rurales enquêtées. En milieu urbain par contre, ce pourcentage est faible à Cotonou (21%), Porto-Novo (41%) et Parakou (45%) (voir Tableau ci-dessous). L'estimation de la consommation totale annuelle de bois de feu s'est faite sur la base des paramètres ci-après :

- consommation de bois de feu/ habitant / jour en milieu rural = 2,36 kg ;
- consommation de bois de feu/ habitant / jour en milieu urbain = 0,63 kg ;
- taux d'utilisation du bois de feu qui n'est rien d'autre que le pourcentage de la population utilisant du bois de feu est de 99% en milieu rural contre 45% en milieu urbain ;
- Nombre de jours dans l'année = 365 jours.

Ainsi, la consommation totale annuelle nationale de bois de feu est estimée à 4 242 128,4 T soit 92,4% en milieu rural et 7,6% en milieu urbain.

Parmi les communes d'enquêtes, celles qui apparaissent en tête de la consommation sont respectivement Kétou, Gogounou, Djougou, Kouandé et Tchaourou (communes riveraines aux forêts classées productrices de bois). Parakou et Cotonou affichent les consommations annuelles en bois de feu les plus faibles.

Facteurs dont dépend la quantité de bois de feu par ménage et par jour

La quantité de bois de feu utilisée par ménage par jour a été régressée en fonction des facteurs suivants : état matrimonial, taille du ménage, niveau d'instruction, profession, revenu, quantité de charbon utilisée par jour, et type d'approvisionnement en bois de feu. Les résultats de la régression montrent que la taille du ménage, le niveau d'instruction, le type d'approvisionnement en bois et la quantité de charbon utilisée par jour sont les facteurs qui influencent la consommation du bois de feu ($R^2 = 0.359$, $p = 0.10$). Le niveau d'instruction et le type d'approvisionnement du bois de feu montrent un coefficient de régression relativement élevé et affectent négativement la consommation du bois de feu ce qui revient à conclure que plus les gens sont instruits, moins ils consomment le bois de feu et ils préfèrent acheter le bois de feu plutôt que de le collecter. La taille du ménage et la quantité de charbon consommée sont positivement corrélées avec la quantité de bois de feu consommée. Plus la taille du ménage est grande, plus la consommation en bois de feu est élevée ; il en est de même pour la consommation du charbon. Dans la logique d'une approche de substitution de combustible, il serait envisagé que les consommations de bois et de charbon soient corrélées. Cependant, le caractère mixte de l'usage du bois-énergie observé dans au moins 24% des ménages peut expliquer cette corrélation positive (voir régression en annexe).

Tableau 24 : Estimation de la consommation annuelle de bois de feu des ménages par commune enquêtée

Bois de feu					KG	KG
Milieu	Commune	Consommation/tete	taux d'utilisation	Population concernée	Consommation journalière	Consommation Annuelle
rural	Djidja	2.28	1.00	94249.11	215,022.6	78 483 255,8

Etude sur les besoins en bois énergie dans les grands centres de consommation au profit du PGFTR

rural	gogounou	4.00	1.00	89149.48	356,597.9	130 158 236,4
rural	KETOU	3.23	1.00	111974.72	361,235.1	131 850 816,2
rural	Kouandé	3.47	1.00	89425.80	310,671.8	113 395 220,7
rural	N'dali	2.06	1.00	75072.83	154,825.5	56 511 319,0
rural	Ouesse	1.60	0.94	101561.46	161,993.1	59 127 465,9
rural	Péhunco	4.48	1.00	61371.67	275,200.8	100 448 292,1
rural	Savè	1.20	1.00	75489.54	90,897.9	33 177 734,3
rural	Tchaourou	2.60	1.00	119053.15	308,988.7	112 780 883,2
<i>rural general</i>		<i>2.36</i>				
urbain	Abomey	0.46	0.95	87468.03	40,269.6	14 698 418,2
urbain	Bohicon	1.48	0.86	114890.16	169,945.9	62 030 255,7
urbain	Cotonou	0.11	0.21	162455.56	18,240.7	6 657 862,6
urbain	Djougou	2.18	0.77	164744.22	359,698.2	131 289 830,0
urbain	Kandi	1.89	0.97	108601.54	205,614.4	75 049 261,8
urbain	Lokossa	0.58	0.82	74104.34	42,772.0	15 611 786,3
urbain	Malanville	1.79	1.00	119440.06	213,935.7	78 086 516,2
urbain	Natitingou	2.65	1.00	88873.71	235,826.3	86 076 608,9
urbain	Parakou	0.22	0.45	79234.81	17,323.5	6 323 092,7
urbain	Porto-Novvo	0.38	0.41	108409.39	40,913.0	14 933 261,0
<i>urbain general</i>		<i>0.63</i>				
<i>rural general</i>		<i>2.36</i>	<i>0.99</i>	<i>4554105.88</i>	<i>10,736,746.9</i>	<i>3 918 912 606,5</i>
<i>urbain general</i>		<i>0.63</i>	<i>0.45</i>	<i>1400265.60</i>	<i>885,522.7</i>	<i>323 215 773,9</i>
National					11,622,269.5	4 242 128 380,4

Source : Calculs des consultants

5.1.2.1.2 Consommation en charbon de bois par les ménages

La consommation de charbon de bois est estimée à 0,19 kg par habitant par jour en milieu rural et 0,35 kg par habitant par jour en milieu urbain. Les pics dans la consommation en charbon de bois par habitant sont observés respectivement à Djougou (0,63 kg de charbon de bois/habitant/jour), Abomey (0,45 kg de charbon de bois/habitant/jour), Cotonou (0,40 kg de bois de feu/habitant/jour) et Parakou (0,34 kg de bois de feu/habitant/jour).

Les valeurs minimales de consommation individuelle de charbon de bois sont observées en milieu rural. Les chiffres révèlent qu'à Gogounou, Kouandé, péhunco, Kétou et Tchaourou la consommation de charbon est quasi inexistante au sein des ménages. En effet, ces mêmes communes sont celles où la consommation en bois de feu par habitant est la plus élevée.

On constate d'une manière générale que les taux d'utilisation de charbon de bois calculés sont élevés aussi bien en milieu urbain (81%) qu'en milieu rural (71%). A Kouandé et à péhunco, les ménages n'utilisent presque pas de charbon de bois et à Natitingou, le taux d'utilisation de charbon de bois dans les ménages est de 14%

L'estimation de la consommation totale annuelle de charbon de bois est faite sur la base des paramètres ci-après :

- consommation de charbon de bois/ habitant / jour en milieu rural = 0,19 kg ;
- consommation de charbon de bois/ habitant / jour en milieu urbain = 0,35 kg
- taux d'utilisation de charbon de bois qui n'est rien d'autre que le pourcentage de la population utilisant du charbon de bois est de 71% en milieu rural contre 81% en milieu urbain.
- Nombre de jours dans l'année = 365 jours

Ainsi, la consommation totale annuelle nationale de charbon de bois est estimée à 548 218,3 T soit 40.7% en milieu rural et 59.3% en milieu urbain.

Parmi les communes d'enquêtes, celles qui apparaissent en tête de la consommation sont respectivement Cotonou, Djougou, Porto-Novo, Parakou, Abomey (voir Tableau ci-dessous).

Tableau 25 : Estimation de la consommation annuelle de charbon de bois des ménages

Charbon					KG	KG
Milieu	Commune	Consommation /tete	taux d'utilisation	Population concernée	Consommation jour	Consommation Ann
rural	Djidja	0.30	0.74	69446.71	21,163.8	7 724 769,2
rural	gogounou	0.00	0.63	55718.42	0.0	0.0
rural	KETOU	0.05	0.60	67184.83	3,201.7	1 168 612,2
rural	Kouandé	0.00	0.00	0.00	0.0	0,0
rural	N'dali	0.07	0.80	60058.27	4,289.9	1 565 804,8
rural	Ouesse	0.29	1.00	107909.05	30,853.5	11 261 542,9
rural	Péhunco	0.00	0.00	0.00	0.0	0,0
rural	Savè	0.23	0.88	66053.35	15,509.0	5 660 767,0
rural	Tchaourou	0.09	0.86	102045.56	9,344.1	3 410 597,4
<i>rural general</i>		<i>0.19</i>				
urbain	Abomey	0.45	0.83	76059.16	34,116.2	12 452 398,3
urbain	Bohicon	0.29	0.66	87223.60	25,273.9	9 224 980,4
urbain	Cotonou	0.40	0.94	736553.72	292,817.6	106 878 409,2
urbain	Djougou	0.63	0.50	106887.62	67,718.9	24 717 414,1
urbain	Kandi	0.03	0.62	69110.07	2,382.2	869 504,2
urbain	Lokossa	0.20	0.65	58680.43	11,824.3	4 315 872,3
urbain	Malanville	0.00	0.28	33688.22	0.0	0,0
urbain	Natitingou	0.00	0.14	12198.35	0.0	0,0
urbain	Parakou	0.34	0.81	142134.74	47,889.7	17 479 747,9
urbain	Porto-Novo	0.27	0.89	234674.45	62,971.1	22 984 456,3
<i>urbain general</i>		<i>0.35</i>				

rural general		0.19	0.71	3267181.73	610,987.7	223 010 505,5
urbain general		0.35	0.81	2514361.36	890,980.2	325 207 777,1
National					1,501,967.9	548 218 282, 6

Source : Calculs des consultants

Facteurs dont dépend la quantité de charbon de bois /ménage/jour

La quantité de charbon de bois utilisée par ménage par jour a été régressée en fonction des facteurs suivants : état matrimonial, taille du ménage, niveau d’instruction, profession, revenu, quantité de bois de feu utilisée par jour, et type d’approvisionnement en charbon.

Les résultats de la régression montrent que la taille du ménage, le niveau d’instruction, le revenu et la quantité de bois utilisée par jour sont les facteurs qui influencent la consommation du charbon de bois quoique faiblement ($R^2 = 0.087$, $p = 0.10$). Le niveau d’instruction montre un coefficient de régression relativement élevé et affecte négativement la consommation du charbon ce qui revient à conclure que plus les gens sont instruits, moins ils ont tendance à consommer le charbon de bois ; ceci peut s’expliquer par l’utilisation de plus en plus accrue des sources d’énergie moderne (gaz, pétrole, etc...) dans les villes.

Cependant, plus le revenu est élevé, plus les ménages utilisent le charbon. Les deux autres facteurs, la taille du ménage et la quantité de bois utilisée par jour, ont une influence positive mais très faible compte tenu de leurs coefficients de régression relativement bas. Plus la taille du ménage est grande, plus la consommation en charbon est élevée ; il en est de même pour la consommation du bois. Comme souligné précédemment, le caractère mixte de l’usage du bois-énergie observé dans au moins 24% des ménages pourrait expliquer cette corrélation positive qui n’est toutefois pas totale.

5.1.2.1.3 Consommation en équivalent bois par les ménages

Le calcul de la consommation de bois-énergie appelle la conversion de la quantité de charbon de bois en équivalent bois. Le taux de conversion calculé et appliqué est 6,67 correspondant à 100/15. En effet, le rendement de production de charbon considéré est de 15% (100 kg de bois pour avoir 15 kg de charbon de bois).

Le tableau ci-dessous contient les résultats des calculs.

On estime à 7 896 916,9 T équivalents bois, la demande nationale de bois-énergie des ménages pour l’année 2006, soit 68,5% pour le milieu rural et 31,5% pour le milieu urbain. La consommation de bois de feu occupe 53,7% tandis que celle du charbon fait les 46,3% de la consommation totale.

On en déduit que la pression la plus forte sur les ressources naturelles ligneuses provient des milieux ruraux qui consomment deux fois plus de bois-énergie que le milieu urbain.

Facteurs dont dépend la dépense en bois-énergie par habitant

La dépense en bois-énergie par habitant a été régressé en fonction des facteurs suivants : état matrimonial, niveau d'instruction, profession, revenu, prix d'achat bois de feu, prix d'achat charbon de bois, quantité de bois utilise par jour, quantité de charbon utilise par jour, et type d'approvisionnement en bois de feu et en charbon. Le type d'approvisionnement en charbon a été écarté par l'analyse de la régression compte tenu du nombre très faible de ménages qui fabriquent le charbon. Les résultats de la régression montrent que le revenu, le prix d'achat du bois-énergie et la quantité de charbon utilisée par jour sont les facteurs qui influencent les dépenses en bois-énergie ($R^2 = 0.417$, $p = 0.10$). Les dépenses en bois-énergie augmentent avec la quantité de charbon utilisée, les prix du bois de feu et du charbon mais diminuent avec le revenu.

Tableau 26 : Estimation de la quantité de Bois-énergie en équivalent bois de chaque localité d'enquête et sur le plan national						
Milieu	Commune	KG Consommation Bois An	KG Consommation CharbonAn	Taux de car- bonisation ¹	KG Consommation Charbon-bois	KG Consommation totale
rural	Djidja	78 483 255,8	7 724 769,2	6,67	51498461,21	129 981 717,03
rural	gogounou	130 158 236,4	0,0	6,67	0	130 158 236,41
rural	KETOU	131 850 816,2	1 168 612,2	6,67	7790747,801	139 641 564,05
rural	Kouandé	113 395 220,7	0,0	6,67	0	113 395 220,72
rural	N'dali	56 511 319,0	1 565 804,8	6,67	10438698,72	66 950 017,73
rural	Ouesse	59 127 465,9	11 261 542,9	6,67	75076952,51	134 204 418,40
rural	Péhunco	100 448 292,1	0,0	6,67	0	100 448 292,09
rural	Savè	33 177 734,3	5 660 767,0	6,67	37738446,37	70 916 180,63
rural	Tchaourou	112 780 883,2	3 410 597,4	6,67	22737316,24	135 518 199,48
<i>rural general</i>						
urbain	Abomey	14 698 418,2	12 452 398,3	6,67	83015988,49	97 714 406,64
urbain	Bohicon	62 030 255,7	9 224 980,4	6,67	61499869,1	123 530 124,81
urbain	Cotonou	6 657 862,6	106 878 409,2	6,67	712522728	719 180 590,67
urbain	Djougou	131 289 830,0	24 717 414,1	6,67	164782760,9	296 072 590,84
urbain	Kandi	75 049 261,8	869 504,2	6,67	5796694,403	80 845 956,23
urbain	Lokossa	15,611,786,3	4 315 872,3	6,67	28772482,05	44 384 268,34
urbain	Malanville	78 086 516,2	0,0	6,67	0	78 086 516,24
urbain	Natitingou	86 076 608,9	0,0	6,67	0	86 076 608,91
urbain	Parakou	6 323 092,7	17 479 747,9	6,67	116531652,7	122 854 745,40
urbain	Porto- Novo	14 933 261,0	22 984 456,3	6,67	153229709	168 162 969,95
<i>urbain general</i>						
<i>rural general</i>		3 918 912 606,5	223 010 505,5	6,67	1486736704	5 405 649 310,03
<i>urbain general</i>			323 215 773,9	325 207 777,1	6,67	2 168 051 847
National		4 242 128 380,4	548 218 282,6	6,67	3 654 788 551	7 896 916 931,32

Source : Calculs Consultants, 2006.

5.1.2.2 Consommation par les unités de production

L'analyse sur la demande quantitative en bois-énergie des unités de production sert à donner une idée sur la consommation spécifique des unités de production selon le type de production. Elle s'étendra à une analyse de régression qui permettra d'identifier les facteurs qui influencent la demande en bois-énergie des unités de production.

On ne pourra malheureusement pas déterminer la demande globale des unités de production par commune pour la simple raison que les statistiques sur les unités de production ne sont pas disponibles pour la plupart des communes d'enquête.

5.1.2.2.1 Consommation en bois de feu des unités de production

Les calculs montrent que la consommation journalière de bois de feu des unités de restauration est estimée à 15,3 kg tandis que celle des unités de transformation est de 25,2 kg soit une consommation moyenne journalière en bois de feu des unités de production estimée à 19,2 kg.

Tableau 27 : Consommation journalière de bois de feu par type de production et par Commune

Communes	Type de Production		Grand Total
	restauration	transformation	
Cotonou	11,5		11,5
Gogounou	20,0	9,3	12,0
Kandi	18,0	35,5	26,7
Malanville	14,4	8,7	13,0
Tchaourou		40,0	40,0
Grand Total	15,3	25,2	19,2

Source : Calculs des consultants

Facteurs dont dépendent la consommation et l'approvisionnement en bois de feu des unités de production

D'abord, la quantité de bois de feu utilisée par les unités de production par jour a été régressée en fonction des facteurs suivants : type de production, quantité de charbon utilisée par jour, type d'approvisionnement en bois de feu, prix du bois de feu et du charbon, type de foyer, et du milieu. Les résultats de la régression montrent que le prix du bois de feu et la quantité de charbon utilisée sont les facteurs qui influencent la consommation du bois de feu ($R^2 = 0.722$, $p = 0.10$). Plus le prix du bois de feu est élevé, moins les unités consomment le bois de feu. Par contre, plus les unités de production consomment du charbon de bois, plus grande est leur consommation en bois de feu. Selon la logique d'une approche de substitution de combustible évoquée précédemment, il serait envisagé que les consommations de bois et de charbon soient corrélées négativement. Cependant, le caractère mixte de l'usage du bois-énergie observé peut expliquer cette corrélation positive qui serait liée à la taille du business (un facteur qui n'est pas mesuré dans cette étude).

Ensuite, la régression de l’approvisionnement (Collecte ou Achat) en bois de feu en fonction du type de production, du revenu, et du milieu (rural/urbain) montre que seul le revenu influence l’approvisionnement ($p = 0.10$). Toutefois, l’influence du revenu est faible sur l’approvisionnement ($R^2 = 0.165$). Plus le revenu de l’unité de production est élevé, plus l’approvisionnement se fait par achat. Le milieu (rural/urbain) n’a pas montré une influence sur l’approvisionnement en bois de feu des unités de production.

5.1.2.2.2 Consommation en charbon de bois des unités de production

En ce qui concerne le charbon de bois, la consommation paraît plus faible, soit 1,7 kg/ jour pour les unités de restauration et 5,3 kg/ jour pour les unités de transformation et 3,2 kg/ jour comme consommation moyenne journalière de charbon de bois des unités de production.

Tableau 28 : Consommation journalière de charbon de bois par type de production

Communes	Type de Production		Grand Total
	Restauration	Transformation	
Cotonou	3,5		3,5
Gogounou	1,5	1,0	1,1
Kandi	1,6	9,3	5,4
Malanville	0,8	0,4	0,7
Tchaourou		1,5	1,5
Grand Total	1,7	5,3	3,2

Source : Calculs des consultants

Facteurs dont dépendent la consommation et l’approvisionnement en charbon de bois des unités de production

La quantité de charbon de bois utilisée par les unités de production par jour a été régressée en fonction des facteurs suivants : type de production, quantité de bois de feu utilisée par jour, prix du bois de feu et du charbon, type de foyer, et du milieu. Les résultats de la régression montrent que le prix du bois de feu et la quantité de bois de feu utilisée sont les facteurs qui influencent la consommation de charbon de bois ($R^2 = 0.757$, $p = 0.10$). Plus le prix du bois de feu est élevé, plus les unités consomment du charbon de bois. Par contre, plus les unités de production consomment du bois de feu, plus grande est leur consommation en charbon de bois. Selon la logique d’une approche de substitution de combustible évoquée précédemment, il serait envisagé que les consommations de bois et de charbon soient corrélées négativement. Cependant, le caractère mixte de l’usage du bois-énergie observé peut expliquer cette corrélation positive qui serait liée à la taille du business (un facteur qui n’est pas mesuré dans cette étude).

Par suite, la régression de l’approvisionnement (fabrication ou Achat) en charbon de bois en fonction du type de production, du revenu, et du milieu (rural/urbain) montre que seul le milieu influence l’approvisionnement ($p = 0.10$). Toutefois, l’influence du milieu est faible sur l’approvisionnement ($R^2 = 0.228$). Les unités de production s’approvisionnent plus par achat en milieu urbain qu’en milieu rural.

5.1.2.2.3 Consommation en équivalent bois des unités de production et de service

En considérant que les demande en bois de feu et en charbon des unités de production représente respectivement 20% et 10%² de la demande des ménages on estime donc à 1 213 904 T d'équivalent bois la consommation totale annuelle de bois-énergie des unités de production et de service.

Facteurs dont dépend le choix du type de bois-énergie des unités de production

Le type de bois-énergie en fonction du type de production, du revenu, et du milieu (rural/urbain) montre que le milieu et le revenu influencent le choix du bois-énergie ($p = 0.10$). Toutefois, le coefficient de détermination de l'influence de ces facteurs sur l'approvisionnement demeure peu élevé ($R^2 = 0.284$). Les unités de production ont tendance à utiliser plus le charbon en milieu urbain qu'en milieu rural et plus leur revenu est élevé plus la tendance à utiliser le charbon est grande.

Par suite, la dépense en bois-énergie a été régressée contre les facteurs suivants : type de production, prix d'achat bois de feu, prix d'achat charbon de bois, type d'approvisionnement en bois de feu et en charbon, type de foyer, et du milieu. Les résultats de la régression montrent que seul le type de foyer a une forte influence sur les dépenses en bois-énergie ($R^2 = 0.663$, $p = 0.10$). Les dépenses en bois-énergie augmentent avec la performance économique du foyer ; il ne s'agit pas ici de rendement des foyers mais plutôt de la préférence de foyers améliorés qui est corrélée avec les dépenses en bois-énergie. Autrement dit, il s'avère que plus la taille du business est grande, plus la tendance est grande d'utiliser des foyers améliorés.

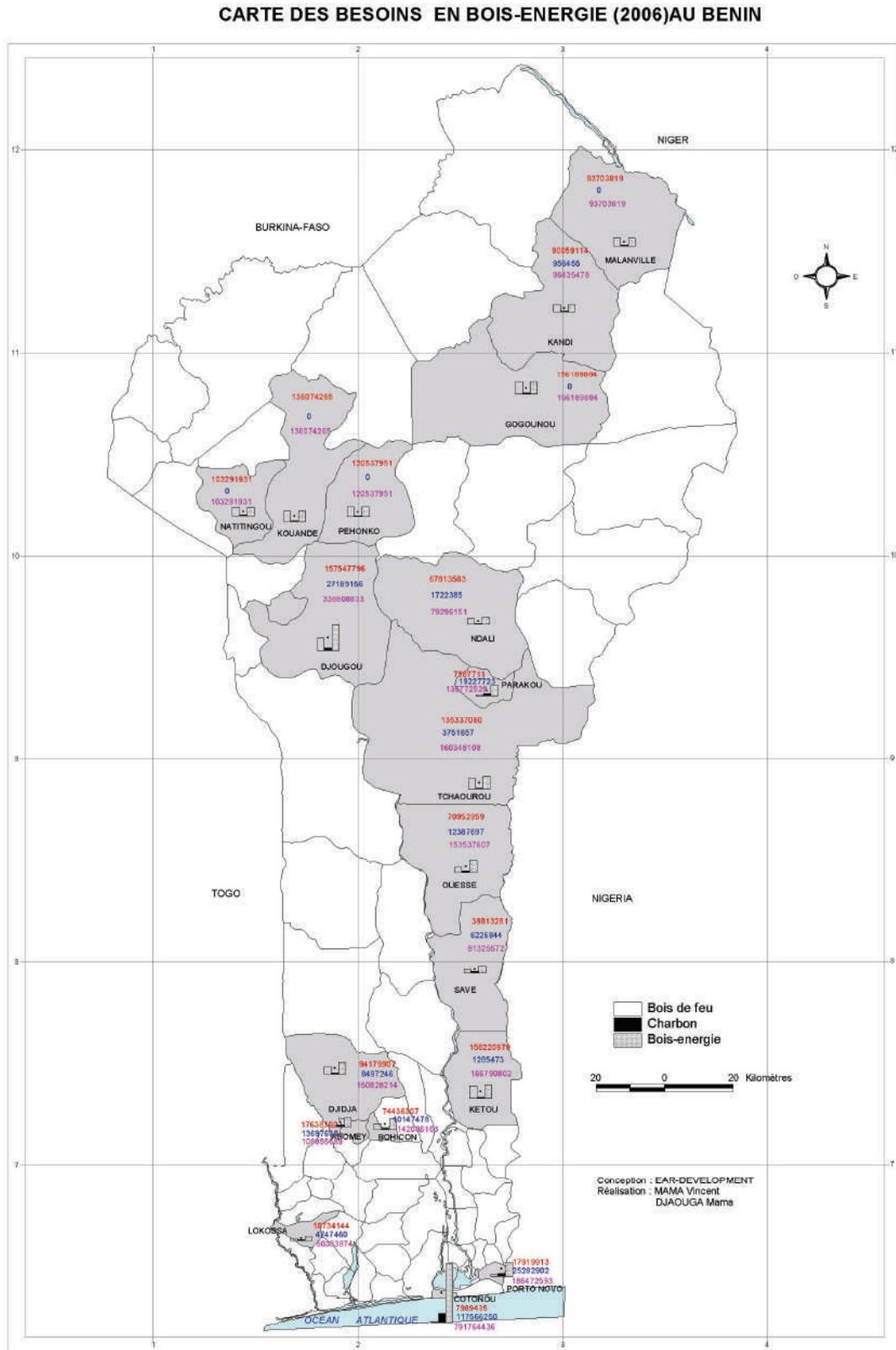
5.1.3 Analyse synthèse de la demande en bois-énergie

La demande globale en bois-énergie des ménages est estimée à 7 896 916,9 T équivalent bois en 2006. Celle des unités de production et de service est estimée à 1 213 904 T.

La demande globale annuelle de bois-énergie pour l'année 2006 peut donc être estimée à 9 110 821,5 T de bois-énergie. Les besoins de consommation 2006 de chacun des grands centres de consommation ainsi que de certains villages riverains aux zones d'intervention du PGFTR sont calculés et affichés dans la carte des besoins ci-dessous.

² Ce taux de consommation est celui utilisé par LIFAD, 1999

CARTE 2



5.1.3.1 Essai d'analyse de l'évolution et de projections de la consommation journalière de bois-énergie par habitant

Les bases de cette analyse et des projections à réaliser devraient être la consommation en bois-énergie en équivalent bois en milieu rural et en milieu urbain. Les recherches documentaires réalisées nous ont conduit aux données consignées dans le tableau ci-dessous. Il ressort de ce tableau qu'à ce jour les données exploitables sont celles fournies par Mama (1990), Dossou (1995), Sema (1996), bien que discutables à plusieurs égards (distinction des types de bois-énergie, méthodologie de calcul, méthodes d'estimation).

Tableau 29 : Auteurs et données sur la consommation journalière en bois énergie/ habitant

Année d'étude	type bois énergie	Consommation journalière/hbt (Kg)		Auteur	observations
		milieu rural	milieu urbain		
1990	bois-énergie	-	0,84	MAMA, 1991	ENQUETE EN ZONE URBAINE (Cotonou, porto, abomey, Bohicon, Parakou)
	bois de feu	-	1,24		
	charbon de bois	-	0,08		
1995	bois de feu	1,80	1,45	DOSSOU, 1995	0,91Kg pour les villages lacustres, pas de distinction bois de feu-charbon de bois
	charbon de bois	-	-		
1994	bois de feu	5200000 Tonnes/an	-	Diagnostic secteur forestier, 1994	consommation globale, sans distinction de zones
	charbon de bois	19000 Tonnes/an	-		
1993	bois de feu	5171100,00	-	PAE, 1993	base d'estimation non précisée
	charbon de bois	-	-	PAE, 1993	estimation pour 1990
1996	bois énergie	1,031 m3/tête/an	-	FAO,1996	estimation en volume et en terme de bois énergie
1997	bois énergie	3357000,00	tonnes/an	Etude filière bois, 1997	
1991	bois de feu	1 a 1.4	-	Bertrand, 1991	estimation en milieu rural du sud-Atlantique
1998	bois de feu	1,20	1,20	SEMA, 1998	la consommation des autres activités équivaldrait à 20% de celle des ménages; le rap fait des projections à 2020
	charbon de bois	0,20	0,20		
1998				PBF, 1998	le rapport établit que la consommation de bois de feu et charbon de bois augmente d'environ 2,65% par an dans les principales villes du Sud-Bénin
2006	bois de feu	2,36	0,63	EAR-D, 2007	
	charbon de bois	0,19	0,35		

Source : EAR-Development, 2006.

Un essai de régression des données de ces études sus-mentionnées nous a conduit à l'histogramme ci-dessous qui montre une allure significativement non régressive. .

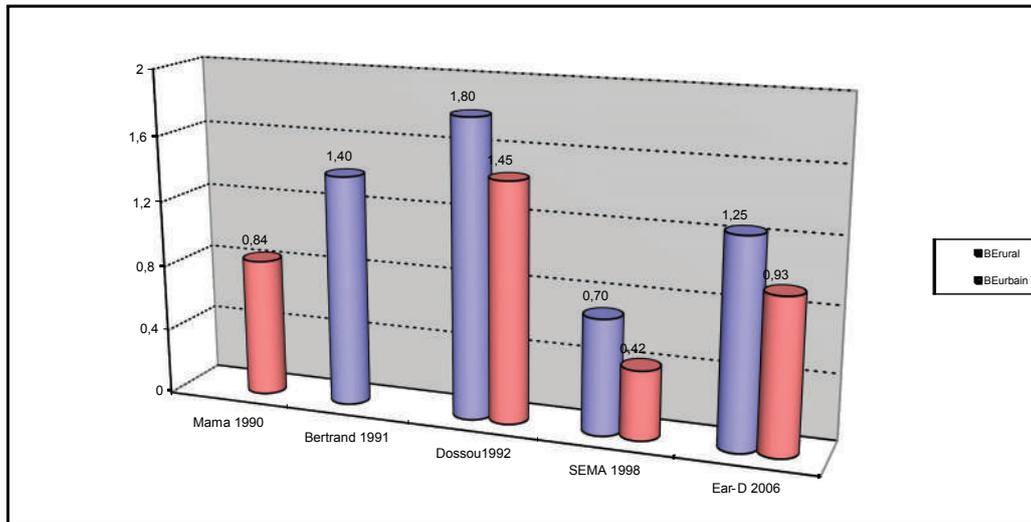


Figure 1 : Evolution de la consommation journalière de bois – énergie par habitant de 1990 à 2006

A ce jour donc, tout essai de projection des consommations journalières de bois-énergie serait statistiquement erroné puisque les données disponibles ne favorisent pas le calcul de coefficients de régression réalistes.

Il serait souhaitable qu'à l'avenir, les études à réaliser sur la filière bois-énergie adoptent des unités de mesure et des méthodologies uniformisées afin d'aboutir à des données cohérentes susceptibles d'autoriser des projections plus réalistes.

Toutefois, afin de se faire une idée de l'évolution annuelle des besoins en bois-énergie des années à venir pour des besoins de planification de la gestion de la filière, nous présentons dans les lignes qui suivent les projections annuelles des besoins. La base de projection est tablée sur les données de consommation provenant de la présente étude et des projections démographiques de l'INSAE échues du RGPH 3.

La figure ci-dessous décrit l'évolution au fil du temps des diverses consommations de charbon de bois, bois de feu et du bois-énergie de façon globale. Le tableau quant à lui montre toutes les étapes de calcul d'estimation et de prévision.

5.1.3.2 Essai de projections de la consommation annuelle de bois-énergie de 2012 à 2040

L'analyse de l'évolution de la consommation en bois-énergie dans les années à venir montre une évolution croissante aussi bien de la demande en bois de feu que de celle du charbon. Ainsi, la demande annuelle en bois de feu qui est supérieure à la demande en charbon de bois entre 2006 et 2007, tend à se confondre pratiquement à elle entre 2012 et 2017. Toutefois à partir de 2022, la tendance s'est inversée et la demande de charbon de bois l'emporte sur celle du bois de feu.

Il convient de signaler que cette projection ne tient pas compte de l'effet de l'utilisation des sources d'énergie moderne sur l'utilisation de bois-énergie (source d'énergie traditionnelle).

