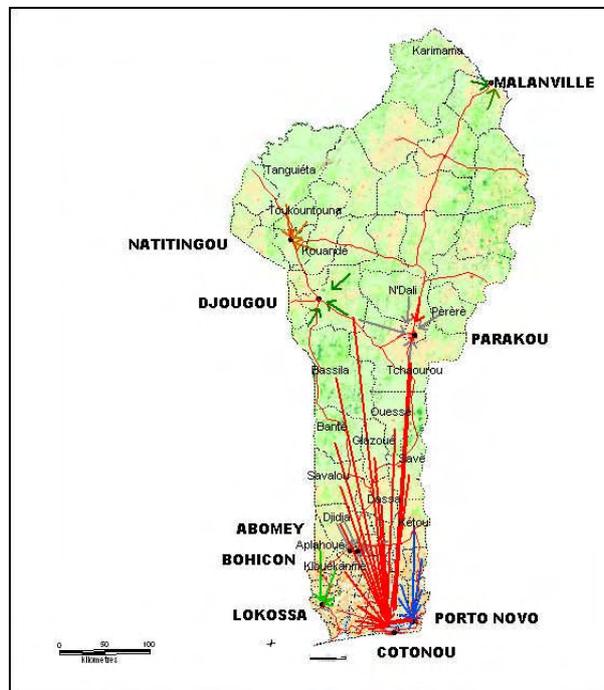


PROJET BOIS DE FEU PHASE II - INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

**Bassins d'approvisionnement en bois-énergie de  
Cotonou, Porto Novo, Lokossa, Abomey, Bohicon, Djougou,  
Natitingou et Parakou**



**Rapport de mission de Claudine SERRE DUHEM  
Mission au Bénin du 6 au 25 juin 2007**



## SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION DE LA MISSION.....</b>	<b>5</b>
1.1 OBJECTIFS.....	5
1.2 PRODUITS ATTENDUS .....	5
1.3 DEROULEMENT DE LA MISSION ET TACHES REALISEES .....	5
<b>2. METHODOLOGIE.....</b>	<b>6</b>
2.1 METHODOLOGIE.....	6
2.1.1 <i>Evaluation de la demande en énergie domestique</i> .....	6
2.1.2 <i>Evaluation de l’offre en bois énergie</i> .....	6
2.1.3 <i>Caractérisation des flux de bois-énergie</i> .....	6
2.1.4 <i>Synthèse et délimitation prospective des bassins</i> .....	6
2.2 DONNEES DISPONIBLES .....	7
2.2.1 <i>Offre de bois-énergie</i> .....	7
2.2.2 <i>Flux de combustibles et consommation des ménages</i> .....	7
2.2.3 <i>Recueil d’informations complémentaires</i> .....	7
<b>3. RESSOURCE EN BOIS-ENERGIE .....</b>	<b>8</b>
3.1 SUPERFICIES DES FORMATIONS FORESTIERES ET DES TERROIRS AGRICOLES .....	8
3.1.1 <i>Méthodologie d’évaluation</i> .....	8
3.1.2 <i>Résultats globaux</i> .....	8
3.1.3 <i>Résultats par commune</i> .....	10
3.2 VOLUME DE BOIS-ENERGIE SUR PIED.....	13
3.2.1 <i>Méthodologie d’évaluation</i> .....	13
3.2.2 <i>Résultats globaux</i> .....	13
3.3 EVALUATION DE LA PRODUCTIVITE FORESTIERE .....	13
3.3.1 <i>Productivité par strate</i> .....	13
3.3.2 <i>Production par commune</i> .....	15
<b>4. CONSOMMATION DE BOIS-ENERGIE.....</b>	<b>17</b>
4.1 POPULATIONS CONCERNEES.....	17
4.1.1 <i>Populations urbaines</i> .....	17
4.1.2 <i>Populations rurales</i> .....	19
4.1.3 <i>Densités démographiques</i> .....	20
4.2 CONSOMMATION DE COMBUSTIBLES DOMESTIQUES.....	21
4.2.1 <i>Sources d’information disponibles</i> .....	21
4.2.2 <i>Consommation des populations rurales</i> .....	24
4.2.3 <i>Consommation des populations urbaines</i> .....	24
4.2.4 <i>Consommation totale de bois-énergie</i> .....	26
<b>5. FLUX DE BOIS-ENERGIE.....</b>	<b>28</b>
5.1 FLUX DE BOIS-ENERGIE .....	28
5.1.1 <i>Sources d’information disponibles</i> .....	28
5.1.2 <i>Flux de bois-énergie</i> .....	29
5.2 APPROVISIONNEMENT DE MALANVILLE.....	31
5.3 APPROVISIONNEMENT DE NATITINGOU .....	32
5.4 APPROVISIONNEMENT DE DJOUGOU .....	32
5.5 APPROVISIONNEMENT DE PARAKOU .....	33
5.6 APPROVISIONNEMENT D’ABOMEY-BOHICON.....	34
5.7 APPROVISIONNEMENT DE LOKOSSA .....	34
5.8 APPROVISIONNEMENT DE COTONOU ET PORTO-NOVO.....	35
<b>6. FILIERES D’APPROVISIONNEMENT .....</b>	<b>36</b>
6.1 SOURCES D’INFORMATION DISPONIBLES .....	36
6.2 PRINCIPAUX TYPES DE FILIERES .....	37
6.2.1 <i>Filières courtes non motorisées</i> .....	37
6.2.2 <i>Filières camionnettes</i> .....	37
6.2.3 <i>Filières camions</i> .....	37

6.2.4	<i>Filières Camions « titan »</i> .....	37
6.2.5	<i>Filière train</i> .....	38
6.3	STRUCTURES DE PRIX.....	38
6.3.1	<i>Prix dans les zones de production</i> .....	38
6.3.2	<i>Prix en ville</i> .....	39
6.3.3	<i>Exemple de structure de prix</i> .....	39
6.4	QUELQUES OBSERVATIONS SUR LE FONCTIONNEMENT DES FILIERES BOIS-ENERGIE .....	40
6.4.1	<i>Gasillage important d’énergie au cours de la carbonisation</i> .....	40
6.4.2	<i>Non transparence des systèmes de taxation, insuffisance de suivi des quantités exploitées</i> .....	40
6.4.3	<i>Risques sur les forêts classées</i> .....	41
<b>7.</b>	<b>SOLDE PRODUCTION/PRELEVEMENTS.....</b>	<b>41</b>
7.1	OBJECTIFS ET METHODOLOGIE .....	41
7.2	SOLDE GLOBAL PRODUCTION-PRELEVEMENTS .....	41
7.3	SOLDE PRODUCTION-PRELEVEMENTS PAR COMMUNE .....	42
7.4	BASSINS D’APPROVISIONNEMENT PROSPECTIF DES CENTRES URBAINS .....	43
<b>8.</b>	<b>PERSPECTIVES .....</b>	<b>46</b>
8.1	CROISSANCE DES BESOINS EN ENERGIE DOMESTIQUE.....	46
8.1.1	<i>Tendances d’évolution des populations</i> .....	46
8.1.2	<i>Tendances d’évolution des populations urbaines</i> .....	47
8.1.3	<i>Evolution des consommations en combustibles domestiques</i> .....	47
8.2	DIMINUTION TENDANCIELLE DE L’OFFRE EN BOIS-ENERGIE.....	47
8.3	PERSPECTIVES CONCERNANT L’OFFRE DE BOIS-ENERGIE.....	48
8.3.1	<i>La zone forestière centrale ou « bassin principal »</i> .....	48
8.3.2	<i>La zone intermédiaire (zone Dassa)</i> .....	48
8.3.3	<i>La zone sud</i> .....	49
8.3.4	<i>La zone nord est ou « bassin secondaire »</i> .....	49
8.4	NECESSITE D’UNE POLITIQUE VOLONTARISTE DE SUBSTITUTION DU BOIS PAR D’AUTRES SOURCES D’ENERGIE.....	49
8.4.1	<i>Compétitivité des différents combustibles</i> .....	49
8.4.2	<i>Objectifs d’une politique de substitution volontariste</i> .....	50
8.5	POINTS A APPROFONDIR LORS DE L’ELABORATION DES SDA.....	50

**ANNEXE I** Personnes rencontrées**ANNEXE II** Calendrier de la mission**ANNEXE III** Principaux documents consultés**LISTE DES TABLEAUX**

TABLEAU 1 : SUPERFICIES DES FORMATIONS FORESTIERES ET DES TERROIRS AGRICOLES PAR STRATE (HA).....	8
TABLEAU 2 : SUPERFICIES DES FORMATIONS FORESTIERES ET AGRICOLES PAR COMMUNE (HA) .....	12
TABLEAU 3: VOLUME MOYEN PAR STRATE .....	13
TABLEAU 4 : HYPOTHESES DE PRODUCTIVITE PAR STRATE .....	14
TABLEAU 5 : PRODUCTION ANNUELLE DE BOIS PAR STRATE .....	14
TABLEAU 6 : POPULATION DES HUIT CENTRES URBAINS EN 2007 .....	17
TABLEAU 7 : TAILLE MOYENNE DES MENAGES .....	18
TABLEAU 8 : COMBUSTIBLE PRINCIPAL SUIVANT LE MILIEU DE RESIDENCE EN 2002.....	22
TABLEAU 9 : COMBUSTIBLE PRINCIPAL PAR DEPARTEMENT EN % DES MENAGES .....	22
TABLEAU 10 : COMBUSTIBLE PRINCIPAL PAR VILLE EN % DES MENAGES .....	23
TABLEAU 11 : STRUCTURE DE LA CONSOMMATION D’ENERGIE DES MENAGES EN 2004.....	23
TABLEAU 12 : VENTES DE GAZ BUTANE EN 2006 .....	23
TABLEAU 13 : PRINCIPAL COMBUSTIBLE LIGNEUX UTILISE EN 2006 EN % DES MENAGES .....	24
TABLEAU 14 : CONSOMMATION DE BOIS-ENERGIE DES CENTRES URBAINS EN 2007 .....	26
TABLEAU 15 : CHARBON ENTRANT A COTONOU PAR LE POSTE FORESTIER DE GBODJO (2006).....	29
TABLEAU 16 : PRIX DU BOIS-ENERGIE DANS LES ZONES DE PRODUCTION (JUN 2007).....	38
TABLEAU 17 : PRIX DU SAC DE CHARBON EN VILLE (JUN 2007) .....	39

TABLEAU 18 : STRUCTURE DU PRIX DU CHARBON (FILIERE « TITAN » PARAKOU, JUIN 2007) .....	39
TABLEAU 19 : SOLDE BOIS-ENERGIE EN 2007 (TONNES) .....	42
TABLEAU 20 : BASSIN PROSPECTIF DE LA ZONE CENTRALE .....	44
TABLEAU 21 : BASSIN PROSPECTIF DE LA ZONE NORD .....	45
TABLEAU 22 : POPULATION DES HUIT CENTRES URBAINS EN 2017 .....	47
TABLEAU 23 : BILAN PRODUCTION-BESOINS EN BOIS-ENERGIE EN 2017 .....	48
TABLEAU 24 : COUT D’UTILISATION DES COMBUSTIBLES DOMESTIQUES A COTONOU EN JUIN 2007.....	49

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : SUPERFICIES DES FORMATIONS FORESTIERES ET TERROIRS AGRICOLES EN % .....	10
FIGURE 2 : PRODUCTION DE BOIS-ENERGIE PAR STRATE.....	14
FIGURE 3 : PRODUCTION DE BOIS-ENERGIE PAR COMMUNE (M <sup>3</sup> /AN).....	15
FIGURE 4 : CONSOMMATION DE BOIS-ENERGIE PAR COMMUNE (TEQUIVALENT-BOIS).....	27
FIGURE 5 : STRUCTURE DES PRIX DU CHARBON EN % (JUIN 2007) .....	40
FIGURE 6 : SOLDE PRODUCTION-PRELEVEMENTS LOCAUX (EN TONNES PAR COMMUNE) .....	42

## LISTE DES CARTES

CARTE 1 : FORMATIONS FORESTIERES ET TERROIRS AGRICOLES .....	9
CARTE 2 : SURFACES DES FORMATIONS FORESTIERES ET TERROIRS AGRICOLES PAR COMMUNE.....	11
CARTE 3 : PRODUCTION DE BOIS PAR COMMUNE ET PAR STRATE .....	16
CARTE 4 : POPULATION URBAINE EN 2007 .....	19
CARTE 5 : POPULATION RURALE EN 2007 PAR COMMUNE.....	20
CARTE 6 : DENSITES DE POPULATION 2007 PAR COMMUNE (HAB./KM <sup>2</sup> ) .....	21
CARTE 7 : CONSOMMATION DE BOIS-ENERGIE PAR COMMUNE .....	28
CARTE 8 : FLUX DE BOIS-ENERGIE A DESTINATION DES CENTRES URBAINS .....	30
CARTE 9 : BASSIN D’ APPROVISIONNEMENT DE MALANVILLE.....	31
CARTE 10 : BASSIN D’ APPROVISIONNEMENT DE NATITINGOU .....	32
CARTE 11 : BASSIN D’ APPROVISIONNEMENT DE DJOUGOU .....	32
CARTE 12 : BASSIN D’ APPROVISIONNEMENT DE PARAKOU .....	33
CARTE 13 : BASSIN D’ APPROVISIONNEMENT D’ ABOMEY-BOHICON .....	34
CARTE 14 : BASSIN D’ APPROVISIONNEMENT DE LOKOSSA .....	34
CARTE 15 : BASSIN D’ APPROVISIONNEMENT DE COTONOU-PORTO-NOVO.....	36
CARTE 16 : SOLDE PRODUCTION/PRELEVEMENTS LOCAUX DE BOIS EN 2007.....	43
CARTE 17 : ACCROISSEMENT ANNUEL DE LA POPULATION PAR COMMUNE .....	46

## **1. PRESENTATION DE LA MISSION**

### **1.1 Objectifs**

- Les objectifs de la mission étaient de délimiter de manière prospective les bassins d’approvisionnement en combustibles ligneux des huit principaux centres urbains de Bénin, pour un approvisionnement durable dans les vingt prochaines années.
- Ces centres urbains sont :  
Pour le Sud du pays : Cotonou, Porto Novo, Abomey-Bohicon et Lokossa  
Pour le centre : Djougou, Natitingou et Parakou pour le Nord : Malanville

### **1.2 Produits attendus**

Les produits attendus de la mission étaient les suivants :

- Une évaluation de la ressource ligneuse et des potentialités, sur la base des résultats de l’IFN suivi d’une évaluation de la production annuelle,
- Une évaluation sommaire des flux de combustibles ligneux vers les centres urbains sélectionnés, avec identification des filières d’approvisionnement et de leurs acteurs,
- Une délimitation prospective des bassins d’approvisionnement pour une durée de vingt ans,
- La présentation de ces différents résultats lors d’un atelier national à Cotonou.

### **1.3 Déroulement de la mission et tâches réalisées**

La mission au Bénin s’est déroulée du 6 au 26 juin 2007.

La première partie a été consacrée à Cotonou à des entretiens, à la recherche de documentation complémentaire et à l’analyse des données disponibles.

La seconde partie de la mission a été consacrée à la collecte d’informations complémentaires dans les zones de Lokossa, Abomey-Bohicon, Djougou, Natitingou et Parakou, auprès des Services Forestiers, des antennes du Projet Bois de feu, des distributeurs de gaz butane, des acteurs des filières charbon et bois de feu.

La dernière partie de la mission a été consacrée au traitement, à la synthèse des données et à leur mise en forme. Les résultats ont été restitués lors de l’atelier de présentation des résultats de l’IFN à Cotonou le 25 mars 2007.

*La consultante tient à remercier :*

- ✓ *M. Marc Brasseur, M. Justin Adanpayi de l’IFN, M. Justin Azankpa du Projet Bois de feu II,*
- ✓ *M. Ralph Lennertz et M. Hubert Forster de DFS,*
- ✓ *les Services forestiers dans les Inspections, Cantonnements, Postes de contrôle forestiers et les antennes du PBFII des zones visitées,*
- ✓ *toutes les personnes rencontrées, agriculteurs, exploitants, commerçants de bois, de charbon ou de gaz,*  
*pour leur accueil, leur disponibilité et l’appui apporté tout au long de la mission.*

## **2. METHODOLOGIE**

Les données nécessaires à la délimitation des bassins d’approvisionnement urbain concernent schématiquement trois domaines :

- la consommation en énergie domestique et les tendances d’évolution de la demande,
- l’offre en bois-énergie dans les bassins d’approvisionnement en bois et charbon et les tendances d’évolution de la ressource,
- les flux de produits et les conditions de la rencontre entre offre et demande de bois-énergie.

### **2.1 Méthodologie**

#### **2.1.1 Evaluation de la demande en énergie domestique**

Il s’agit d’évaluer la consommation des ménages des huit centres urbains en combustibles domestiques et de cerner les tendances d’évolution et leurs déterminants socio-économiques. Il est également nécessaire d’évaluer la consommation des ménages ruraux dans les zones d’approvisionnement de ces centres urbains, afin de déterminer la quantité de bois disponible pour l’approvisionnement urbain.

#### **2.1.2 Evaluation de l’offre en bois énergie**

Il s’agit d’évaluer le volume de bois potentiellement utilisable en bois-énergie ainsi que la production annuelle exploitable sans entamer le capital ligneux (nature, quantité, localisation). Cela nécessite :

- une stratification des principales formations végétales, classées en fonction de leur potentiel en bois-énergie,
- une cartographie de ces formations,
- une évaluation du stock de bois sur pied de chaque formation,
- une évaluation de la productivité en bois énergie de chaque formation.

#### **2.1.3 Caractérisation des flux de bois-énergie**

Il s’agit d’évaluer les flux de bois et de charbon vers les centres urbains et d’identifier les principales filières de commercialisation. Ces évaluations doivent être comparées aux résultats des enquêtes de consommation de combustibles réalisées auprès des ménages, afin de tester la cohérence de l’ensemble des données recueillies. Il faut également localiser les prélèvements de bois-énergie et identifier les bassins d’approvisionnement actuels des centres urbains.

#### **2.1.4 Synthèse et délimitation prospective des bassins**

La synthèse des données recueillies permet d’établir un solde quantitatif régionalisé des ressources disponibles annuellement pour l’approvisionnement des huit centres urbains en bois-énergie. La délimitation prospective des bassins d’approvisionnement potentiels peut être ensuite réalisée suivant différents scénarios, prenant en compte les tendances prévisibles d’évolution de l’offre et de la demande de bois-énergie et les éventuelles interventions de l’Etat au niveau des filières (subvention par exemple de certains combustibles, taxation forestière différentielle, etc.).

Par commodité, comme par souci de cohérence avec le processus de décentralisation en cours, l’unité de base choisie pour agréger l’ensemble des données cartographiques et statistiques est la **commune**.

## 2.2 Données disponibles

### 2.2.1 Offre de bois-énergie

- La cartographie des formations forestières a été réalisée par le projet Bois de feu en 2006-2007 sur la base de l’interprétation d’images satellite récentes. Les données sont disponibles sous format ARCVIEW.
- L’Inventaire Forestier a été réalisé par le PBF II en 2006-2007 sur l’ensemble du Bénin. Les données sont stockées sous format DBASE et peuvent être facilement consultées à l’aide d’un applicatif.

Les données concernant les surfaces forestières et les volumes de bois sur pied sont donc fiables, récentes et concernent l’ensemble des bassins d’approvisionnement urbains en bois et charbon des huit villes concernées.

### 2.2.2 Flux de combustibles et consommation des ménages

Les études consultées sont citées en bibliographie.

- La source la plus récente, mais encore provisoire, est l’étude menée pour le Programme de gestion des forêts et des terroirs riverains (PGFTR, 2006), au cours de laquelle ont été réalisées simultanément des enquêtes sur la consommation des ménages et sur les flux de combustibles ligneux.
- Les tableaux de bord de l’énergie au Bénin fournissent des données sur les consommations d’énergie par les ménages, agrégées au niveau national.
- On trouve enfin des estimations sur la consommation en combustibles des ménages, éparpillées dans différents rapports cités en bibliographie.

### 2.2.3 Recueil d’informations complémentaires

Des données ont été recherchées à Cotonou auprès :

- des sociétés ORYX et Sonatel sur les ventes de bouteilles de gaz butane,
- de l’ONAB sur les volumes des rémanents utilisables en bois-énergie,
- des services forestiers sur les statistiques d’entrées de bois et de charbon à Cotonou, établies à partir des données fournies par les postes de contrôle routiers.

La mission de terrain a permis de collecter des informations complémentaires dans les villes de Lokossa, Abomey-Bohicon, Djougou, Natitingou et Parakou concernant :

- la consommation locale de gaz, de bois et de charbon,
- les lieux de prélèvement de bois et de charbon,
- les prix pratiqués sur les lieux de production et sur les marchés urbains,
- les modes d’exploitation des ressources et les méthodes de carbonisation.

### 3. RESSOURCE EN BOIS-ENERGIE

#### 3.1 Superficies des formations forestières et des terroirs agricoles

##### 3.1.1 Méthodologie d’évaluation

L’interprétation des images satellites, complétée par des vérifications de terrain, a permis d’identifier quatorze strates et de les cartographier sur l’ensemble du territoire national. Cette cartographie a été réalisée sous format ARCVIEW. La Carte 1 qui en résulte montre bien :

- L’absence de formations forestières au sud de Abomey-Bohicon, mis à part des plantations éparpillées qui apparaissent en vert foncé,
- La dominance des terroirs agricoles dans la zone située entre Abomey-Bohicon et Dassa. Quelques savanes boisées se situent dans les communes de Djidja et Kétou.
- La quasi disparition des forêts denses, réduites à des îlots disséminés dans la partie centrale au Sud de Djougou et de Parakou ainsi que dans la partie Sud-est de Kandi.
- L’extension des terroirs agricoles autour de Parakou, de Djougou et dans la zone cotonnière à l’Est de Kandi.

L’exploitation de la base de données cartographiques a permis l’extraction des statistiques spatiales pour chaque strate sous format ACCESS et EXCEL. Ne sont présentées ci-après que les statistiques concernant les sept strates forestières et agricoles, à l’exclusion des strates non productrices de bois, telles que agglomérations, terrains nus, plans d’eau, etc.

##### 3.1.2 Résultats globaux

**Les superficies forestières représentent au total 7,67 millions d’hectares**, dont plus de la moitié est constituée de savanes arborée et arbustive. Les terroirs agricoles, y compris les jachères, occupent 3,28 millions d’hectares (Cf. Tableau 1) et représentent un quart de la surface totale.

Tableau 1 : Superficies des formations forestières et des terroirs agricoles par strate (ha)

<b>Strate</b>	<b>Surface (ha)</b>
Forêt dense	68 652
Galerie forestière	288 423
Forêt claire/Savane boisée	1 505 737
Savane arborée et arbustive	5 810 641
Plantation	262 248
Mosaïque de culture et de jachère	2 785 394
Mosaïque de culture et jachère sous palmiers	493 763
<b>Total</b>	<b>11 214 858</b>

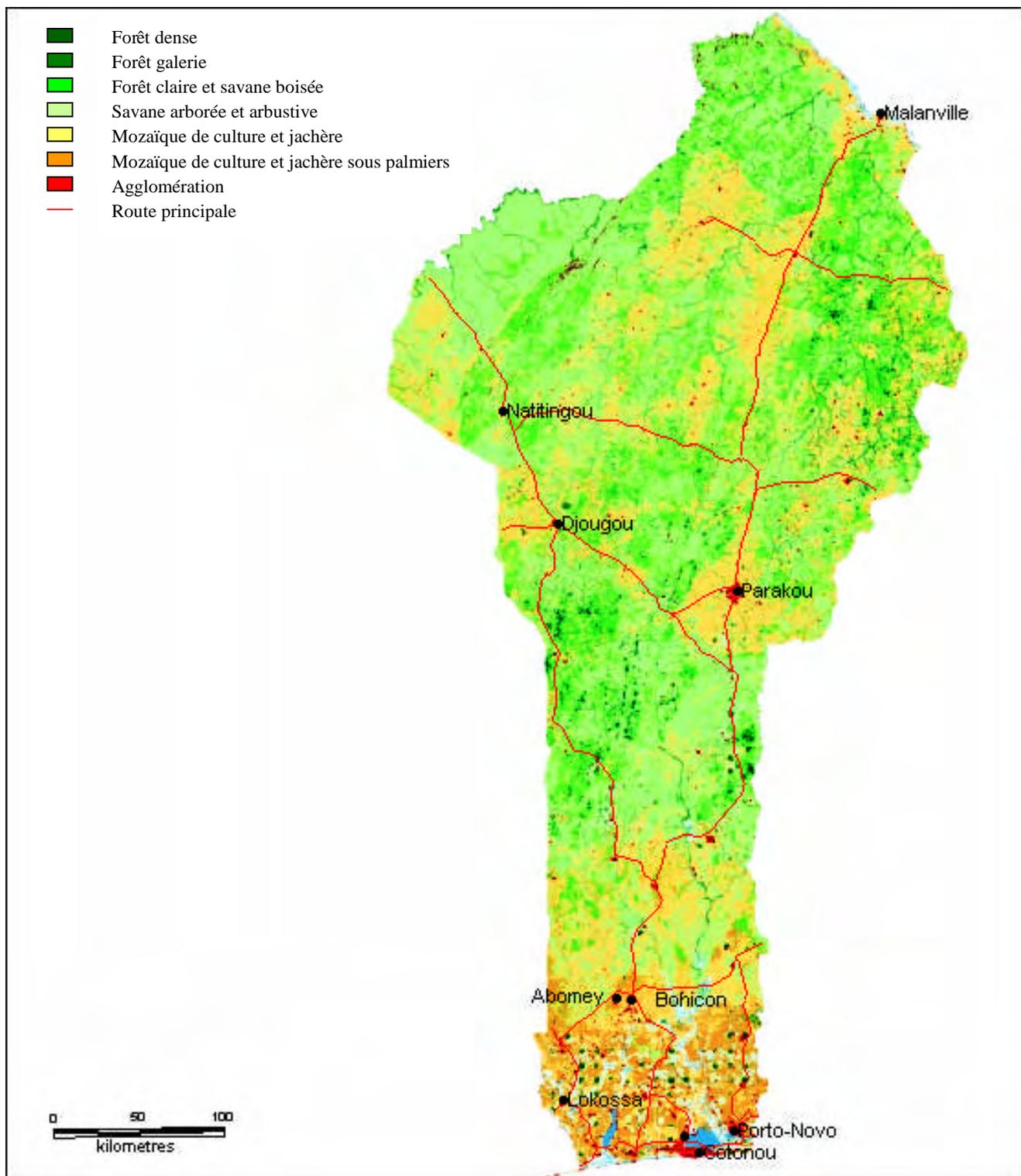
Source : IFN 2007

A titre de comparaison, la FAO avait estimé le couvert forestier du Bénin en 1995 de la façon suivante :

- ✓ Forêts denses : 631 km<sup>2</sup>
- ✓ Forêts claires et savanes boisées : 12 744 km<sup>2</sup>
- ✓ Savanes arborées : 60 956 km<sup>2</sup>

On constate que les ordres de grandeur sont proches, même s’il est difficile de comparer les deux séries de résultats, obtenus avec des méthodologies différentes.

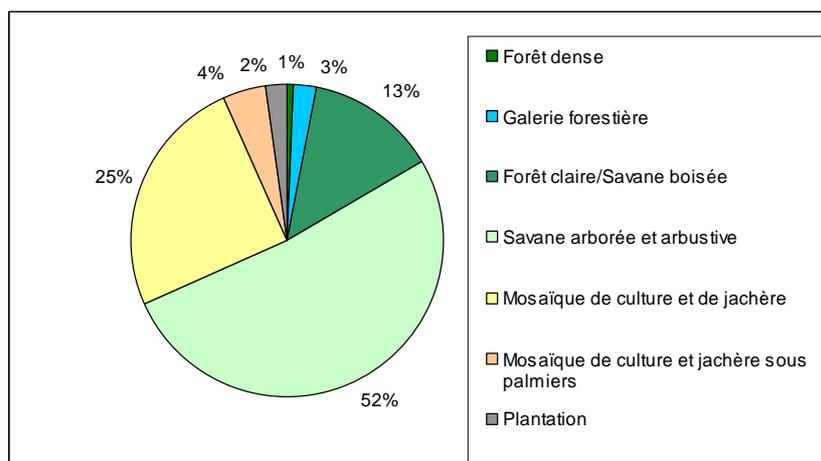
Carte 1 : Formations forestières et terroirs agricoles



Source : Service cartographique IFN 2007

La strate Savane arborée et arbustive représente plus de la moitié des superficies forestières et agricoles (Figure 1).