Figure 2 : Evolution prévisionnelle de la demande en bois –énergie de 2006 à 2040

Tableau 30 : Estimation de la demande annuelle en bois-énergie en 2012, 2017, 2022, 2026, 2030, 2036 et 2040

Année	2006	2007	2012	2017	2022	2025	2030	2035	2040
pop Tot	7 703 601	8 053 690	9 232 925	10 553 341	12 033 386	12 997 953	14 630 798	16 268 194	17 861 362
%rate	0,5987	0,5819	0,502	0,502	0,4617	0,4297	0,3982	0,3598	0,3231
%urbaine	0,4013	0,4181	0,498	0,498	0,5383	0,5703	0,6018	0,6402	0,6769
pop rurale	4 612 492	4 686 442	4 634 928	5 297 777	5 555 814	5 585 220	5 825 984	5 853 296	5 771 006
pop urbaine	3 091 109	3 367 248	4 597 997	5 255 564	6 477 572	7 412 733	8 804 814	10 414 898	12 090 356
%PopBoisRural	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
%PopBoisUrbain	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
ConsBoisRural/capita	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36
ConsBoisUrbain/capita	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
ConsBoisRural	10 736 746,9	10 949 403,6	10 829 046,6	12 377 726,6	12 980 604,6	13 049 309,0	13 611 828,5	13 675 641,2	13 483 378,6
ConsBoisUrbain	885 522,7	954 614,7	1 303 532,1	1 489 952,3	1 836 391,6	2 101 509,7	2 496 164,8	2 952 623,5	3 427 615,9
ConsBoisMenageTot	11 622 269,5	11 904 018,3	12 132 578,6	13 867 679,0	14 816 996,1	15 150 818,6	16 107 993,3	16 628 264,8	16 910 994,5
TxConsBoisUP	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ConsBoisUP	2 324 453,9	2 380 803,7	2 426 515,7	2 773 535,8	2 963 399,2	3 030 163,7	3 221 598,7	3 325 653,0	3 382 198,9
ConsBoisTotAn	5 090 554 056,5	5 213 960 028,5	5 314 069 447,5	6 074 043 380,3	6 489 844 309,6	6 636 058 565,7	7 055 301 066,0	7 283 179 969,5	7 407 015 578,8
pop rurale	4 612 492	4 686 442	4 634 928	5 297 777	5 555 814	5 585 220	5 825 984	5 853 296	5 771 006
pop urbaine	3 091 109	3 367 248	4 597 997	5 255 564	6 477 572	7 412 733	8 804 814	10 414 898	12 090 356
%PopChRural	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
%PopChUrbain	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
ConsChRural/capita	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
ConsChUrbain/capita	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
ConsChRural	610 987,7	620 783,4	613 959,7	701 763,1	735 943,7	739 838,9	771 731,3	775 349,2	764 448,8
ConsChUrbain	890 980,2	970 574,3	1 325 324,9	1 514 861,8	1 867 092,9	2 136 643,4	2 537 896,5	3 001 986,4	3 484 919,9
ConsChMenageTot	1 501 967,9	1 591 357,7	1 939 284,6	2 216 624,9	2 603 036,6	2 876 482,3	3 309 627,8	3 777 335,6	4 249 368,6
TxConsChUP	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ConsChUP	150 196,8	159 135,8	193 928,5	221 662,5	260 303,7	287 648,2	330 962,8	377 733,6	424 936,9
ConsChMenageTotAn	603 040 110,9	638 930 125,2	778 622 773,8	889 974 915,0	1 045 119 196,8	1 154 907 639,7	1 328 815 564,8	1 516 600 253,1	1 706 121 502,4
ConvCh-Bois	6,666666667	6,666666667	6,666666667	6,666666667	6,666666667	6,666666667	6,666666667	6,666666667	6,666666667
ConsCh-BoisTotAn	4 020 267 406,0	4 259 534 168,1	5 190 818 491,8	5 933 166 099,9	6 967 461 312,3	7 699 384 264,6	8 858 770 431,7	10 110 668 353,9	11 374 143 349,2

Besoin TotAn

9 110 821 462,5

9 473 494 196,6

10 504 887 939,3

12 007 209 480,2

13 457 305 621,9

14 335 442 830,2

15 914 071 497,7

17 393 848 323,4

18 781 158 928,0

Influence sources d'énergie modernes

Source : Calculs des consultants

5.2 ANALYSE DE L'OFFRE DE BOIS ENERGIE DANS LES GRANDS CENTRES DE CONSOMMATION AU BENIN

Deux approches permettront d'évaluer l'offre de bois-énergie dans les grands centres de consommation du Bénin. Il s'agit de l'approche par piégeage au niveau des axes d'entrée des combustibles et de l'approche par l'estimation du stock de bois-énergie au niveau des points d'accumulation et des lieux de stockage du bois-énergie.

Mais avant tout, il est souhaitable de rappeler que le potentiel annuel du bois – énergie des formations naturelles varie à la baisse depuis 1997 à 2027 (LIFAD, 1999). Ce rapport précise à erreur près que l'offre soutenable en bois-énergie au Bénin passe de 6 682 669 T en 1997 à respectivement 6 517 264 T en 2002, ; 6 355 954 T en 2007 ; 6 198 636 T en 2012 ; 6 045 212 T en 2017 ; 5 895 586 T en 2022 et à 5 749 662 T en 2027.

5.2.1 L'approche par piégeage

La quantification des flux de bois-énergie entre deux villes suivant l'approche piégeage relève d'une réalité très complexe.

Ainsi, on ne devrait pas s'attendre à avoir une compatibilité parfaite entre les quantités déclarées sorties d'une ville X vers une autre ville Y, et la quantité déclarée entrant dans cette même ville Y en provenance de X pour diverses raisons. Sur un même axe d'entrée de bois-énergie, les lieux de chargements sont divers d'une part et d'autre part, il y a des chargements et des déchargements qui se font par les transporteurs entre les deux villes X et Y avant destination. A cela s'ajoute également la difficulté de déclaration et/ou d'estimation des produits ligneux au niveau des points de piégeage où le trafic est intense. Ce sont entre autres autant de raisons pour comprendre que nous ne devons pas nous attendre à avoir des compatibilités entre les flux.

Nous nous contenterons en dehors des estimations de nos enquêteurs, des quantités déclarées par les transporteurs sur les différents axes. Les soldes ont été calculés par ville résultant de la différence entre le flux entrant et le flux sortant.

5.2.1.1 Transport de bois de feu et types de chargement

Le bois-énergie est transporté suivant deux modes de trafic : le trafic motorisé et le trafic non motorisé.

Le trafic motorisé est assuré par les bâchées, les camions 10 et 15 T et les autos (taxis 5 et 9 places). Les Renault 4 effectuent particulièrement du trafic de bois aux abords de la ville de Parakou et font partie de cette catégorie.

Le transport non motorisé est assuré par les bicyclettes et les motos qui sont regroupés dans les 2 roues, les piétons, les charrettes, les pirogues. Il y a lieu de noter ici que les motos actionnées par des moteurs généralement mono- ou bi-cylindrés sont classés dans cette catégorie de trafic à tort ou à raison à cause de la quantité transportable et des limites spatiales de leur transport.

5.2.1.1.1 Le trafic motorisé

Bois-énergie transportés et types de véhicules de transport

Le trafic motorisé est assuré par les autos (voitures taxis 5 et 9 places), les bâchées et les camions. Les autos assurent 4%, les bâchées (19%) et les camions 76% du trafic motorisé en quantité de bois-énergie (tableau 19a). L'analyse du transport du bois-énergie par produit montre que les camions transportent plus de bois-énergie en général : 77% du poids total de bûches de bois, 81% du poids total de charbon de bois et 71% du poids total de fagots de bois sont transportés par camion (tableau).

L'analyse des types de produits ligneux transportés par type de véhicule (tableau 19b) révèle que les autos sont plus chargées en charbon (79% du poids total de bois-énergie transporté par auto). Les bâchées sont plus chargées en charbon (48% du poids total de bois-énergie transporté par bâchée) et en fagots de bois (39% du poids total de bois-énergie transporté par bâchée). Quand aux camions, ils sont plus chargés en charbon (67% du poids total de bois-énergie transporté par camion).

Tableau 31a : Pourcentages relatifs de la quantité de bois –énergie transportés par chaque type de produits motorisés

Véhicules de transport	Bûches	Charbon	Fagot	Total
Auto	3%	7%	4%	4%
Bâchée	20%	12%	25%	19%
Camion	77%	81%	71%	76%
Total	100%	100%	100%	

Source : Données d'enquêtes, 2006

Tableau 31b : Pourcentages relatifs de la quantité de bois –énergie transportés par chaque type de véhicule motorisé .

Véhicule	Bûches	Charbon	Fagot	Total
Auto	5%	79%	16%	100%
Bâchée	13%	48%	39%	100%
Camion	10%	67%	23%	100%
Total	9%	65%	26%	

Source : Données d'enquêtes, 2006

Description des types de véhicules de transport par ville et par axe d'entrée du bois-énergie

Une bonne observation du trafic motorisé de bois-énergie permet de remarquer que pour des axes donnés, des types de véhicules spécifiques dominent le trafic. Le tableau ci-dessous donne la synthèse des types de véhicules par axe et par ville.

Ainsi, le trafic de bois-énergie sur les axes de la ville d'Abomey est assuré en majorité par les autos (75% de l'effectif total des véhicules), les bâchées et camions sont numériquement

moins importants. L'axe Abomey-Bohicon accueille 85% des autos et plus de 50% des véhicules assurent le transport de bois-énergie sur les axes de la ville d'Abomey. Cet axe étant un axe d'évacuation et non d'approvisionnement de bois-énergie, on peut donc émettre l'hypothèse que la ville d'Abomey est une ville de chargement de bois-énergie en direction de Bohicon.

Le trafic motorisé sur les axes de Bohicon est dominé par les autos (58% de l'effectif total des véhicules de transport de bois-énergie). Après les autos, il y a plus de camions que de bâchées sur les axes de Bohicon. L'axe Bohicon-Cotonou accueille 50% des autos tandis que l'axe Parakou-Bohicon accueille 50% des camions. Bohicon étant une ville de transit du bois-énergie, on peut émettre l'hypothèse selon laquelle les autos et camions qui circulent sur les axes de Bohicon ont pour destination la ville de Cotonou. L'axe ferroviaire aussi participe à l'approvisionnement de la ville de Bohicon en bois-énergie. A cette étape de l'analyse on ne saurait dire si les trains approvisionnent la ville de Bohicon, s'ils contribuent à évacuer le bois-énergie ou s'ils assurent le transit du bois-énergie en provenance de Parakou.

L'approvisionnement de la ville de Cotonou en bois-énergie par le trafic motorisé est dominé par les bâchées (45%), suivis respectivement des autos (29%), des camions (23%). La direction Bohicon-Cotonou accueille 71% des véhicules assurant le trafic motorisé. Dans la direction Sèmè-Cotonou, le trafic est quasi-inexistant. Quelques trains participent à l'approvisionnement de la ville de Cotonou. Sachant que les trains transportent des tonnages importants, leur contribution au trafic de bois-énergie ne saurait être appréciée en terme d'effectif numérique des trains à l'arrivée mais plutôt en terme de tonnage transporté.

Le trafic motorisé de bois-énergie sur les axes de la ville de Djougou est assuré respectivement par les autos, les bâchées et les camions. Le trafic est très peu animé dans la direction Djougou-Natitingou (3 autos et 1 bâchée dans l'intervalle d'une semaine). Sur l'axe Savalou-Djougou, on n'a pas observé de bâchées, seuls les autos et les camions assurent le transport de bois-énergie durant la période d'enquête.

Sur les axes de Kandi, les camions dominent le transport de bois-énergie ; ils circulent surtout dans les directions Malanville-Kandi et Parakou-Kandi qui abritent d'ailleurs 74% du trafic de véhicules assurant le transport de bois-énergie. Le trafic de bois-énergie est très peu animé dans les directions suivantes : Kandi-Banikoara, Ségbana-Kandi, Kandi-Malanville.

Près de 89% des véhicules assurant le trafic motorisé de bois-énergie sur les axes de Lokossa sont des autos. Près de 50% de ces autos circulent dans la direction Lokossa-Cotonou. A la lecture des données du tableau ci-dessous, on peut conclure que les véhicules (surtout les autos) chargent à Ouèdèmè, Dogbo, Azové à destination de Cotonou via Lokossa. Près de 50% des véhicules assurant le transport de bois-énergie sur les axes de Lokossa circulent dans le sens Lokossa-Cotonou. Le trafic est très peu animé dans les directions Azové-Lokossa et Lokossa-Dogbo.

A Malanville, le transport du bois-énergie est presque exclusivement assuré par les camions dans la direction Kandi-Malanville. Or, l'analyse du trafic sur les axes de Kandi a révélé que le trafic de bois-énergie dans la direction Kandi-Malanville était très peu animé. Cela revient à dire que les chargements en direction de Malanville se font en dehors de la ville de Kandi sur l'axe Kandi-Malanville.

A Natitingou, le trafic motorisé est assuré respectivement par les bâchées, les autos et les camions. Le trafic paraît plus dense dans les directions Djougou-Natitingou, Natitingou-Kouarfa et Kouarfa-Natitingou que dans les directions Natitingou-Djougou et Tanguiéta-Natitingou.

A Parakou, le trafic motorisé de bois-énergie est dominé respectivement par les autos (49%) et les camions (40%). Les autos circulent surtout dans les directions Djougou-Parakou (surtout les Renault 4) et Malanville-Parakou tandis que les camions circulent surtout dans les directions Malanville-Parakou, Kika-Parakou, Parakou-Malanville et Cotonou-Parakou. Dans la direction Malanville-Parakou on ne trouve pas de bâchée qui assure le transport de bois-énergie ; les autos et les camions assurent ce transport.

A Porto-Novo, ce sont respectivement les bâchées et les autos qui assurent le transport de bois-énergie. Les bâchées circulent beaucoup plus dans la direction Misséréte-Porto-Novo et Adjarra-Porto-Novo tandis que les autos circulent plus dans les directions Cotonou-Porto-Novo et Porto-Novo -Cotonou. Les axes les plus animés du trafic sont respectivement Misséréte-Porto-Novo, Cotonou-Porto-Novo et Porto-Novo -Cotonou. Sur l'axe Porto-Novo -Adjarra le trafic de bois-énergie est quasi inexistant.

Lorsqu'on analyse le trafic général en terme d'effectif numérique des véhicules de transport au niveau des 10 grands centres de consommation, on fait les constats ci-après :

- ☞ le trafic motorisé est dominé par les autos. Bohicon apparaît comme la ville qui accueille plus d'autos sur ses axes d'entrée ;
- ☞ les camions représentent le deuxième type de véhicule assurant le trafic motorisé de bois-énergie. Bohicon apparaît comme la ville qui accueille plus de camions sur ses axes d'entrée ;
- ☞ les bâchées viennent en 3^{ème} position des véhicules assurant le trafic motorisé de bois-énergie. Cotonou et Porto-Novo accueillent plus de bâchées sur leurs axes d'entrée.
- ☞ Au total, Bohicon, Cotonou et Porto-Novo accueillent respectivement plus de véhicules de transport de bois-énergie que les autres villes.

Tableau 32 : Fréquence des véhicules par ville et par axe d'entrée des produits ligneux

Villes	Axes	Auto	Bâchée	Camion	train	Total
Abomey	abomey-Bohicon	143	5			148
	détouhou-abomey	3	2	1		6
	Guédévyl-abomey	9	26	10		45
	Yansata-abomey	1	4			5
	Zassa-abomey	12	3	5		20
Total abomey		168	40	16		224
Bohicon	Bohicon-Cotonou	170	26	45		241
	Bohicon-lissezoun	5	2			7
	covè-Bohicon	65		7		72
	lissezoun-Bohicon	9	32	10		51
	Parak-Cot (OCBN)				4	4
	Parakou-Bohicon	86	15	85		186
	tindji-Bohicon	2	2	20		24

Etude sur les besoins en bois énergie dans les grands centres de consommation au profit du PGFTR

Villes	Axes	Auto	Bâchée	Camion	train	Total
Total Bohicon		337	77	167	4	585
Cotonou	Bohicon-Cotonou	91	154	105		350
	Ouidah-Cotonou	52	67	7		126
	Parak-Cot (OCBN)				14	14
	sèmè-Cotonou			1		1
Total Cotonou		143	221	113	14	491
Djougou	djougou-Natitingou	3	1			4
	n'dali-djougou	12	5	7		24
	Parakou-djougou	2	35	10		47
	savalou-djougou	44		12		56
	wassa-djougou	15	3	24		42
Total Djougou		76	44	53		173
Kandi	Kandi-bani	1		8		9
	Kandi-Malanville	2		7		9
	Kandi-Parakou		1	12		13
	Malanville-Kandi	8	13	39		60
	Parakou-Kandi	14	6	35		55
	segbana-Kandi	1		8		9
Total Kandi		26	20	109		155
Lokossa	azovè-Lokossa		4			4
	Cotonou-Lokossa	17		3		20
	dogbo-Lokossa	58	4	2		64
	Lokossa-Cotonou	94	6	2		102
	Lokossa-dogbo	7				7
	ouèdèmè-Lokossa	21	2	2		25
Total Lokossa		197	16	9		222
Malanville	Kandi-Malanville	2	1	117		120
	karimama-Malanville			3		3
Total Malanville		2	1	120		123
Natitingou	djougou-Natitingou	15	8	7		30
	kouarfa-Natitingou	7	8	2		17
	Natitingou-djougou		8	1		9
	Natitingou-kouarfa	8	3	9		20
	tanguiéta-Natitingou		5			5
Total Natitingou		30	32	19		81
Parakou	Cotonou-Parakou	21	14	15		50
	djougou-Parakou	68	7	4		79
	kika-Parakou	2	2	33		37
	Malanville-Parakou	44		35		79
	Parakou-Malanville	1	1	27		29
	pèrèrè-Parakou	5	5	1		11
Total Parakou		141	29	115		285
Porto-Novo	Adjarra-porto		46			46
	avrankou-porto		10			10
	Cotonou-porto	86	2	4		92
	missérété-porto	22	127	6		155
	porto-adjarra		1			1
	porto-Cotonou	62	21	5		88
Total Porto-Novo		170	207	15		392
Total		1290	687	736	18	2731

Source : Données d'enquêtes, 2006

Horaires de passage des véhicules et types de produits transportés

Du point de vue du poids de bois-énergie, le trafic est plus important le jour entre 7 heures et 19 heures (61% du poids total transporté par trafic motorisé) que la nuit jusqu'au petit matin entre 19 heures et 7 heures du matin (32%). Environ 88,32% du poids total des bûches de bois et 59,27% du poids total de charbon de bois circulent durant la tranche horaire de 7 heures à 19 heures.

Par contre, le trafic des fagots de bois est beaucoup plus intense (64,5% du poids total) durant la tranche horaire de 19 heures le soir à 7 heures du matin.

Tableau 33 : Pourcentages de chaque type de produit bois-énergie (bûches, charbon, fagot) transporté suivant les tranches horaires

Horaire	Bûches	Charbon	Fagot	Grand Total
1 (7h à 19h)	88,32%	59,27%	35,50%	61,03%
2 (19h à 7h)	11,68%	40,73%	64,50%	38,97%
Grand Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006

Les autos, les bâchées et les camions circulent beaucoup plus entre 7 heures et 19 heures tandis que le train de marchandises transportant exclusivement le charbon circule entre 19 heures et 7 heures du matin.

Le transport des fagots par les camions est aussi important de jour comme de nuit (tableau ci-dessous).

Tableau 34 : Horaires de passage du bois-énergie en % du poids transporté par véhicule et par type de produit

Véhicules	Type Produit	07-19h	19-07h	Total
Auto	Bûches	85,00%	15,00%	100,00%
	Charbon	71,60%	28,40%	100,00%
	Fagot	86,53%	13,47%	100,00%
Total Auto		74,34%	25,66%	100,00%
Bâchée	Bûches	82,54%	17,46%	100,00%
	Charbon	70,27%	29,73%	100,00%
	Fagot	67,89%	32,11%	100,00%
Total Bâchée		70,26%	29,74%	100,00%
Camion	Bûches	72,55%	27,45%	100,00%
	Charbon	68,75%	31,25%	100,00%

	Fagot	52,63%	47,37%	100,00%
Total Camion		64,83%	35,17%	100,00%
train	Charbon	25,00%	75,00%	100,00%
Total train		25,00%	75,00%	100,00%
Total		70,78%	29,22%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006

En dehors de la ville de Malanville où la charge transportée est plus importante dans la tranche horaire de 19heures à 7 heures du matin, dans les autres villes la charge transportée de 7 heures à 19 heures est plus importante (tableau ci-dessous).

Tableau 35 : Horaires de passage du bois-énergie en % du poids transporté par ville

Villes	Horaires		Grand Total
	07-19h	19-7h	
Abomey	66,5%	33,5%	100,0%
Bohicon	61,2%	38,8%	100,0%
Cotonou	70,0%	30,0%	100,0%
Djougou	89,6%	10,4%	100,0%
Kandi	65,2%	34,8%	100,0%
Lokossa	83,8%	16,2%	100,0%
Malanville	23,8%	76,2%	100,0%
Natitingou	74,1%	25,9%	100,0%
Parakou	74,4%	25,6%	100,0%
Porto-Novo	79,8%	20,2%	100,0%
Grand Total	68,84%	31,16%	100,0%

Source : Données d'enquêtes, 2006

5.2.1.1.2 Le trafic non motorisé

Bois-énergie transportés et types de véhicules de transport

Le trafic non motorisé est dominé par les charrettes, suivies par les 2 roues et les piétons respectivement (tableau ci-dessous). De plus, le bois domine le trafic non motorisé (tableau ci-dessous).

A l'exception du trafic par les pirogues qui s'approvisionne aux abords des axes routiers, le bois transporté par trafic non motorisé provient en majeure partie des champs et des zones forestières.

Tableau 36 : Importance des poids transportés par type de véhicule et par type de produit

Véhicule	Bûches	Charbon	Fagot	Total
2roues	9,0%	12,9%	11,3%	33,2%
Charrette	20,4%	9,4%	12,8%	42,6%
Piéton	3,0%	6,6%	13,3%	22,9%
Piroguier	1,0%	0,3%	0,0%	1,3%
Total	33,4%	29,2%	37,4%	100,0%

Source : Données d'enquêtes, 2006

Tableau 37 : Types de véhicule et types de chargement du bois-énergie

Véhicules	Bord route	Coupe bord champ	Grand Total
2roues	27,5%	72,5%	100,0%
Charrette	7,8%	92,2%	100,0%
Piéton	16,7%	83,3%	100,0%
Piroguier	62,3%	37,7%	100,0%
Grand Total	19,6%	80,4%	100,0%

Source : Données d'enquêtes, 2006

Types de véhicules de transport par ville et par axe d'entrée du bois-énergie

Le trafic non motorisé sur les axes d'Abomey, de Bohicon, de Cotonou et de PORTO-NOVO est dominé par les 2 roues. A Abomey ce trafic est essentiellement animé sur l'axe Guédévy-Abomey. A Bohicon, le trafic est animé sur les axes Lissezoun-Bohicon et Covè-Bohicon respectivement. A Cotonou, le trafic est animé sur l'axe Ouidah-Cotonou. A Porto-Novo, les axes animés sont Adjarra-Porto-Novo, Avrankou-Porto-Novo et Misséréty-Porto-Novo respectivement.

A Lokossa, Djougou, Kandi, Natitingou et Parakou, le flux est beaucoup plus piéton en ce qui concerne le trafic non motorisé. Les axes animés autour de Lokossa sont respectivement Cotonou-Lokossa, Ouèdèmè-Lokossa et Dogbo-Lokossa.

A Djougou, les axes animés sont respectivement, Natitingou-Djougou, Parakou-Djougou et Djougou-Wassa.

A Kandi, le trafic piéton s'équivaut au trafic des 2 roues sur l'axe Ségbana-Kandi qui est le plus animé par les véhicules non motorisés.

A Natitingou, les axes Natitingou-Kouarfa et Lycée Militaire-Natitingou sont les plus animés. A Parakou, l'axe Malanville-Parakou est le plus animé.

Sur les axes de Malanville, les charrettes et les piétons dominent respectivement le trafic non motorisé. L'axe Kandi-Malanville accueille la majorité des charrettes tandis que la plupart des piétons empruntent les axes Gaya-Malanville et Kandi-Malanville. Le trafic non motorisé à Malanville est également assuré dans une moindre mesure par les piroguiers sur les axes Gaya-Malanville et Karimama-Malanville.

Tableau 38 : Types de véhicules non motorisé par ville et par axe

Villes	Axe	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier	Total
Abomey	détouhou-abomey	33	3	4		40
	Guedevey	93	8			101
	yansata	5	2			7
Total abomey		131	13	4		148
Bohicon	boh-lissezoun	4	1	2		7
	covè-Bohicon	33	6	4		43
	lissezoun-boh	56	6	2		64
	parak-bohic	3				3
Total Bohicon		96	13	8		117
Cotonou	Bohicon-Cotonou	17	17			34
	Ouidah-Cotonou	40	7	2		49
	sèmè Cotonou	1				1
Total Cotonou		58	24	2		84
djougou	djougou wassa	45		126		171
	Natitingou-djougou	15	4	219		238
	Parakou-djougou	34	15	141		190
	savalou djougou	10	5	97		112
Total djougou		104	24	583		711
Kandi	Malanville-Kandi	18	2	64		84
	Parakou Kandi	43	17	57		117
	ségbana-Kandi	186	44	200		430
Total Kandi		247	63	321		631
Lokossa	athiémé Lokossa	1				1
	Cotonou Lokossa	6		52		58
	dogbo Lokossa	22		32		54
	Lokossa Cotonou	4				4
	ouèdèmè Lokossa	9	1	40		50
Total Lokossa		42	1	124		167
Malanville	gaya-Malanville	42	22	49	10	123
	Kandi-Malanville	26	76	46		148
	karimama-Malanville	17	6	8	5	36
Total Malanville		85	104	103	15	307
Natitingou	djougou Natitingou	8	8			16
	LM Natitingou	65	11	204		280

	Natitingou pouya	7			7
	Natitingou bérésingou		2		2
	Natitingou kouarfa		302		302
	Natitingou-djougou	1			1
Total Natitingou		81	19	508	608
Parakou	Cotonou Parakou	5		11	16
	djougou Parakou	1			1
	Malanville-Parakou	23		51	74
Total Parakou		29		62	91
porto novo	adjarra-porto novo	92		9	99
	avrankou porto novo	53		2	55
	Cotonou porto novo	8			8
	ketou-porto novo	21			21
Total porto novo		174		11	185
Total		1047	261	1726	15
					3049

5.2.1.2 Analyse des flux de bois – énergie sur les axes d’entrée des grands centres de consommation

L’analyse du flux quantitatif annuel de bois-énergie est basée sur une régression des flux quantitatifs entrant dans la ville de Cotonou par mois au cours d’une même année. L’hypothèse de départ est que les approvisionnements en bois-énergie des villes ne sont pas égaux en quantité d’un mois de l’année à un autre. Ainsi, des coefficients de régression ont été calculés pour le bois de feu et pour le charbon de bois avec respectivement des intervalles de confiance devant contenir ces coefficients. Ces coefficients ont été calculés sur la base des données du trafic transitant par le carrefour de Godomey du 1er avril 1997 au 31 mars 1998 (Adjadèmè et Tomety, 1998).

Tableau 39 : Valeurs des coefficients de régression et de leur intervalle de confiance pour l’extrapolation sur un an du taux journalier de transit du bois-énergie sur les axes routiers du Bénin pour les mois de Juillet-Août (Période d’enquête)

BOIS DE FEU	<i>Minimum</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Maximum</i>
Coefficient de régression	253,1	351,87	450,69
CHARBON DE BOIS			
Coefficient de régression	316,5	394,86	473,22

Source : Calculs des consultants

Les données recueillies par semaine sur les différents axes d’enquête ont été extrapolées avec les coefficients moyens de régression pour la détermination des flux annuels de bois et de charbon qui ont transité par les axes au cours de 2006.

5.2.1.2.1 Flux de bois-énergie sur les axes d'entrée de la ville de Porto-Novo

i. Trafic motorisé

Les principales Communes d'approvisionnement de bois-énergie en direction de Porto-Novo exclusivement sont Kétou, Bohicon et Adjara. Les bâchées transportent 64,28% du poids total du trafic motorisé enregistré sur les axes de Porto-Novo

Tableau 40 : Communes d'approvisionnement en bois-énergie en direction de Porto-Novo et quantités chargées par trafic motorisé

Villes	Communes	-1	1	Grand Total
Porto-Novo	Non identifiées	57972	190664	248636
	Adjohoun		1900	1900
	Aglokpè		440	440
	Adjarra		22129	22129
	Avrankou		8000	8000
	Azowlissè		100	100
	Aohicon	32091		32091
	Cotonou	185	3941	4126
	Dangbo	156	8305	8461
	Ifangni		5300	5300
	Ikpilè		10000	10000
	Kétou	29784	69642	99426
	Misséréte		6967	6967
	Pobè	2565	1800	1800
	Porto novo	2420	2712	5132
Sakété		7484	7484	
Sèmè		1964	1964	
Porto-Novo Total		125174	341348	466521

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 41 : Importance des types de véhicule motorisé sur les axes de Porto-Novo

Villes	Axe	Auto	Bachée	Camion	Train	Grand Total
Porto-Novo	Adjarra-porto	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	avrankou-porto	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	Cotonou-porto	94,01%	0,64%	5,35%	0,00%	100,00%
	Misséréte-porto	1,87%	75,16%	22,97%	0,00%	100,00%
	porto-adjarra	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	porto-Cotonou	18,48%	33,54%	47,98%	0,00%	100,00%
Porto-Novo Total		8,46%	64,29%	27,25%	0,00%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 42 : Quantité de bois-énergie par semaine dans Porto-Novo par trafic motorisé

	Axes	Bûches	Fagots	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Porto-Novo	Adjarra-Porto	3420	20337,2	23757,2		23757,2	3%
	Avrankou-Porto	1000	12300	13300		13300	2%
	Cotonou-Porto	326	3080,4	3406,4	57713,3333	61119,7333	9%
	Missérété-Porto	77899	21608	99507	1267700	1367207	199%
	Porto-Adjarra			0	-1040	-1040	0%
	Porto-Cotonou	-909	-5801,6	-6710,6	-771613,333	-778323,933	-113%
Porto-Novo Total		81736	51524	133260	552760	686020	100%
%		61%	39%	19%	81%	100%	

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Les axes d'évacuation par trafic motorisé de bois-énergie de Porto-Novo sont Porto-Novo - Cotonou avec une quantité de 778,3T de bois-énergie par semaine et Porto-Novo -Adjarra dans une moindre mesure avec 1T de bois-énergie par semaine. Ces produits en transit sont chargés à Bohicon, Cotonou, Dangbo, Kétou, Pobè et Porto-Novo .

Le solde du trafic de bois-énergie sur les axes de Porto-Novo donne une quantité de 1 372 T de bois-énergie par semaine soit 81% de charbon de bois et 19% de bois de feu. Le bois de feu est dominé par les bûches (61,3% du poids total de bois de feu)

ii. Trafic non motorisé

Les principales Communes d'approvisionnement de bois-énergie sont Adjarra et Avrankou. Les 2 roues transportent 97,66% du poids total du trafic non motorisé enregistré sur les axes de Porto-Novo

Tableau 43 : Importance des types de véhicule non motorisés dans Porto-Novo

Ville	Axes	2roues	Charrette	Pieton	Piroguier	Total
Porto-Novo	Adjarra-Porto-Novo	98,08%	0,00%	1,92%	0,00%	100,00%
	Avrankou Porto-Novo	97,77%	0,00%	2,23%	0,00%	100,00%
	Cotonou Porto-Novo	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	Missérété-Porto-Novo	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	PortoNovo-Cotonou	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	PortoNovo-Adjarra	85,88%	0,00%	14,12%	0,00%	100,00%
Total porto novo		97,66%	0,00%	2,34%	0,00%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 44 : Communes d’approvisionnementde bois-énergie et quantités chargées en direction de Porto-Novo par trafic non motorisé

Ville	Commune d’approvisionnement	-1	1	Total
Porto Novo	Non identifiées	57	1658,02	1715,02
	adjarra		2856,2	2856,2
	avrankou		1343,8	1343,8
	ikpinlè		100	100
	kétou		332	332
	misséréte		972	972
	porto novo	54	781	835
	sakété		560	560
	sèmè		35	35
Total porto novo		111	8638,02	8749,02

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Tableau 45 : Quantité de bois énergie par semaine dans Porto-Novo par trafic non motorisé

	Axes	Buches	Fagots	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Porto Novo	Adjarra-Porto Novo	60	2484,8	2544,8	366,7	2911,5	13%
	Avrankou-Porto Novo		1761,8	1761,8	3300	5061,8	22%
	Cotonou-Porto Novo	108	30	138	233,3	371,3	2%
	Ketou-PortoNovo	273	615	888	10726,7	11614,7	51%
	Porto Novo-Cotonou	-54		-54	-380	-434	-2%
	Porto Novo-Adjarra		212	212	3120	3332	15%
Porto Novo Total		387	5103,6	5490,6	17366,7	22857,3	100%
%		7%	93%	24%	76%	100%	

Source : Calculs des consultants

Le trafic non motorisé sur les axes de Porto-Novo est dominé en kg équivalent bois par le charbon de bois soit 76% du poids total de bois-énergie transportés sur les axes de Porto-Novo

L'axe d'approvisionnement le plus important de la ville est Misséréti-Porto-Novo (51% du flux total de bois-énergie) ; cet axe est suivi des axes Adjarra-Porto-Novo , Porto-Novo - Adjarra et Avrankou- Porto-Novo assurant respectivement 22%, 15% et 13% du flux total de bois-énergie.