Figure 1 : Superficies des formations forestières et terroirs agricoles en %



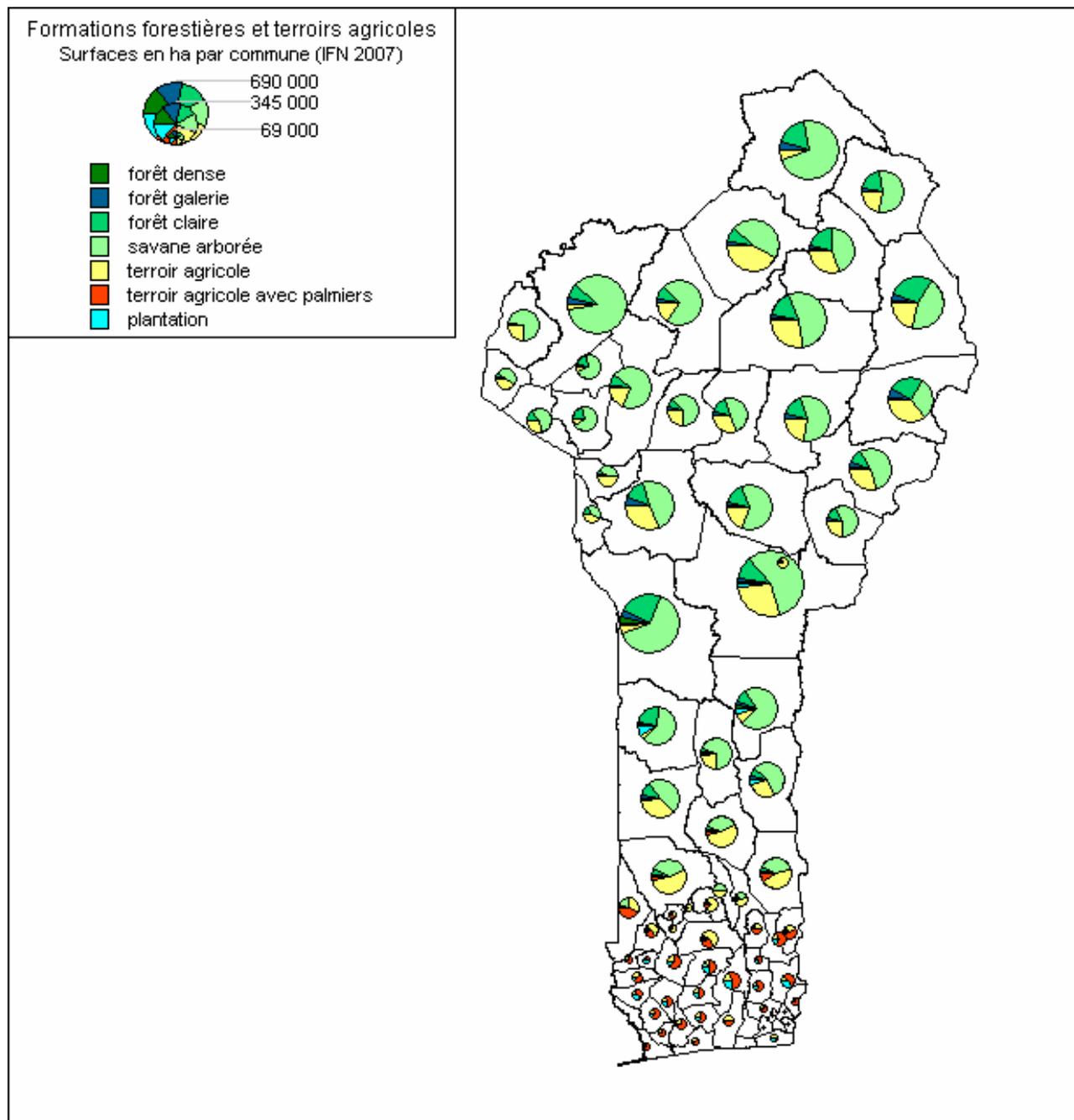
Source : IFN 2007

### 3.1.3 Résultats par commune

Les statistiques spatiales ont été agrégées à l’échelle des communes. Remarquons qu’elles pourront à l’avenir, en fonction des besoins des différents utilisateurs, être traitées à différentes échelles (forêt classées, cantonnement, département, massif forestier, etc.).

Le Tableau 2 et la Carte 2 illustrent la répartition des superficies forestières et agricoles par commune. La surface de chaque cercle est proportionnelle à la surface totale des superficies forestières et agricoles par commune.

Carte 2 : Surfaces des formations forestières et terroirs agricoles par commune



Source : IFN 2007

Tableau 2 : Superficies des formations forestières et agricoles par commune (ha)

COMMUNE	Forêt claire/Savane boisée	Forêt dense	Galerie forestière	Mosaïque de culture et de jachère	Mosaïque de culture et jachère sous palmiers	Plantation	Savane arborée et arbustive	Total
Abomey	124		22	4 588	5 005	156	2 875	12 770
Abomey-Calavi		48		18 102	12 510	2 805		33 465
Adja-Ouèrè	17	229		5 736	22 914	7 049	277	36 223
Adjara				880	2 755	82		3 717
Adjohoun				4 183	17 093	5 412		26 687
Aèiémé				3 799	7 677	1 168		12 644
Agbangnizoun	189		9	13 617	2 566		3 273	19 654
Aguégués		22		1 124	166	760		2 072
Akpro-Misséréété					2 654	306		2 960
Allada				9 841	15 928	7 953		33 722
Aplahoué	2 201		1 349	30 005	38 396	2 366	20 528	94 844
Avrankou				774	4 646	551		5 971
Banikoara	41 610	1 396	9 398	182 989		1 805	207 048	444 247
Bantè	64 806	4 375	4 570	13 637		24 423	157 484	269 294
Bassila	137 974	21 491	22 558	28 835		8 137	356 632	575 627
Bembèrèkè	58 345	424	9 652	77 666		441	194 749	341 277
Bohicon	83			11 821	2 160		348	14 412
Bonou				1 916	9 519	4 823		16 259
Bopa				7 223	15 195	9 688		32 106
Boukoubé	15 069		368	34 310		93	65 332	115 173
Comé				3 028	6 083	585		9 696
Cotonou				5				5
Covè	383	17	146	17 525	1 306		19 301	38 678
Dangbo		32		5 058	8 100	2 025		15 215
Dassa	7 548	74	1 403	90 123	7 004	7 276	63 383	169 811
Djakotomè				4 938	8 556	2 106		15 600
Djidja	10 309		4 352	114 735	6 110	2 764	80 266	218 537
Djougou	60 571	1 148	19 135	119 421		3 186	187 420	390 881
Dogbo				8 512	11 512	3 756		23 779
Glazoué	4 862	123	3 922	42 701	624	3 795	117 067	173 093
Gogounou	79 543	2 950	12 466	138 724		356	258 941	492 979
Grand-Popo				2 613	8 289	1 808		12 710
Houéyogbo				6 264	17 294	4 052		27 610
Ifangni				3 502	12 985	561		17 047
Kalalé	90 172	5 694	23 970	118 647		5 357	106 505	350 343
Kandi	79 483	2 146	8 006	110 181		1 444	154 492	355 752
Karimama	104 419	1 081	23 795	36 916		85	410 364	576 660
Kérou	38 749	491	8 388	61 965		420	266 192	376 204
Kétou	10 223	365	1 446	73 269	15 557	535	68 648	170 042
Klouékanmé	119		511	13 913	7 889	162	5 655	28 251
Klouékanmé	119		511	18 888	11 089	2 239	5 655	38 502
Kobli	5 741		1 646	34 069		12	44 930	86 398
Kopargo	6 259	658	2 215	43 952		284	33 366	86 734
Kouandé	31 407		4 774	61 851		3 838	226 246	328 115
Kpomassè				6 797	13 637		1 971	22 405
Lalo				10 948	21 948	5 469		38 365
Lokossa				4 842	13 580	9 578		28 000
Malanville	57 273	607	8 529	66 002		204	167 040	299 655
Matéri	1 140	11	1 723	46 652		18	121 318	170 862
Natitingou	26 051		746	14 852		940	88 556	131 144
N'Dali	59 123	2 494	8 316	73 338		1 793	222 158	367 221
Nikki	38 787	2 413	14 893	94 961		2 865	173 971	327 890
Ouaké	11 820	137	628	29 317		67	30 272	72 240
Ouessè	31 620	6 765	6 796	25 095		14 670	208 213	293 160
Ouidah		24		7 232	9 558	2 553		19 367
Ouinhi		65	112	13 238	12 652		1 734	27 973
Parakou	1 202	138	1 064	24 509		1 856	4 371	33 139
Péhonko	18 765	73	4 827	51 506		1 041	116 418	192 630
Pèrèrè	26 867	1 524	6 062	49 237		1 287	113 859	198 836
Pobè	1 146	1 267	26	11 373	18 954	2 429	3 300	38 495
Porto-Novo				84	56	169		309
Sï-Ava				3 774	1 573	60		5 407
Sakété		15		3 608	23 292	14 274		41 189
Savalou	35 932	560	6 084	95 616	360	5 151	126 340	270 042
Savè	18 092	1 029	7 185	61 020	960	12 152	124 645	225 084
Ségbana	134 434	3 764	17 311	97 916		1 670	188 998	444 092
Sèmè-Kpodji				4 460	1 022	3 271		8 753
Sinendé	41 089	222	5 249	70 452		536	116 561	234 109
Tanguiéta	45 779	49	17 215	18 108		133	458 090	539 374
Tchaourou	77 473	4 324	12 685	192 774		13 890	385 545	686 691
Toffo	246			8 682	23 325	13 585	4 264	50 101
Tori Bossito				7 857	15 053	6 771		29 681
Toukountouna	23 288	8	2 412	8 910		256	75 733	110 607
Toviklin				3 084	3 737	5 122		11 943
Zagnanado	4 315	31	862	20 794	2 307	9	16 411	44 729
Za-Kpota	370	41	342	26 516	5 709		2 758	35 735
Zè				11 901	28 606	16 391		56 899
Zogbodomev	602	333	742	38 096	15 852	4 231	3 108	62 964
<b>Total</b>	<b>1 505 737</b>	<b>68 652</b>	<b>288 423</b>	<b>2 785 394</b>	<b>493 763</b>	<b>262 248</b>	<b>5 810 641</b>	<b>11 214 858</b>

Source : IFN 2007

### 3.2 Volume de bois-énergie sur pied

#### 3.2.1 Méthodologie d’évaluation

L’estimation du volume de bois sur pied est obtenu en combinant les données statistiques issues de l’Inventaire avec les données cartographiques issues de l’interprétation des images satellite. Chaque placette de l’inventaire peut en effet être caractérisée par son volume de bois sur pied, par son appartenance à une strate forestière comme par son appartenance à une entité administrative (commune, département, cantonnement, forêt classée). Les calculs des volumes de bois peuvent être réalisés à l’échelle souhaitée.

#### 3.2.2 Résultats globaux

**Le volume total de bois sur pied a été évalué à 232 m3** pour l’ensemble des formations forestières et agricoles. Le volume moyen est d’environ 20 m3 par hectare, avec de fortes différences suivant la latitude :

- ✓ Dans les six départements du Sud, le volume moyen est compris entre 4 et 6 m3/ha
- ✓ Le volume augmente dans les collines jusqu’à environ 20 m3 /ha
- ✓ Dans les département de la Donga et du Borgou, le volume moyen se situe autour de 30 m3/ha
- ✓ Dans la partie nord (Atacora et Alibori), le volume moyen se situe autour de 20 m3/ha.

Tableau 3: Volume moyen par strate

Strate	Nombre d'arbres / ha	Surface terrière (m <sup>2</sup> )	Volume total m <sup>3</sup> /ha	Volume total m <sup>3</sup>
Forêt dense	245	8,9	67,0	4 599 693
Galerie forestière	189	7,2	44,0	12 690 611
Forêt claire/Savane boisée	192	6,0	35,0	52 700 785
Savane arborée et arbustive	126	3,9	21,0	122 023 471
Plantation	143	3,5	21,0	5 507 205
Mosaïque de culture et de jachère	79	2,0	11,5	32 032 028
Mosaïque de culture et jachère sous palmiers	134	1,0	5,4	2 666 320
<b>Total</b>				<b>232 220 111</b>

Source : IFN 2007

Chaque espèce étant caractérisé dans l’Inventaire par ses utilités (Bois d’œuvre, bois de feu, pharmacopée, etc.), il est également possible d’évaluer le volume de bois-énergie, voisin de 217 millions de m<sup>3</sup>.

### 3.3 Evaluation de la productivité forestière

#### 3.3.1 Productivité par strate

L’évaluation de la productivité forestière a été établie à partir des hypothèses de productivité des formations naturelles et des terroirs agricoles présentées dans le Tableau 4. La strate Plantations recouvrant des réalités très hétérogènes, telles que des plantations de bois d’œuvre, des vergers, des plantations d’anacardières, des plantations de bois de feu, sera traitée séparément.

Tableau 4 : Hypothèses de productivité par strate

Hypothèses de productivité	m3/ha/an
forêt dense	2,0
Forêt galerie	2,0
Forêt claire et savane boisée	1,2
Savane arborée et arbustive	0,8
Mosaïque de culture et de jachère	0,6
Mosaïque de culture et de jachère sous palmiers	0,4

Source : IFN 2007, Estimations Hubert Forster

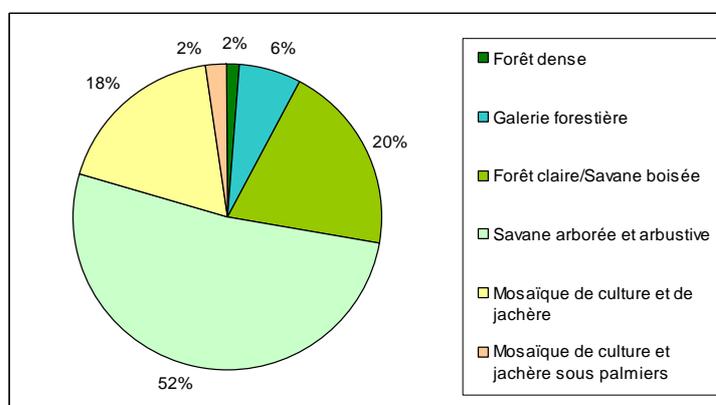
Sur ces bases, la production annuelle de bois peut être évaluée à environ neuf millions de m3 de bois. Les terroirs contribuent pour 20% à la production totale. La moitié de la production est assurée par la strate Forêt claire et savanes boisées. On considèrera dans ce qui suit que 90% de la production (hors plantations) est potentiellement utilisable en bois-énergie.

Tableau 5 : Production annuelle de bois par strate

Strate	m3/an	T/an
Forêt dense	137 304	96 113
Galerie forestière	576 846	403 792
Forêt claire/Savane boisée	1 806 884	1 264 819
Savane arborée et arbustive	4 648 513	3 253 959
Mosaïque de culture et de jachère	1 671 236	1 169 865
Mosaïque de culture et jachère sous palmiers	197 505	138 254
<b>Total</b>	<b>9 038 289</b>	<b>6 326 802</b>

Source : IFN 2007, Evaluations Hubert Forster

Figure 2 : Production de bois-énergie par strate



Source : IFN 2007

A la production des formations naturelles, il faut ajouter la production des différentes plantations. La production des plantations de bois de feu du PBF II était la suivante au cours des trois dernières années :

5 324 stères en 2006

6 916 stères en 2005

1 117 stères en 2004

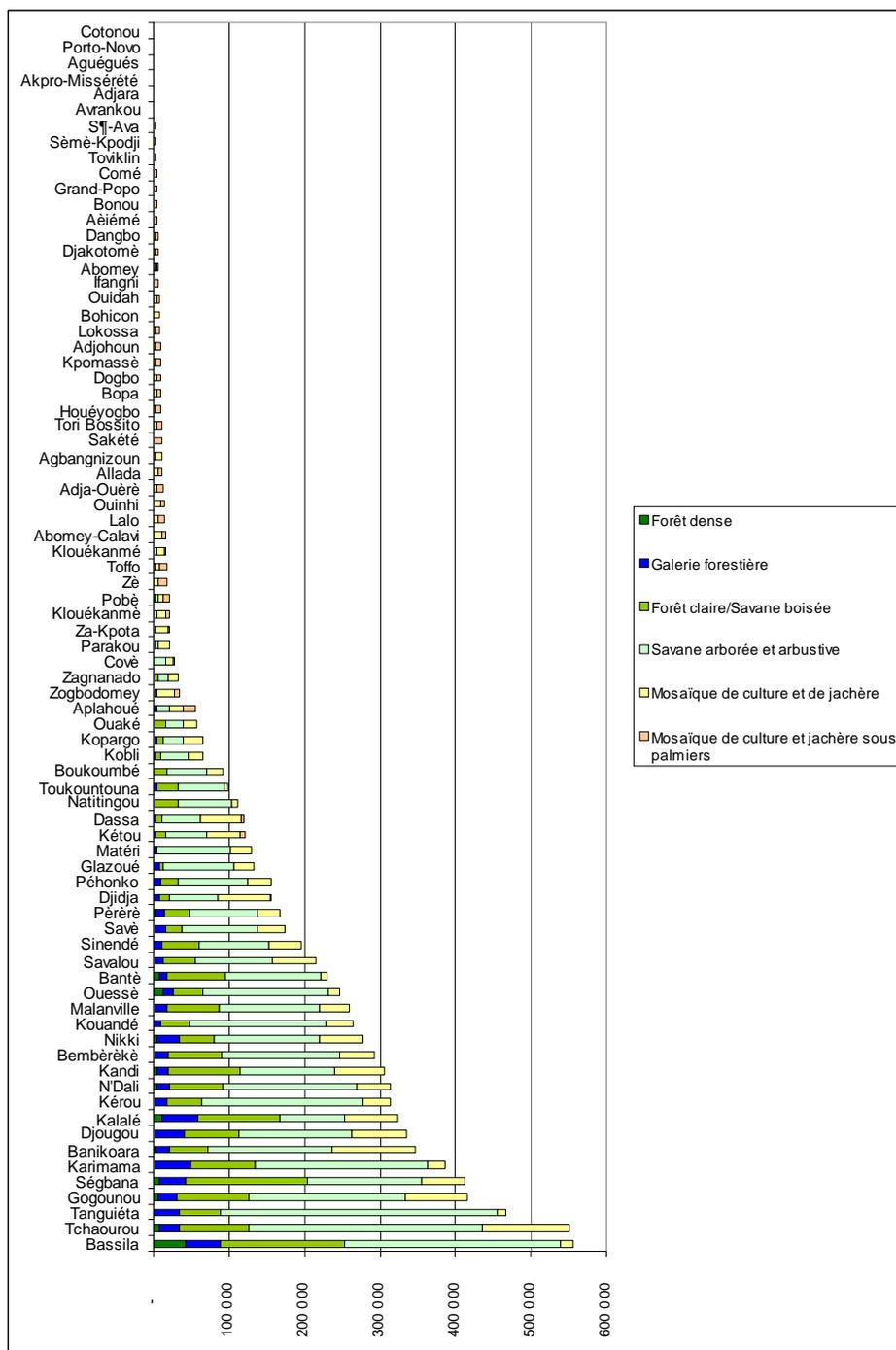
Les plantations de bois d’oeuvre concernent 7.200 ha de teck dans la forêt classée de la Lama et environ 7.000 ha de plantations domaniales de teck à Agrimey, Djigbé et Toffo. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Les statistiques concernant le volume des rémanents utilisables en combustible, bois de feu ou charbon, n’ont pu être communiquées à la mission avant son départ.

### 3.3.2 Production par commune

La production par commune a été calculée en affectant à chaque strate de chaque commune la productivité moyenne correspondante (Hubert Forster, 2007). Il s’agit **d’ordres de grandeur**, qui devront être affinés au fur et à mesure de l’avancement des connaissances, en particulier dans le cadre du suivi des parcelles permanentes d’inventaire. Cette méthode conduit sans doute à surestimer la production dans l’extrême nord du pays (Karimana, Malanville), mais elle convient à la zone centrale, qui totalise la partie essentielle des ressources forestières du pays.

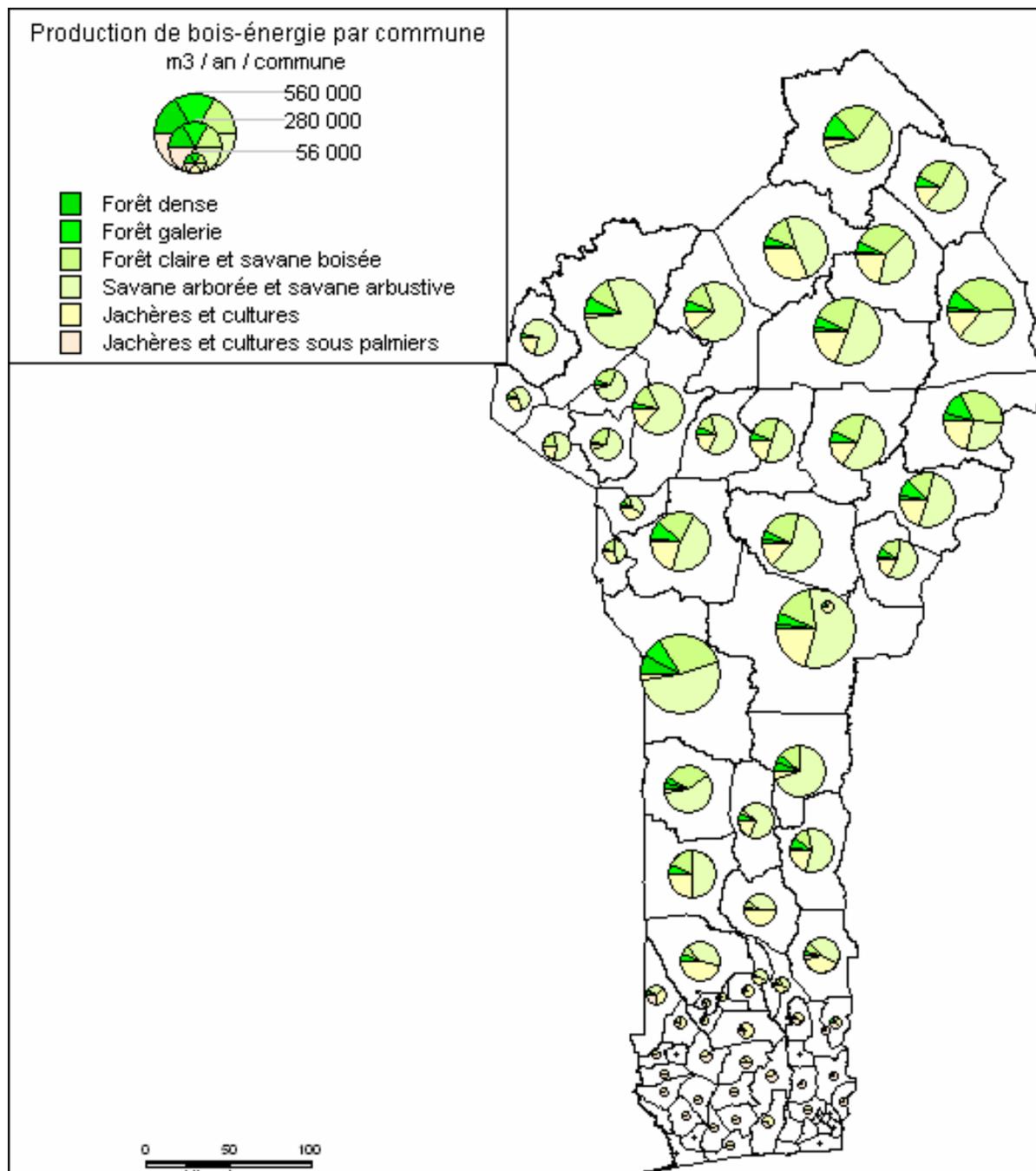
Figure 3 : Production de bois-énergie par commune (m<sup>3</sup>/an)



Source : IFN 2007

La Figure 3 et la Carte 3 montrent la répartition de la production de bois-énergie par commune. On observe une production très faible dans les communes du Sud. Cinq communes du centre et du Nord se distinguent par une production supérieure à 400 000 m<sup>3</sup> par an : Bassila, Tchaourou, Tankiéta, Gogonou et Segbana.

Carte 3 : Production de bois par commune et par strate



Source : IFN 2007 (La surface de chaque cercle est proportionnelle à la quantité de bois produite annuellement.)

#### 4. CONSOMMATION DE BOIS-ENERGIE

##### 4.1 Populations concernées

###### 4.1.1 Populations urbaines

Les données démographiques présentées sont issues du Recensement Général de la Population 2002, extrapolées pour 2007 sur la base des taux d’accroissement observés entre 1992 et 2002. En 2007, pour l’ensemble du Bénin, la population est voisine de huit millions d’habitants, dont cinq millions de ruraux et trois millions d’urbains. La population 2007 des huit centres urbains concernées par l’étude représente au total près de 1,9 millions d’habitants. La population urbaine de la commune d’Abomey-Calavi a été prise en compte en tant que banlieue de Cotonou. Elle se distingue par un taux d’accroissement annuel très élevé (plus de 9% par an). Les villes de Lokossa et Bohicon présentent également des taux d’accroissement supérieurs à la moyenne. On note le faible dynamisme démographique de la ville d’Abomey et, dans une moindre mesure, de Porto Novo et de Cotonou dont le rythme de développement est faible comparativement à leurs banlieues.

Tableau 6 : Population des huit centres urbains en 2007

Ville	Population 2002	taux d'accroissement	Population 2007
Cotonou	665 100	2,2%	740 464
Abomey-Calavi	228 109	<b>9,3%</b>	355 831
Porto-Novo	223 552	2,2%	249 737
Parakou	149 819	3,8%	180 184
Bohicon	65 974	<b>4,3%</b>	81 276
Abomey	59 672	1,5%	64 347
Djougou	63 626	2,5%	71 952
Natitingou	40 443	3,3%	47 456
Lokossa	36 954	<b>4,8%</b>	46 627
Malanville	36 056	3,3%	42 452
<b>Total</b>	<b>1 569 305</b>	<b>3,6%</b>	<b>1 880 326</b>

Sources : RGP 2002

L’ensemble Cotonou (y compris sa banlieue) et Porto Novo, regroupent environ 300 000 ménages, l’ensemble Abomey-Bohicon 30 000 ménages. Au total, ces quatre villes regroupent 75% de la population étudiée.

Le Tableau 7 montre un fort contraste dans la composition des ménages entre le Nord et le Sud. La taille moyenne des ménages est comprise entre 4,5 et 5 personnes dans les villes du Sud et se situe entre 7 et 8 dans les quatre villes du Centre et du Nord. Cela a des conséquences sur la consommation de combustibles domestiques : les grandes familles utilisent plus fréquemment le bois de feu, tandis que les ménages de taille réduite évoluent plus facilement vers l’utilisation du charbon, puis du pétrole ou du gaz.

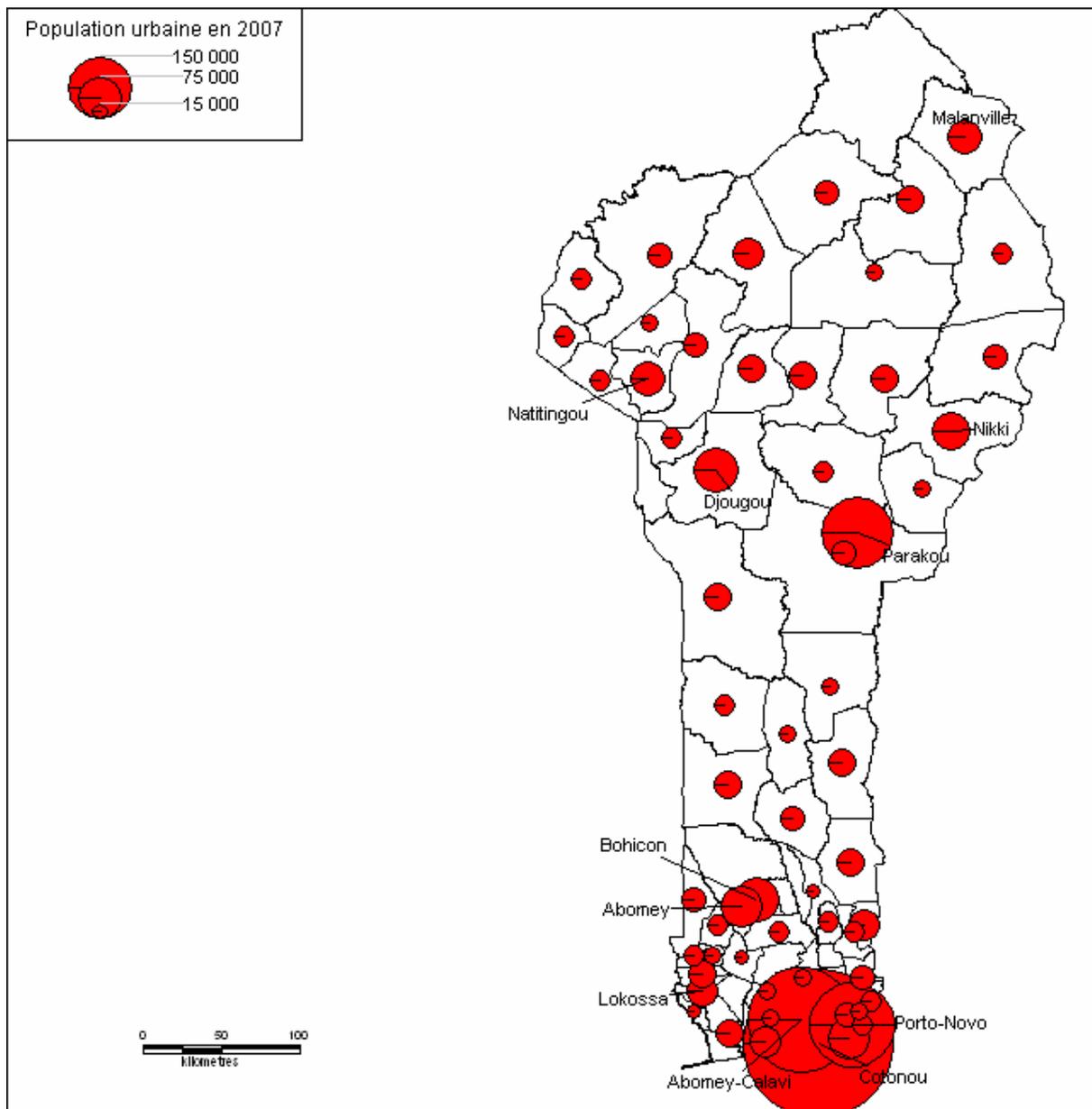
Tableau 7 : Taille moyenne des ménages

Ville	Taille des ménages	Nombre de ménages	% des ménages
Cotonou	4,3	172 201	45%
Abomey-Calavi	4,7	75 709	20%
Porto-Novo	4,9	50 967	13%
Lokossa	4,7	9 921	3%
Bohicon	4,7	17 293	5%
Abomey	4,7	13 691	4%
Parakou	7,8	23 101	6%
Djougou	7,8	9 225	2%
Natitingou	7,0	6 779	2%
Malanville	8,3	5 115	1%
<b>Total</b>	<b>4,9</b>	<b>384 000</b>	<b>100%</b>

Sources : RGP 2002

La Carte 4 montre l’extrême concentration des populations urbaines dans la frange côtière, dans les trois communes de Cotonou, Abomey Calavi et Porto-Novo.