L'approvisionnement de la ville de Porto-Novo par trafic non motorisé est estimé à une quantité de 22,8 T d'équivalent bois par semaine fait de 76% de charbon de bois et 24% de bois de feu. Les bois de feu sont essentiellement des fagots (93%).

iii. Quantités totales de bois-énergie sur les axes de Porto-Novo

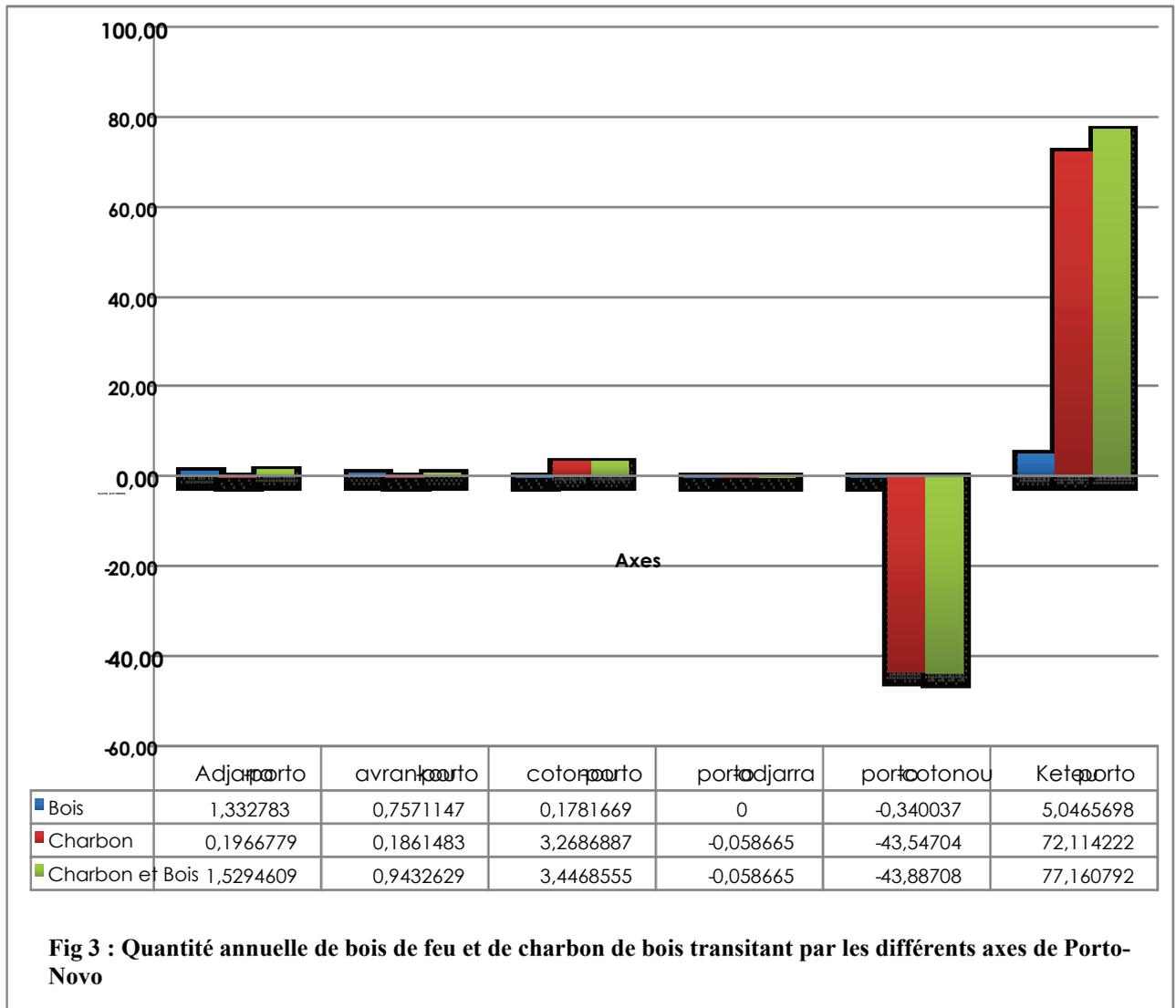
Le transport motorisé assure 97% des approvisionnements de la ville en pourcentage du poids de bois-énergie contre seulement 3% pour le trafic non motorisé.

Importance des quantités de bois-énergie par semaine transportées par trafic à Porto-Novo

Type de trafic	Quantité de Bois	Charbon	Quantité totale bois-énergie	%
Motorisé	133260	552760	686020	97%
Non Motorisé	5490,6	17366,7	22857,3	3%
Total	138750,6	570126,7	708877,3	100%

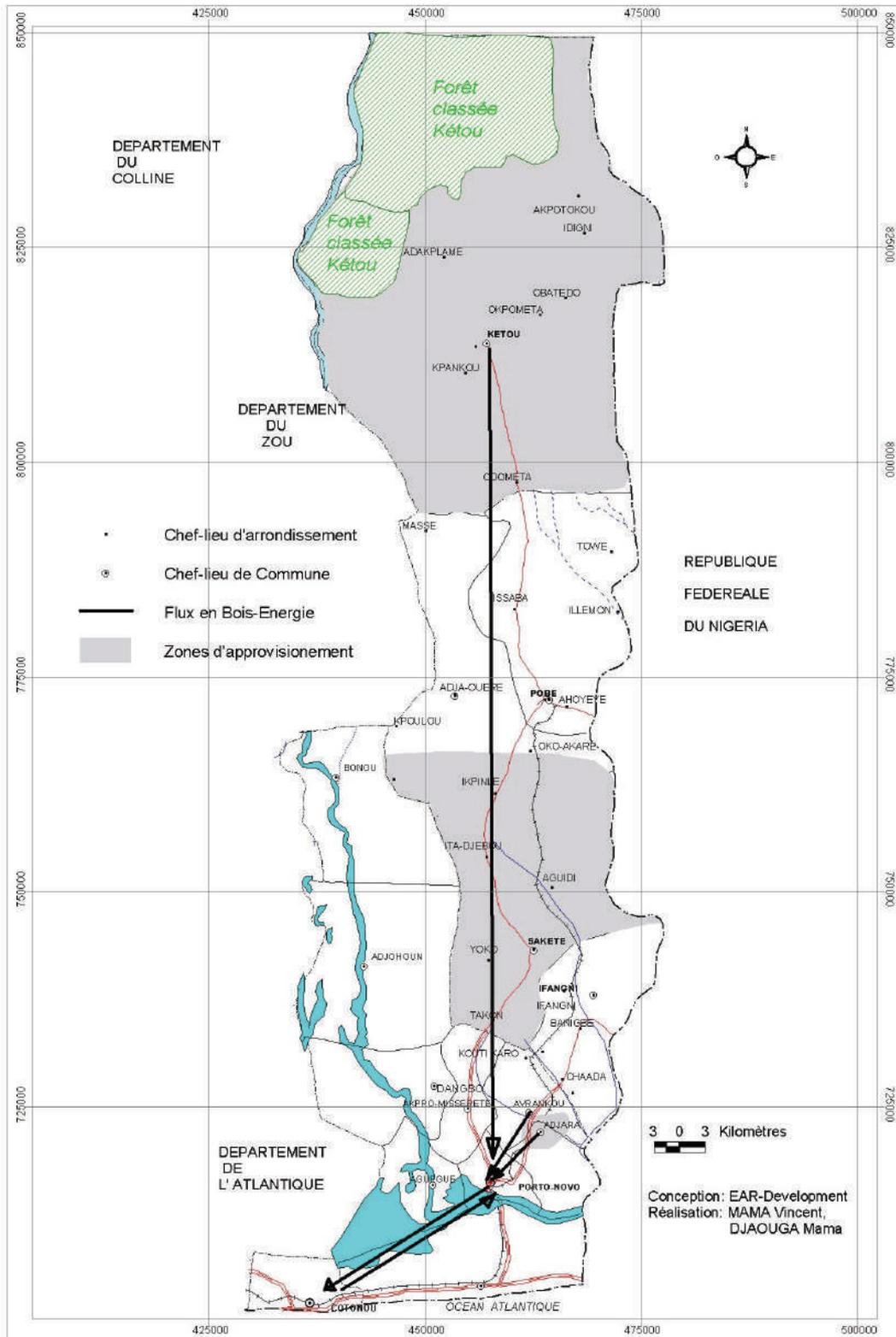
Au total, 39 134,6 T de bois dont 80% en charbon et 18% en bois sont destinés à l'approvisionnement de la ville de Porto-Novo par an. Le bois-énergie circule principalement sur l'axe bitumé Kétou- PortoNovo-Cotonou. En fait, le bois-énergie arrive dans Porto-Novo en provenance de Kétou pour être re-acheminé vers Cotonou.

On peut signaler de faibles approvisionnements de la ville de Porto-Novo par les axes Cotonou-Porto-Novo (9% du flux annuel de bois-énergie), Adjarra-Porto-Novo (4%) et Avrankou-Porto-Novo (2%).



CARTE 3

CARTE DES FLUX EN BOIS-ENERGIE ET ZONES D'APPROVISIONEMENT



5.2.1.2.2 Flux de bois-énergie enregistrés sur les axes d'entrée de la ville de Cotonou

i. Trafic motorisé

Les principales Communes d'approvisionnement de bois-énergie sont respectivement Bohicon, Djidja, Tchaourou, Zogbodomey et Zè. Les camions transportent 69,14% du poids total du trafic motorisé enregistré sur les axes de Porto-Novo suivis des bâchées qui assurent le transport de 17,90% du poids.

Tableau 46 : Communes d'approvisionnement de bois-énergie et quantités chargées en direction de Cotonou par trafic motorisé

Ville	Communes ou localités de chargement	-1	1	Grand Total
Cotonou	Non identifiées	400	2 731 946	2 732 346
	Bohicon		240615	240615
	Djidja		159222	159222
	Tchaourou		134145	134145
	Zogbodomey	54923	54923	109846
	Zè		92760	92760
	toffo		43016	43016
	klouékanmey		35910	35910
	tori bossito		33868	33868
	ouèssè		33000	33000
	Savè		30975	30975
	allada		23416	23416
	Setto		18750	18750
	bantè		11400	11400
	dassa		10775	10775
	Atacora		8750	8750
	savalou		4550	4550
	Damè		3328	3328
	Djigbé		3325	3325
	Ouidah		3203	3203
	Pahou		2301	2301
	Kpomassè		1815	1815
	Sèhouè		1248	1248
Djougou		900	900	
Massi		770	770	
Mindédjonou	400		400	
Gare			55	55

Source : Données d'enquêtes, 2006

Importance des types de véhicules motorisés dans Cotonou

Ville	Axes	Auto	Bâchée	Camion	Train
Cotonou	Bohicon-Cotonou	1,55%	19,07%	79,38%	0,00%
	Ouidah-Cotonou	22,34%	68,85%	8,81%	0,00%
	Parak-Cotonou (OCBN)	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	Sèmè-Cotonou	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Cotonou Total	Total	1,78%	17,90%	69,14%	11,19%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 47 : Quantité hebdomadaire de bois-énergie par trafic motorisé dans Cotonou

Ville	Axes	Quantité Bûches	Quantité Fagot	Quantité Bois	Quantité Charbon	Quantité totale/semaine	%
Cotonou	Bohicon-Cotonou	104466,0	705434,6	809900,6	5181106,7	5991007,3	90%
	Ouidah-Cotonou	575,0	34447,5	35022,5	1140,0	36162,5	1%
	Parakou-Cotonou (OCBN)		126000,0	126000,0	522666,7	648666,7	10%
	Sèmè-Cotonou	-400,0		-400,0		-400,0	0%
Cotonou Total		104641,0	865882,1	970523,1	5704913,3	6675436,4	100%
%		11%	89%	15%	85%	100%	

Source : Calculs des consultants

L'axe d'approvisionnement le plus important de la ville par trafic motorisé est Bohicon-Cotonou qui assure 90% du flux quantitatif total de bois-énergie. Cet axe est secondé par l'axe ferroviaire Parakou-Cotonou qui assure 10% du flux quantitatif.

Cotonou est essentiellement le point de chute d'une énorme quantité de bois-énergie chargée aussi bien dans les départements des Collines du Zou, du Couffo et de l'Atlantique.

En définitive, le solde pondéral de bois-énergie destiné à l’approvisionnement intérieur de la ville de Cotonou est de 6 675,4 T d’équivalent bois par semaine faits de 85% de charbon de bois et de 15% de bois de feu. Le bois de feu est essentiellement fait de fagots de bois (89% du poids de bois de feu)

ii. Trafic non motorisé

La principale commune d’approvisionnement de bois-énergie est Djidja. En fait, cela pourrait paraître surprenant mais c’est possible surtout lorsqu’on se met dans la logique que certains véhicules déchargent leur contenance et que les non motorisés viennent faire leur rechargement.

En ce qui concerne, l’importance relative des véhicules non motorisés pour le transport,, les pousse-pousse et charrettes transportent 88,53% du poids total du trafic enregistré sur les axes de Cotonou

Tableau 48 : Communes d’approvisionnementde bois-énergie et quantités hebdomadaires chargées en direction de Cotonou par trafic non motorisé

Ville	Communes ou localités d’approvisionnement	-1	1	Total
Cotonou	Non identifiées		12621,35	12621,35
	agbangnizoun	-70		70
	Allada		91	91
	bossito		20	20
	Djidja		1 017,5	1 017,5
	houvè		3	3
	Monsourou		15,75	15,75
	Pahou		440	440
	sèmè	-94		94
	tori		1 013	1 013
Total Cotonou	Total	-164	15221,6	15057,6

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Importance des véhicules non motorisés sur les axes de Cotonou

Villes	Axe	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier
Cotonou	Bohicon-Cotonou	6,98%	93,02%	0,00%	0,00%
	Ouidah-Cotonou	43,35%	54,68%	1,97%	0,00%
	sèmè Cotonou	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total Cotonou		11,26%	88,53%	0,20%	0,00%

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Tableau 49 : Quantités de bois-énergie enregistrée par semaine dans Cotonou par trafic non motorisé

Ville	Axe	Bûches	Fagot	Quantité bois	Quantité charbon	Total en bois-énergie	%
Cotonou	Bohicon-Cotonou		190,0	190,0	90204,0	90394,0	98%
	Ouidah-Cotonou	16,0	1393,0	1409,0	146,7	1555,7	2%
	sèmè Cotonou		-94,0	-94,0		-94,0	0%
Cotonou Total		16,0	1489,0	1505,0	90350,7	91855,7	100%
%		1%	99%	2%	98%	100%	

Source : Données d'enquêtes, 2006.

L'axe d'approvisionnement le plus important de la ville est Bohicon-Cotonou qui accueille 98% du poids total en équivalent bois du trafic non motorisé. Cet axe est suivi par l'axe Ouidah-Cotonou qui accueille seulement 2% du flux en bois-énergie du trafic non motorisé.

Le solde pondéral de bois-énergie destiné à l'approvisionnement intérieur de la ville de Cotonou par trafic non motorisé par semaine est de 91,8 T d'équivalent bois faits de 98% de charbon et de 2% de bois de feu. Le bois de feu est essentiellement en forme de fagots (99% du poids total de bois de feu).

iii. Quantité totale de bois-énergie transportée sur les axes de Cotonou

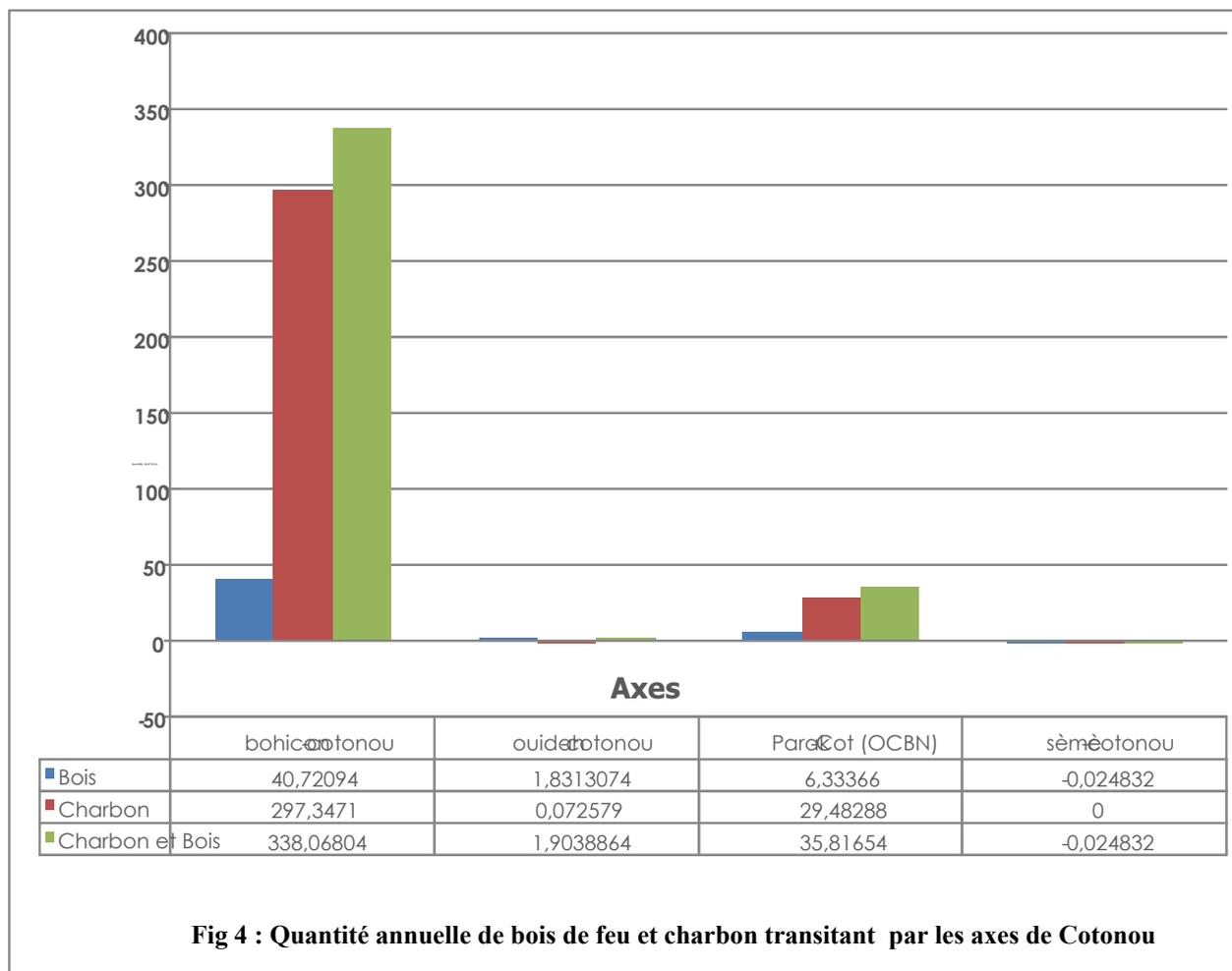
Le trafic motorisé assure 99% des approvisionnements de la ville de Cotonou.

Importance des quantités hebdomadaires de bois-énergie transportées dans Cotonou

	Quantité bois	Quantité charbon	Total bois énergie	%
Motorisé	970523,1	5704913,33	6675436,43	99%
Non Motorisé	1505	90350,6667	91855,6667	1%
Total	972028,1	5795264	6767292,1	100%

Source : Calculs des Consultants

Au total, 375 763,6 T de bois-énergie dont 87% de charbon de bois et 13% de bois de feu sont acheminés dans Cotonou annuellement pour les besoins de la ville. Cotonou est essentiellement une ville d'accueil de bois-énergie ; le flux sortant est insignifiant (24,8 T d'équivalent bois en direction de Sèmè par an). L'axe d'approvisionnement le plus important est Bohicon-Cotonou qui assure à 90% l'approvisionnement de la ville suivi de l'axe ferroviaire qui participe pour 10%.



5.2.1.2.3 Flux de bois-énergie sur les axes d'entrée de la ville de Bohicon

i. Trafic motorisé

Les principales Communes d'approvisionnement de bois-énergie sont respectivement Djidja, Savè Tchaourou, Glazoué, Ouèssè, Savalou, Zogbodomey et Bohicon. Les camions transportent 85,08% du poids total du trafic motorisé enregistré sur les axes de Bohicon.

Tableau 50 : Communes d'approvisionnement de bois-énergie et poids de chargement à destination de Bohicon

Ville	Commune d'approvisionnement	-1	1	Grand Total
Bohicon	Non identifiées	850845	2729230	3580075
	Djidja	327528	32111	359639
	Savè	104250	125425	229675
	Tchaourou	115000	4200	119200
	glazoué		78000	78000
	Ouèssè	24000	48750	72750

Savalou	54000		54000
zogbodomey	50583		50583
Bohicon	758	38000	38758
bétérou	35000		35000
dassa	21000		21000
klouékanmè	13110		13110
gbannamè		1900	1900
tchatchou	1833		1833
abomey	1425	40	1465
Parakou		300	300
za-kpota		250	250
sodomè		245	245
nahogon		150	150
tindji		150	150
agbangnizoun		35	35

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 51 : Importance des véhicules de transport motorisé à Bohicon suivant les axes et le type de produit bois-énergie

Ville	Axe	Auto	Bâchée	Camion	train	Grand Total
Bohicon	Bohicon-Cotonou	5,86%	6,74%	87,41%	0,00%	100,00%
	Bohicon-lissezoun	57,06%	42,94%	0,00%	0,00%	100,00%
	covè-Bohicon	27,19%	0,00%	72,81%	0,00%	100,00%
	lissezoun-Bohicon	1,48%	12,06%	86,47%	0,00%	100,00%
	Parak-Cot (OCBN)	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
	Parakou-Bohicon	2,70%	3,65%	93,65%	0,00%	100,00%
	tindji-Bohicon	0,19%	6,82%	92,99%	0,00%	100,00%
Bohicon Total		4,18%	4,97%	85,08%	5,77%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 52 : Quantité(Kg) de bois-énergie par semaine sur les axes de Bohicon en équivalent bois par trafic motorisé

Ville	Axes	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total Bois-énergie	%
Bohicon	Bohicon-Cotonou		-73083,0	-73083,0	-4843888,9	-4916971,9	-101
	Bohicon-lissezoun		150,0	150,0	6080,0	6230,0	0
	covè-Bohicon		150,0	150,0	498453,3	498603,3	10
	lissezoun-Bohicon	12000,0	264,0	12264,0	455673,3	467937,3	10
	Parak-Cot (OCBN)			0,0	896000,0	896000,0	18
	Parakou-Bohicon		53314,2	53314,2	6531227,0	6584541,2	135
	tindji-Bohicon		7000,0	7000,0	1322666,7	1329666,7	27
Bohicon Total		12000,0	-12204,8	-204,8	4866211,4	4866006,6	100
%		-5859%	5959%	0%	100%	100%	

Source : Calculs des consultants

L'axe d'approvisionnement le plus important de la ville est Parakou-Bohicon avec une quantité de 6584,5 T d'équivalent bois par semaine. Les autres axes d'approvisionnement sont respectivement Tindli-Bohicon, axe ferroviaire Parakou-Cotonou (OCBN), Covè-Bohicon et Lissezoun-Bohicon.

La ville de Bohicon est un important centre de transit de bois-énergie en direction de Cotonou par trafic motorisé. En effet, les exportations hebdomadaires de bois-énergie en direction de Cotonou sont estimées à 4916,9 T d'équivalent bois dont 4843,9 T de charbon de bois et 73T de bois de feu.

En définitive, le solde pondéral de bois-énergie destiné à l'approvisionnement intérieur de la ville de Bohicon par trafic motorisé est de 4866 T par semaine constitué essentiellement de charbon de bois.

Le solde pondéral est négatif pour le bois de feu, soit 204 kg par semaine. Ce qui signifie qu'il sort plus de bois de feu que le trafic motorisé n'apporte dans la ville de Bohicon. Ce faible déficit, serait certainement comblé par le trafic non motorisé qui, dans la plupart des cas est essentiellement un trafic d'approvisionnement.

ii. Trafic non motorisé

Les principales localités de chargement de bois-énergie sont respectivement Bohicon et Djidja. Les 2 roues assurent 77,6%, les charrettes 20,96% et les piétons 1,44% du poids total du trafic non motorisé enregistré sur les axes de Bohicon,.

Tableau 53 : Communes d’approvisionnement et quantité de bois-énergie chargées par semaine à destination de Bohicon par trafic non motorisé

Ville	Communes d’approvisionnement	-1	1	Total
Bohicon	Non identifiées		2862	2862
	Bohicon		2148,4	2148,4
	Djidja		3150	3150
Total Bohicon			8260,4	8260,4

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Tableau 54 : Importance des véhicules de transport non motorisé de bois-énergie à Bohicon

Ville	Axe	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier
Bohicon	boh-lissezoun	61,73%	31,89%	6,38%	0,00%
	covè-Bohicon	63,29%	33,48%	3,23%	0,00%
	lissezoun-boh	85,21%	14,55%	0,24%	0,00%
	parak-bohic	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total Bohicon		77,60%	20,96%	1,44%	0,00%

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Le trafic non motorisé est essentiellement un trafic d’approvisionnement de la ville de Bohicon. L’axe d’approvisionnement le plus pourvoyeur de bois-énergie est Lissezoun-Bohicon avec 75% du poids hebdomadaire du trafic non motorisé, suivi de Covè-Bohicon (19%). Les axes Parakou-Bohicon et Bohicon-Lissezoun accueillent respectivement 4% et 3% du trafic.

On estime à 39,2 T la quantité en équivalent bois de bois-énergie approvisionnant la ville de Bohicon par semaine par trafic non motorisé. Cette quantité est composée à 93% de charbon et à 7% de bois de feu. Il va s’en dire que ce trafic supplée au déficit de bois observé au niveau du trafic motorisé. Le bois de feu est dominé par les fagots de bois (82% du poids de bois de feu).

Tableau 55 : Quantité de bois-énergie par semaine sur les axes de Bohicon par trafic non motorisé

Ville	Axe	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Bohicon	Bohicon-Lissezoun	165,0	21,6	186,6	846,7	1033,3	3%
	Covè-Bohicon		1886,0	1886,0	5366,7	7252,7	19%
	Lissezoun-Bohicon	315,0	241,8	556,8	28900,0	29456,8	75%
	Parakou-Bohicon		25,0	25,0	1426,7	1451,7	4%
Bohicon Total		480,0	2174,4	2654,4	36540,0	39194,4	100%
%		18%	82%	7%	93%	100%	

Source : Calculs des consultants

iii. Quantité totale de bois-énergie sur les axes de Bohicon

Le trafic motorisé transporte 99% du poids total de bois-énergie, les 1% restants étant transportés par le trafic non motorisé.

Les soldes globaux d’approvisionnement étant positifs aussi bien pour le bois de feu que pour le charbon, on est en mesure de conclure que le déficit observé pour le bois de feu au niveau du trafic motorisé a été comblé par le trafic non motorisé.

L’axe d’approvisionnement le plus pourvoyeur de bois-énergie est Parakou-Bohicon avec 371178,9T d’équivalent bois par an. Une quantité impressionnante de bois-énergie est exportée de Bohicon vers Cotonou, soit 276910,5 T par an. Des 6 axes d’entrée de bois-énergie, l’axe Bohicon-Cotonou est le seul axe d’exportation. On conclut au vu des quantités importantes de bois-énergie échangées sur les axes de Bohicon que la ville est un important centre d’agrégation et de réexportation de bois-énergie vers Cotonou.

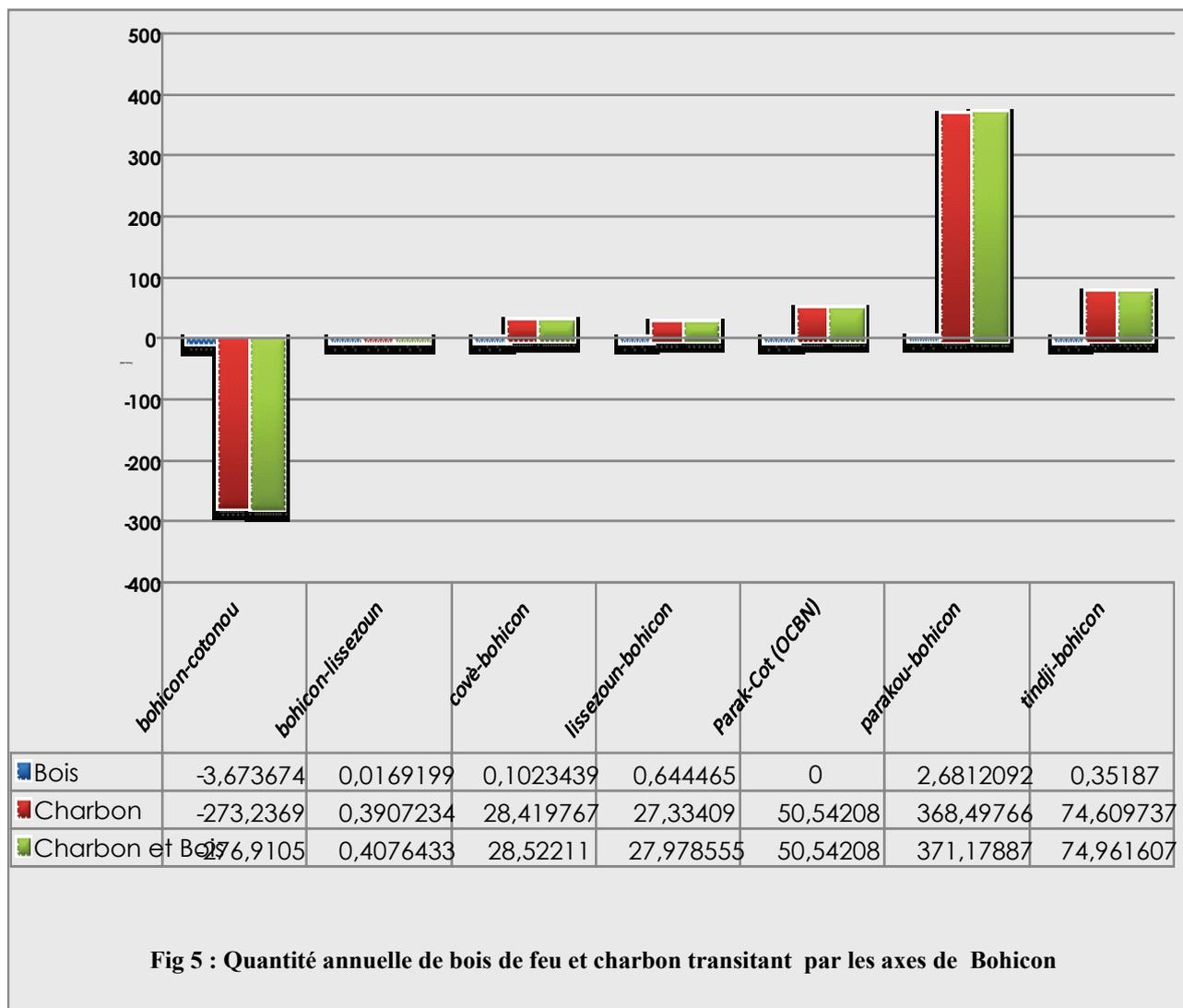
En somme, on estime à 276680,3 T d’équivalent bois, le solde pondéral de bois-énergie pour la ville de Bohicon. Cette quantité est constituée presque exclusivement de charbon de bois.