Carte 4 : Population urbaine en 2007

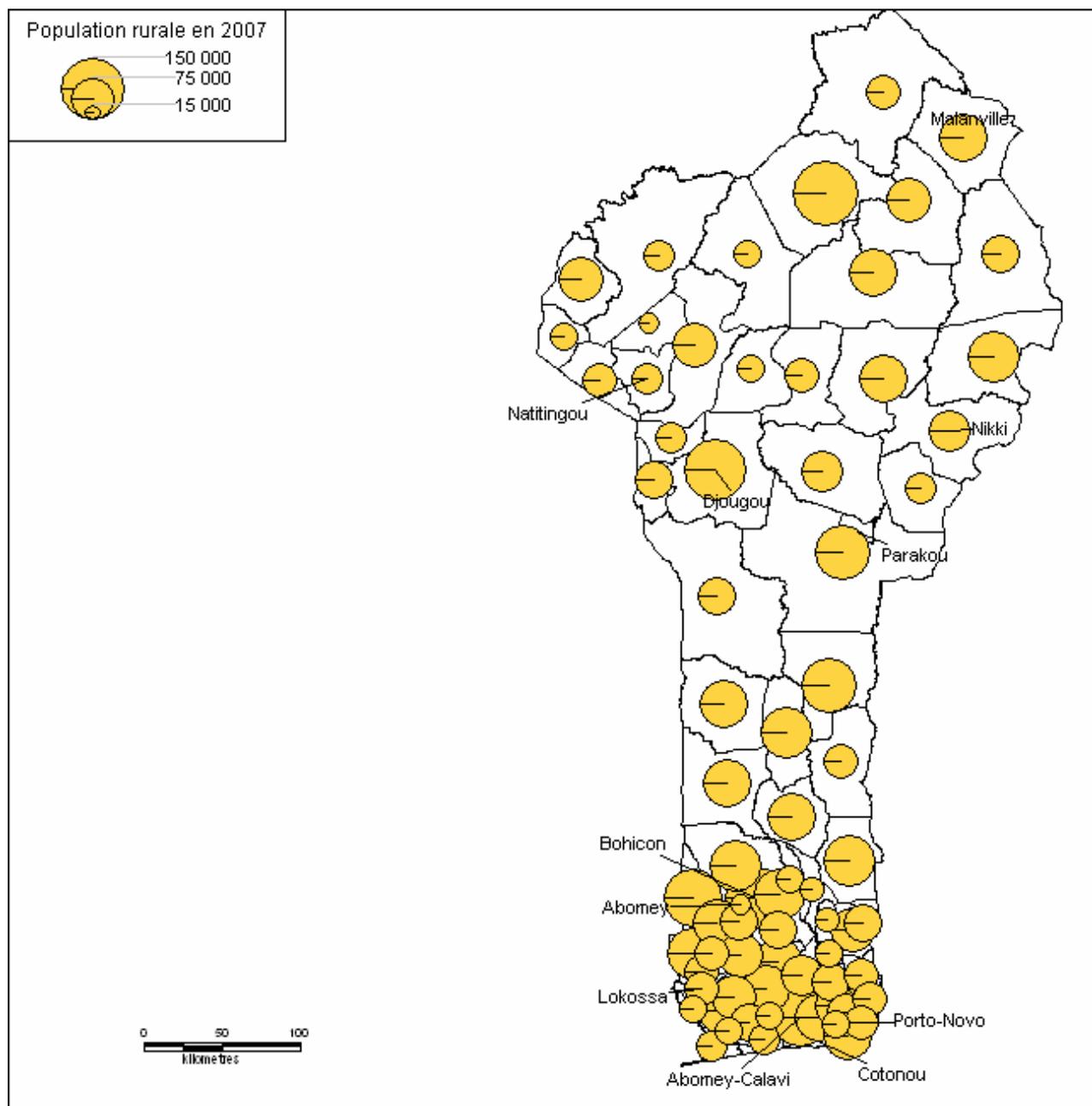


Sources : RGP 2002

#### 4.1.2 Populations rurales

Les données démographiques ont été agrégées à l’échelle des communes et représentées en adoptant la même forme de représentation cartographique que précédemment (la surface des cercles est proportionnelle au nombre d’habitants). La Carte 5 montre la répartition très inégale de la population rurale et son importance dans le sud du pays.

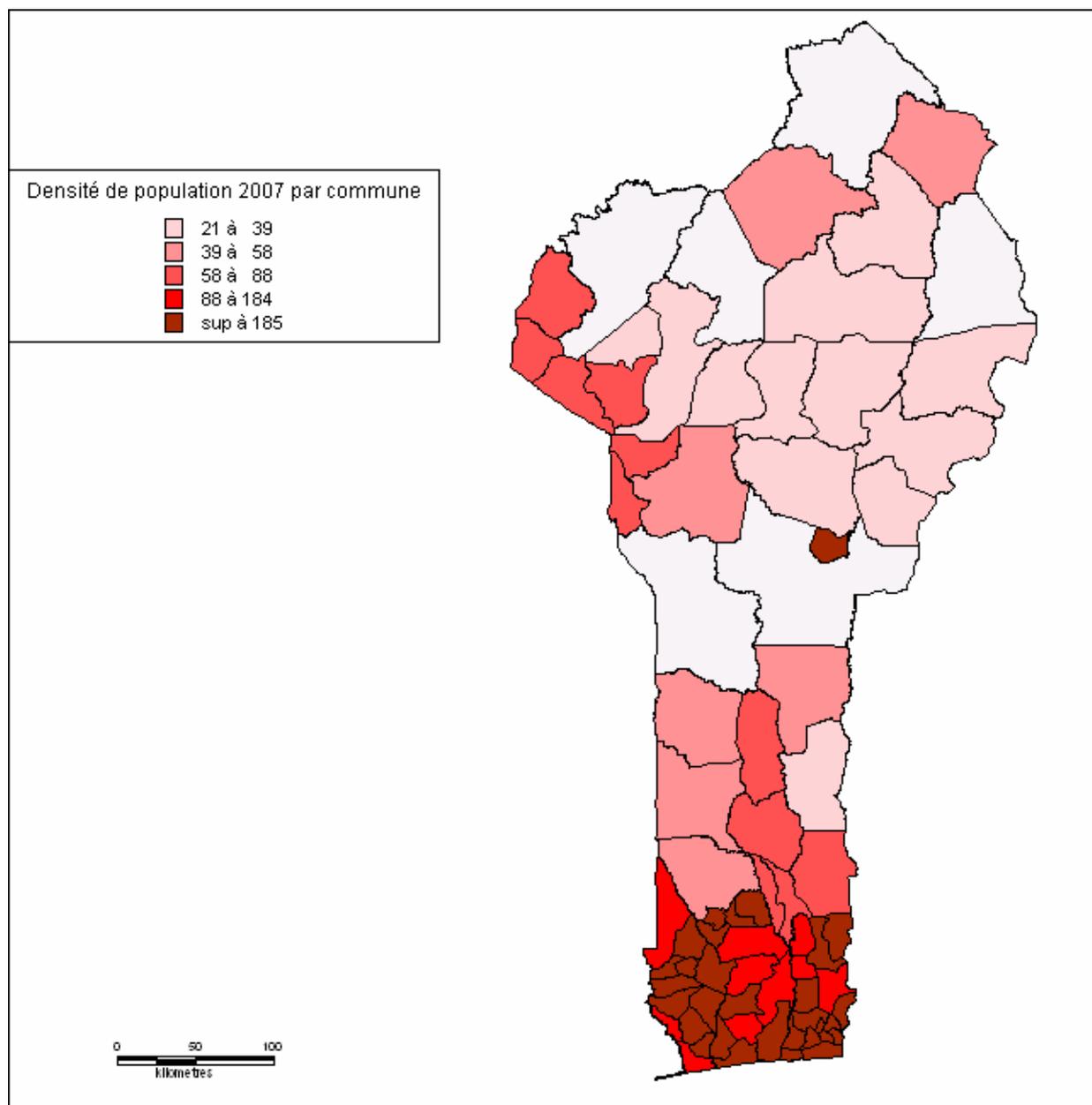
Carte 5 : Population rurale en 2007 par commune



Sources : RGP 2002

#### 4.1.3 Densités démographiques

La Carte 6 illustre la répartition des pressions démographiques rurale et urbaine sur l’ensemble du Bénin. Les plus fortes densités s’observent dans la zone sud et remontent jusqu’à Dassa le long de la route goudronnée. On observe aussi de fortes pressions à l’Ouest de Natitingou et de Djourou et dans la zone de Malanville. Le centre du pays, au niveau des communes de Bassila et Tchaourou, est relativement moins densément peuplé et renferme encore d’importantes ressources forestières.

Carte 6: Densités de population 2007 par commune (hab./km<sup>2</sup>)

Sources : RGP 2002

## 4.2 Consommation de combustibles domestiques

### 4.2.1 Sources d’information disponibles

#### RGP 2002

Le RGP 2002 donne des indications sur les pourcentages de ménages utilisant différents combustibles domestiques, en fonction du type de milieu, du type d’habitation et de la localisation géographique, mais ne fournit pas de données concernant les quantités de combustibles consommés.

Le bois était en 2002 le combustible dominant en milieu rural. En milieu urbain, le bois était encore dominant, suivi du charbon, du pétrole et secondairement du gaz (Tableau 8).

Tableau 8 : Combustible principal suivant le milieu de résidence en 2002

<b>Mode de cuisson principal en % des ménages</b>	<b>Urbain</b>	<b>Rural</b>
Bois	48,3	94,8
Charbon	36,5	2,6
Pétrole	10,5	2,1
Autre	1,8	0,3
Electricité	0,1	0,1
Gaz	2,8	0,1
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Source : RGP 2002

Le Tableau 9 illustre la différenciation géographique de l’utilisation des combustibles domestiques. Le Littoral était en 2002 le seul département où une majorité de ménages utilisaient le charbon comme combustible principal et où une proportion significative utilisaient le gaz. Dans tous les autres départements, le bois était le combustible principal utilisé par plus de 80% des ménages.

Tableau 9 : Combustible principal par département en % des ménages

<b>Département</b>	<b>Pétrole</b>	<b>Bois</b>	<b>Gaz</b>	<b>Charbon</b>	<b>Autre</b>
Alibori	2	93		4	1
Atacora	1	91		6	2
Atlantique	5	74	1	19	1
Borgou	3	81		15	1
Collines	2	91		7	
Couffo	2	94		4	
Donga	1	91		7	1
Littoral	16	12	7	<b>62</b>	3
Mono	2	89		8	1
Ouémé	13	69	1	16	1
Plateau	5	92		3	
Zou	2	87		10	1

Source : RGP 2002

A Cotonou, le charbon était déjà en 2002 le combustible principal utilisé par la majorité des ménages (Tableau 10). Le bois était utilisé par la majorité des ménages des villes de Natitingou, Djougou, Abomey. La consommation de gaz n’était vraiment significative qu’à Cotonou et secondairement Porto-Novo. Le pétrole était utilisé pour la cuisine par une proportion significative de ménages à Cotonou et surtout Porto-Novo (plus du quart des ménages), vraisemblablement à partir d’importations illicites et à bas prix du Nigéria. D’après les informations recueillies par la mission, l’utilisation de pétrole lampant (hors éclairage) a beaucoup diminué depuis le renchérissement du prix du pétrole et avec les difficultés à trouver sur le marché des réchauds à pétrole de bonne qualité.

Tableau 10 : Combustible principal par ville en % des ménages

Ville	Pétrole	Bois	Gaz	Charbon	Autre
Cotonou	16	12	7	62	3
Porto-Novo	26	29	3	39	3
Lokossa	4	80		16	
Abomey	3	72		24	1
Parakou	5	46	1	45	3
Kandi	3	88		8	1
Djougou	1	88		10	1
Natitingou	4	74	1	21	

Source : RGP 2002

**Tableau de bord de l'énergie au Bénin, 2004**

Le Tableau de bord de l'Énergie au Bénin donne la structure globale de la consommation d'énergie dans le secteur des ménages en 2004 (Tableau 11).

Tableau 11 : Structure de la consommation d'énergie des ménages en 2004

Type d'énergie	% du total
Biomasse	79%
Pétrole	19%
Gaz butane	1%
Electricité	1%

Source : Tableau de bord de l'énergie 2004

Ces données sont agrégées au niveau national et ne permettent pas de distinguer la consommation urbaine et rurale. Par ailleurs, la consommation de pétrole ne distingue pas l'utilisation pour l'éclairage et l'utilisation pour la cuisine.

**Statistiques des distributeurs de gaz**

Deux sociétés se partagent le marché du gaz domestique, la société nationale SONACOP et la société privée ORYX. Les statistiques de vente de bouteilles de gaz butane ont été recueillies auprès de leurs distributeurs à Cotonou et dans les villes visitées au cours de la mission et sont récapitulées dans le Tableau 12. La consommation de gaz s'élevait en 2006 à 9 500 tonnes pour l'ensemble Cotonou/Porto-Novo. On peut considérer que 80% du gaz sont réellement consommés par les ménages (le reste étant destiné aux restaurants ou autres services).

Tableau 12 : Ventes de gaz butane en 2006

	Total en kg	Kg/habitant/an
Cotonou + Porto-Novo	9 510 138	7,1
Parakou	199 298	1,1
Abomey-Bohicon	64 320	0,4
Djougou	7 176	0,1
Natitingou	36 900	0,8
Lokossa	45 720	1,0
Malanville + Kandi	54 257	

Sources : Distributeurs SONACOP et ORYX juin 2007

Sachant que la consommation moyenne de gaz est proche de 30 à 35 kg par personne et par an<sup>2</sup>, dans un ménage utilisant le gaz en combustible exclusif, on en déduit que le gaz

<sup>2</sup> Cf. Schéma Directeur d'approvisionnement en combustibles de Dakar, C. Duhem, 2004.

représente environ 20%<sup>3</sup> de la consommation énergétique utilisée pour la cuisson des ménages à Cotonou/Porto-Novo.

### ***Etude PGFTR 2006***

Dans le cadre de l’étude PGFTR 2006, des enquêtes ont été menées auprès des ménages pour évaluer leur consommation en combustibles ligneux. Concernant le combustible principal utilisé, les résultats de ces enquêtes recourent ceux du RGP 2002, mais on note une augmentation de la proportion de ménages utilisant le charbon et une diminution de la consommation de bois à Porto-Novo, Parakou et Djougou.

Tableau 13 : Principal combustible ligneux utilisé en 2006 en % des ménages

Ville	Bois de feu	Charbon	Sciure de bois
Cotonou	14	68	18
Porto-Novo	22	69	9
Lokossa	37	9	54
Abomey	77	23	
Bohicon	70	30	
Parakou	25	75	
Djougou	61	39	
Natitingou	100		
Malanville	100		

Source : PGFTR 2006

#### **4.2.2 Consommation des populations rurales**

Toutes les sources s’accordent sur le fait que les populations rurales utilisent quasi-exclusivement le bois de feu comme combustible domestique. Le charbon est essentiellement destiné à des usages artisanaux. Dans les zones où le bois de feu devient rare, les populations rurales ont également recours à des ressources alternatives locales. C’est le cas dans certaines zones du Nord, où on utilise les bouses de vache ou la paille de mil. C’est également le cas dans les zones rurales surpeuplées du Sud, comme la région de Lokossa, où on utilise les feuilles de palmiers et, quand c’est possible, les déchets de scierie.

La consommation rurale a été évaluée sur la base d’une consommation moyenne de 1,2 stères, soit 420 kg, par habitant et par an. Ce ratio comprend la consommation des ménages et la consommation des unités artisanales locales fonctionnant au bois ou au charbon. Elle s’élèverait au total à près de **2,1 millions de tonnes, soit un peu plus de 6 millions de stères.**

#### **4.2.3 Consommation des populations urbaines**

La consommation urbaine de combustibles domestique a été évaluée par croisement des différentes sources de données disponibles sur les consommations des ménages, sur les flux de bois-énergie, complétées par des informations recueillies directement dans les centres urbains concernés. Compte tenu du caractère hétérogène et parfois contradictoire des données disponibles, les estimations présentées ci-dessous doivent être considérées comme des **ordres de grandeur**. Ce sont des hypothèses de travail qu’il faudra affiner lors de l’élaboration des schémas directeurs d’approvisionnement urbain. Les consommations sont présentées en kg Equivalent-bois, avec l’hypothèse d’un rendement de carbonisation de 15%.

<sup>3</sup> 7/35 = 20%

### *Cotonou (y compris Abomey Calavi) et Porto-Novo*

#### Hypothèses

- La consommation de gaz est calculée à partir des statistiques de vente des sociétés SONACOP et ORYX, rapportés au nombre d’habitants urbains concernés. Elle représente 20% de l’énergie consommée par les ménages pour la cuisine.
- On fait l’hypothèse que le pétrole assure environ 5% de la consommation des ménages à Cotonou et Porto-Novo (usage culinaire hors éclairage). Son usage aurait fortement diminué au cours des dernières années avec le renchérissement du prix du pétrole et les difficultés actuelles à trouver des réchauds de bonne qualité (RGP 2002 et observations de la mission).
- Le charbon fournit 65% de l’énergie domestique consommée (RGP 2002, PGFTR 2006), soit environ 80 kg par personne et par an.
- Le bois, en perte de vitesse par rapport au charbon, fournirait 10% environ de l’énergie domestique consommée (RGP 2002, PGFTR 2006 et estimations de la mission), soit 30 à 35 kg par personne et par an, y compris les résidus de scieries.

Sur la base de ces hypothèses, la consommation de bois-énergie est estimée à environ 540 kg par personne et par an, à laquelle il faut ajouter la consommation en bois-énergie des différentes activités économiques urbaines, estimée à 15% de celle des ménages, soit au total 620 kg par personne et par an. Au total, la consommation de Cotonou est évaluée en 2006 à 100 000 tonnes de charbon.

### *Abomey-Bohicon, Djougou, Parakou, Natitingou et Malanville*

Ces villes sont caractérisées par une faible consommation de combustibles non ligneux. La consommation de gaz butane n’y dépasse guère 1 kg par habitant et par an. A Parakou, Djougou, Abomey-Bohicon, la consommation est mixte charbon/bois, avec une tendance au développement du charbon. Le bois de feu reste dominant à Natitingou et Malanville. Il faut noter une consommation assez importante de résidus de scieries à Lokossa. Les estimations de consommations sont comprises entre 400 et 500 kg de bois-énergie par personne et par an, elles sont d’autant plus élevées que la proportion de charbon consommée est plus forte.

### *Consommation totale des centres urbains*

Pour les huit centres urbains concernés, la consommation est estimée à 1,14 millions de tonnes Equivalent-bois, dont près de **850 000 tonnes (75%)** sont absorbés par l’ensemble Cotonou, Abomey Calavi et Porto-Novo. La consommation de l’ensemble des populations urbaines a été estimée à 1,8 millions de tonnes Equivalent-bois.

Tableau 14 : Consommation de bois-énergie des centres urbains en 2007

Ville	Consommation par hab. et par an T Eq bois	Consommation totale T Eq bois	Charbon T	Bois de feu et sciures T
Cotonou Abomey Calavi	0,62	700 000	100 000	35 000
Porto-Novo	0,62	160 000	22 500	10 000
Parakou	0,55	99 000	11 000	26 000
Bohicon	0,55	45 500	5 000	12 000
Abomey	0,55	36 000	4 000	9 500
Djougou	0,49	36 000	3 000	16 000
Natitingou	0,40	19 000	500	15 500
Lokossa	0,55	25 000	3 500	3 500
Malanville	0,40	17 000	500	14 000
<b>TOTAL</b>	<b>0,59</b>	<b>1 137 500</b>	<b>150 000</b>	<b>141 500</b>

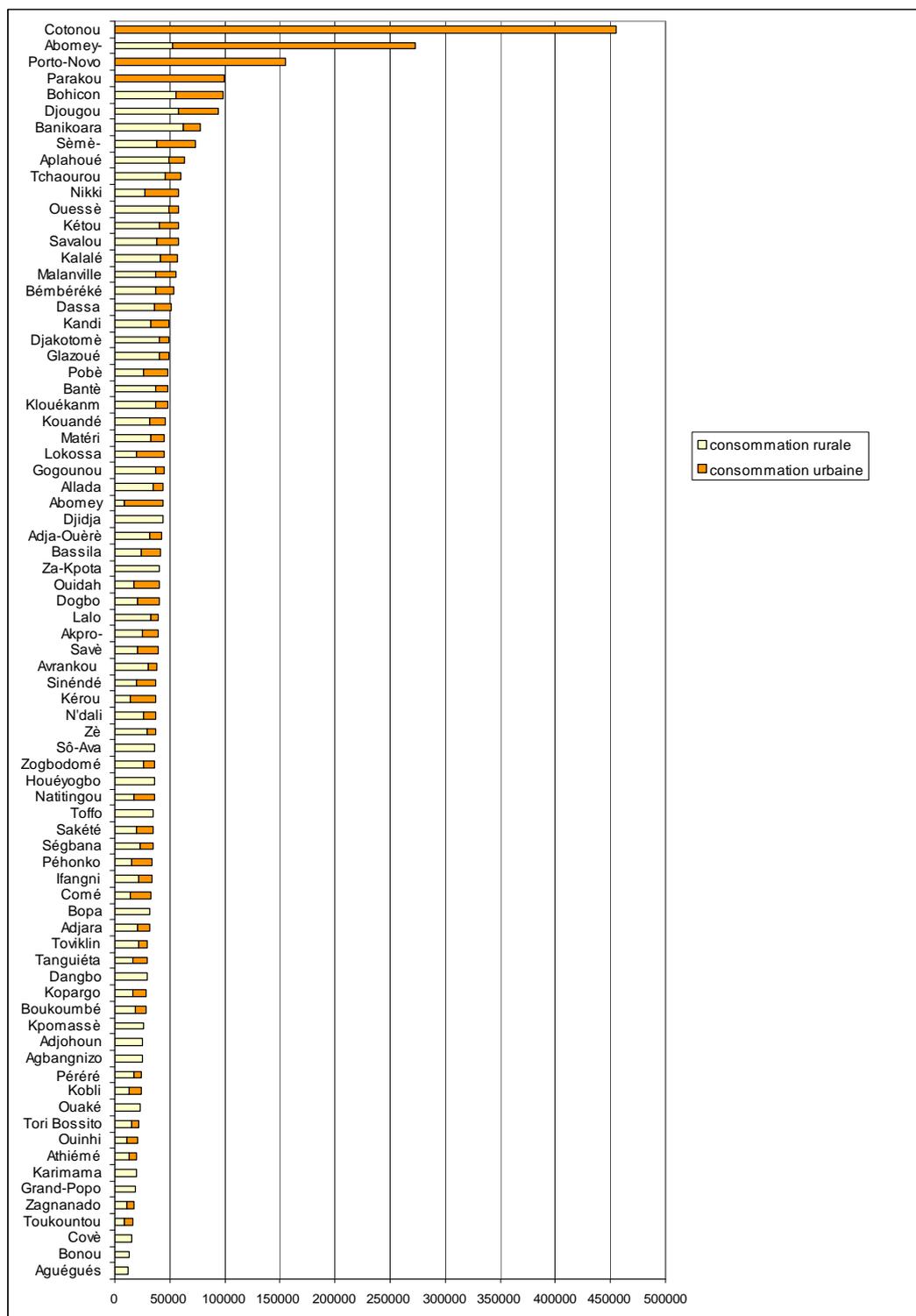
#### 4.2.4 Consommation totale de bois-énergie

Les consommations des populations urbaines et rurales ont été agrégées par commune. **La consommation globale est estimée à 3,9 millions de tonnes pour l’ensemble du Bénin, dont 45% sont consommés par les urbaine et 55% par les ruraux.**

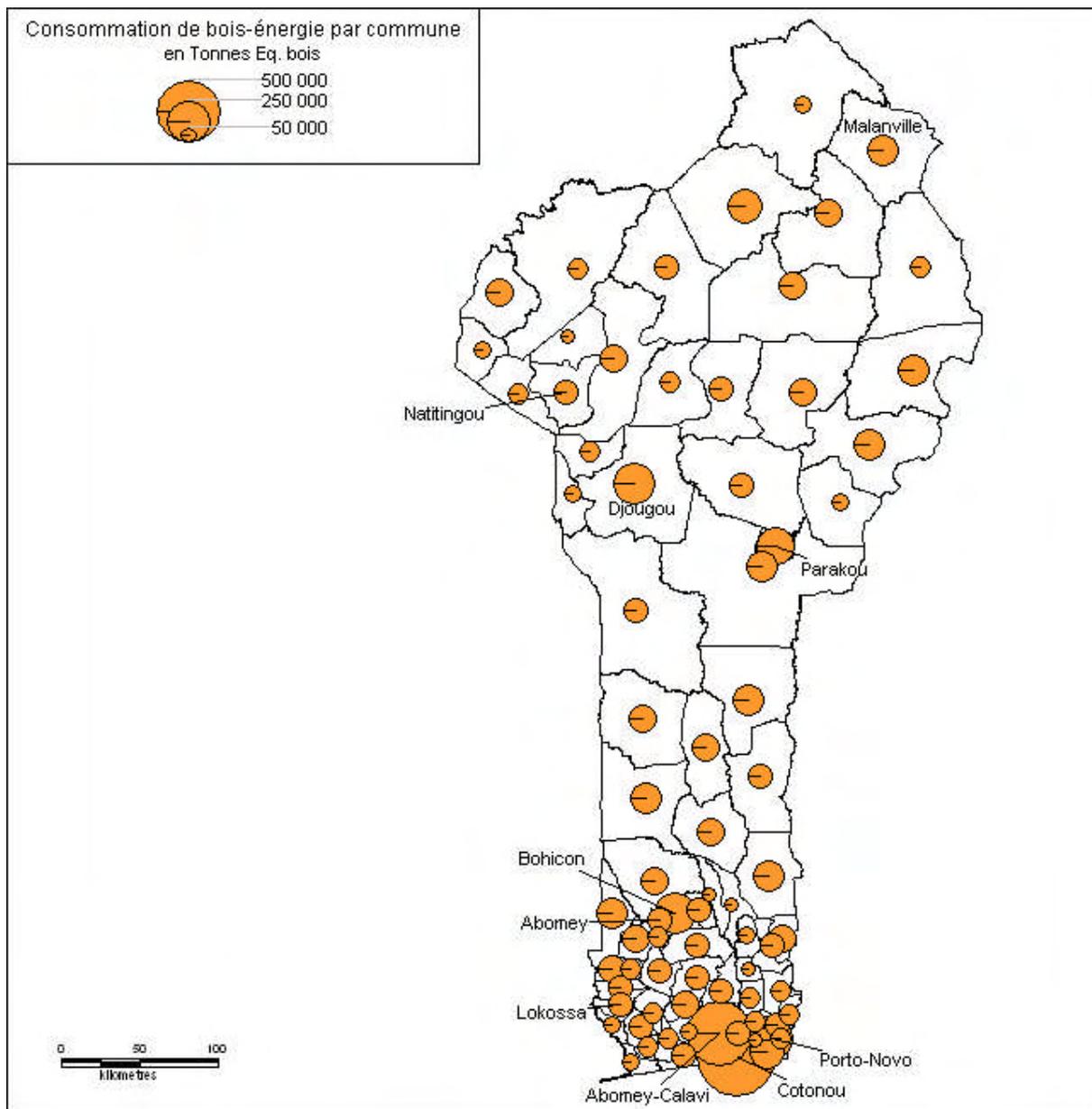
Les plus grosses consommatrices de bois-énergie sont les communes les plus urbanisées, soit dans l’ordre : Cotonou/Abomey Calavi, Porto-Novo et Parakou. Viennent ensuite Bohicon et Djougou, où s’additionnent les prélèvements urbains et de forts prélèvements ruraux (Figure 1 et

Carte 7).

Figure 4 : Consommation de bois-énergie par commune (T Equivalent-bois)



Carte 7 : Consommation de bois-énergie par commune



## 5. FLUX DE BOIS-ENERGIE

### 5.1 Flux de bois-énergie

#### 5.1.1 Sources d’information disponibles

On relève de fortes discordances entre les différentes sources. Les lacunes dans les données de base sont importantes, concernant en particulier :

- Les quantités de bois de feu et de charbon entrant en ville,
- Les volumes de prélèvement de bois-énergie par commune dans les bassins d’approvisionnement des huit villes étudiées,
- Les aspects socio-économiques du fonctionnement des filières bois et charbon, en particulier les structure des prix et les stratégies des acteurs.

**Statistiques des postes de contrôle forestier**

Les statistiques du poste de contrôle forestier de Gbodjo<sup>4</sup> évaluent en 2006 les flux de charbon à 75 650 sacs, soit environ 15 000 à 20 000 tonnes de charbon, dont les origines par département sont présentées dans le Tableau 15.

Tableau 15 : Charbon entrant à Cotonou par le poste forestier de Gbodjo (2006)

Origine	Bois de feu (stères)	Charbon (sacs)	Charbon (tonnes)	% par département
Atacora / Donga		11 560	809	4%
Atlantique / Littoral		1 356	95	0%
Borgou / Alibori		29 533	2 067	9%
Mono / Couffo	10	5 430	2 715	2%
Oueme / Plateau			-	0%
Zou / Collines		266 031	13 302	85%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>313 910</b>	<b>18 988</b>	<b>100%</b>

Sources : Inspection forestière Atlantique-Littoral, 2006-2007

Les quantités contrôlées à Gbodjo correspondent à environ 20% de la consommation de charbon de Cotonou et Abomey Calavi, estimée à 100 000 tonnes (Cf. § 4.2.3).

**Enquêtes PGFTR**

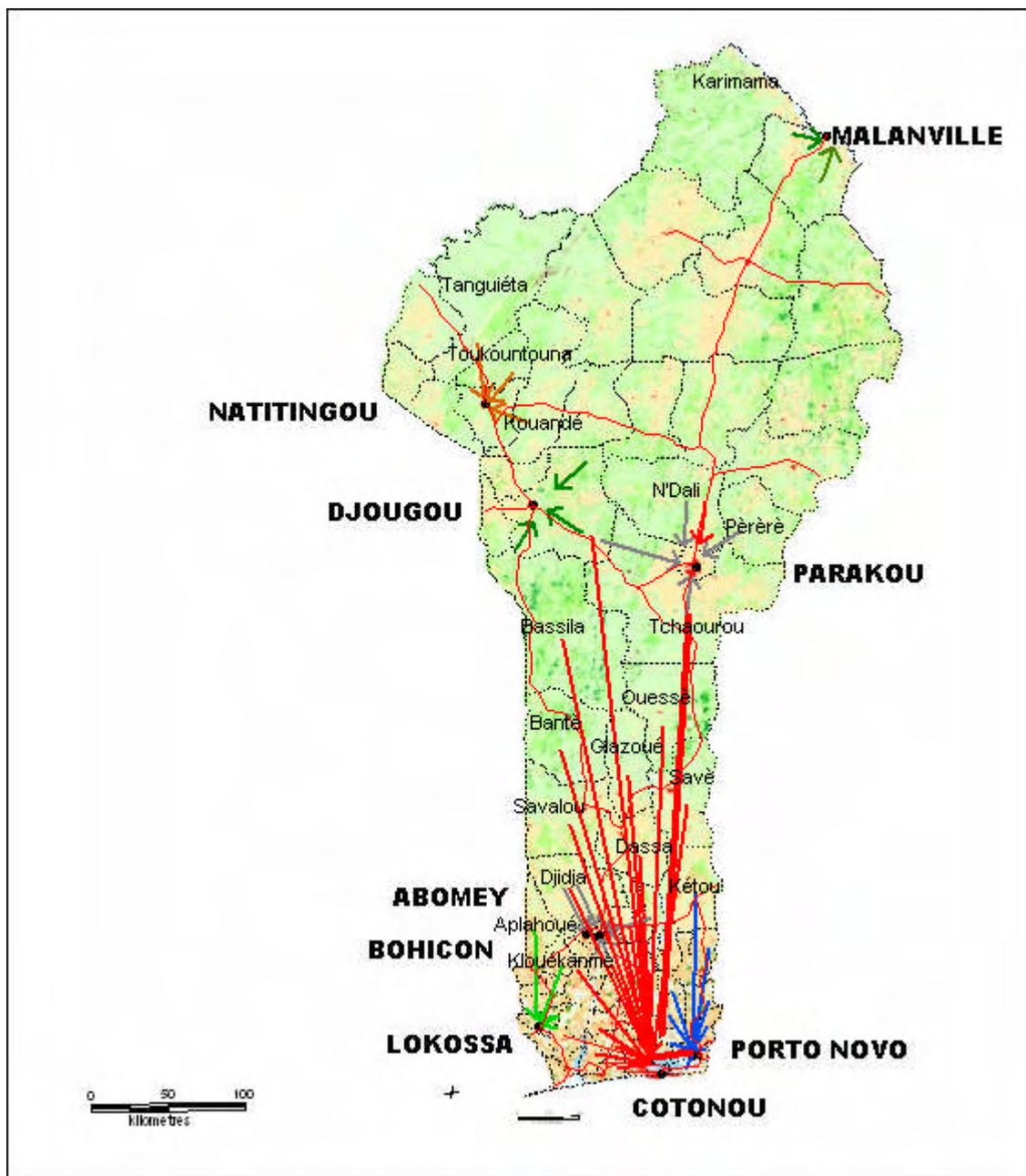
Les enquêtes filières menées pour le Programme de gestion des forêts et des terroirs riverains (PGFTR, Document provisoire, 2006) ne permettent pas de quantifier précisément les volumes de bois-énergie prélevés par commune pour l’approvisionnement urbain. Parmi les communes d’origine qui ont pu être identifiées, les plus fréquemment citées sont Djidja (12%), Tchaourou (7%), Savé (5%), Ouessé (2%), Kétou (2%) pour le charbon et Djougou (25%), Bohicon (20%), Klouékanmé (10%) et Zè (10%) pour le bois de feu.