Les tableaux ci-après illustrent mieux les situations décrites ci-dessus

Tableau 56 : Importance des quantités de bois-énergie par trafic à Bohicon en une semaine

	Bois	Charbon	BE	%
Motorisé	-204,81	4866211,4	4866006,59	99%
Non Motorisé	2654,4	36540	39194,4	1%
Total	2449,59	4902751,4	4905200,99	

Source : Calculs des consultants



5.2.1.2.4 Flux de bois-énergie sur les axes d'entrée de la ville d'Abomey

i. Trafic motorisé

Les principales communes d'approvisionnement en bois-énergie sont respectivement Djidja, Abomey et Klouékanmey. Les camions transportent 55,33% du poids total du trafic motorisé enregistré sur les axes d'Abomey ; les autos et bâchées transportent respectivement 25,66% et 19,01% de cette quantité. (voir tableaux ci-dessous)

Tableau 57 : Communes d'approvisionnement du bois-énergie et quantités chargées par le trafic motorisé sur les axes d'Abomey

Ville	Commune d'approvisionnement	-1	1	Grand Total
Abomey	Non identifiées	40810	8135	48945
	Abomey	350	4320	4670
	Djidja		77894	77894
	Klouékanmè		1500	1500
Total		41160	91849	133009

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 58 : Importance des véhicules motorisés sur les axes d'Abomey

Ville	Axe	Auto	Bachee	Camion	train
Abomey	Abomey-Bohicon	71,18%	28,82%	0,00%	0,00%
	Détouhou-Abomey	30,32%	49,03%	20,65%	0,00%
	Guédévyl-Abomey	1,41%	10,60%	87,99%	0,00%
	Yansata-Abomey	15,10%	84,90%	0,00%	0,00%
	Zassa-Abomey	20,92%	15,27%	63,81%	0,00%
Total	Total	25,66%	19,01%	55,33%	0,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 59 : Quantité de bois-énergie par semaine sur les axes d'Abomey par trafic motorisé

Ville	Axe	Bûches	Fagot	TotalBoisSem	TotalCharbonSem	TotalBESem	%
abomey	abomey-Bohicon	0,0	0,0	0,0	-272120,0	-272120,0	-100%
	détouhou-abomey		2700,0	2700,0	7833,3	10533,3	4%
	guédévyl 1-abomey	1170,0		1170,0	497580,0	498750,0	183%
	yansata-abomey		1000,0	1000,0	8433,3	9433,3	3%
	Zassa-abomey		6750,0	6750,0	18733,3	25483,3	9%
abomey Total		1170,0	10450,0	11620,0	260460,0	272080,0	100%
%		10%	90%	4%	96%	100%	

Source : Calculs des consultants

L'axe d'approvisionnement le plus important de la ville est Guédévyl-Abomey avec un tonnage de 498,75 T d'équivalent bois par semaine.

La ville d'Abomey est un centre d'approvisionnement en bois de feu mais un centre de transit de charbon de bois à destination de Bohicon. En effet, 272,1 T de charbon de bois sont réexportés vers Bohicon via Abomey chaque semaine.

Le solde pondéral de bois-énergie destiné à l'approvisionnement intérieur de la ville d'Abomey par trafic motorisé est de 272 T d'équivalent bois par semaine constitué à 96% de charbon de bois et à 4% de bois de feu. Les fagots représentent 90% du poids total du bois de feu.

ii. Trafic non motorisé

Les principales Communes d'approvisionnement de bois-énergie sont respectivement Abomey et Djidja. Les 2 roues assurent 83,63% du poids total du trafic non motorisé enregistré sur les axes d'Abomey, suivis des charrettes et des piétons qui assurent respectivement 15,33% et 1,04% du trafic.

Tableau 60 : Communes d’approvisionnement et quantités chargées en direction d’Abomey par trafic non motorisé

Ville	Commune d’approvisionnement	-1	1	Total
Abomey	Abomey		12195,3	12195,3
	Djidja		5906	5906
Total	Total		18101,3	18101,3

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Tableau 61 : Importance des véhicules non motorisés sur les axes d’Abomey

Ville	Axes	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier
Abomey	Détouhou-Abomey	80,12%	18,21%	1,67%	0,00%
	Guedevy	93,05%	6,95%	0,00%	0,00%
	Yansata	54,96%	45,04%	0,00%	0,00%
Total		83,63%	15,33%	1,04%	0,00%

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Tableau 62 : Quantité de bois-énergie transportée par semaine sur les axes d’Abomey selon le trafic non motorisé

Ville	Axe	Buches	Fagot	TotalBois	Total Charbon	Total BE	%
Abomey	détouhou-abomey		1010,0	1010,0	67986,7	68996,7	64%
	Guedevy	265,0	972,3	1237,3	33006,7	34244,0	32%
	yansata			0,0	4366,7	4366,7	4%
Abomey Total		265,0	1982,3	2247,3	105360,0	107607,3	100%
%		12%	88%	2%	98%	100%	

Source : Calculs des consultants

Le trafic non motorisé est essentiellement un trafic d’approvisionnement de la ville d’Abomey. Les axes d’approvisionnement les plus importants de la ville sont respectivement Détouhou-Abomey (64% du trafic) et Guédévyl-Abomey (32% du trafic). L’axe Yansata-Abomey accueille 4% du trafic.

Le solde pondéral de bois-énergie destiné à l’approvisionnement intérieur de la ville d’Abomey par trafic non motorisé est estimé à 107,6 T d’équivalent bois par semaine

constitué à 98% de charbon de bois et à 2% de bois de feu. Le bois de feu est constitué à 88% de fagots de bois et à 12% de bûches.

iii. Quantité totale annuelle de bois-énergie sur les axes d'Abomey

Le trafic motorisé représente 72% du poids total du trafic total tandis que le trafic non motorisé n'assure que les 28%.

Tableau 63 : Importance des quantités hebdomadaires transportées par trafic à Abomey

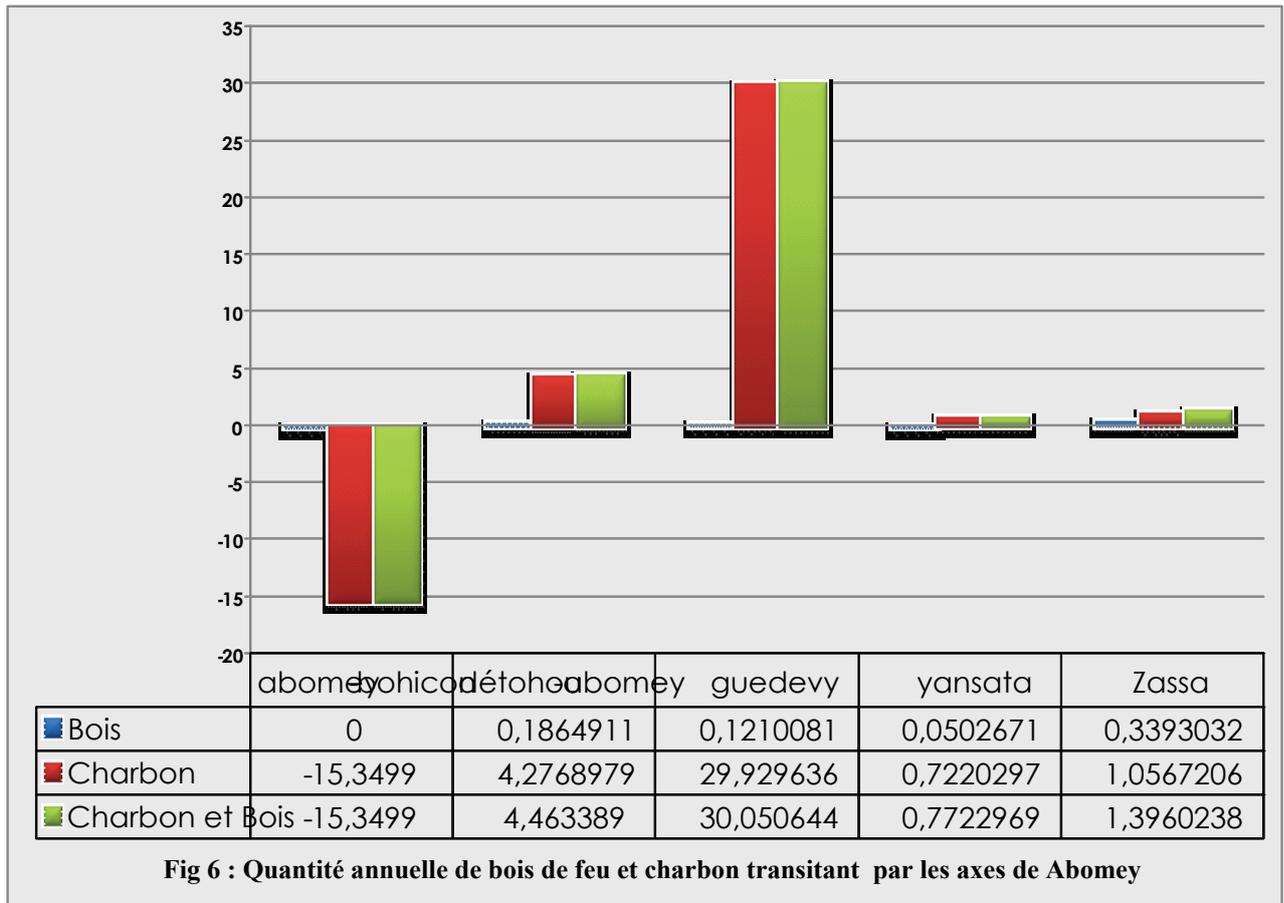
	Bois	Charbon	BE	%
Motorisé	11620	260460	272080	72%
Non Motorisé	2247,3	105360	107607,3	28%
Total	13867,3	365820	379687,3	1

Source : Calculs des consultants

L'axe d'approvisionnement le plus important est Guedevy-Abomey avec un poids total de 30050,6 T d'équivalent bois par an. Les exportations de bois-énergie constituées exclusivement de charbon de bois se font uniquement vers Bohicon. Il est exporté par an 15349,9 T de charbon de bois (exprimé en équivalent bois).

Au total, on estime à 21332,4 T d'équivalent bois, le solde résiduel de bois-énergie dans la ville de Bohicon ; cette quantité est constituée de 97% de charbon et de 3% de bois de feu.

Le graphe et la carte ci-dessous montrent les divers flux de bois entrant et sortant dans cette ville avec des précisions sur les différentes zones d'approvisionnement.



5.2.1.2.5 Flux de bois-énergie sur les axes d'entrée de la ville de Lokossa

i. Trafic motorisé

Les principales Communes d'approvisionnement de bois-énergie en direction de Lokossa par trafic motorisé sont Dogbo, Aplahoué, et Lokossa. Les camions transportent 59,11% du poids total du trafic motorisé enregistré sur les axes de Lokossa suivis des autos et des bâchées qui transportent respectivement 27,86% et 13,04%.

Tableau 64 : Communes d'approvisionnement du bois-énergie et quantités chargées en direction de Lokossa par trafic motorisé

Ville	Commune d'approvisionnement	-1	1	Grand Total
Lokossa	Non identifié	8912	36801	45713
	Aplahoué	1515	5300	6815
	Athiémé		500	500
	Klouékanmé	525		525
	Dogbo	1200	10750	11950
	Lokossa	3175	3032	6207
Lokossa Total		15327	56383	71710

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 65 : Importance des types de véhicules motorisés à Lokossa

Ville	Axe	Auto	Bâchée	Camion	Train
Lokossa	aplahoué-Lokossa	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%
	Cotonou-Lokossa	4,47%	0,00%	95,53%	0,00%
	dogbo-Lokossa	26,34%	11,53%	62,13%	0,00%
	Lokossa-Cotonou	84,18%	14,48%	1,34%	0,00%
	Lokossa-dogbo	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	ouédèmè-Lokossa	90,90%	1,68%	7,43%	0,00%
% total		27,86%	13,04%	59,11%	0,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 66 : Quantités de bois-énergie par trafic motorisé par semaine dans Lokossa

Ville	Axe	Bûches	Fagot	TotalBoisSem	TotalCharbonSem	TotalBESem	%
Lokossa	Aplahoué-Lokossa	0,0	0,0	0,0	35333,3	35333,3	92%
	Cotonou-Lokossa	32035,0	700,0	32735,0	5333,3	38068,3	99%
	dogbo-Lokossa	10015,0	1910,0	11925,0	28333,3	40258,3	105%
	Lokossa-Cotonou	-500,0	-2745,0	-3245,0	-77840,0	-81085,0	-212%
	Lokossa-dogbo		-6,0	-6,0	-2666,7	-2672,7	-7%
	ouédèmè-Lokossa		132,0	132,0	8273,3	8405,3	22%
Lokossa Total		41550,0	-9,0	41541,0	-3233,3	38307,7	100%
%		100%	0%	108%	-8%	100%	

Source : Calculs des consultants

Les axes d’approvisionnement les plus importants de la ville sont Dogbo-Lokossa, Cotonou-Lokossa, et Aplahoué-Lokossa. Ce dernier approvisionne surtout en charbon de bois. Lokossa paraît être une commune de production de charbon et/ou de reconditionnement du bois en fagots puisque les soldes y sont respectivement négatifs pour les fagots de bois et le charbon de bois. Les exportations de bois et de charbon se font essentiellement de Lokossa vers Cotonou et Dogbo.

En définitive, le solde pondéral de bois-énergie destiné à l’approvisionnement intérieur de la ville de Cotonou par trafic motorisé est estimé à 38,3 T par semaine constitué essentiellement de bûches de bois. Cela ne voudrait en aucun cas dire que les ménages et unités de production de Lokossa ne consomment pas du tout de fagots et de charbon de bois car nous ne connaissons pas les types et les quantités de bois-énergie au niveau des dépôts dans Lokossa. Ainsi, l’analyse de la demande de bois-énergie à Lokossa nous apportera beaucoup plus de précisions sur les types de bois-énergie consommés par les ménages de Lokossa.

ii. Trafic non motorisé

Les principales Communes d’approvisionnement de bois-énergie sont respectivement Lokossa et Athiémé. Une faible quantité de bois-énergie provient du Togo et de Dogbo. Les piétons assurent 67,7% du poids total du trafic non motorisé enregistré sur les axes de Lokossa.

Tableau 67 : Communes d’approvisionnement de bois-énergie en direction de Lokossa par trafic non motorisé

Ville	Commune d’approvisionnement	-1	1	Total
Lokossa	Non identifiées		336,2	336,2
	athiémé		1870	1870
	dogbo		4,4	4,4
	Lokossa		3980,4	3980,4
	togo		50	50
Total Lokossa			6241	6241

Source : Données d’enquêtes, 2006

Tableau 68 : Importance des véhicules de transport non motorisé à Lokossa

Ville	Axe	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier
Lokossa	Athiémé Lokossa	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Cotonou Lokossa	25,25%	0,00%	74,75%	0,00%
	Dogbo Lokossa	33,22%	0,00%	66,78%	0,00%
	Lokossa Cotonou	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Ouèdèmè Lokossa	14,06%	0,18%	85,76%	0,00%
Total Lokossa		32,27%	0,03%	67,70%	0,00%

Source : Données d’enquêtes, 2006

Le trafic non motorisé est essentiellement un trafic d’approvisionnement de la ville de Lokossa. L’axe d’approvisionnement le plus important de la ville est Cotonou-Lokossa suivi de Dogbo-Lokossa qui assurent respectivement 53% et 31 du poids total du trafic non motorisé.

Le solde pondéral de bois-énergie destiné à l’approvisionnement intérieur de la ville de Cotonou par trafic non motorisé est de 21,5 T dont 85% de charbon et 15% de bois de feu. Les bois de feu sont constitués à 87% de fagots et à 33% de bûches.

Tableau 69 : Quantités de bois-énergie sur les axes de Lokossa par semaine en équivalent bois par semaine

Ville	Axes	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Lokossa	athiémé Lokossa		20,0	20,0		20,0	0%
	Cotonou Lokossa	566,0	958,0	1524,0	9906,7	11430,7	53%
	dogbo Lokossa	93,0	462,0	555,0	6200,0	6755,0	31%
	Lokossa Cotonou	300,0	75,0	375,0	1333,3	1708,3	8%
	ouèdèmè Lokossa	70,0	620,0	690,0	933,3	1623,3	8%
Lokossa Total		1029,0	2135,0	3164,0	18373,3	21537,3	100%
%		33%	67%	15%	85%	100%	

iii. Quantités totales de bois-énergie sur les axes de Lokossa

Le trafic motorisé transporte l'essentiel (64%) de la quantité totale de bois-énergie enregistrée sur les axes de Lokossa contre 36% pour le trafic non motorisé.

Tableau 70 : Quantité de bois-énergie hebdomadaire transportée par chaque type de trafic dans Lokossa

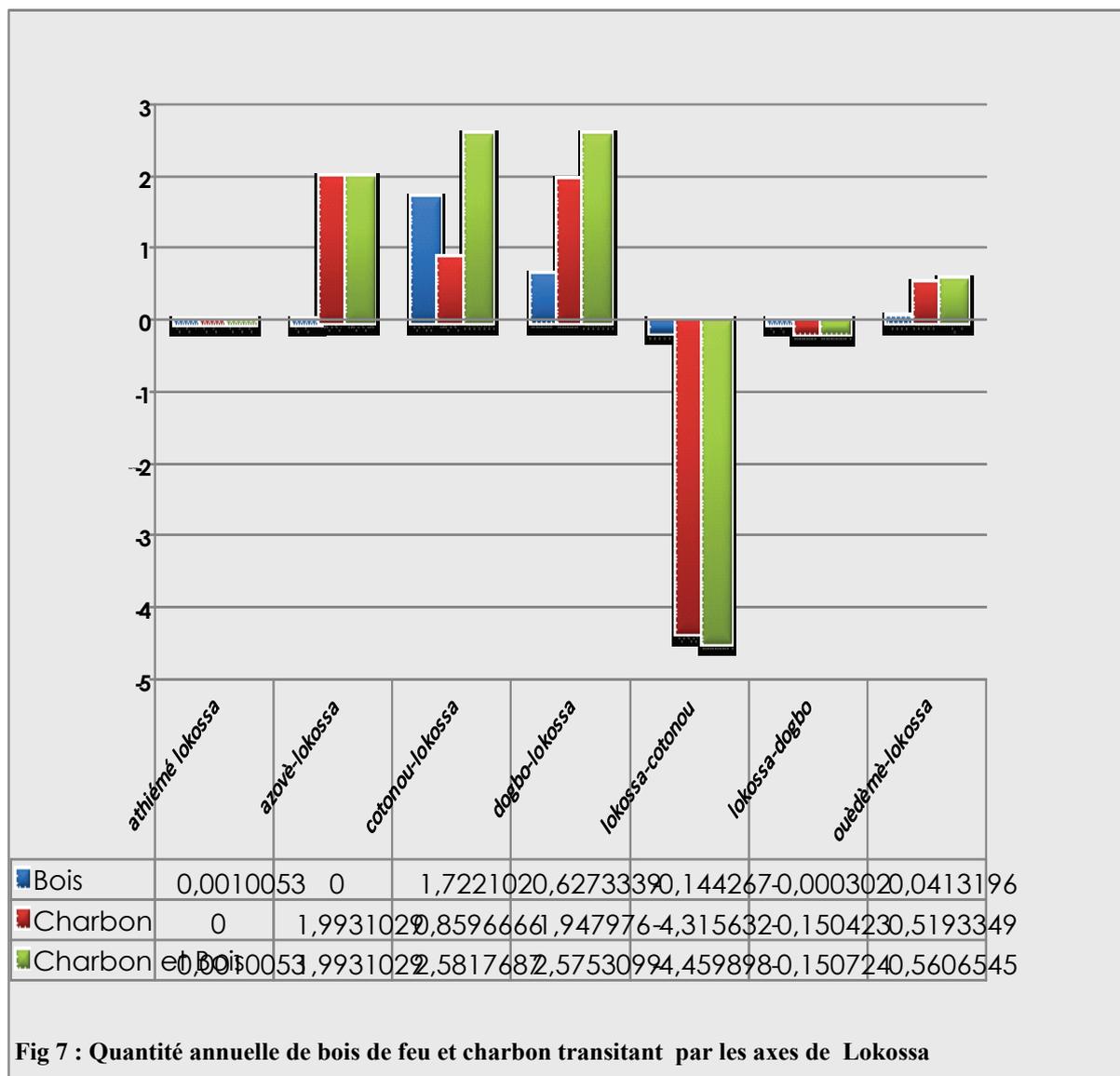
	Bois	Charbon	Total Bois et Charbon	%
Motorisé	41541	-3233,33	38307,67	64%
Non Motorisé	3164	18373,33	21537,33	36%
Total	44705	15140	59845	100%

Source : Calculs des consultants

Au total, 3101,2 T d'équivalent bois sont destinés à la consommation de la ville de Lokossa par an faits de 72% de bois de feu et de 28% de charbon de bois.

On voit bien que l'offre totale par les trafics dégage un solde positif pour le charbon de bois (voir figure ci-dessous).

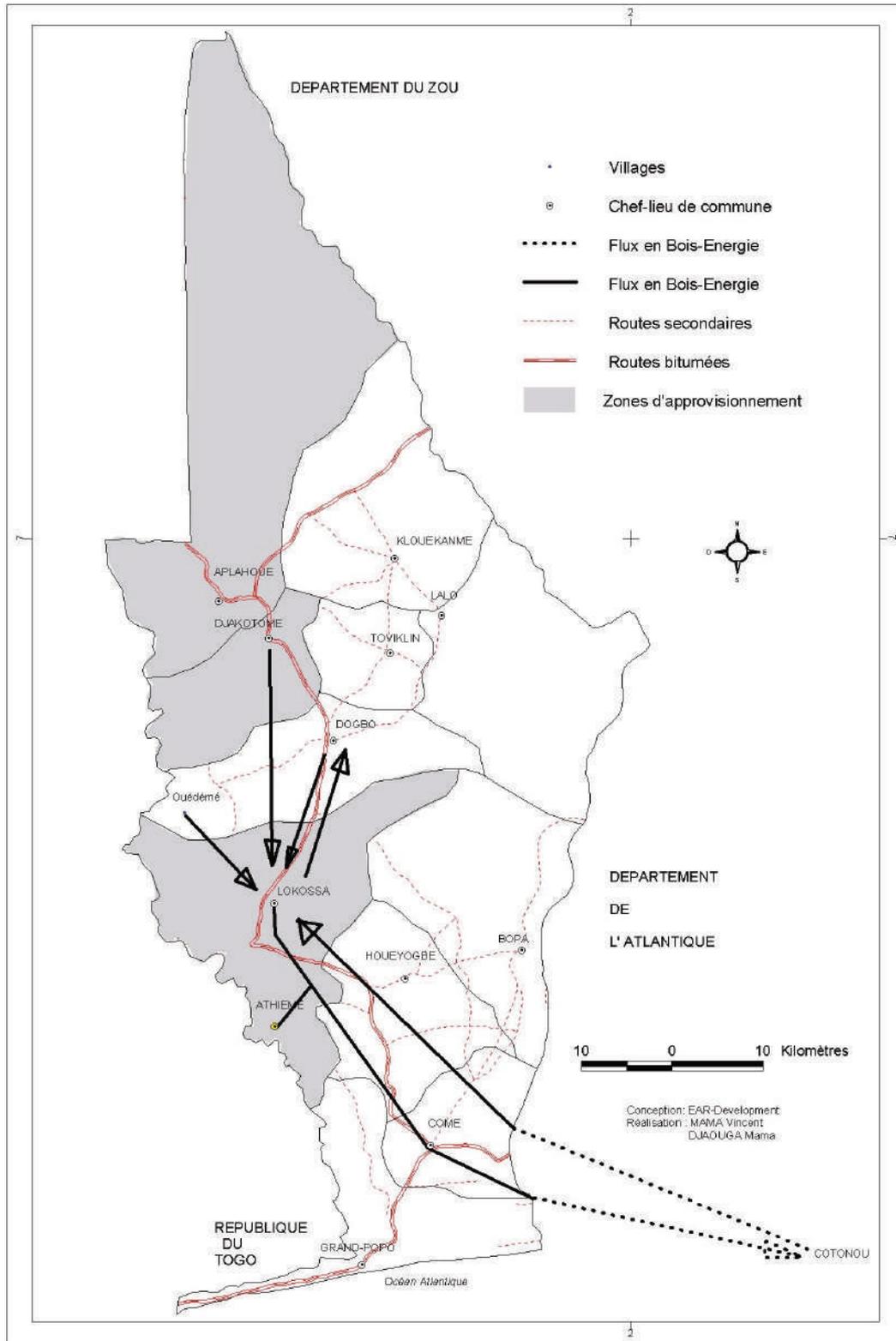
Les axes d'approvisionnements les plus importants sont respectivement Dogbo-Lokossa (83% du poids annuel des trafics), Cotonou-Lokossa (83%), Aplahoué-Lokossa (64%) et Ouèdèmè-Lokossa (18%). L'axe Lokossa-Cotonou constitue le principal axe d'exportation de bois-énergie hors de Lokossa avec une quantité de 4459,9 T d'équivalent bois par an.



La carte suivante montre elle, les différents flux dans cette localité et les différentes localités d’approvisionnement en bois de feu, charbon de bois et de l’équivalent bois total.

CARTE 5

CARTE DES FLUX EN BOIS-ENERGIE ET ZONES D'APPROVISIONNEMENT



5.2.1.2.6 Flux de bois-énergie sur les axes d'entrée de la ville de Natitingou

i. Trafic motorisé

La principale Commune d'approvisionnement de bois-énergie est Natitingou et dans une moindre mesure Toukountouna et Kouarfa. Les bâchées transportent 47,93% du poids total du trafic motorisé enregistré sur les axes de Natitingou suivis des autos et des bâchées qui transportent respectivement 30,03% et 22,05%.

Tableau 71 : Importance des types de véhicules motorisés à Natitingou

Ville	Axe	Auto	Bâchée	Camion	train	Grand Total
Natitingou	djougou-Natitingou	40,35%	37,71%	21,94%	0,00%	100,00%
	kouarfa-Natitingou	27,81%	53,92%	18,27%	0,00%	100,00%
	Natitingou-djougou	0,00%	63,30%	36,70%	0,00%	100,00%
	Natitingou-kouarfa	51,50%	23,00%	25,50%	0,00%	100,00%
	tanguiéta-Natitingou	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Natitingou Total		30,03%	47,93%	22,05%	0,00%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 72 : Communes d'approvisionnement de bois-énergie et quantités chargées en direction de Natitingou par trafic motorisé

Ville	Communes d'approvisionnement	-1	1	Grand Total
Natitingou	Non identifiées		880	880
	bassila	2040	960	3000
	birni		660	660
	kouarfa		5000	5000
	Natitingou	80	23820	23900
	takéta		80	80
	toukountouna		5840	5840

	wassa		240	240
Natitingou Total		2120	37480	39600

Source : Données d'enquêtes, 2006.

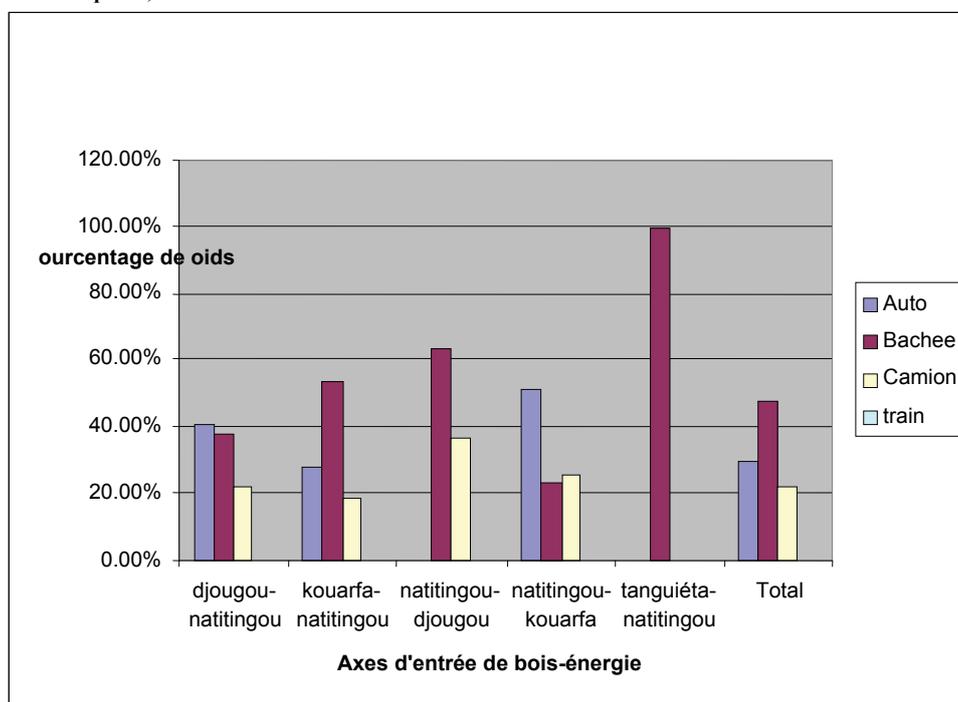


Figure 8 : Importance de la quantité de bois-énergie par type de véhicule en transport motorisé

Tableau 73 : Quantité de bois-énergie par semaine sur les axes de Natitingou par trafic motorisé

Ville	Axe	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Natitingou	djougou-Natitingou		3610,0	3610,0	36400,0	40010,0	32
	kouarfa-Natitingou	6970,0		6970,0	52066,7	59036,7	47
	Natitingou-djougou		4050,0	4050,0	9333,3	13383,3	11
	Natitingou-kouarfa	2700,0		2700,0	7066,7	9766,7	8
	tanguiéta-Natitingou		2300,0	2300,0		2300,0	2
Natitingou Total		9670,0	9960,0	19630,0	104866,7	124496,7	100
%		49%	51%	16%	84%	100%	

Source : Calculs des consultants

Les axes d'approvisionnement les plus importants de la ville sont Kouarfa-Natitingou et Djougou-Natitingou. Le trafic motorisé est essentiellement un trafic d'approvisionnement de la ville de Natitingou.

En définitive, le solde pondéral de bois-énergie destiné à l’approvisionnement intérieur de la ville de Natitingou par trafic motorisé est de 124,9 T d’équivalent bois par semaine constitués à 84% de charbon de bois (en équivalent bois) et de 16% de bois de feu. Le bois de feu est réparti à 51% de son poids en fagots et à 49% du poids total en bûches.

ii. Trafic non motorisé

Les principales Communes d’approvisionnement non motorisé de bois-énergie sont respectivement Natitingou et Boukoumbé. Les piétons assurent 51,78% du poids total du trafic non motorisé enregistré sur les axes de Natitingou. Le trafic non motorisé est essentiellement un trafic d’approvisionnement de la ville de Natitingou.