**5.1.2 Flux de bois-énergie**

Les sources disponibles, complétées par des observations de terrain, ont permis d’identifier les principales communes productrices du bois-énergie commercialisé vers les centres urbains, mais n’ont pas permis de quantifier le volume des prélèvements par commune. Les flux de bois-énergie à destination des centres urbains sont représentés schématiquement sur la

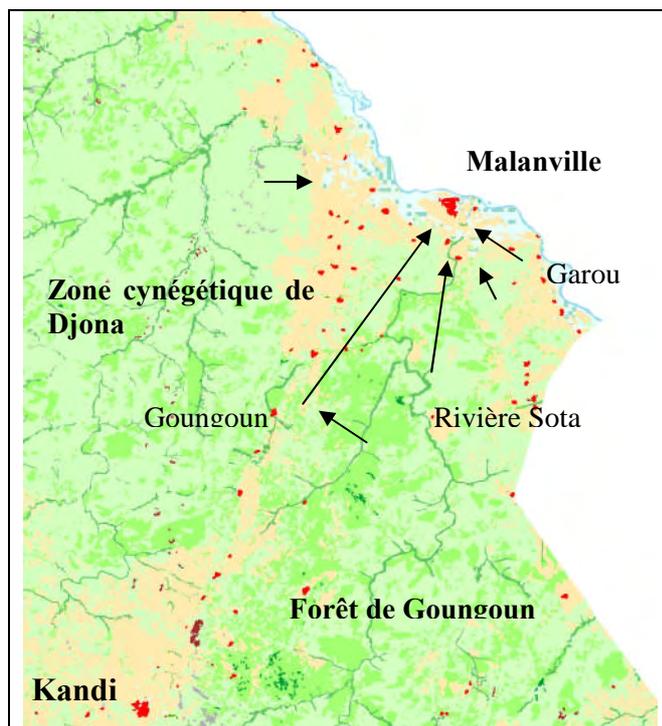
Carte 8.

Carte 8 : Flux de bois-énergie à destination des centres urbains



## 5.2 Approvisionnement de Malanville

Carte 9 : Bassin d’approvisionnement de Malanville



La commune de Malanville présente des ressources forestières relativement importantes, mais il s’agit essentiellement de forêts classées ou de réserves cynégétiques.

Les prélèvements de bois de feu pour l’approvisionnement de Malanville se concentrent au Sud-Est de la commune, ce qui peut entraîner des phénomènes locaux de surexploitation, sur les berges de la rivière Sota, autour du village de Garou, le long de la route de Kandi jusqu’au village de Goungoun.

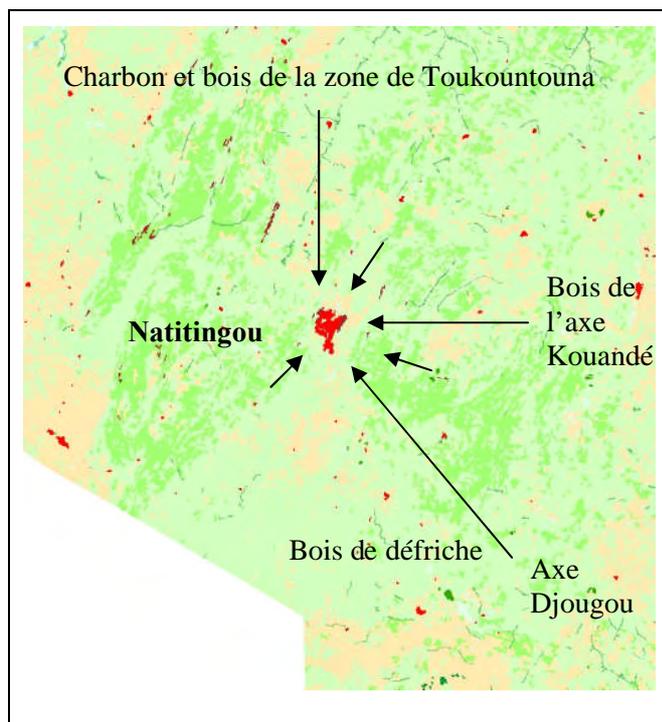
L’essentiel de la filière est assurée par les deux-roues et les moyens de transport non motorisés, en particulier des charrettes, dans un rayon maximum de 30 à 35 km autour de Malanville.

N.B. : les agglomérations figurent en rouge sur toutes les cartes de bassin.

Plus de 60% du bois entrant est composé de fagots. La consommation de charbon est essentiellement le fait des fonctionnaires. Les enquêtes du PGFTR 2006 n’ont pas mis en évidence d’importants flux de bois transfrontaliers de part et d’autre du fleuve Niger, en provenance ou en direction de Gaya.

### 5.3 Approvisionnement de Natitingou

Carte 10 : Bassin d’approvisionnement de Natitingou



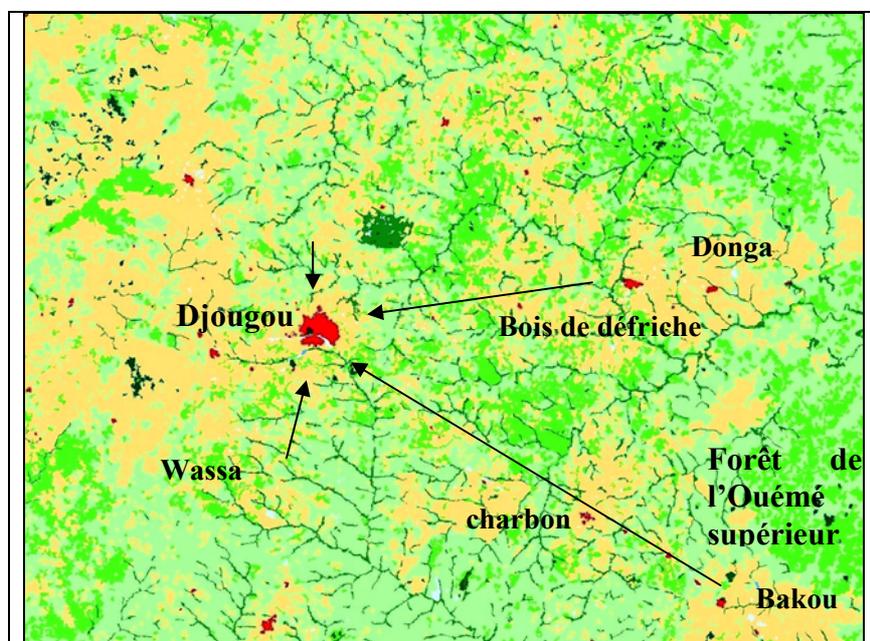
Environ la moitié de l’approvisionnement de Natitingou provient des villages environnants, dans un rayon de dix kilomètres. Il est assuré par des femmes qui transportent fagots ou bassines de charbon sur la tête.

Des commerçantes louent des camions et vont acheter du bois sur l’axe Djougou jusqu’à Birni (40 km), vers Toukountouna ou Kouandé. Des camionnettes sillonnent également les marchés de la zone de Toukountouna, parfois Tankiéta, et ravitaillent Natitingou en charbon.

La plupart des ménages utilisent du bois de feu, les fonctionnaires utilisent du charbon ou plus rarement du gaz.

### 5.4 Approvisionnement de Djougou

Carte 11 : Bassin d’approvisionnement de Djougou



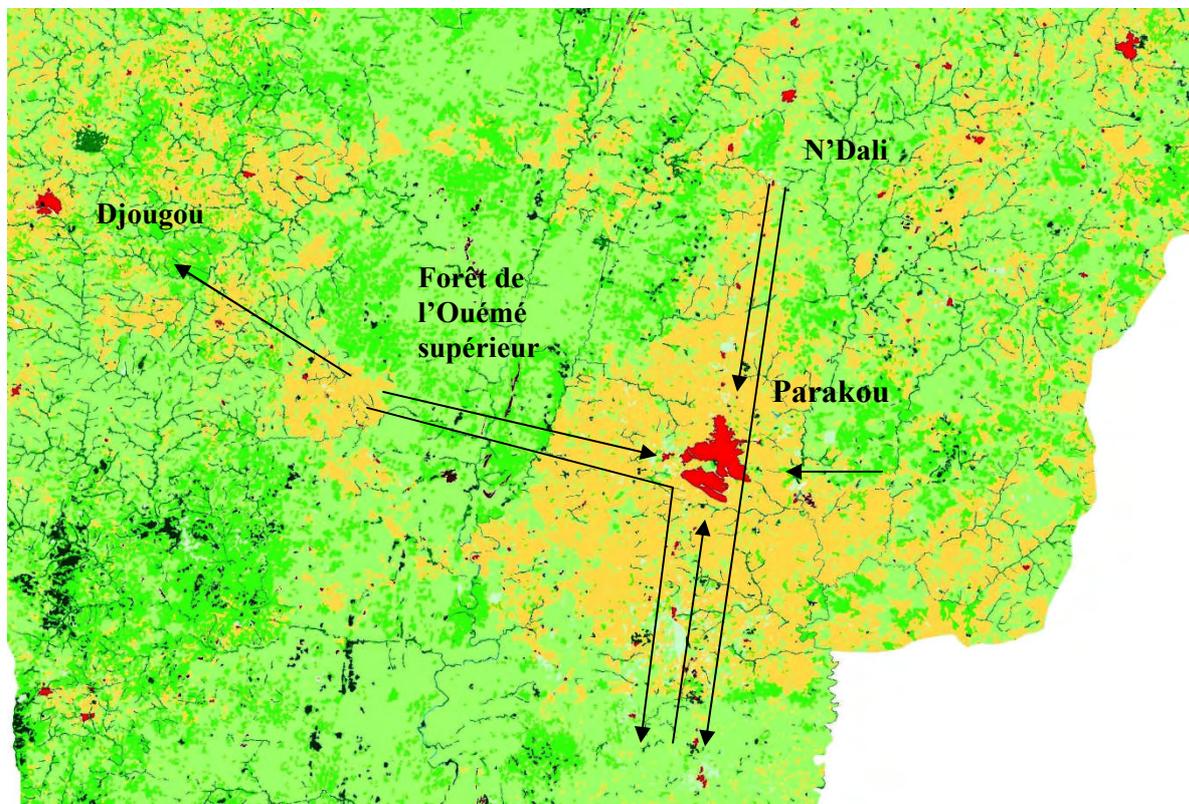
Les moyens de transport motorisés assurent 90% de l’approvisionnement de Djougou, essentiellement par camion.

Le charbon provient de l’exploitation de forêts classées, en principe par récupération des sous-produits de l’exploitation de bois d’œuvre (Forêt de l’Ouémé supérieur à la hauteur de Bakou). Cette zone alimente également Cotonou en charbon.

Le bois de feu provient essentiellement par camion de l’axe Donga, où le bois de défriche est vendu en bord de route.

## 5.5 Approvisionnement de Parakou

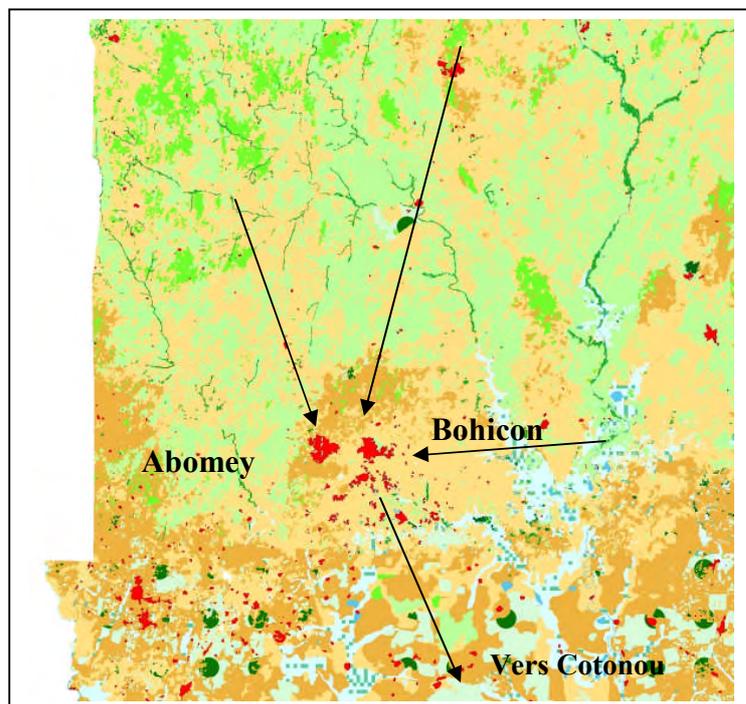
Carte 12 : Bassin d’approvisionnement de Parakou



Les transports motorisés représentent 90% du trafic, essentiellement en camions. L’approvisionnement en charbon se fait en partie à partir de la forêt classée de l’Ouémé. L’approvisionnement en bois et charbon se fait également à partir des défriches agricoles le long des axes Tchaourou et N’Dali. La majeure partie du bassin d’approvisionnement de Parakou approvisionne également Cotonou en charbon et en bois (par fret retour). Les pressions conjuguées de l’exploitation charbonnière et la progression de la culture de l’igname en forêt entraîne la surexploitation des ressources le long des axes routiers et dans les zones les plus accessibles.

## 5.6 Approvisionnement d’Abomey-Bohicon

Carte 13 : Bassin d’approvisionnement d’Abomey-Bohicon



Les filières camions assurent 90% de l’approvisionnement des deux villes en bois-énergie.