Tableau 74 : Importance des véhicules non motorisés dans le trafic bois à Natitingou

Ville	Axe	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier	Total (%)
Natitingou	djougou Natitingou	28,89%	71,11%	0,00%	0,00%	100,00%
	LM Natitingou	37,25%	27,27%	35,48%	0,00%	100,00%
	Natitingou pouya	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	Natitingou kouarfa	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
	Natitingou-djougou	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Total Natitingou	Total	27,36%	20,86%	51,78%	0,00%	100,00%

Source : Données d’enquêtes, 2006

Tableau 75 : Communes d’approvisionnement de bois-énergie et quantités chargées en direction de Natitingou par trafic non motorisé

Ville	Commune d’approvisionnement	-1	1	Total
Natitingou	Boukoumbé		1965	1965
	Natitingou		33030	33030
	Total Natitingou		34995	34995

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Tableau 76 : Quantité de bois-énergie en kg équivalent bois par semaine sur les axes de Natitingou par trafic non motorisé

Ville	Axes	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Natitingou	djougou Natitingou	400,0	555,0	955,0	1133,3	2088,3	2%
	LM Natitingou	200,0	16112,0	16312,0	44300,0	60612,0	58%
	Natitingou pouya		155,5	155,5	83,3	238,8	0%
	Natitingou bérésingou		50,0	50,0		50,0	0%
	Natitingou kouarba	150,0	3779,0	3929,0	37906,7	41835,7	40%
	Natitingou- djougou			200,0	200,0		200,0
Natitingou Total		750,0	20851,5	21601,5	83423,3	105024,8	100%
%		0,03471981	0,96528019	21%	79%	100%	

Source : Calculs des consultants

L'axe d'approvisionnement le plus important de la ville est Lycée Militaire-Natitingou suivi de Natitingou-Kouarfa qui accueillent respectivement 58% et 40% du poids total du trafic non motorisé. Le trafic non motorisé est essentiellement un trafic d'approvisionnement de la ville.

Le solde pondéral de bois-énergie destiné à l'approvisionnement intérieur de la ville de Natitingou par trafic non motorisé est de 105 T constitués à 79% de charbon de bois (en équivalent bois) et à 21% de bois de feu. Le bois de feu est essentiellement dominé par les fagots de bois (96% du poids total de bois de feu).

iii. Quantité annuelle de bois-énergie sur les axes de Natitingou

Le trafic motorisé transporte 54% du poids total de bois-énergie tandis que les 46% restants sont transportés par trafic non motorisé.

Importance des trafics dans le transport de bois-énergie à Natitingou

	Bois	Charbon	BE	%
Motorisé	19630	104866,667	124496,667	54%
Non Motorisé	21601,5	83423,3333	105024,833	46%

Total	41231,5	188290	229521,5
-------	---------	--------	----------

Source : Calculs des consultants

Kouarfa-Natiringou et Lycée Militaire-Natitingou sont les deux axes les plus pourvoyeurs de bois-énergie suivis de Djougou-Natitingou. Les axes Natitingou-Djougou, Kouarfa-Djougou et Natitingou-pouya qui sont en principe des axes d'évacuation de bois-énergie se sont révélés comme des axes de réapprovisionnement de la ville de Natitingou (voir figure ci-dessous).

Au total, l'approvisionnement annuel de la ville est estimé à 12693,7 T d'équivalent bois constitués à 84% de charbon de bois (en équivalent bois) et à 16% de bois de feu.

La ville de Natitingou apparaît comme une ville d'approvisionnement où les exportations sont quasi inexistantes et où l'auto approvisionnement est important (la Commune d'approvisionnement la plus importante est Natitingou).

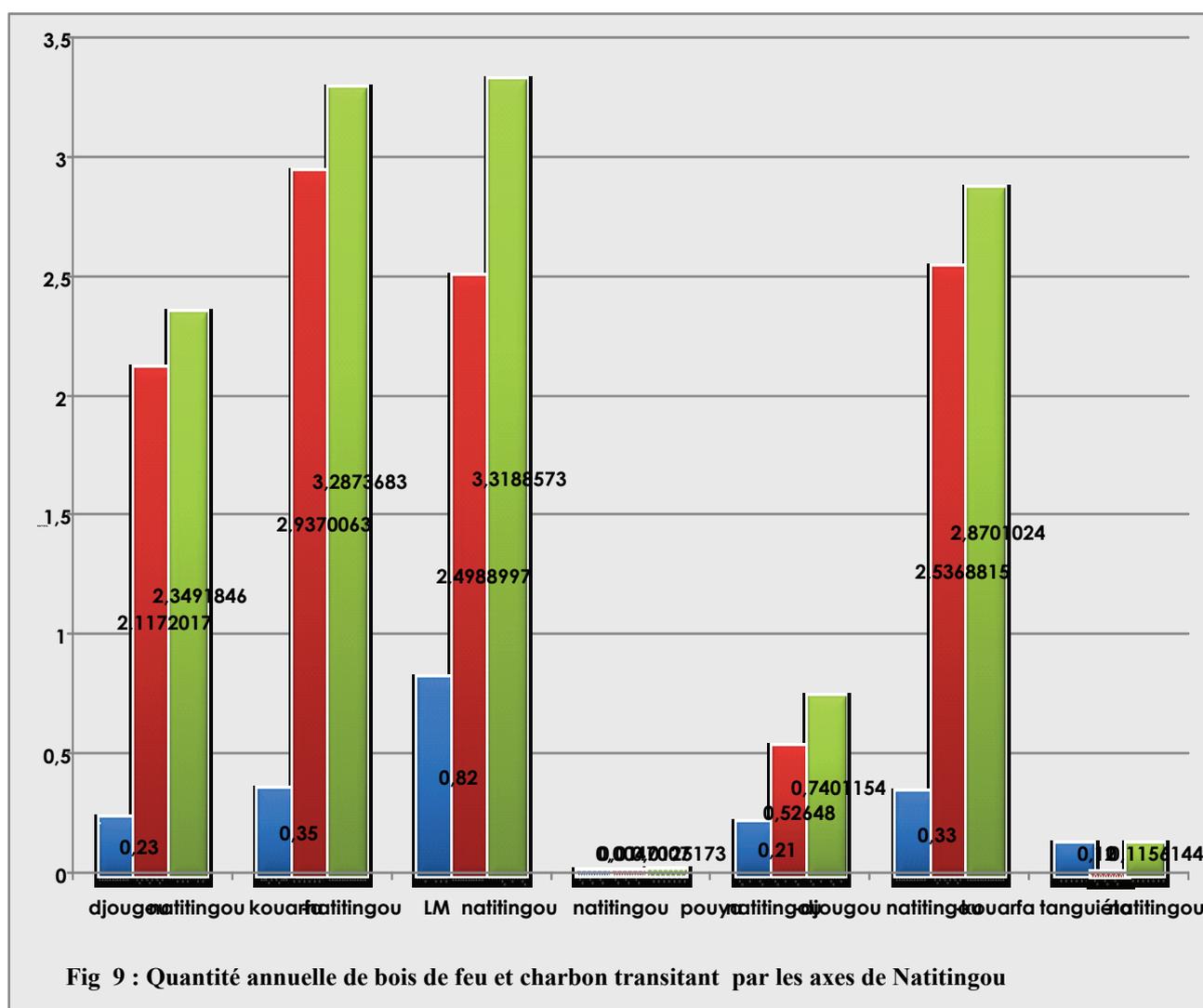


Fig 9 : Quantité annuelle de bois de feu et charbon transitant par les axes de Natitingou

5.2.1.2.7 Flux de bois-énergie sur les axes d'entrée de la ville de Djougou

i. Trafic motorisé

Les chargements les plus importants de bois-énergie sont faits à l'intérieur de la commune de Djougou vers le centre ville de Djougou. Les camions transportent 88,19% du poids total du trafic motorisé. Cependant sur l'axe Savalou Djougou les autos transportent 70% du poids du trafic motorisé enregistré sur l'axe. Sur l'axe Djougou-Natitingou, les bâchées assurent 82,6% du poids total du trafic enregistré sur l'axe. Le trafic motorisé est essentiellement un trafic d'auto-alimentation de la commune de Djougou.

Tableau 77 : Communes d'approvisionnement de bois-énergie et quantités chargées en direction de Djougou par trafic motorisé

Ville	Communes d'approvisionnement	-1	1	Grand Total
Djougou	Non identifiées		136465	136465
	bantè		80	80
	barienou		21914	21914
	bassila		3660	3660
	djougou	-160	267721	267561
	kouandé		1000	1000
	Natitingou		450	450
	tanguiéta		320	320
	tokotoko		715	715
	wassa		575	575
Total		-160	432900	432740

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 78 : Importance des véhicules motorisés dans le transport de bois-énergie à Djougou

Ville	Axe	Auto	Bâchée	Camion	train
Djougou	Djougou-Natitingou	17,40%	82,60%	0,00%	0,00%
	N'dali-Djougou	26,39%	5,70%	67,91%	0,00%
	Parakou-Djougou	0,28%	12,16%	87,56%	0,00%
	Savalou-djougou	70,60%	0,00%	29,40%	0,00%
	wassa-djougou	1,95%	0,70%	97,35%	0,00%
Djougou Total		5,52%	6,30%	88,19%	0,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 79 : Quantité totale hebdomadaire de bois-énergie sur les axes de Djougou (Kg)

Ville	Axe	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Djougou	Djougou-Natitingou		2850,0	2850,0	3600,0	6450,0	1%
	N'dali-djougou	12900,0	19400,0	32300,0	54460,0	86760,0	12%
	Parakou-djougou		170065,0	170065,0	10666,7	180731,7	26%
	Savalou-djougou		2000,0	2000,0	63650,0	65650,0	9%
	Wassa-Djougou	143950,0	38653,0	182603,0	172433,3	355036,3	51%
Djougou Total		156850,0	232968,0	389818,0	304810,0	694628,0	100%
%		40%	60%	56%	44%	100%	

Source : Calculs des consultants

Les axes d’approvisionnement les plus importants de la ville sont respectivement Wassa-Djougou (51% du trafic), Parakou-Djougou (26% du trafic), N’Dali-Djougou (12% du trafic) et Savalou-Djougou (9% du trafic).

Le solde pondéral de bois-énergie destiné à l’approvisionnement intérieur de la ville de Djougou par trafic motorisé est estimé à 694,6 T équivalent bois par semaine constitué de 56% de bois de feu et 44% de charbon de bois. Les bois de feu sont constitués à leur tour de 60% de fagots et 40% de bûches.

ii. Trafic non motorisé

A l’image du trafic motorisé, le trafic non motorisé est un trafic d’auto-approvisionnement de la ville de Djougou par ses arrondissements. Les piétons assurent 51,14% de la quantité totale de bois-énergie transportée par trafic non motorisé.

Tableau 80 : Communes d’approvisionnement de bois-énergie et quantités chargées en direction de Djougou par trafic non motorisé

Ville	Commune d’approvisionnement	-1	1	Total
Djougou	Non identifiées		25	25
	Djougou		32457,8	32457,8
Total			32482,8	32482,8

Source : Données d’enquêtes, 2006.

Tableau 81 : Importance des véhicules non motorisés dans le transport de bois-énergie à Djougou

Ville	Axes	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier	Total
Djougou	Djougou-Wassa	36,83%	0,00%	63,17%	0,00%	100,00%
	Natitingou-Djougou	6,70%	6,95%	86,36%	0,00%	100,00%
	Parakou-Djougou	29,54%	40,56%	29,90%	0,00%	100,00%
	Savalou-Djougou	11,80%	6,27%	81,94%	0,00%	100,00%
Total	Total	25,17%	23,69%	51,14%	0,00%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Les axes d'approvisionnement sont respectivement Parakou-Djougou (47% du trafic), Savalou-Djougou (24% du trafic), Wassa-Djougou (20% du flux), Natitingou-Djougou (9% du trafic).

Le trafic non motorisé achemine par semaine vers Djougou une quantité totale de 76,4 T d'équivalent bois constitués de 70% de charbon de bois et 30% de bois de feu. Le bois de feu est dominé par les fagots (86% du poids total de bois de feu).

Tableau 82 : Quantité hebdomadaire de bois-énergie sur les axes de Djougou

Ville	Axes	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Djougou	wassa djougou	1461,0	2935,0	4396,0	10740,0	15136,0	20%
	Natitingou-djougou	569,8	4382,0	4951,8	2000,0	6951,8	9%
	Parakou-djougou	1133,0	11633,5	12766,5	23306,7	36073,2	47%
	Savalou djougou	54,0	810,5	864,5	17380,0	18244,5	24%
djougou Total		3217,8	19761,0	22978,8	53426,7	76405,5	100%
%		14%	86%	30%	70%	100%	

Source : Calculs des consultants

iii. Quantité totale annuelle de bois-énergie sur les axes de Djougou

Près de 90% du poids total de bois-énergie sont transportés par trafic motorisé contre 10% pour le trafic non motorisé.

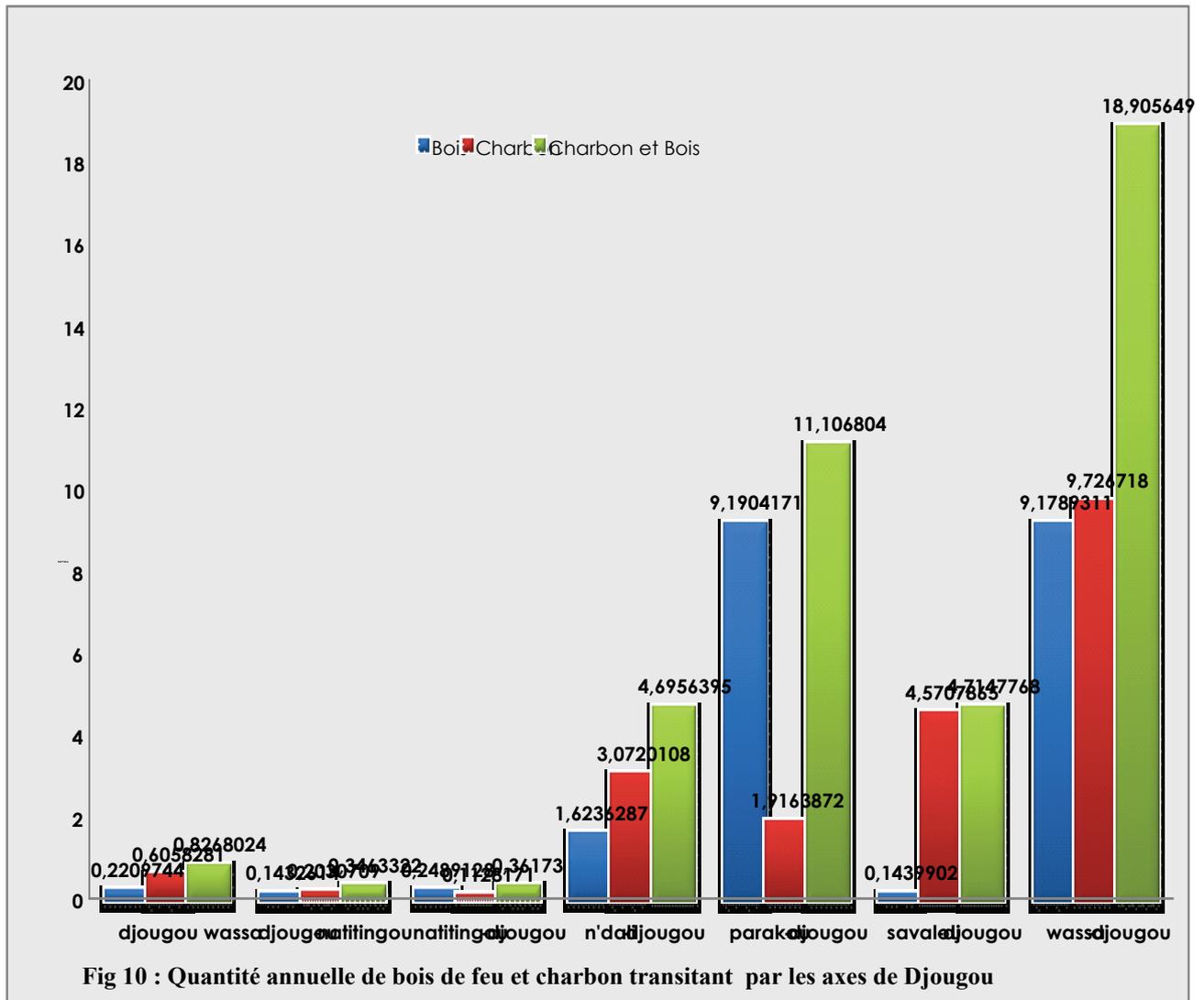
Tableau 83 : Importance des trafics dans le transport de bois-énergie à Djougou par semaine

	Bois	Charbon	BE	%
Motorisé	389818	304810	694628	90%
Non Motorisé	22978,8	53426,6667	76405,4667	10%
Total	412796,8	358236,667	771033,467	100%

Source : Calculs des consultants

Les trafics étant essentiellement des trafics d'auto approvisionnement, les axes d'approvisionnement sont respectivement Wassa-Djougou (46% du poids total), Parakou-Djougou (27% du poids total), Savalou-Djougou (12% du poids total), N'Dali-Djougou (11% du poids total). L'axe Natitingou-Djougou approvisionne la ville de Djougou à un taux de 1% seulement.

Au total, 40957,7 T d'équivalent bois sont destinés à l'approvisionnement de la ville de Djougou par semaine constitués de 51% de son poids en bois de feu et de 49% de charbon. (voir figure ci-dessous).



La carte ci-après résume le circuit d’approvisionnement des différents produits bois –énergie avec l’équivalent total en bois dans les deux grands centres de consommation du département de l’Atacora/donga en mettant en évidence les diverses zones d’approvisionnement.

5.2.1.2.8 Flux de bois-énergie sur les axes d'entrée de la ville de Parakou

i. Trafic motorisé

Les plus importantes Communes d'approvisionnement de bois-énergie sont respectivement Tchaourou et N'Dali. Les camions transportent 70,38% du poids total du trafic motorisé enregistré sur les axes de Parakou. Cependant sur l'axe Djougou-Parakou, ce sont les autos (les Renault 4) qui dominent dans le transport du bois-énergie (60% du poids total du trafic sur l'axe).

Tableau 84 : Communes d'approvisionnement de bois-énergie et quantités chargées en direction de Parakou par trafic motorisé

Ville	Communes d'approvisionnement			Grand Total
		-1	1	
Parakou	Non identifiées	1387	11162	12549
	Dassa	550		550
	Djougou		114	114
	Kandi		500	500
	N'dali		48969	48969
	Ouessè	2337	171	2508
	Parakou	499	4911	5410
	Pèrèrè		425	425
	Savalou		1190	1190
	Savè	160	2385	2545
	Tchaourou	4282	116152	120434
Parakou Total		9215	185979	195194

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 85 : Importance des types de véhicules motorisés dans le transport bois-énergie à Parakou

Ville	Axes	Auto	Bâchée	Camion	Train	Grand Total
Parakou	Cotonou-Parakou	10,07%	35,06%	54,87%	0,00%	100,00%
	Djougou-Parakou	60,03%	21,76%	18,21%	0,00%	100,00%
	Kika-Parakou	0,97%	3,02%	96,01%	0,00%	100,00%

	Malanville-Parakou	27,60%	0,00%	72,40%	0,00%	100,00%
	Parakou-Malanville	1,74%	2,60%	95,66%	0,00%	100,00%
	Pèrèrè-Parakou	13,02%	8,76%	78,22%	0,00%	100,00%
Parakou Total		16,16%	13,46%	70,38%	0,00%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 86 : Quantité de bois-énergie par semaine sur les axes de Parakou par trafic motorisé

Ville	Axe	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Parakou	Cotonou-Parakou		14680,0	14680,0	247406,7	262086,7	31%
	djougou-Parakou	1890,0	1069,0	2959,0	130673,3	133632,3	16%
	kika-Parakou		2320,0	2320,0	393033,3	395353,3	46%
	Malanville-Parakou	2270,0	24095,0	26365,0	74686,7	101051,7	12%
	Parakou-Malanville		-500,0	-500,0	-58100,0	-58600,0	-7%
	pèrèrè-Parakou		10800,0	10800,0	13233,3	24033,3	3%
Parakou Total		4160,0	52464,0	56624,0	800933,3	857557,3	100%
%		7%	93%	7%	93%	100%	

Source : Calculs des consultants

Les axes d'approvisionnement les plus importants de la ville sont respectivement Kika-Parakou, Cotonou-Parakou, Djougou-Parakou et Malanville-Parakou.

Les exportations de bois-énergie sont estimées à 58,6 T d'équivalent bois par semaine et sont convoyées vers l'axe Parakou-Malanville

On estime à 857,5 T équivalent bois, la quantité de bois-énergie approvisionnée à Parakou par semaine. Cette quantité est faite de 93% de charbon de bois et de 7% de bois de feu. Le bois de feu est à son tour composé de 93% de fagots de bois et 7% de buches.

ii. trafic non motorisé

Les principales Communes d'approvisionnement de bois-énergie sont respectivement Tchaourou, N'Dali, et Parakou. Les 2 roues et les piétons assurent respectivement le transport des 59,42% et 40,59% du poids total du trafic non motorisé enregistré sur les axes Parakou.

Communes d’approvisionnement de bois-énergie et quantités chargées en direction de Parakou par trafic non motorisé

Ville	Commune d’approvisionnement	-1	1	Total
Parakou	Non identifiées		20	20
	n’dali		2919	2919
	Parakou		847	847
	Tchaourou		1601,5	1601,5
Total Parakou			5387,5	5387,5

Importance des types de véhicules non motorisés à Parakou

Ville	Axe	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier	Total
Parakou	Cotonou Parakou	64,49%	0,00%	35,51%	0,00%	100,00%
	djougou Parakou	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
	Malanville-Parakou	56,00%	0,00%	44,00%	0,00%	100,00%
Total Parakou		59,42%	0,00%	40,58%	0,00%	100,00%

Quantité de bois-énergie par semaine sur les axes de Parakou par trafic non motorisé

Ville	Axe	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total	%
Parakou	Cotonou Parakou	60,0	520,0	580,0	5896,7	6476,7	34%
	djougou Parakou			0,0	913,3	913,3	5%
	Malanville-Parakou	232,0	2099,0	2331,0	9366,7	11697,7	61%
Parakou Total		292,0	2619,0	2911,0	16176,7	19087,7	100%
%		10%	90%	15%	85%	100%	

Source : Calculs des consultants

Le trafic non motorisé est essentiellement un trafic d’approvisionnement de la ville de Parakou.

Les axes d’approvisionnement les plus importants de la ville sont respectivement Malanville-Parakou (61%), Cotonou-Parakou (34%) et Djougou-arakou (5%).

Le solde pondéral de bois-énergie destiné à l’approvisionnement intérieur de la ville d’Abomey par trafic non motorisé est estimé à 19 T par semaine constitué à 85% de charbon

de bois et à 15% de bois de feu. Le bois de feu est composé à son tour de 90% de fagots de bois et à 10% de bûches.

iii. Quantité totale annuelle de bois-énergie sur les axes de Parakou

Le trafic motorisé accueille 98% de la quantité totale de bois-énergie tandis que les 2% restants sont transportés par trafic non motorisé.

Tableau 87 : Importance des différents trafics de bois-énergie dans la ville de Parakou

	Bois	Charbon	BES	%
Motorisé	56624	800933,3	857557,3	98%
Non Motorisé	2911	16176,6667	19087,6667	2%
Total	59535	817109,967	876644,967	100%

Source : Calculs des consultants

Les axes d'approvisionnement les plus pourvoyeurs de bois-énergie sont Kika-Parakou avec une quantité annuelle estimée à 22287 T équivalent bois (45%) et Cotonou-Parakou avec 15000,5 T équivalent bois (31%). Les axes Djougou-Parakou et Malanville-Parakou approvisionnent respectivement la ville pour 15% et 13% du poids total.

Au total, on estime à 49084,7 T d'équivalent bois la quantité annuelle de l'approvisionnement de la ville de Parakou constituée à 94% de charbon de bois et à 6% de bois de feu.

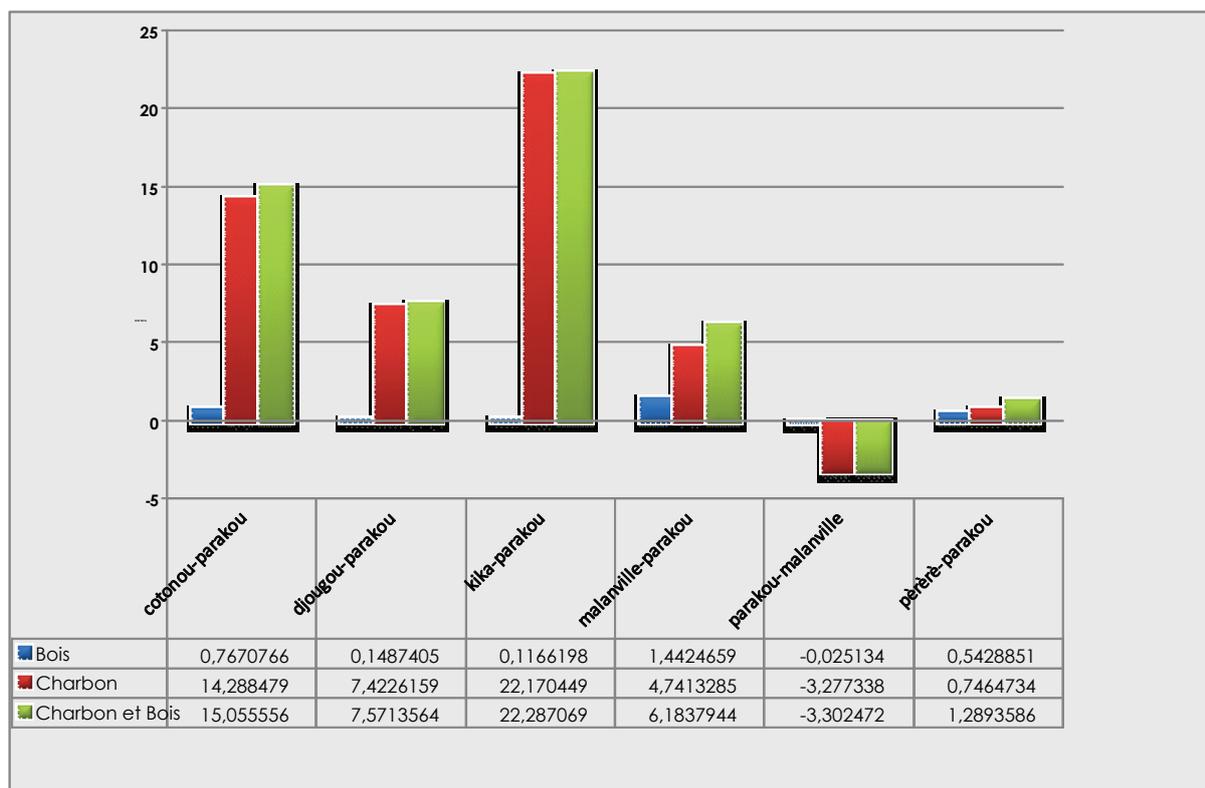


Fig : 11 Quantité annuelle de bois de feu et charbon de bois transitant par les axes de Parakou

5.2.1.2.9 Flux de bois-énergie sur les axes d'entrée de la ville de Kandi

i. *Trafic motorisé*

Les chargements de bois-énergie sont faits à l'intérieur de la commune de Kandi et dans les communes de Malanville et N'Dali vers le centre ville de Kandi. L'auto approvisionnement est important et est d'environ 50% du flux total du trafic motorisé.

Les camions transportent 67,24%, les bâchées 27% et les autos 5,76% du poids total du trafic motorisé.

Tableau 88 : Communes d'approvisionnement de bois-énergie et quantités chargées en direction de Kandi par trafic motorisé

Ville	Commune d'approvisionnement	-1		1	Grand Total
Kandi	Non identifiées	-100			-100
	banikoara			316	316
	barienou			300	300
	gogounou			456	456
	Kandi	-3260		28328	25068
	Kandi			1700	1700

	Malanville	-12435	22048	9613
	n'dali	-995	14095	13100
	Parakou	-800		-800
	Savè	-856	4720	3864
	ségbana		1660	1660
	Tchaourou	-64	734	670
	tchatchou	-80		-80
Kandi Total		-18590	74357	55767

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 89 : Importance des véhicules motorisés dans le transport de bois-énergie à Kandi

Ville	Axe	Auto	Bâchée	Camion	train	Grand Total
Kandi	Kandi-Banikoara	7,44%	0,00%	92,56%	0,00%	100,00%
	Kandi-Malanville	17,66%	0,00%	82,34%	0,00%	100,00%
	Kandi-Parakou	0,00%	12,07%	87,93%	0,00%	100,00%
	Malanville-Kandi	3,54%	20,19%	76,27%	0,00%	100,00%
	Parakou-Kandi	8,62%	42,59%	48,78%	0,00%	100,00%
	segbana-Kandi	8,20%	0,00%	91,80%	0,00%	100,00%
Total		5,76%	27,00%	67,24%	0,00%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 90 : Quantité totale de bois-énergie par semaine par trafic motorisé dans Kandi

Ville	Axe	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Kandi	Kandi-bani	736,0		736,0	-9066,7	-8330,7	-5%
	Kandi-Malanville			0,0	-13966,7	-13966,7	-8%
	Kandi-Parakou	-10210,0	-4725,0	-14935,0	8266,7	-6668,3	-4%
	Malanville-Kandi	4182,0	22623,3	26805,3	2473,3	29278,7	18%
	Parakou-Kandi	14136,0	7150,0	21286,0	133726,7	155012,7	93%
	segbana-Kandi	2260,0		2260,0	9333,3	11593,3	7%
Kandi Total		11104,0	25048,3	36152,3	130766,7	166919,0	100%
%		31%	69%	22%	78%	100%	

Source : Calculs des consultants

Les axes d’approvisionnement les plus importants de la ville sont respectivement Parakou-Kandi (93% du trafic motorisé total), Malanville-Kandi (18% du trafic motorisé total) et Ségbana-Kandi (7% du trafic motorisé).

La ville de Kandi représente un centre de transit de bois-énergie. En effet, le bois-énergie circule dans les deux sens sur l’axe bitumé Parakou-Malanville via Kandi et Malanville-Parakou. A l’analyse des données, on peut retenir que le bois-énergie entre dans Kandi par les axes Malanville-Kandi, Parakou-Kandi et Ségbana-Kandi et ressort par les axes Kandi-Malanville (13,9T équivalent bois par semaine) Kandi-Parakou (6,7T équivalent bois par semaine), et Kandi-Banikoara (0,8 T équivalent bois par semaine).

En définitive, le solde pondéral de bois-énergie destiné à l’approvisionnement intérieur de la ville de Kandi par semaine par trafic motorisé est estimé à 166,9 T équivalent bois constitués de 78% de charbon de bois et 22% de bois de feu. Les bois de feu sont constitués à leur tour de 70% de fagots et 30% de bûches

ii. Trafic non motorisé

Le trafic non motorisé est essentiellement un trafic d’auto-approvisionnement en ce sens que la principale Commune d’approvisionnement est la commune de Kandi. Les charrettes et les 2 roues transportent respectivement 43,58% et 37,43% du poids total du flux du trafic non motorisé.

Communes d'approvisionnement de bois-énergie et quantités chargées en direction de Kandi par trafic non motorisé

Ville	Commune d'approvisionnement	-1	1	Total
Kandi	Kandi		55752,5	55753
	Malanville		120	120
	ségbana		1570	1570
Total Kandi	Total		57442,5	57443

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Importance des véhicules motorisés dans le transport de bois-énergie à Kandi

Ville	Axes	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier	Total
Kandi	Malanville-Kandi	36,47%	20,18%	43,35%	0,00%	100,00%
	Parakou Kandi	44,81%	38,58%	16,62%	0,00%	100,00%
	Ségbana-Kandi	35,40%	47,80%	16,80%	0,00%	100,00%
Total Kandi	Total	37,43%	43,58%	18,99%	0,00%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Quantité totale de bois-énergie par semaine par trafic non motorisé dans Kandi

Ville	Axe	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Kandi	Malanville-Kandi	2113,0	956,5	3069,5	9093,3	12162,8	17%
	Parakou Kandi	5547,0	1562,5	7109,5	3193,3	10302,8	15%
	ségbana-Kandi	22107,0	15611,0	37718,0	10653,3	48371,3	68%
Kandi Total		29767,0	18130,0	47897,0	22940,0	70837,0	100%
%		62%	38%	68%	32%	100%	

Source : Calculs des consultants.

Les axes d'approvisionnement sont respectivement Ségbana-Kandi (68% du trafic non motorisé), Malanville-Kandi (17% du trafic non motorisé) et Parakou-Kandi (15% du trafic non motorisé).

La quantité totale de bois-énergie destinée à l’approvisionnement de la ville de Kandi par semaine est estimée à 70,8 T équivalent bois dont 68% de bois de feu et 32% de charbon de bois. Le bois est composé à 62% de bûches et à 38% de fagots.

iii. Quantité totale annuelle de bois-énergie sur les axes de Kandi

Le trafic motorisé transporte 70% de l’approvisionnement total de la ville de Kandi contre 30% pour le trafic non motorisé.

Tableau 91 : Importance des trafics dans le transport de bois-énergie à Kandi par semaine

	Quantité Bois	Quantité Charbon	BE	%
Motorisé	36152,33	130766,667	166918,997	70%
Non Motorisé	47897	22940	70837	30%
Total	84049,33	153706,667	237755,997	100%

Source : Calculs des consultants

Les axes d’approvisionnement de la ville sont respectivement Parakou-Kandi (9150,8 T d’équivalent bois par an), Ségbana-Kandi (3136,9T d’équivalent bois par an) et Malanville-Kandi (2154,2 T d’équivalent bois par an). Les axes d’exportation sont respectivement Kandi-Malanville (787,8T d’équivalent bois par an), Kandi-Banikoara (474,4 T d’équivalent bois par an) et Kandi-Parakou (284,4 T d’équivalent bois par an). On retient donc que Kandi est un important centre de transit de bois-énergie en direction de Parakou, Malanville, Ségbana et Banikoara.

Sur l’axe bitumé Parakou-Malanville, le bois-énergie circule dans les deux sens vers Parakou comme vers Malanville.

Au total, 12895,3 T d’équivalent bois sont destinés à l’approvisionnement annuel de Kandi. Cette quantité est constituée à 67% de charbon de bois et à 33% de bois de feu.

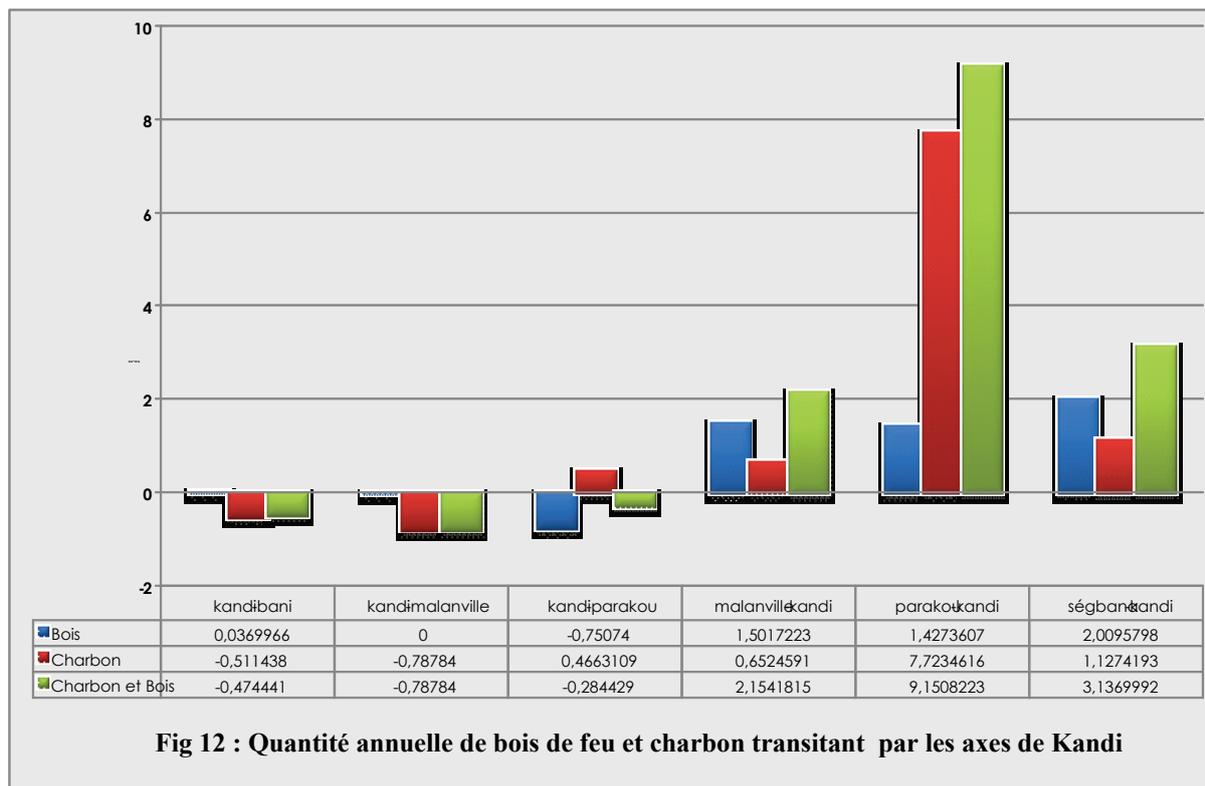


Fig 12 : Quantité annuelle de bois de feu et charbon transitant par les axes de Kandi

5.2.1.2.10 Flux de bois-énergie sur les axes d'entrée de la ville de Malanville

i. Trafic motorisé

Les chargements de bois-énergie sont faits à l'intérieur de la commune de Malanville. C'est un trafic d'auto approvisionnement.

Les camions transportent 99,54% du poids total du trafic motorisé.

Tableau 92 : Communes d'approvisionnement de bois-énergie et quantités transportées par trafic motorisé vers Malanville

Ville	Commune d'approvisionnement	-1	1	Grand Total
Malanville	Non identifiées		1160	1160
	bodjécali		80	80
	goubapari		80	80
	Kandi		200	200
	karimama		2800	2800
	Malanville		49766	49766
	tombo		900	900
Malanville Total			54986	54986

Tableau 93 : Importance des véhicules motorisé dans le transport de bois-énergie à Malanville

Ville	Axe	Auto	Bâchée	Camion	train
Malanville	Kandi-Malanville	0,30%	0,20%	99,51%	0,00%
	karimama-Malanville	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Malanville Total		0,28%	0,18%	99,54%	0,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Tableau 94 : Quantité de bois-énergie par semaine par trafic motorisé dans Malanville

Ville	Axes	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Malanville	Kandi-Malanville	17060,0	33826,0	50886,0	2400,0	53286,0	93%
	karimama-Malanville	3700,0	40,0	3740,0		3740,0	7%
Malanville Total		20760,0	33866,0	54626,0	2400,0	57026,0	100%
%		38%	62%	96%	4%	100%	

Source : Calculs des consultants

L'axe d'approvisionnement le plus important de la ville est Kandi-Malanville qui accueille 93% du trafic motorisé; l'axe Karimama-Malanville ne représentant que 7% du trafic.

Le solde pondéral de bois-énergie destiné à l'approvisionnement intérieur de la ville de Malanville par trafic motorisé par semaine est estimé à 57 T d'équivalent bois composés de 96% de bois de feu et 4% de charbon de bois. La forme de bois dominant est le fagot (62%).

ii. Trafic non motorisé

Les communes d'approvisionnement les plus importantes sont respectivement Malanville et Gaya. Toutefois, à l'image du trafic motorisé l'axe d'approvisionnement le plus important est Kandi-Malanville. Le trafic non motorisé est essentiellement un trafic d'approvisionnement de la ville de Malanville.

Communes d'approvisionnementde bois-énergie et quantités transportées par trafic non motorisé vers Malanville

Ville	Commune d'approvisionnement	-1	1	Total
Malanville	Non identifiées		30	30
	Gaya		20642,8	20642,8
	karimama		641,7	641,7
	Malanville		46455,2	46455,2
	tanda		45	45
Total Malanville			67814,7	67814,7

Source : Données d'enquêtes, 2006.

A Malanville, les charrettes assurent le transport de 79,11% du poids du trafic, les piroguiers assurent le transport d'environ 7% du poids du trafic.

Importance des véhicules non motorisé dans le transport de bois-énergie à Malanville

Ville	Axe	2roues	Charrette	Piéton	Piroguier	
Malanville	gaya-Malanville	9,93%	63,11%	8,79%	18,18%	100,00%
	Kandi-Malanville	7,75%	88,64%	3,26%	0,36%	100,00%
	karimama-Malanville	16,94%	66,43%	5,68%	10,95%	100,00%
Total Malanville		9,13%	79,11%	5,13%	6,62%	100,00%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

L'axe d'approvisionnement le plus important est Kandi-Malanville (55% du trafic non motorisé) suivi de Gaya-Malanville (27% du trafic non motorisé) et Karimama-Malanville (18% du trafic non motorisé).

Au total, on estime à 69,6 T d'équivalent bois la quantité de bois-énergie destinée à l'approvisionnement intérieur de Malanville par trafic non motorisé par semaine. Cette quantité est constituée à 80% de bois de feu et à 20% de charbon de bois. Le bois de feu est essentiellement en forme de bûches (75%)

Quantité de bois-énergie par semaine par trafic non motorisé dans Malanville

Ville	Axe	Buches	Fagot	Total Bois	Total Charbon	Total BE	%
Malanville	gaya-Malanville	14203,6		14203,6	4533,3	18736,9	27%
	Kandi-Malanville	25140,0	13454,5	38594,5		38594,5	55%
	karimama-Malanville	2961,7		2961,7	9351,7	12313,4	18%
Malanville Total		42305,3	13454,5	55759,8	13885,0	69644,8	100%
%		76%	24%	80%	20%	100%	

Source : Calculs des consultants

iii. Quantité totale annuelle de bois-énergie sur les axes de Malanville

Contrairement à toutes les autres grandes villes, le trafic non motorisé transporte la part la plus importante de l'approvisionnement total soit 55% de la quantité totale contre 45% pour le trafic motorisé.

Tableau 95 : Importance des trafics dans le transport de bois-énergie à Malanville

	Bois	Charbon	BE	%
Motorisé	54626	2400	57026	45%
Non Motorisé	55759,76	13885	69644,76	55%
Total	110385,76	16285	126670,76	100%

Source : Calculs des consultants

L'axe Kandi-Malanville approvisionne la ville à hauteur de 72%, tandis que les axes Gaya-Malanville et Karimama-Malanville approvisionnent respectivement à hauteur de 15% et 13%. Cet approvisionnement est constitué à 86% de charbon de bois et à 14% de bois de feu.

La figure ci-après présente les quantités de charbon et de bois de feu transitées en moyenne par an par chacun des axes enquêtés et la carte résume le circuit d'approvisionnement dans les trois grands centres de consommation du département de Borgou-Alibori (Parakou, Kandi, Malanville)

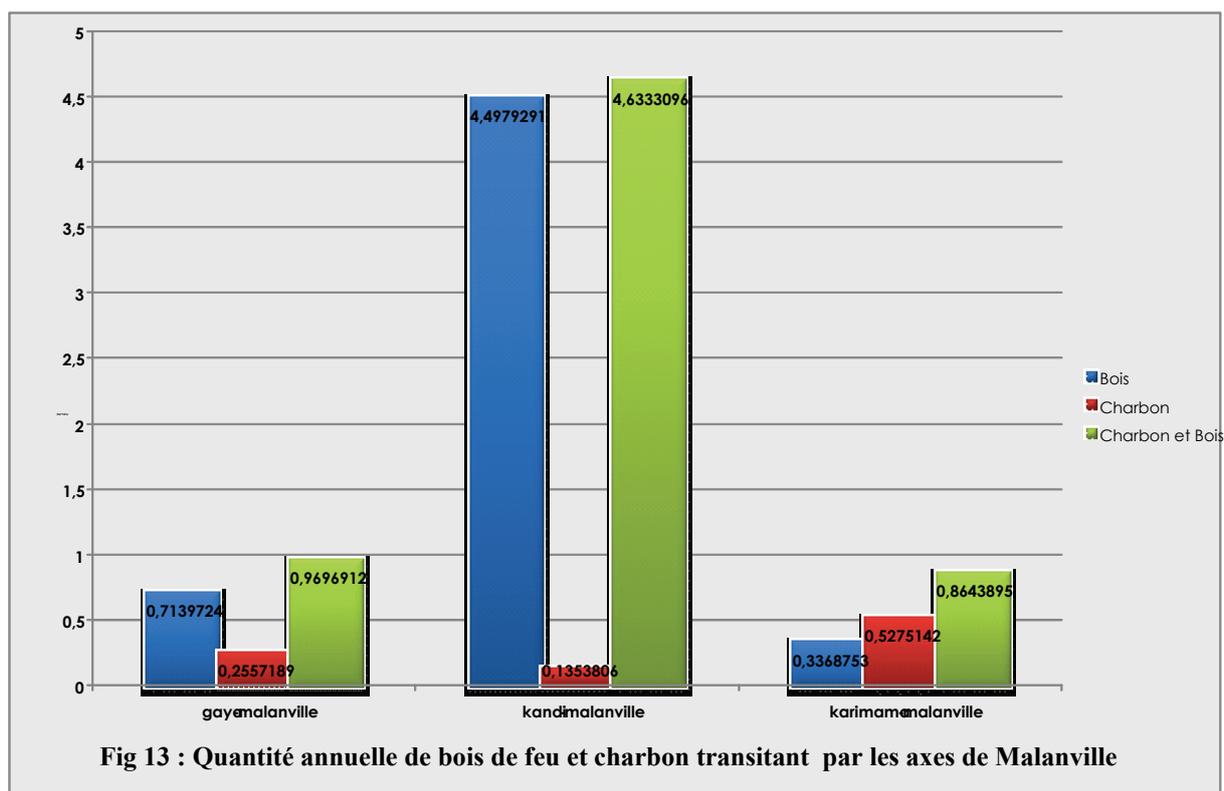


Fig 13 : Quantité annuelle de bois de feu et charbon transitant par les axes de Malanville

5.2.2 L'approche par les points d'accumulation ou lieux de dépôt

L'approche de l'estimation de l'offre de bois-énergie par les points de stockage et points d'accumulation est une approche complémentaire à l'approche piégeage et ne peut être en aucun cas être considérée comme un substitut à cette dernière. En effet, toute la quantité de bois-énergie entrant dans une ville n'est pas stockée au niveau des points d'accumulation. Une bonne partie est prélevée directement par les ménages pour leur consommation domestique, une autre partie est reconditionnée sur place pour être réacheminée vers d'autres villes et c'est le solde restant qui alimente les lieux de dépôts et de stockage.

Les points d'accumulation constituent donc une étape intermédiaire entre l'offre par les trafics motorisés et non motorisés et la consommation au niveau des ménages. En effet, en amont, les points d'accumulation sont approvisionnés par les trafics motorisé et non motorisé tandis qu'en aval, ils approvisionnent à leur tour les ménages et unités de production pour leur consommation. Le trafic motorisé alimente aussi directement les unités de production et dans une moindre mesure les ménages. Le trafic non motorisé quand à lui alimente ménages et unités de production (cf. figure ci-dessous).

L'enquête au niveau des points d'accumulation n'a pas été un recensement systématique mais une enquête de collecte de données. L'enquête s'est plutôt intéressée au mode de fonctionnement des principaux points de vente au niveau des 10 grands centres de consommation à savoir la clientèle, les unités de mesure du charbon de bois, les prix de vente pratiqués.

Ce qui importe de retenir au niveau de l'approche d'estimation par les points d'accumulation est que les quantités de bois-énergie approvisionnées et vendues par jour donnent une indication sur les fréquences de vente et d'approvisionnement, ce qui donne une idée sur les possibilités de stockage.

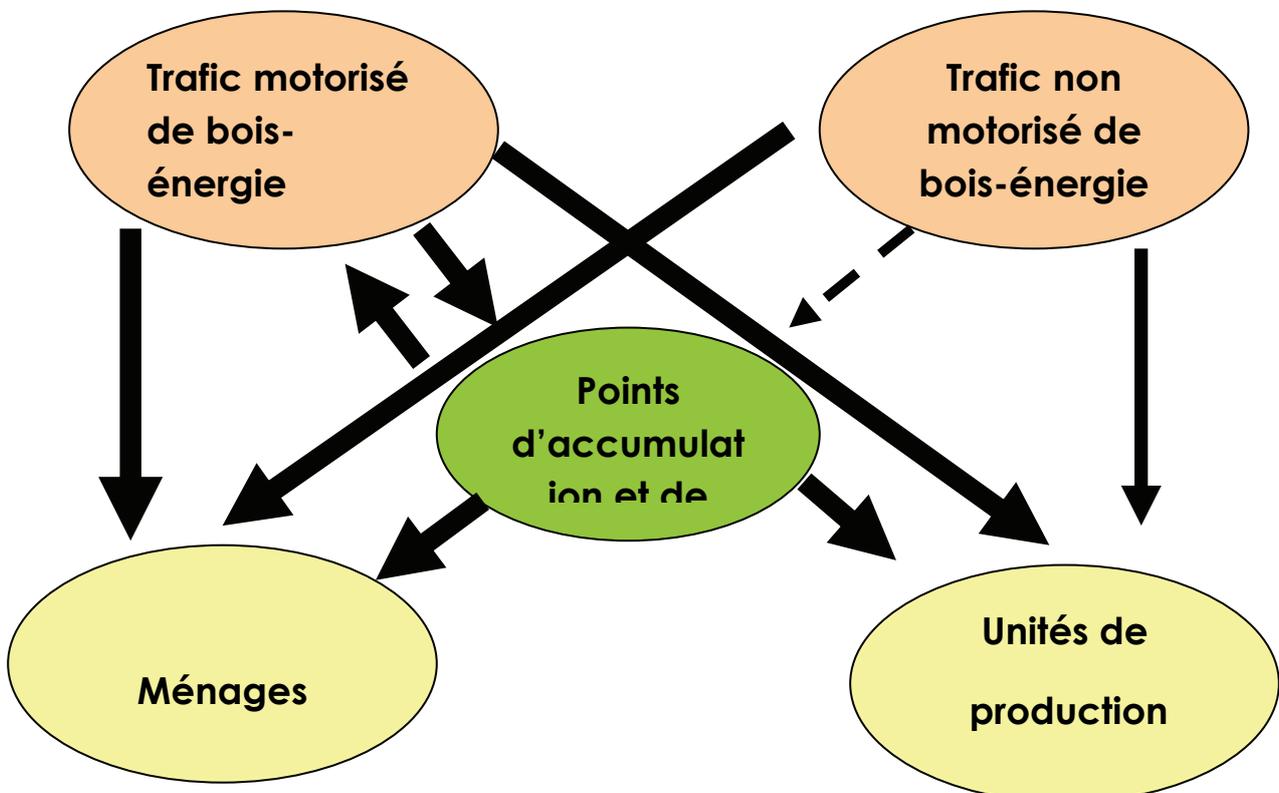


Figure 14 : Relations liant les différents types de transport de bois-énergie et les lieux de dépôt avec les utilisateurs finaux.

5.2.2.1 Unités de mesure au niveau des lieux de stockage et de vente de bois-énergie.

Les principales unités de vente du charbon sont la bassine, le sac, le tas. Toutefois, un mode de vente assez répandu de nos jours chez les détaillants est le sachet en plastique. On note que la vente par sac domine les autres modes bien qu'il y ait une proportion importante de ND (Non Déterminé).

Toutefois, on note des disparités par commune. A Natitingou, le mode de vente le plus répandu au niveau des points de distribution est la vente par bassine. A Cotonou, Parakou et Djougou par contre, c'est la vente par tas qui domine.

Unité de mesure de vente de charbon de bois

Communes	ND	Bassine	Sac	Tas	Total
Abomey	67%	0%	33%	0%	100%
Bohicon	58%	0%	42%	0%	100%
Cotonou	32%	0%	19%	49%	100%
djougou	23%	0%	31%	46%	100%
Kandi	61%	0%	33%	6%	100%
Lokossa	69%	15%	15%	0%	100%
Malanville	91%	0%	5%	5%	100%
Natitingou	56%	44%	0%	0%	100%
Parakou	48%	0%	8%	44%	100%
Porto-Novo	75%	0%	25%	0%	100%
Total	48%	2%	20%	31%	100%

Source : Données d'enquêtes, 2006.

5.2.2.2 Prix de vente du bois-énergie au niveau des lieux de stockage et de vente

Les prix de vente de bois-énergie varient d'une commune à une autre certainement en fonction des zones de chargement et de la distance avec la zone de déchargement et aussi en fonction du type de vente (gros, demi-gros, détail). Le prix moyen varie entre 28 FCFA et 80 FCFA le kg pour ce qui concerne le charbon de bois.

Les maxima sont enregistrés à Lokossa et Cotonou respectivement où prédominerait le commerce de détails.

Le minimum est enregistré à Bohicon où prédominerait le commerce de gros.

Il faut reconnaître que les prix annoncés ci-dessus donnent une indication de la variabilité des prix et peuvent souffrir de la diversité des unités de mesure et de la gestion des mesures dans les différentes localités.

Prix d'achat du kg de charbon de bois par les points d'accumulation

Commune	Prix d'achat du charbon en FCFA/kg
Abomey	34,3
Bohicon	28,8
Cotonou	69,5
djougou	36,7
Kandi	
Lokossa	78,9
Malanville	
Natitingou	
Parakou	31,4
Porto-Novo	53,1
Moyenne	55,3

Source : Données d'enquêtes, 2006.

5.2.2.3 Approvisionnement et vente de bois-énergie au niveau des lieux de stockage et de vente

L'enquête points d'accumulation et points de vente a touché au total 330 points de stockage et de vente de bois-énergie. Le point par commune donne le résultat ci-après :

Situation du nombre de points d'accumulation et de vente de bois-énergie enquêtés

Commune	Nombre de points enquêtés
Abomey	6
Bohicon	33
Cotonou	148
Djougou	13
Kandi	18
Lokossa	13
Malanville	22
Natitingou	9
Parakou	48
Porto-Novo	20
Total	6

Source : Données d'enquêtes, 2006.

Étant donné que tous les arrondissements n'ont pas été parcourus, des estimations ont été effectuées afin d'approximer les quantités de bois-énergie vendues et approvisionnées au niveau des lieux de dépôts et de vente. Elles sont basées sur des ratios calculés sur la base des populations. Ainsi, des coefficients d'ajustement ont été calculés par commune afin d'extrapoler les quantités par commune de bois vendues et approvisionnées en fonction des populations des arrondissements de la commune ayant fait l'objet de ce type d'enquête. La formule ayant permis de les calculer est la suivante :

$$\text{CoefAdj} = \text{PopCom} / \text{PopArondEnq}$$

PopArondEnq = population totale des arrondissements ayant fait l'objet de ce type d'enquête

PopCom = population totale de la commune en question

Les résultats sont consignés dans les tableaux annoncés dans la partie approvisionnement et vente de bois de feu.

5.2.2.3.1 Approvisionnement et vente de Bois de feu

Les tableaux ci-dessous font le point de l'analyse sur l'approvisionnement en bois et la vente dans les lieux de stockage et de vente par grands centres de consommation.

Tableau 96 : Approvisionnement en bois au niveau des lieux de stockage et de vente par commune en Kg/An					
Commune	KgApproBois/An	PopArondEnq	PopCom	CoefAdj	KgApproBois/AnCorrige
Abomey	60833,33333	69187	78341	1	60833,3
Bohicon	1392099,435	65974	113091	1	1392099,4
Cotonou	2400970,081	627469	665100	1,06	2544962,7
djougou	0	92281	181895	1	0,0
Kandi	114714,2857	72171	95206	1	114714,3
Lokossa	0	46811	77065	1	0,0
Malanville	0	61262	101628	1	0,0
Natitingou	627967,2445	41942	75620	1	627967,2
Parakou	18250	149819	149819	1	18250,0
Porto-Novo	1703936,839	121206	223552	1,8444	3142736,2
Total					7901563,2

Source : Calculs des consultants.

Il ressort de l'analyse du tableau ci-dessus que l'approvisionnement en bois des points de stockage de Porto-Novo, Cotonou et Bohicon sont les plus importants respectivement 3 142,7 T, 2 544,9 T et 1 392,1 T de bois par an. Cette situation traduit bien le fait que les points de stockage et de vente de bois-énergie sont plus nombreux dans ces villes.

L'approvisionnement total des villes est estimé à 7 901,5 T de bois par an.

Tableau 97 : Ventes annuelles de quantité de bois au niveau des lieux de stockage et de vente par commune en Kg

Commune	Kg Bois Vendu/An	Pop Arond Enq	PopCom	CoefAdj	KgBoisVendu/AnCorrige
Abomey	250025	69187	78341	1	250 025,0
Bohicon	240900	65974	113091	1	240 900,0
Cotonou	618565,5	627469	665100	1,06	655 662,5
djougou	10950	92281	181895	1	10 950,0
Kandi	775625	72171	95206	1	775 625,0
Lokossa	44895	46811	77065	1	44 895,0
Malanville	1558185	61262	101628	1	1 558 185,0
Natitingou	416100	41942	75620	1	416 100,0
Parakou	492750	149819	149819	1	492 750,0
Porto-Novo	137970	121206	223552	1,8444	254 471,5
Total					4 699 564,0

Source : Calculs des consultants.

En ce qui concerne, les quantités vendues de bois de feu, elles sont plus importantes respectivement à Malanville, Kandi, Cotonou, Parakou et Natitingou. Les quantités vendues par an est estimée pour les 10 villes à 4 699,6 T de bois. En effet, parmi les villes objet de cette enquête, Kandi et Malanville sont des zones de chargement importants de bois de feu. C'est ce que ces chiffres semblent confirmer.

La quantité annuelle vendue de bois de feu est inférieure aux approvisionnements totaux annuels. Ce qui peut vouloir signifier que les points d'accumulation anticipent sur les besoins des centres urbains et font beaucoup de stocks en bois de feu. La fréquence de vente apparaît donc plus faible que la fréquence d'approvisionnement en bois de feu des points de stockage.

5.2.2.3.2 Approvisionnement et vente de charbon de bois

Les approvisionnements annuels en charbon de bois sont plus importants à Cotonou, Bohicon, Parakou, Porto-Novo respectivement. Le total annuel est estimé à 6 705,6 T.

Les ventes de charbon de bois sont plus élevées à Bohicon, Cotonou et Porto-Novo respectivement. Le total annuel est estimé à 14 592,3 T.

En ce qui concerne le charbon de bois, les ventes sont supérieures aux approvisionnements. On peut en déduire que la fréquence de vente du charbon de bois est plus forte que la fréquence d'approvisionnement (voir **tableaux d'approvisionnement et de vente ci-dessous**)

Tableau 98 : Approvisionnement en charbon de bois au niveau des lieux de stockage et de vente par commune en Kg/An

Commune	KgApproCharbAn	PopArondEnq	PopCom	CoefAdj	KgApproCharb AnCorrige
Abomey	190104,1667	69187	78341	1	190104,2
Bohicon	1670938,549	65974	113091	1	1670938,5
Cotonou	2597506,866	627469	665100	1,06	2753286,3
djougou	56616,38173	92281	181895	1	56616,4
Kandi	0	72171	95206	1	0,0
Lokossa	81458,73016	46811	77065	1	81458,7
Malanville	0	61262	101628	1	0,0
Natitingou	0	41942	75620	1	0,0
Parakou	1223810,779	149819	149819	1	1223810,8
Porto-Novo	395463,0749	121206	223552	1,8444	729391,0
Total					6705605,9

Source : Calculs des consultants.

Tableau 99 : Ventes de charbon de bois au niveau des lieux de stockage et de vente par commune en Kg/An					
Commune	Kg Charbon Vendu/An	PopArondEnq	PopCom	CoefAdj	KgCharbVendu/AnCorrige
Abomey	298083,3333	69187	78341	1	298 083,3
Bohicon	7824757,024	65974	113091	1	7 824 757,0
Cotonou	3300430,787	627469	665100	1,06	3 498 366,5
Djougou	36591,25	92281	181895	1	36 591,3
Kandi	0	72171	95206	1	0,0
Lokossa	69350	46811	77065	1	69 350,0
Malanville	0	61262	101628	1	0,0
Natitingou	0	41942	75620	1	0,0
Parakou	571763,01	149819	149819	1	571 763,0
Porto-Novo	1243433,333	121206	223552	1,8444	2 293 384,9
Total					14 592 296,0

Source : Calculs des consultants.

La carte ci-dessous montre la localisation des différents dépôts enquêtés dans chaque grand centre de consommation.

Carte 8 Localisation des dépôts de bois-énergie

5.2.3 Analyse synthèse de l'offre en bois-énergie

Il faut rappeler que les quantités enregistrées au niveau des points d'accumulation, de stockage et de vente sont comprises dans les quantités enregistrées sur les axes étant entendu que ce sont les trafics motorisé et non motorisé qui approvisionnent les lieux de dépôts, de stockage et de vente de bois-énergie. L'essentiel de l'offre en bois-énergie est celle enregistrée au niveau des deux trafics ainsi dénommés « approche piègeage ».

5.2.3.1 Synthèse des deux approches piègeage et points d'accumulation.

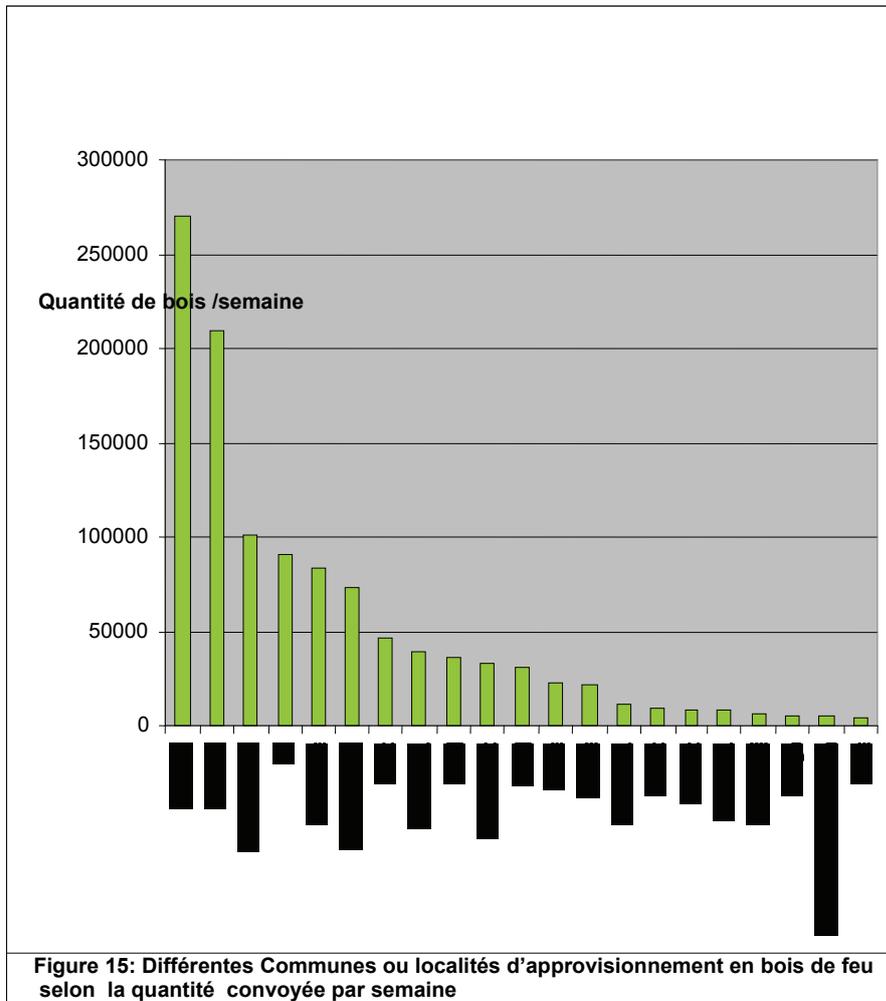
Lorsqu'on fait un rapprochement entre les quantités enregistrées au niveau des points d'accumulation (que ce soit les quantités approvisionnées annuellement ou les quantités vendues annuellement) et celles enregistrées sur les axes d'entrées de bois-énergie, on se rend compte que les quantités « piègeage » sont de loin plus importantes. Ceci est d'ailleurs bien justifié puisque c'est le piègeage qui alimente les points d'accumulation. En effet, cette différence peut être expliquée par fait que le trafic motorisé décharge une bonne partie de la quantité de bois-énergie directement au sein des ménages (exemple : des ventes se font de maison en maison dans les quartiers de Cotonou par les camions chargés de charbon de bois ou des bâchées chargées de bois de feu).

5.2.3.2 Les grandes zones d'approvisionnement en bois-énergie ou « zones de pompage »

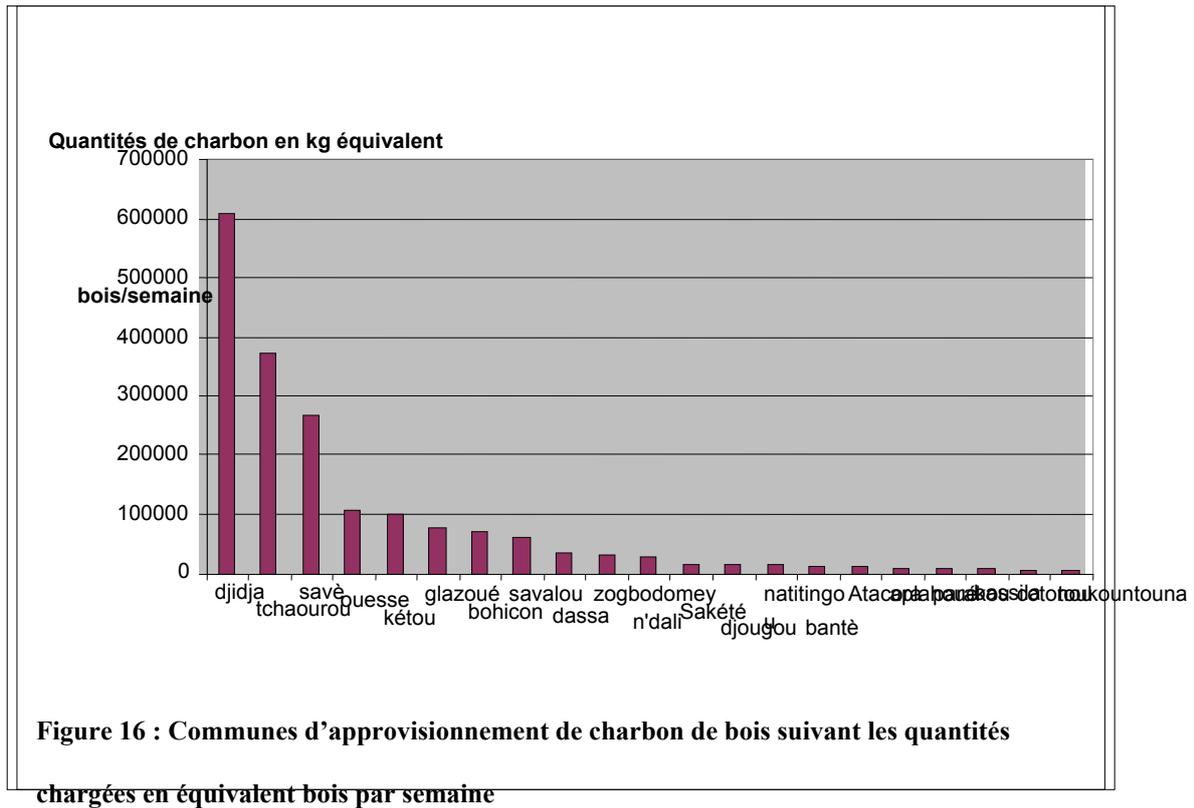
L'analyse des zones de pompage de bois-énergie a été réalisée par type de bois-énergie et pour les bois-énergie pris ensemble.

L'analyse par type de bois-énergie conduit aux observations suivantes.

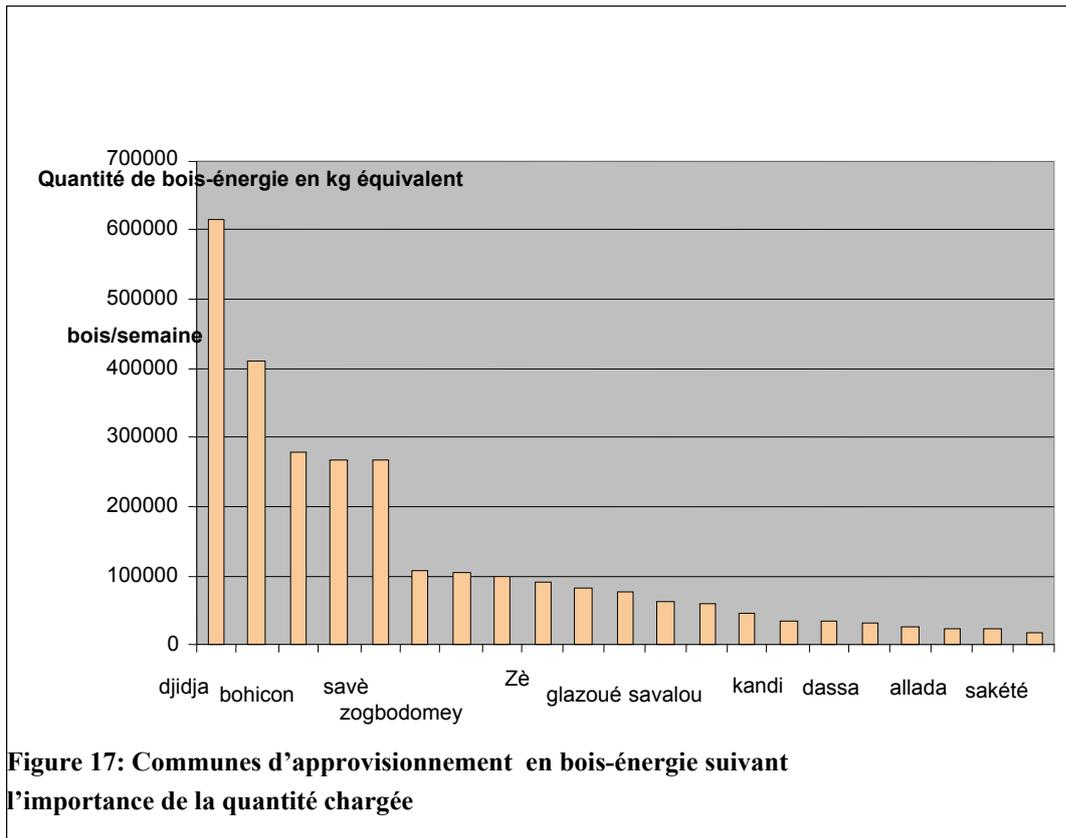
- En ce qui concerne le bois de feu, les plus importantes zones d'approvisionnement sont respectivement Djougou, Bohicon, Klouékanmey, Zè, Malanville, Zogbodomey, Toffo, Tchaourou, N'Dali, Tori-Bossito, etc. (cf. figure ci-dessous)



- En ce qui concerne le charbon de bois, les plus importantes zones de chargement sont respectivement Djidja, Tchaourou, Savè, Ouèssè, Kétou, Glazoué, Bohicon, Savalou, Dassa, Zogbodomey, etc. (cf. figure ci-après)



- En terme de bois-énergie, on trouve les communes suivantes en tête des zones de chargement de bois-énergie : Djidja, Tchaourou, Bohicon, Djougou, Savè, Ouèssè, Zogbodomey, Kétou, Zè, Malanville, etc... (cf. figure)



5.2.3.3 Analyse de l'approvisionnement en bois-énergie des grands centres de consommation ou « grandes destinations » ou encore « grandes zones de consommation »

L'analyse des plus grandes destinations de bois-énergie débouche sur les constats ci-après :

- Lorsqu'on distingue les types de bois-énergie, on aboutit aux conclusions suivantes :
 - o En ce qui concerne le bois de feu, Cotonou est en tête de l'approvisionnement avec 48 861 T par an, suivi de Djougou (20 750 T par an). On constate tout de même que parmi les 10 villes, Bohicon est celle qui reçoit le moins de bois de feu en provenance des trafics.

Classement des grands centres de consommation de bois de feu suivant les quantités consommées par an

Villes	Bois de feu (Kg)	Rang
Grand Total	94492124,9	
Cotonou	48861075,4	1
Djougou	20750115,7	2
Porto-Novo	6974597,24	3
Malanville	5548776,77	4
Kandi	4224919,68	5
Parakou	2992654,35	6
Lokossa	2247192,62	7
Natitingou	2072589,7	8
Abomey	697069,55	9
Bohicon	123133,89	10

Source : Calculs des consultants

- o En ce qui concerne le charbon de bois, Cotonou est la ville d'accueil de la plus importante quantité soit 326902,5 T d'équivalent bois par an, suivi de Bohicon avec une quantité de 276557,2 T d'équivalent bois par an. Lokossa est la ville qui reçoit le moins de charbon issu des trafics.

Classement des grands centres de consommation de charbon de bois suivant les quantités consommées par an

Villes	Charbon de bois (Kg)	Rang
Grand Total	743618989	
Cotonou	326902563	1
Bohicon	276557203	2
Parakou	46092007,8	3
Porto-Novo	32160030,8	4
Abomey	20635383,6	5
Djougou	20207618,6	6
Natitingou	10621169,9	7
Kandi	8670373,49	8
Malanville	918613,586	9
Lokossa	854025,771	10

Source : Calculs des consultants

- Lorsqu'on raisonne en terme de bois-énergie, Cotonou apparaît comme la plus grande destination des flux de bois-énergie suivi de Bohicon avec respectivement les quantités estimées à 375 763,6 T et 276 680,3 T d'équivalent bois par an. Ces deux villes à elles seules drainent 77,85% du flux total enregistré sur les axes d'entrée.

Classement des grands centres de consommation de bois-énergie en équivalent bois suivant les quantités consommées par an

Ville	Moyenne bois –énergie équivalent bois (Kg)	Rang
Grand Total	838111114	
Cotonou	375763639	1
Bohicon	276680336	2
Parakou	49084662,2	3
Djougou	40957734,3	4
Porto-Novo	39134628	5
Abomey	21332453,2	6
Kandi	12895293,2	7
Natitingou	12693759,6	8
Malanville	6467390,35	9
Lokossa	3101218,39	10

Source : Calculs des consultants

Tableau 100 : Offre totale annuelle de bois-énergie pour les 10 grands centres de consommation

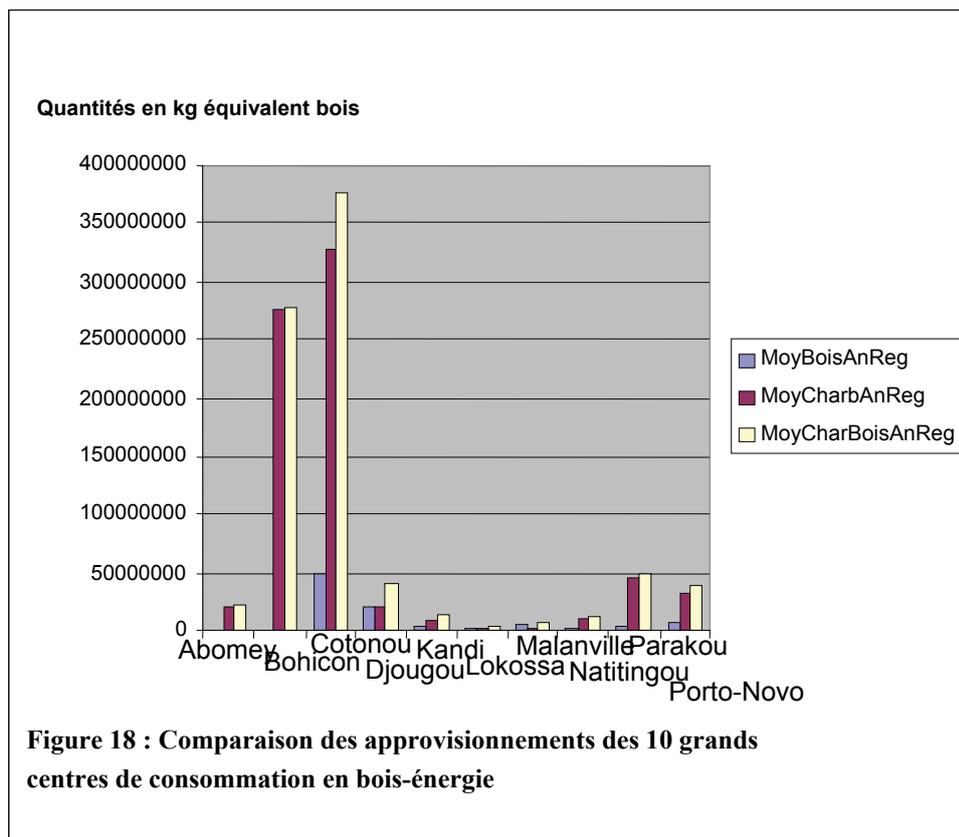
Ville	Bois	Charbon	Bois-énergie	%
Abomey	697069,5501	20635383,6	21332453,15	3%
Bohicon	123133,8905	276557202,5	276680336,4	33%
Cotonou	48861075,36	326902563,3	375763638,7	45%
Djougou	20750115,72	20207618,6	40957734,32	5%
Kandi	4224919,678	8670373,486	12895293,16	2%
Lokossa	2247192,621	854025,7714	3101218,393	0%
Malanville	5548776,767	918613,5857	6467390,353	1%
Natitingou	2072589,701	10621169,91	12693759,62	2%
Parakou	2992654,35	46092007,8	49084662,15	6%
Porto-Novo	6974597,237	32160030,8	39134628,04	5%
Grand Total	94492124,88	743618989,4	838111114,3	
%	11%	89%		

Source : Calculs des consultants

L'offre totale annuelle de bois-énergie enregistrée sur les axes des 10 grands centres de consommation objet de cette étude est estimée à 838 111,1 T d'équivalent bois, soit 89% de bois de feu et 11% de charbon de bois. La quantité de charbon de bois en équivalent bois représente 8 fois la quantité de bois de feu.

Les villes de la zone Sud-Bénin (Abomey, Cotonou, Bohicon, Lokossa, Porto-Novo) absorbent 86% de l'offre totale enregistrée sur les axes d'entrée dont 45% pour Cotonou et 33% pour Bohicon. Les villes de la zone Nord-Bénin (Djougou, Kandi, Malanville, Natitingou, Parakou) n'absorbent que les 14% restants de l'offre. Les villes de la zone Sud drainent 6 fois plus de bois-énergie que les villes du Nord.

Comparée à l'offre soutenable de bois (estimation pour l'année 2005 réalisée par FAO et CENATEL) qui comporte aussi bien le bois-énergie que le bois d'œuvre, on estime à 17,7% la part de l'approvisionnement des 10 villes dans l'offre soutenable nationale de bois.



5.2.3.4 La carte de la filière bois-énergie ou carte d'approvisionnement en bois-énergie

La carte de la filière montre tous les circuits de commercialisation du bois-énergie depuis leurs lieux de chargement jusqu'aux différentes zones ou centres de consommation avec les différents moyens dominants de transport et les diverses quantités en direction de chaque lieu. Mais pour des raisons de clarté de la carte, les moyens de transport ne sont pas positionnés (voir carte ci-dessus)

L'analyse de l'approvisionnement en bois-énergie des 10 grands centres de consommation révèle des grandes zones d'approvisionnement (cf. Carte des flux et chargements en bois-énergie). Certaines sont étendues à plusieurs communes ; d'autres par contre sont restreintes à une seule commune ou deux.

A la lecture de la carte de filière bois-énergie, on identifie les zones d'approvisionnement ci-après :

- Le complexe Ouémé-plateau autour de Porto-Novo et environs (adjarra, avrankou, sakété, kétou, misséréte, porto novo et sèmè) avec une pression sur la forêts de Dogo-Kétou ;
- Le complexe Littoral (Cotonou), Atlantique, Zou, Collines, jusqu'à la latitude de Tchaourou autour de Cotonou, Bohicon et Abomey.

Les villes d'Abomey et de Bohicon étant très contiguës et très liées au niveau des trafics motorisés et non motorisés, on ne saurait séparer Abomey du complexe Bohicon – Cotonou.

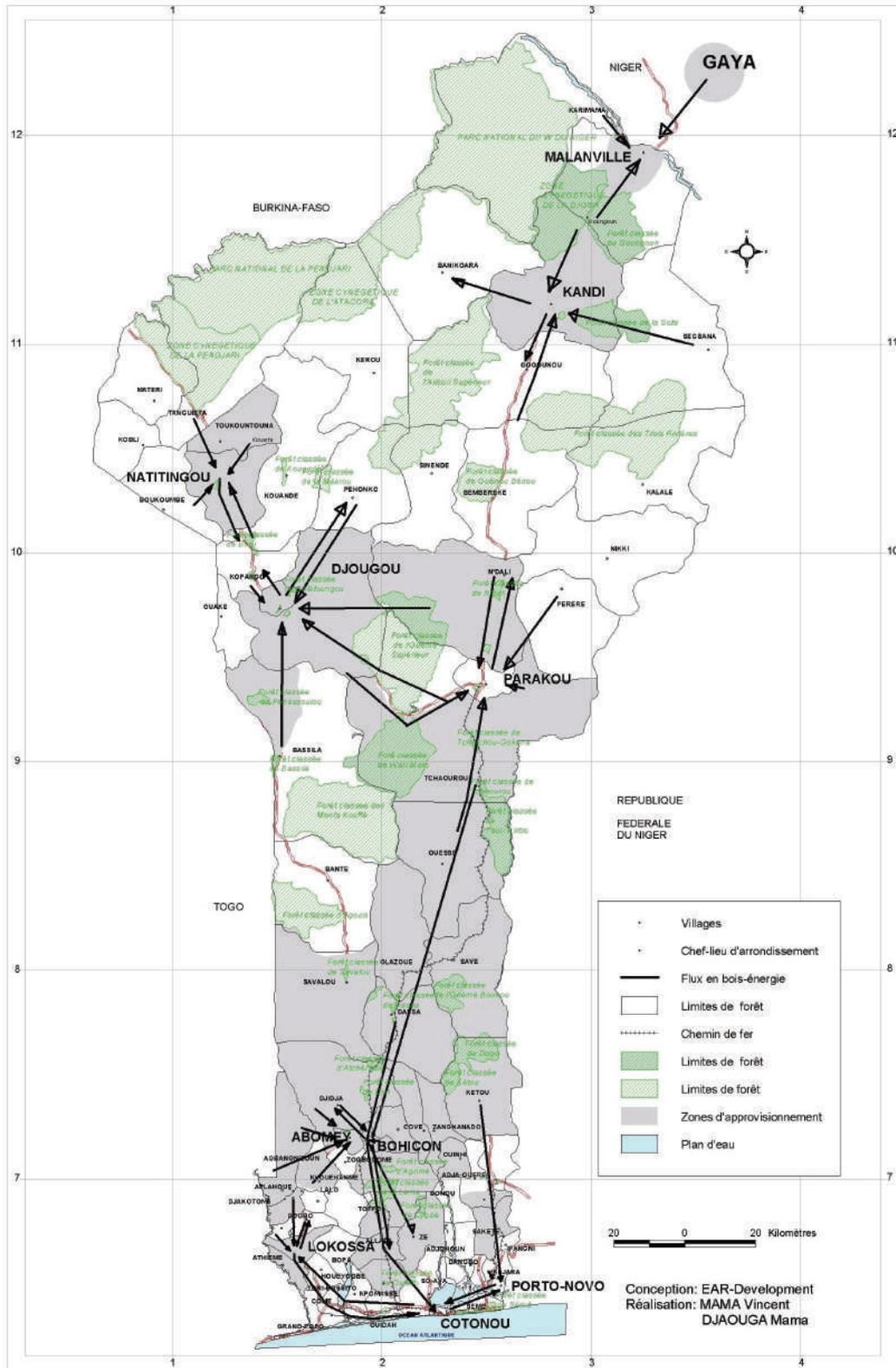
La majorité du bois-énergie échouant à Cotonou provient d'un peu partout dans le Sud Bénin jusqu'à la latitude de Tchaourou. Les approvisionnements en bois-énergie de ce complexe exercent une pression sur les forêts classées des zones du Sud et Centre du Bénin jusqu'à la latitude de la forêt classée de Tchaourou – Toui – Kilibo.

- Le complexe Mono-Couffo d'approvisionnement de Lokossa qui à son tour, réexporte le bois-énergie vers Cotonou ;
- Le complexe Parakou, Tchaourou, N'Dali autour de Parakou serait approvisionné en bois-énergie par les forêts de Tchaourou – Toui – Kilibo, Wari-Marou, N'Dali et Ouémé Supérieur ;
- Le complexe Kandi, Malanville d'approvisionnement des 2 villes serait approvisionné en bois-énergie par les forêts classées de Goungoun, Sota, Trois Rivières, Ouénou-Bénou, Alibori-Supérieur ;
- Le complexe Djougou et environs, centré sur l'auto approvisionnement de la ville serait approvisionné par les forêts classées de Béléfoungou, pénéssoulou et Ouémé-Supérieur ;
- Le complexe Natitingou centré sur l'auto approvisionnement de la ville serait approvisionné par les forêts classées de Kouandé, de Mékrou et de Birni.

A la lumière de ces cristallisations des zones d'approvisionnement, les marchés ruraux à créer sauront se positionner de façon plus conséquente à fin d'éviter les durées inutiles de transport, de baisser les frais à l'achat ou vente de bois-énergie. Cotonou qui s'approvisionne en bois venant de Tchaourou ne peut s'attendre qu'à une augmentation exagérée des prix des produits.

CARTE 9

CARTES DES FLUX ET D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS- ENERGIE AU BENIN



5.3 ANALYSE DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE GLOBALE EN BOIS-ENERGIE

5.3.1 Solde en bois-énergie par grand centre de consommation

A l'exception de Bohicon où l'offre représente plus du double (263%) de la demande en bois-énergie, dans toutes les 9 autres villes l'offre est inférieure à la demande.

Ainsi, ces villes présentent des soldes (Offre – Demande) négatifs. Cette situation traduit le fait que ce ne sont pas les trafics motorisés et non motorisés seuls qui satisfont instantanément la demande en bois-énergie des villes, il y a aussi les points d'accumulation et points de vente. Bien que les quantités de bois-énergie disponibles au niveau des points d'accumulation et points de vente soient fournies par les deux trafics, il n'en demeure pas moins que des stocks y sont réalisés et sont épuisés progressivement dans le temps.

La quantité de bois-énergie enregistrée sur les axes d'entrée n'est qu'une partie de l'iceberg car elle est collectée pendant un temps (une semaine) alors que les stocks sont écoulés durant une période plus longue pendant que les approvisionnements et les ventes se poursuivent. La réalité du flux de bois-énergie au niveau des points d'accumulation et points de vente est très complexe et mérite d'être étudiée ultérieurement afin de définir des formules mathématiques capables de lier les approvisionnements aux stocks et aux ventes.

Aussi est-il nécessaire de souligner le caractère autonome de certains des grands centres de consommation tels que Djougou, Natitingou, Kandi et Malanville qui s'auto-provisionnent en bois-énergie au-delà des agglomérations urbaines grâce à leur potentiel en ressources énergétiques ligneuses. Les autres grands centres de consommation en dehors de Cotonou, Porto-Novo et de Parakou sont aussi capables de s'approvisionner partiellement au moins sur leurs ressources ligneuses propres.

Le cas de Bohicon est cependant particulier. En effet, on enregistre plus de bois-énergie séjournant sur son territoire que de bois-énergie nécessaire pour les besoins intérieurs de la commune. Ceci se justifie par le fait que Cotonou qui est le plus grand centre de consommation de bois-énergie est approvisionné en bonne partie par Bohicon qui centralise le bois-énergie venant des plus grandes zones de production des départements du Zou, des Collines et même du sud Borgou.

La figure ci-après illustre bien les résultats obtenus en terme de solde de la quantité entrant et de la quantité sortie de bois par grand centre de consommation.

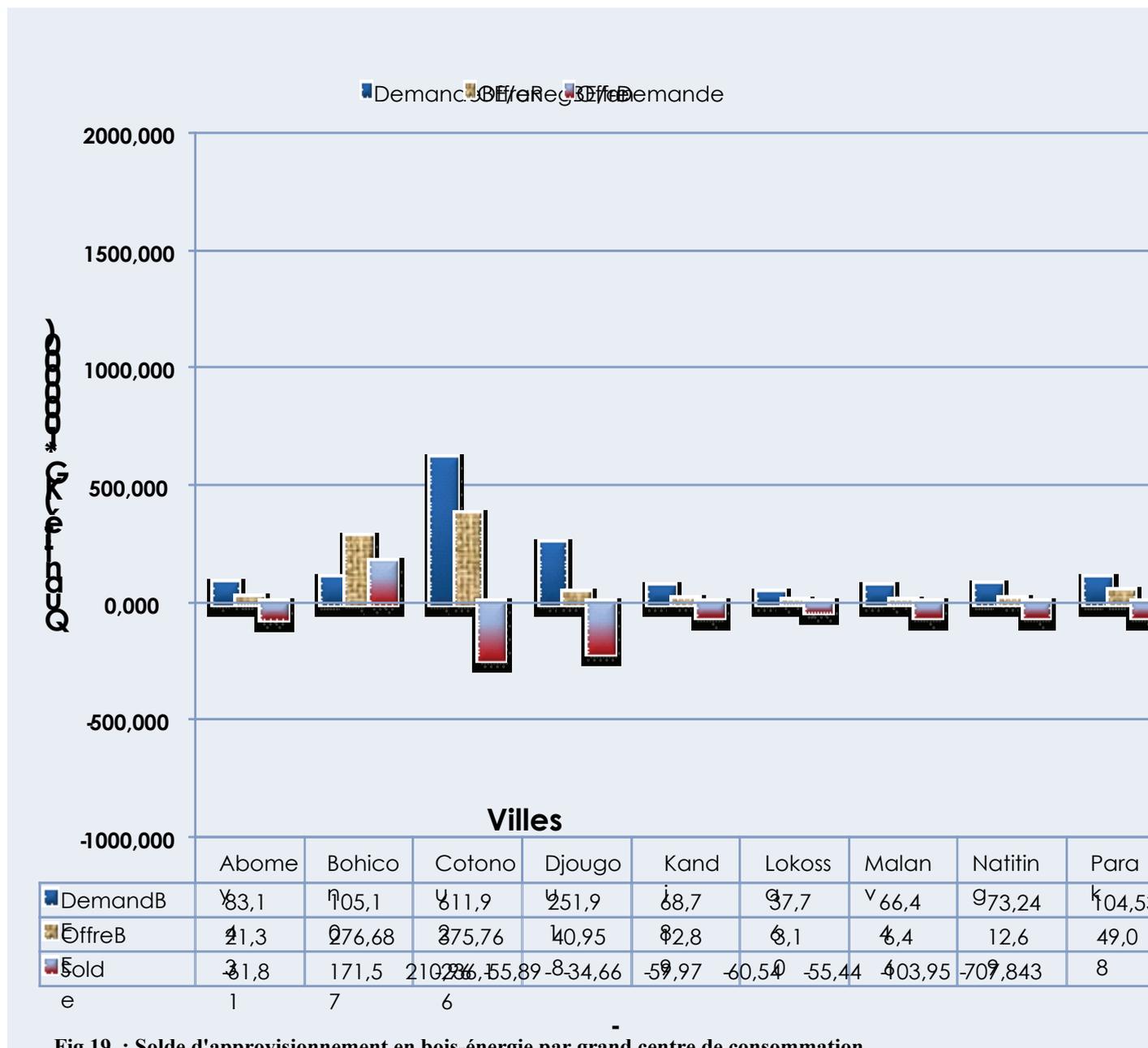


Fig 19 : Solde d'approvisionnement en bois-énergie par grand centre de consommation

5.3.2 Potentiel national et demande en bois-énergie

L'offre soutenable en bois (y compris bois d'œuvre et bois-énergie) est estimée à 6 355 954 T pour 2007 (LIFAD, 1999). L'offre totale enregistrée sur les axes d'entrée des 10 villes est de 838 111 T de bois-énergie soit 17,7% de l'offre soutenable nationale.

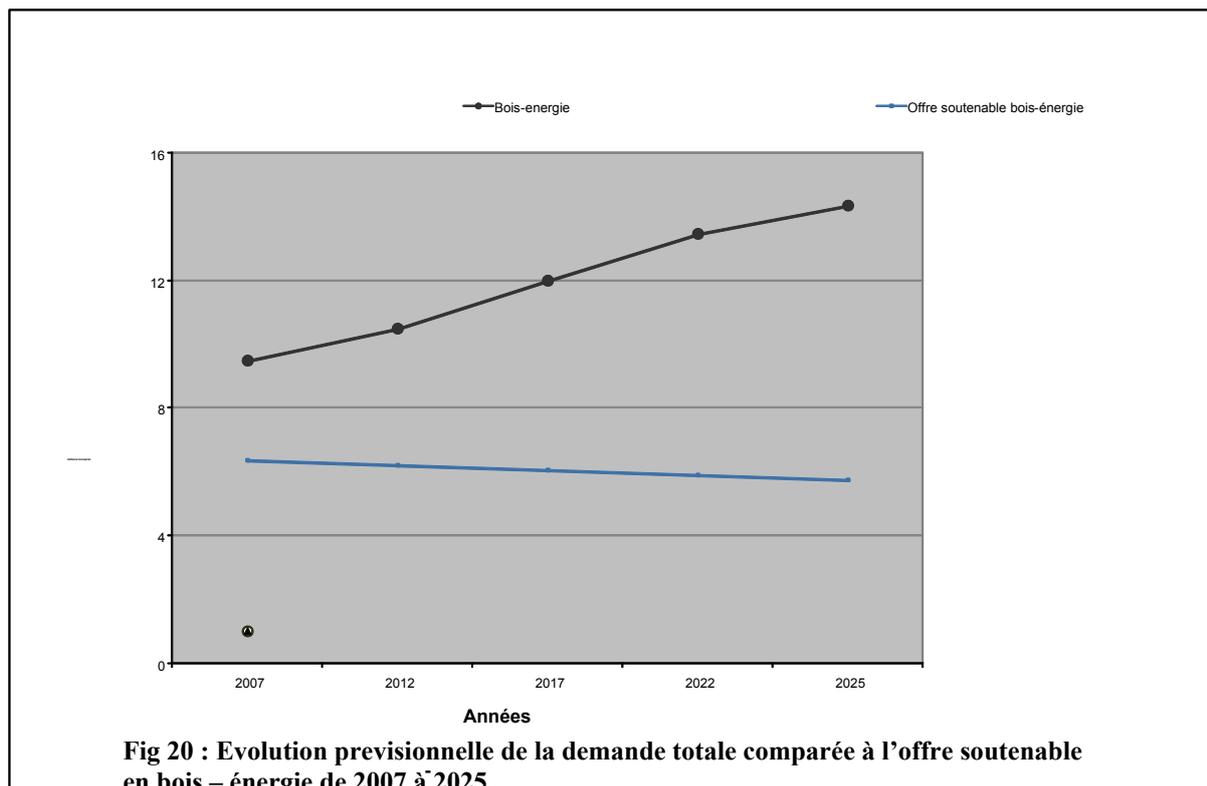
La demande totale en bois-énergie des 10 villes d'enquêtes en 2006 est estimée à 2 772 716,0 T soit 30,4% de la demande totale nationale estimée à 9 110 821,5 T pour la même année.

Voici en en synthèse les données sur la demande en bois-énergie

	En Tonne
Offre nationale soutenable de bois (estimation) en 2005	4734000
Offre totale enregistrée sur les axes des villes en 2006	838 111
Demande des Ménages en 2006	7 896 916,9
Demande des unités de production en 2006	1 213 904,5
Demande totale nationale de bois-énergie en 2006	9 110 821,5
Demande en bois-énergie des 10 centres de consommation	2 772 716,0

L'analyse de la situation offre-demande (voir tableau ci-dessous), montre que la demande calculée excède l'offre potentielle en bois-énergie en 2007 et après. Il est évident que la pression sur les ressources forestières ligneuses est donc importante puisqu'on prélève plus de bois qu'il n'en faut pour maintenir une gestion durable des forêts. Cette pression ne date pas de 2007 mais de bien avant. L'analyse de la courbe de demande montre une allure strictement croissante tandis que la courbe d'évolution de l'offre potentielle montre une allure strictement décroissante. Ceci ne présage pas d'un bon avenir pour les ressources forestières ligneuses. D'ailleurs, comme cela se constate et souligné par plusieurs missions d'évaluation, les ressources forestières sont sérieusement dégradées. Et des mesures à court, à moyen et long terme devront être prises ou renforcées pour éviter le pire.

Mais, en s'interrogeant sur la croissance indéfinie de la courbe de demande en bois-énergie on se rend compte qu'il ne peut en être ainsi, vu l'effort de promotion qui est fait au niveau des sources d'énergie renouvelable en l'occurrence le gaz. A l'avenir, on espère un effet dégressif de ces sources d'énergie moderne sur les sources d'énergie traditionnelle ; ce qui à coup sur freinera l'allure croissante de la courbe de demande en bois-énergie.



Source de données : LIFAD, 1999 et Calculs des consultants

5.4. LEGISLATION ET CONTROLE ADMINISTRATIF DE LA FILIERE

5.4.1 Bref rappel des textes régissant le secteur forestier

Au regard de l'importance de la forêt et ses ressources dans le développement socio-économique et environnemental, la République du Bénin s'est dotée d'un régime forestier caractérisé par un arsenal juridique. On peut en citer quelques uns :

Les textes avant l'indépendance

- Décret du 04 juillet portant régime des forêts en AOF ;
- L'arrêté n°414 réglementant les coupes et régime forestier du 18 mars 1937 au Dahomey.

Les texte législatifs de l'indépendance à nos jours

- La constitution du 11 décembre 1990 ;
- La loi n°93-009 du 02 juillet 1993 portant régime de forêts en République du Bénin ;
- La loi n°93-011 du 03 août 1993 portant condition d'exercice de la chasse et du tourisme de vision (en voie d'abrogation) ;
- La loi n°98-030 du 12 février 1999 portant loi cadre sur l'environnement en République du Bénin ;
- La loi 87-012 du 21 septembre 1987 portant code forestier en République Populaire du Bénin (abrogée)
- La loi 87-13 du 21 septembre 1987 portant réglementation de la vaine pâture, de la garde des animaux domestiques et de la transhumance en République Populaire du Bénin ;

- La loi n°87-14 du 21 septembre 1987 portant réglementation de la protection de la nature et de l'exercice de chasse en République Populaire du Bénin (en voie d'abrogation) ;
- loi des finances 2007 ;
- Les lois sur la décentralisation ;
- L'ordonnance n°74-26 du 22 mars 1974 portant fixation des taux de taxes et redevances à l'occasion de la délivrance des permis de coupe ;
- Quelques décrets et arrêtés suivants :
 - Le Décret n°89-385 du 24 octobre 1989 portant modalités d'application de la loi 87-012 du 21 septembre 1987 relative au Code Forestier de la République Populaire du Bénin (seuls les articles 56 et 83 de ce Décret sont relatifs à la patente d'exploitant forestier et au laissez-passer spécial des produits forestiers importés) ;
 - Le décret 90-366 du 04 décembre 1990 portant modalité d'application de la loi n°87-14 du 21 septembre 1987 portant réglementation de la protection de la nature et de l'exercice de chasse en République Populaire du Bénin (en voie d'abrogation) ;
 - Le décret 96-271 du 02 juillet 1996, portant modalité d'application de la loi 93-009 du 02 juillet 1993 portant régime des forêts en République du Bénin ;
 - Le décret n°2005-708 du 17 novembre 2005 portant modalités d'exploitation, de transport, de commerce, d'industrie et de contrôle des produits forestiers en République du Bénin ;
 - L'arrêté interministériel n°96-343/MDR/MCAT/DC/CC/SA du 16 août 1996 portant interdiction d'exportation du bois de teck brut et de charbon de bois ;
 - L'arrêté n°2004-1901/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/SA du 17 août 2004 portant fixation des redevances sur le bois-énergie (**abrogé**)

En plus de ce qui précède, l'Administration Forestière, dans ses efforts de mise en œuvre des dispositions juridiques, a créé un cadre contractuel qui permet de mieux impliquer les populations dans la gestion des forêts. En effet, le Plan d'Aménagement Participatif Forestier (PAPF) mis en œuvre par les populations est la forme de contrat qui les lie à l'Administration Forestière.

Cette flopée de textes non exhaustive, confirme bien si fort le souci et la volonté de l'Etat béninois de gérer rationnellement les ressources forestières et l'environnement en général, et l'exploitation du bois – énergie en particulier.

Malheureusement, ces nombreuses dispositions légales ne suffisent pas encore pour une exploitation judicieuse et rationnelle de la filière. Les raisons profondes d'une telle situation résident entre autres dans :

- L'inadaptation de certains textes aux réalités actuelles et du terrain ;
- L'absence de rigueur dans le suivi et le contrôle de conformité ;
- L'insuffisance du personnel (en cours d'être comblé par les recrutements d'agents de toute catégorie organisés chaque année) ;
- La complaisance agents forestiers-usagers du bois ;
- Les interventions intempestives de certaines autorités politico-administratives dans l'application des textes.

5.4.2 Application des textes : dispositif de contrôle de la filière bois-énergie, atouts et faiblesses

Pour s'assurer que l'exploitation et le commerce bois de feu et du charbon de bois s'effectuent en conformité avec les textes législatifs et réglementaires en vigueur, il est institué un dispositif de contrôle qui comporte quatre piliers essentiels :

- La délivrance de la carte professionnelle qui autorise son détenteur à exercer la profession de commerçant de produits forestiers ; elle doit être renouvelée tous les 31 décembre de chaque année ;
- L'obtention de permis de coupe au verso duquel est décompté le nombre de sacs de charbon ou de volume de bois évacués ; ce permis autorise l'exploitation du bois ou du charbon de bois ;
- L'autorisation de circuler qui est attestée par un titre de transport ou "laissez-passer" qui permet de déplacer les produits d'un point à l'autre ;
- Le contrôle routier qui permet de contrôler effectivement tout ce qui précède en conformité avec les prescriptions de la sécurité routière.

Mais force est de signaler que ce dispositif de contrôle bien que pertinent, souffre de certaines insuffisances. En effet, les usagers du bois de feu et du charbon de bois ont rarement recours au permis de coupe avant l'étape de la production. Ce qui fait que le contrôle n'a lieu qu'en aval ; les taxes et redevances sont alors perçues lors de la délivrance du laissez-passer. Ceci constitue une aberration vis – à – vis des textes régissant la filière (cft art 29 du décret n°2005-708 du 17 novembre 2005). Et ce dysfonctionnement perdure depuis 1999 (rapport LIFAD, 1999) sans que l'administration forestière ne prenne ses responsabilités. On se demande la base sur laquelle ces taxes et redevances sur les produits sont – elles calculées aux usagers alors que les taux varient suivant que les produits proviennent de zone orientée, zone contrôlée ou zone incontrôlée. Aussi, l'exploitation n'aurait – elle pas été soumise aux normes prescrites par les textes puisqu'aucun agent forestier n'aurait fait le constat d'exploitation de chantier prescrit par la loi. A ce niveau, il est important pour la DGFRN de revoir sa rigueur et sa vision pour un suivi plus rigoureux de la filière bois – énergie. Les barrières de contrôle doivent-elles être des barrières de contrôle ou de délivrance de permis de coupe ?

Aussi, est-il important de faire remarquer qu'il existe un gap dans ce dispositif de contrôle que les usagers exploitent en contournant énormément l'Administration forestière parfois avec la complicité de certains agents forestiers. En effet, des entretiens faits avec le SFGRN/Zou-collines des permis de coupe sont supposés délivrés au Nord du pays alors que l'exploitation a été faite dans les terroirs de Zou-Collines. Cette déclaration a été bien confirmée par les résultats de nos analyses sur les flux du bois-énergie qui montrent que plus de 75% de la quantité de combustibles ligneux en transit sur Bohicon proviennent du département de Zou-Collines et non des départements du Nord.

Une bonne application des textes régissant la filière augure d'une gestion rationnelle des ressources forestières. Mais deux autres observations importantes sont à faire à partir de l'analyse des entretiens faits aussi bien avec les usagers qu'avec l'Administration Forestière. Il s'agit de :

- Les peines indus par l'instauration du permis de coupe par note de service n°00247 du 17 juin 2003 de la DFPRN/Zou-Collines dit "permis de coupe parallèle" qui n'est en vigueur que dans les seuls Départements du Zou et des Collines ; ce permis n'est pas

du tout accepté ou du moins sa valeur juridique est restée non comprise par les usagers, ce qui constitue un facteur latent de paralysie de la filière ;

- L'application des taux de taxes et de redevance sur le bois de feu et le charbon de bois. Les taux appliqués en 2006 dans ces départements, aux dires des usagers, ne correspondraient à aucun texte en vigueur et suivraient les normes prescrites par l'arrêté n°2004-1701/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/SA du 17 août 2004 portant fixation des redevances sur le bois-énergie. Or cet arrêté a été normalement abrogé.

Fort heureusement, la réforme sur la fiscalité forestière vient conjurer ces divers dysfonctionnements dans la filière. Elle a abouti à la mise en place d'un régime fiscal favorable pour le bois de feu et le charbon. La loi N°2006-24 du 28 Décembre 2006 portant loi de finances pour la gestion 2007 redéfinit les taxes et redevances en matière d'exploitation, de transport, de commerce, d'industrie et de contrôle de produits forestiers en République du Bénin suivant la catégorie d'essence ou de produit et suivant la zone d'exploitation (art 17). Ces nouvelles taxes et redevances sur le bois – énergie rentrent en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2007 et sont consignées dans le tableau ci-après.

Nouvelles taxes et redevances sur le bois-énergie suivant les zones d'exploitation

Produits	Redevances		
	Origines		
	incontrôlée	orientée	contrôlée
Bois de feu (essences autochtones)	640 f/stère	640 f/stère	480 f/stère
Charbon de bois			
Sacs 100 kg	550 f/quintal	470 f/quintal	410 f/quintal
Sacs 50 kg	275 f/50 kg	235 f/50 kg	205 f/50 kg

L'ordonnance n°74-26 du 22 mars 1974 est alors enfin abrogée avec toutes ses séquelles. En fait, il s'agit d'un acte salutaire du Parlement béninois et du gouvernement béninois car la révision des taux des redevances et taxes permettra d'adapter le niveau de pression fiscale en fonction des objectifs recherchés et des capacités contributives des différents acteurs de la filière.

La fiscalité ayant une action incitative, elle permettra l'exploitation sous aménagement (taxation différentielle) et la lutte contre la pauvreté. Mais il urge encore pour le MEPN et la DGFRN d'œuvrer pour :

- la sortie les décrets arrêtés d'application de cette loi des finance 2007-01-18 précisant les modalités pratiques de recouvrement;
- la définition d'un plan rigoureux de communication sur cette loi à l'adresse de tous les acteurs concernés pour que les droits et devoirs de chaque acteur soient respectés ;
- une harmonisation de la législation en vigueur par le toilettage des textes existants ;
- l'uniformisation des unités de mesure.

VI. LIMITES DE L'ETUDE

Les limites de l'étude sont aussi bien intrinsèques que extrinsèques à l'étude.

Les limites intrinsèques sont celles relatives à la présente étude tandis que les limites extrinsèques sont celles institutionnelles et organisationnelles ou relatives aux études antérieures.

6.1 LIMITES INTRINSEQUES

Limites relatives aux TdR

Le caractère ponctuel de l'étude ; cette étude mérite d'être conduite sur une durée plus longue (un an au moins) afin de prendre en compte le caractère saisonnier des flux en bois-énergie sur les axes d'entrée. Une telle étude mérite d'être répétée au fil des ans afin d'actualiser la base de données sur la filière bois-énergie mise à disposition par cette étude.

Limites relatives à la collecte des données

- Au niveau du trafic motorisé, certains véhicules ne s'arrêtant pas au poste de contrôle (véhicules riviés, véhicules de l'Etat), ne favorisent pas aux enquêteurs de collecter toutes les informations requises. Toutefois, suivant les consignes reçues par les enquêteurs, les quantités ont pu être collectées sur la base des méthodes d'estimation mises au point par l'équipe des consultants;
- Le caractère hebdomadaire et ponctuel de l'enquête piégeage occulte les variations du flux en bois-énergie par mois dans l'année ;

6.2 LIMITES EXTRINSEQUES

On les résume comme suit :

- La non existence d'une base de données fiables exploitables pour les projections pertinentes de la demande en bois-énergie ;
- La multiplicité des sources de données avec une multiplicité des méthodologies et une variabilité des données relatives à un même paramètre de mesure du bois-énergie. En conséquence, on remarque une absence d'uniformisation des unités de mesure et des méthodologies de collecte et d'analyse de données au niveau des études antérieures sur la filière bois-énergie ;
- le manque de données chronologiques sur l'influence des autres sources d'énergie sur l'utilisation des sources d'énergie traditionnelles (biomasse) ; ce qui ne permet d'ajuster la courbe de projection de d'évolution des besoins en bois énergie ;
- le manque de données statistiques sur l'effectif des unités de production et de service par commune ;

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'étude sur les besoins en bois-énergie a abouti aux conclusions suivantes.

Du point de vue de la demande en bois-énergie des ménages, on retiendra ce qui suit.

La consommation de bois de feu est estimée à 2,36 kg par habitant par jour en milieu rural et 0,63 kg par habitant par jour en milieu urbain. La consommation totale annuelle nationale de bois de feu est estimée à 4 242 128,4 T soit 92,4% en milieu rural et 7,6% en milieu urbain. L'analyse des facteurs dont dépend la consommation de bois de feu révèle que plus les gens sont instruits, moins ils consomment le bois de feu et ils préfèrent acheter le bois de feu plutôt que de le collecter.

La consommation de charbon de bois est estimée à 0,19 kg par habitant par jour en milieu rural et 0,35 kg par habitant par jour en milieu urbain. La consommation totale annuelle nationale de charbon de bois est estimée à 548 218,3 T soit 40,7% en milieu rural et 59,3% en milieu urbain. L'analyse des facteurs dont dépend la consommation de charbon de bois révèle que plus les gens sont instruits, moins ils ont tendance à consommer le charbon de bois plus le revenu est élevé, plus les ménages utilisent le charbon.

D'une manière générale, il convient de noter que plus de ménages utilisent de bois de feu en milieu rural pendant que plus de ménages utilisent de charbon de bois en milieu urbain. Aussi, la collecte et la fabrication se font plus dans les milieux ruraux alors que l'achat est plus commun dans les milieux urbains. De plus, observe t-on que le revenu influence quoique faiblement la décision du type d'approvisionnement en bois-énergie des ménage

On estime à 7 896 916,9 T équivalent bois, la demande nationale de bois-énergie des ménages pour l'année 2006, soit 68,5% pour le milieu rural et 31,5% pour le milieu urbain. La consommation de bois de feu occupe 53,7% tandis que celle du charbon fait les 46,3% de la consommation totale. On en déduit que la pression la plus forte sur les ressources naturelles ligneuses provient des milieux ruraux qui consomment 2 fois plus de bois-énergie que le milieu urbain.

Les dépenses en bois-énergie augmentent avec la quantité de charbon utilisée, les prix du bois de feu et du charbon mais diminuent avec le revenu.

Du point de vue de la demande en bois-énergie des unités de production, on retiendra ce qui suit.

Les calculs montrent que la consommation journalière de bois de feu des unités de restauration est estimée à 15,3 kg tandis que celle des unités de transformation est de 25,2 kg soit une consommation moyenne journalière en bois de feu des unités de production estimée à 19,2 kg. L'analyse des facteurs dont dépend la consommation journalière de bois de feu des unités de production révèle que plus le prix du bois de feu est élevé, moins les unités consomment le bois de feu. Par contre, plus les unités de production consomment du charbon

de bois, plus grande est leur consommation en bois de feu. Plus le revenu de l'unité de production est élevé, plus l'approvisionnement se fait par achat.

En ce qui concerne le charbon de bois, la consommation paraît plus faible, soit 1,7 kg/ jour pour les unités de restauration et 5,3 kg/ jour pour les unités de transformation et 3,2 kg/ jour comme consommation moyenne journalière de charbon de bois des unités de production. L'analyse des facteurs dont dépend la consommation journalière de charbon de bois des unités de production révèle que plus le prix du bois de feu est élevé, plus les unités consomment du charbon de bois. Par contre, plus les unités de production consomment du bois de feu, plus grande est leur consommation en charbon de bois. Les unités de production s'approvisionnent plus par achat en milieu urbain qu'en milieu rural.

En considérant que les demande en bois de feu et en charbon des unités de production représente respectivement 20% et 10% de la demande des ménages on estime donc à 1 213 904 T d'équivalent bois la consommation totale annuelle de bois-énergie des unités de production et de service. Les unités de production ont tendance à utiliser plus le charbon en milieu urbain qu'en milieu rural et plus leur revenu est élevé plus la tendance à utiliser le charbon est grande. La performance économique du foyer utilisé augmente avec les dépenses en bois-énergie; il ne s'agit pas ici de rendement des foyers mais plutôt de la préférence de foyers améliorés qui est corrélée avec les dépenses en bois-énergie. Autrement dit, il s'avère que plus la taille du business est grande, plus la tendance est grande d'utiliser des foyers améliorés.

La demande globale annuelle de bois-énergie pour l'année 2006 peut donc estimée à 9 110 821,5 T de bois-énergie.

L'analyse de l'évolution de la consommation en bois-énergie dans les années à venir montre une évolution croissante aussi bien de la demande en bois de feu que de celle du charbon. Ainsi, la demande annuelle en bois de feu qui est supérieure à la demande en charbon de bois entre 2006 et 2007, tend à se confondre pratiquement à elle entre 2012 et 2017. Toutefois à partir de 2022, la tendance s'est inversée et la demande de charbon de bois l'emporte sur celle du bois de feu. Il convient de signaler que cette projection ne tient pas compte de l'effet de l'utilisation des sources d'énergie moderne sur l'utilisation de bois-énergie (source d'énergie traditionnelle) qui certainement freinerait l'allure de la courbe.

Du point de vue de l'offre en bois-énergie, on retiendra ce qui suit.

La situation de référence estime à 6 355 954 T la quantité de bois-énergie disponible pour 2007.

L'offre totale au niveau des axes d'entrée des centres de consommation est estimé à 838 111,1 T de bois-énergie soit 13,2% de l'offre potentielle nationale.

Les quantités enregistrées au niveau des points d'accumulation, de stockage et de vente sont comprises dans les quantités enregistrées sur les axes étant entendu que ce sont les trafics motorisés et non motorisé qui approvisionnent les lieux de dépôts, de stockage et de vente de

bois-énergie. L'essentiel de l'offre en bois-énergie est celle enregistrée au niveau des deux trafics ainsi dénommés « *approche piégeage* ».

Le trafic motorisé est assuré par les autos (voitures-taxis 5 et 9 places), les bâchées et les camions. Les autos assurent 4%, les bâchées (19%) et les camions 76% du trafic motorisé en quantité de bois-énergie. Du point de vue du poids de bois-énergie, le trafic est plus important le jour entre 7 heures et 19 heures (61% du poids total transporté par trafic motorisé) que la nuit jusqu'au petit matin (entre 19 heures et 7 heures du matin). Le trafic est dominé en quantité par le charbon de bois (65% du poids total).

Le trafic non motorisé est dominé par les charrettes, suivies par les 2 roues et les piétons respectivement. De plus, le bois domine le trafic non motorisé.

Lorsqu'on fait un rapprochement entre les quantités enregistrées au niveau des points d'accumulation (que ce soit les quantités approvisionnées annuellement ou les quantités vendues annuellement) et celles enregistrées sur les axes d'entrées de bois-énergie, on se rend compte que les quantités « piégeage » sont de loin plus importantes. Ceci est d'ailleurs bien justifié puisque c'est le piégeage qui alimente les points d'accumulation. Les différences étant énormes entre les quantités, on se demande bien ce qui l'explique. En effet, le trafic motorisé décharge une bonne partie de la quantité de bois-énergie directement au sein des ménages (exemple : des ventes se font de maison en maison dans les quartiers de Cotonou par les camions chargés de charbon de bois ou des bâchées chargées de bois de feu).

L'analyse des zones de pompage de bois-énergie a été réalisée par type de bois-énergie et pour les bois-énergie pris ensemble.

L'analyse par type de bois-énergie conduit aux observations suivantes.

- En ce qui concerne le bois de feu, les plus importantes zones d'approvisionnement sont respectivement Djougou, Bohicon, Klouékanmey, Zè, Malanville, Zogbodomey, Toffo, Tchaourou, N'Dali, Tori-Bossito, etc.
- En ce qui concerne le charbon de bois, les plus importantes zones d'approvisionnement sont respectivement Djidja, Tchaourou, Savè, Ouèssè, Kétou, Glazoué, Bohicon, Savalou, Dassa, Zogbodomey, etc.
- En terme de bois-énergie, on trouve les communes suivantes en tête des zones de chargement de bois-énergie : Djidja, Tchaourou, Bohicon, Djougou, Savè, Ouèssè, Zogbodomey, Kétou, Zè, Malanville, etc.

L'analyse des plus grandes destinations de bois-énergie débouche sur les constats ci-après :

- Lorsqu'on distingue les types de bois-énergie, on aboutit aux conclusions suivantes :
 - o En ce qui concerne le bois de feu, Cotonou est en tête de l'approvisionnement avec 48 861 T par an, suivi de Djougou (20 750 T par an). On constate tout de même que parmi les 10 villes, Bohicon est celle qui reçoit le moins de bois de feu en provenance des trafics.
 - o En ce qui concerne le charbon de bois, Cotonou est la ville d'accueil de la plus importante quantité soit 326902,5 T d'équivalent bois par an, suivi de Bohicon avec une quantité de 276557,2 T d'équivalent bois par an. Lokossa est la ville qui reçoit le moins de charbon issus des trafics.

- Lorsqu'on raisonne en terme de bois-énergie, Cotonou apparaît comme la plus grande destination des flux de bois-énergie suivi de Bohicon avec respectivement les quantités estimées à 375 763,6 T et 276 680,3 T d'équivalent bois par an. Ces deux villes à elles seules drainent 77,85% du flux total enregistré sur les axes d'entrée.

A la lecture de la carte de filière bois-énergie, on identifie les zones d'approvisionnement ci-après :

- Le complexe Ouémé-Plateau autour de Porto-Novo et environs (Adjarra, Avrankou, Sakété, Kétou, Misséréty, et Sèmè) avec une pression sur la forêts de Dogo-Kétou,
- Le complexe Littoral -Atlantique-Zou-Collines, jusqu'à la latitude de Tchaourou autour de Cotonou, Bohicon et Abomey. Abomey et Bohicon étant très contiguës et très liées au niveau des trafics motorisés et non motorisés, on ne saurait séparer Abomey du complexe Bohicon – Cotonou. La majorité du bois-énergie échouant à Cotonou provient d'un peu partout dans le Sud Bénin jusqu'à la latitude de Tchaourou. Les approvisionnements en bois-énergie de ce complexe exercent une pression sur les forêts classées des zones du Sud et Centre du Bénin jusqu'à la latitude de la forêt classée de Tchaourou – Toui – Kilibo.
- Le complexe Mono-Couffo d'approvisionnement de Lokossa qui à son tour réexporte le bois-énergie vers Cotonou.
- Le complexe Parakou-Tchaourou-N'Dali autour de Parakou serait approvisionné en bois-énergie par les forêts de Tchaourou – Toui – Kilibo, Wari-Marou, N'Dali et Ouémé Supérieur.
- Le complexe Kandi-Malanville d'approvisionnement des 2 villes serait approvisionné en bois-énergie par les forêts classées de Goungoun, Sota, Trois Rivières, Ouénou-Bénou, Alibori-Supérieur
- Le complexe Djougou et environs, centré sur l'auto approvisionnement de la ville serait approvisionné par les forêts classées de Béléfoungou, Pénéssoulou et Ouémé-Suérieur.
- Le complexe Natitingou centré sur l'auto approvisionnement de la ville serait approvisionné par les forêts classées de Kouandé, de Mékrou et de Birni.

Du point de vue de l'analyse comparée de l'offre et de la demande, on retiendra ce qui suit.

A l'exception de Bohicon où l'offre représente plus du double (263%) de la demande en bois-énergie, dans toutes les 9 autres villes l'offre est inférieure à la demande. Ainsi, ces villes présentent des soldes (Offre – Demande) négatifs. Cette situation traduit le fait que ce ne sont pas les trafics motorisés et non motorisés seuls qui satisfont instantanément la demande en bois-énergie des villes, il y a aussi les points d'accumulation et points de vente. Bien que les quantités de bois-énergie disponibles au niveau des points d'accumulation et points de vente soient fournies par les deux trafics, il n'en demeure pas moins que des stocks y sont réalisés et sont épuisés progressivement dans le temps.

Il s'ensuit que la demande globale nationale annuelle calculée excède l'offre potentielle en bois-énergie en 2007 et après. Il est évident que la pression sur les ressources forestières ligneuses est donc importante puisqu'on prélève plus de bois qu'il n'en faut pour maintenir une gestion durable des forêts. Cette pression ne date pas de 2007 mais de bien avant. L'analyse de la courbe de demande montre une allure croissante strictement tandis que la courbe d'évolution de l'offre potentielle montre une allure décroissante strictement. Ceci ne présage pas d'un bon avenir pour les ressources forestières ligneuses.

Mais, en s'interrogeant sur la croissance indéfinie de la courbe de demande en bois-énergie on s'avise de l'effort de promotion qui est fait au niveau des sources d'énergie renouvelable en l'occurrence le gaz. A l'avenir, on espère un effet dégressif de ces sources d'énergie moderne sur les sources d'énergie traditionnelle ; ce qui pourrait freiner l'allure croissante de la courbe de demande en bois-énergie.

De l'analyse des acteurs de la filière, on retiendra ce qui suit.

Le circuit de commercialisation de bois-énergie peut être décrit comme suit. Le produit est collecté par les commerçants ruraux au niveau des forêts du PGFTR, de l'ONAB et des exploitations agricoles pour être acheminé vers les commerçants grossistes et détaillants qui à leur tour assurent la distribution au niveau des ménages et établissements commerciaux et industriels de production et de service. Le bois-énergie collecté par les commerçants ruraux est acheminé d'abord vers les points d'accumulation ou lieux de stockage. Ces lieux de stockage constituent des lieux de rencontre entre commerçants ruraux et commerçants grossistes pour des transactions. Ainsi, le bois-énergie est acheté aux commerçants ruraux par les commerçants grossistes venant des grandes villes. Ensuite, le bois-énergie est acheminé par trafic motorisé surtout vers les grands centres de consommation. Le produit une fois arrivé au niveau des villes alimentent soit directement les ménages et les unités de production et de service, soit alimentent les points de vente et dépôts de bois.

Il importe toutefois de signaler que le produit peut transiter directement par des circuits plus courts pour atteindre les ménages. Ainsi, le bois-énergie est parfois directement prélevé par les populations dans les exploitations agricoles ou les forêts du PGFTR pour servir à la consommation finale dans les ménages ou les unités de production artisanales. Ces prélèvements sont souvent acheminés par trafic non motorisé.

Les détaillants sont approvisionnés par les transporteurs ou les grossistes tandis que les grossistes sont approvisionnés par les transporteurs.

L'analyse des relations entre acteurs révèle des sources potentielles de conflits entre l'administration forestière et les usagers du bois-énergie. Les suspicions ont pour source la réglementation en vigueur surtout relative à la taxation de l'exploitation et de la distribution du bois-énergie. Une attention particulière devra être accordée à cet état de chose pour définir toute action de promotion de la filière.

De l'analyse des contributions attendues de ces acteurs pour une promotion de la filière, il ressort qu'une attention particulière devra être accordée aux exploitants et commerçants de produits forestiers regroupés en association (e.g. ADCPPF). L'administration forestière a grand intérêt à prendre au sérieux ces associations qui pourraient être un levier pour la promotion de la filière bois-énergie au Bénin. Il va falloir faire attention à ces acteurs qui tirent des intérêts substantiels de cette filière afin qu'il ne tire pas le drap de leur côté de façon à compromettre la gestion durable des ressources forestières ligneuses. Le principe du Destructeur – Payeur devra être le maître mot de toute négociation relative à la réglementation.

Quand aux commerçants détaillants de bois-énergie, ils sont les acteurs les plus proches des consommateurs et donc peuvent être déterminants dans la fixation d'un prix réaliste de vente au consommateur sur la base des taxes, des frais et des marges commerciales des divers acteurs.

Les transporteurs ne sont pas en principe à compter parmi les acteurs déterminants mais étant donné leur casquette multiple, ils deviennent déterminants car représentent souvent les commerçants au niveau du trafic routier et donc maîtrisent parfaitement les tracasseries routières et donc mettent en pratique quotidiennement la réglementation forestière en la matière.

Du point de l'analyse de la législation forestière, on retiendra ce qui suit.

Une bonne application des textes régissant la filière augure d'une gestion rationnelle des ressources forestières. Mais deux observations importantes sont à faire à partir de l'analyse des entretiens faits aussi bien avec les usagers qu'avec l'Administration Forestière. Il s'agit de :

- L'instauration du permis de coupe n°00247 du 17 juin 2003 de la DFPRN/Zou-Collines dit "permis de coupe parallèle" qui n'est en vigueur que dans les seuls Départements du Zou et des Collines ; ce permis n'est pas du tout accepté ou du moins sa valeur juridique est restée non comprise par les usagers, ce qui constitue un facteur latent de paralysie de la filière ;
- L'application des taux de taxes et de redevance sur le bois de feu et le charbon de bois. Les taux appliqués en 2006 dans ces départements, aux dires des usagers, ne correspondraient à aucun texte en vigueur et suivraient les normes prescrites par l'arrêté n°2004-1701/MAEP/D-CAB/SGM/DRH/SA du 17 août 2004 portant fixation des redevances sur le bois-énergie. Or cet arrêté a été normalement abrogé. Fort heureusement, la réforme sur la fiscalité forestière vient conjurer ces divers dysfonctionnements dans la filière. Elle a abouti à la mise en place d'un régime fiscal favorable pour le bois de feu et le charbon. La loi N°2006-24 du 28 Décembre 2006 portant loi de finances pour la gestion 2007 redéfinit les taxes et redevances en matière d'exploitation, de transport, de commerce, d'industrie et de contrôle de produits forestiers en République du Bénin suivant la catégorie d'essence ou de produit et suivant la zone d'exploitation (art 17).

L'ordonnance n°74-26 du 22 mars 1974 est alors enfin abrogée avec toutes ses séquelles. En fait, il s'agit d'un acte salubre du Parlement béninois et du gouvernement béninois car la révision des taux des redevances et taxes permettra d'adapter le niveau de pression fiscale en fonction des objectifs recherchés et des capacités contributives des différents acteurs de la filière. La fiscalité ayant une action incitative, permettra l'exploitation sous aménagement (taxation différentielle) et de lutter contre la pauvreté

Au vu des conclusions ci-dessus, il est recommandé ce qui suit.

- Actualiser la base de données mise à disposition par la présente étude les années à venir suivant une périodicité bien définie ;
- Approfondir l'étude sur les besoins en bois-énergie pour certaines villes comme Cotonou afin de mieux maîtriser les paramètres explicatifs de la consommation, et Bohicon afin de mieux maîtriser les paramètres explicatifs des flux ;
- Assurer une gestion efficace de la base de données sur la filière bois-énergie
- Uniformiser les méthodologies et les unités de mesure du bois-énergie en vue de faciliter les projections et la planification correcte des besoins du sous secteur bois-énergie
- Entretenir la synergie intersectorielle autour de la gestion des énergies ;
- Commettre en collaboration avec les autres directions concernées, une étude nationale sur les besoins en énergie des ménages prenant en compte aussi bien les énergies traditionnelles que celles modernes afin de déterminer les corrélations qui existent entre les différentes sources d'énergie ;
- Oeuvrer à constituer un système d'information géographique sur la gestion durable de la filière bois-énergie (SIGBE) depuis la gestion des forêts et ressources naturelles jusqu'à la consommation du bois-énergie.
- Au regard de l'analyse des textes de loi, il urge encore pour le MEPN et la DGFRN d'oeuvrer pour :
 - la sortie des décrets arrêtés d'application de la loi des finances 2007-01-18 précisant les modalités pratiques de recouvrement;
 - la définition d'un plan rigoureux de communication sur cette loi à l'adresse de tous les acteurs concernés et que les droits et devoirs de chaque acteur soient respectés.

ANNEXES :

1. Guide de réalisation des enquêtes
2. Divers tableaux complémentaires sur la demande et l'offre
3. Divers tableaux sur l'analyse des régressions sur la demande et l'offre
4. Liste de présence participants à l'atelier d'affinement méthodologique
5. Copies des lettres de recommandation du DGFRN