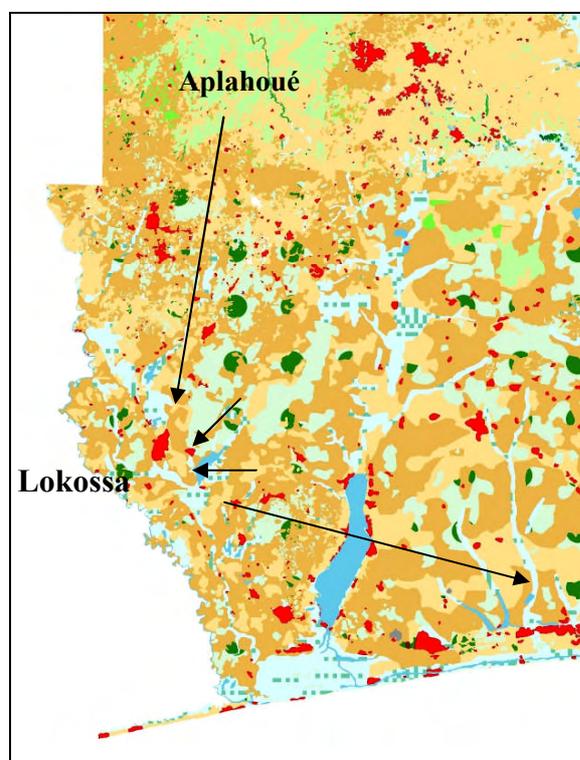
Les principaux axes d’approvisionnement locaux sont Djidja et Zagnanando. La zone de Djidja est aussi exploitée pour l’approvisionnement de Cotonou

Bohicon est également une zone importante de transit du bois-énergie provenant des collines et du Borgou vers Cotonou.

Les ressources forestières ont quasiment disparu au sud des deux villes.

## 5.7 Approvisionnement de Lokossa

Carte 14 : Bassin d’approvisionnement de Lokossa



Les moyens de transport motorisés (camions, camionnettes et autos) assurent 65% du trafic. L’essentiel du charbon provient du département du Couffo (Aplahoué, Klouékanmè) au Nord.

Le trafic local, par transport de bassines de charbon ou de fagots, assure plus de 30% des approvisionnements. S’y ajoutent les déchets de scierie.

Le prix du sac y est particulièrement élevé (plus de 5 000 FCFA/sac en ville). Il y a également pénurie de combustibles en zone rurale, où on utilise en substitution les nervures de palmes et les tiges de manioc.

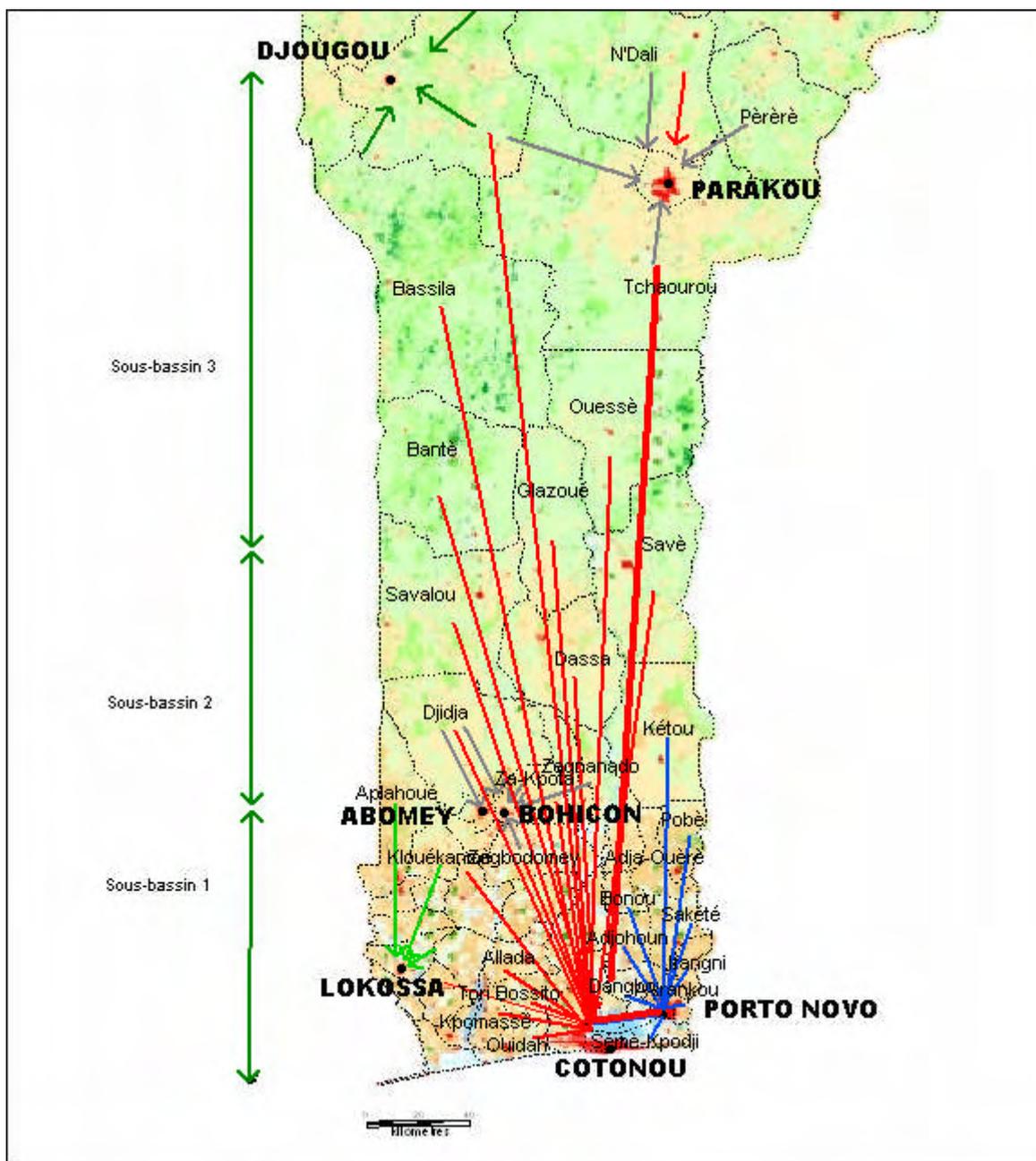
Malgré cette pénurie, la zone contribue encore à l’approvisionnement de Cotonou en bois.

## 5.8 Approvisionnement de Cotonou et Porto-Novo

La Carte 15 montre que le bassin d’approvisionnement actuel de Cotonou et Porto-Novo peut se découper schématiquement en trois sous-bassins distincts tant par le rayon d’approvisionnement que par les moyens de transport utilisés et les types de filières.

- ✓ Un **sous-bassin 1** dans les départements du Sud : Couffo, Atlantique, Mono, à une distance maximale de 100 km de Cotonou, commun avec le bassin de Lokossa. L’approvisionnement de Porto-Novo est plus spécifiquement assuré par la zone Ouémé/Sud Plateau (Adjarra, Avrankou, Sakété...). Cette zone s’approvisionne à partir des terroirs agricoles, des plantations (bois de feu ou autres), des rémanents des plantations de teck de la forêt de la Lama, des résidus de scieries. Il s’agit soit de charbon, soit de bois de feu, de faible diamètre, essentiellement conditionné en fagots. Le moyen de transport dominant est la camionnette bâchée. Les quantités mises en jeu sont faibles relativement aux besoins de Cotonou et Porto-Novo.
- ✓ Un **sous-bassin 2** qui couvre les départements du Zou (en particulier Djidja), le Nord du Plateau (Kétou), et le sud des Collines (Dassa, Savalou, Savé, Glazoué), à une distance comprise entre 100 et 250 km de Cotonou. Il fournit actuellement une grande part de l’approvisionnement en charbon de Cotonou et Porto-Novo, d’Abomey-Bohicon, Dassa, Savè. Ses ressources surexploitées sont en voie de dégradation accélérée, surtout vers le Sud dans les communes de Djidja, Kétou, et en bord de route (Dassa).
- ✓ Un **sous-bassin 3**, au-delà de 250 km de Cotonou, qui atteint les départements de la Donga, le Nord des Collines et le Sud du Borgou. La zone de Tchaourou est la plus anciennement exploitée, l’axe Parakou reste encore dominant d’après les informations données par le poste de contrôle forestier de Dassa. L’axe Savalou tend à prendre de plus en plus d’importance depuis le bitumage de la route Savalou-Djougou. L’exploitation s’intensifie à Banté, à Bassila (« *Tout le monde prend d’assaut le secteur* » selon un forestier du cantonnement de Bassila) et elle atteint même les forêts de l’Ouémé supérieur à près de 500 km de la capitale. Il s’agit essentiellement de charbon, et secondairement de bois souvent chargé en fret retour le long de la route au sud de Parakou. Les moyens de transport dominants sont les camions « Titan » et « demi-Titan ».

Carte 15 : Bassin d’approvisionnement de Cotonou-Porto-Novo



## 6. FILIERES D’APPROVISIONNEMENT

### 6.1 Sources d’information disponibles

Il n’existe pas dans la bibliographie récente d’informations précises et relativement complètes sur les filières de commercialisation du bois-énergie, leur organisation, l’identité et les stratégies des acteurs, les structures de prix et les marges pratiqués. Les données présentées ci-dessous sont issues d’entretiens menés au cours de la mission avec différents acteurs des chaînes de commercialisation : agriculteurs/bûcherons ou charbonniers, exploitants, transporteurs, revendeurs, forestiers. Les informations recueillies n’ont donc pas de valeur statistique, mais elles ont permis d’établir une typologie des différentes filières de commercialisation.

## 6.2 Principaux types de filières

### 6.2.1 Filières courtes non motorisées

Les filières courtes sont caractéristiques des villes de petite taille (moins de 50 000 habitants). Ces types de filières sont dominantes pour Malanville et Natitingou.. Il peut s’agir de piétons, assez souvent des femmes, qui transportent des fagots de bois ou des bassines de charbon sur la tête, dans un rayon de moins de 10 km autour du centre urbain. Lorsque la ressource est plus éloignée, les moyens de transport utilisés sont les deux-roues ou les charrettes, dans un rayon ne dépassant guère 30 à 35 km. Le produit est revendu au détail ou utilisé directement pour l’auto approvisionnement de la famille

### 6.2.2 Filières camionnettes

Les filières camionnettes sont actives dans un rayon inférieur à une centaine de kilomètres du centre urbain, particulièrement lorsque l’offre de bois-énergie est éparpillée. Le charbon est produit de façon dispersé dans les champs à partir du bois de défriche (cas observés à Natitingou, Lokossa). Les commerçants en camionnettes achètent les sacs de charbon dans les villages les jours de marché et approvisionnent les détaillants en ville. Ils peuvent également charger du charbon ou du bois de défriche rassemblé en bord de route (cas observé près d’Abomey, de Lokossa). Il s’agit assez souvent de circuits « informels », peu maîtrisés par les services forestiers.

Des filières camionnettes fonctionnent également à partir de ressources spécifiques, telles que les rémanents de la forêt de teck de la Lama pour l’approvisionnement en bois et en charbon de Cotonou.

### 6.2.3 Filières camions

Ces filières sont particulièrement actives autour de Parakou, Bohicon, Djougou, caractérisées par une demande de bois assez importante et un appauvrissement des terroirs les plus proches de la ville. Des villageois, assez souvent des femmes, ramassent le bois mort et le bois de défriches puis le transportent sur des points de vente en bord de route. Il est alors vendu à des commerçants grossistes et chargé sur des camions du type « demi-titan » qui alimentent les points de vente au détail en ville (cas de l’axe Donga approvisionnant Djougou en bois, cas de l’axe Djidja pour Abomey-Bohicon). Ces camions peuvent charger 12 à 13 stères de bois ou 100 à 150 sacs de charbon.

### 6.2.4 Filières Camions « titan »

Les principales caractéristiques de ces filières sont les suivantes :

- ✓ Elles approvisionnent essentiellement Cotonou,
- ✓ Elles concernent des transports à longue distance (plus de 200 km),
- ✓ Elles fonctionnent souvent à proximité de forêts classées sous aménagement,
- ✓ Elles font intervenir des acteurs spécialisés : les exploitants de bois.

Le rôle des exploitants est central dans ce type de filière. Ils organisent et préfinancent tout ou partie de la production de charbon, règlent les formalités auprès des services forestiers (prennent le permis de coupe), des autorités communales (paient la taxe d’abattage) et des communautés villageoises (prennent contact avec les propriétaires terriens, paient la taxe aux

villageois). Ils organisent le transport des sacs en louant des camions et négocient la vente du chargement à Cotonou.

L’exploitation et la carbonisation peuvent être organisées de façons différentes. Certains exploitants prennent contact avec un village et passent un accord avec un correspondant local sur le nombre de sacs de charbon à produire et sur les délais de livraison. D’autres exploitants préfèrent choisir un site et y installer un campement de charbonniers pendant le temps nécessaire à la constitution d’un chargement. Ils disent, par cette méthode, éviter les complications, mieux maîtriser les délais de fabrication et la qualité du charbon produit.

Dans tous les cas, les exploitants préfèrent intervenir à proximité des forêts sous aménagement, où ils bénéficient du niveau de taxation des zones contrôlées, deux fois moins élevé que dans les zones non contrôlées. C’est ce qui explique la présence fréquente d’importants stocks de charbon et de camions « titans » à proximité de forêts classées.

### 6.2.5 Filière train

Il existe très peu d’informations disponibles sur ces filières. Elles concerneraient surtout le charbon et assureraient 10% de l’approvisionnement de Cotonou, essentiellement par l’axe Parakou (PGFTR, 2007).

## 6.3 Structures de prix

Les données présentées ci-dessous sont issues des observations réalisées au cours de la mission. Il n’a pas été réalisé de pesées, mais il a été tenu compte des différents types de sacs, pour lesquels on disposait d’un étalonnage préalable (PGFTR, 2007). Les données présentées ci-après n’ont pas de prétention statistique, mais elles permettent d’illustrer les situations particulières de chaque bassin, du point de vue des producteurs et des consommateurs.

### 6.3.1 Prix dans les zones de production

Tableau 16 : Prix du bois-énergie dans les zones de production (juin 2007)

Zone de production	poids / unité	FCFA par sac	Charbon FCFA/kg	FCFA par stère en bord de route	bois FCFA/kg
Bord de route proche de Lokossa	75	3 500	47	4000 à 5000	11 à 15
Charbon bord champ sud Abomey	35	1 600	46		
Bord champ Collines	55	1 000	18		
Prix manœuvre sur chantier, Collines	55	900	16		
Bord de route Ouémé supérieur	55	1200	22		
Bord route axe Donga vers Djougou				2 667	8
Natitingou villages environnants	35	1 300	37		
Natitingou villages proches, bassine	12	500	42		
Bord champ zone Parakou	55	1 200	22		
Bord route 20 km Parakou (vente à l'unité)	55	1 800	33		
Filière charbon "titan" Parakou	55	1 200	22		
Filière Bois Titan bois bord route Parakou				3 000	9

Sources : Observations de la mission juin 2007

Le bois de feu est vendu en bord de route de 7 à 9 FCFA/kg dans la partie Nord (Parakou) et de 11 à 15 FCFA/kg dans la zone Sud (Lokossa). Pour le charbon, il y a assez peu de

différences entre le prix d’achat des filières « titan » opérant dans la zone de Parakou (16 à 22 FCFA/Kg ou les prix en bord de champ dans les Collines. Il semble que le charbon de Parakou compense son éloignement de Cotonou par une meilleure qualité. Le charbon coûte deux fois plus cher dans les zones d’Abomey et de Lokossa (plus de 40 FCFA/kg).

### 6.3.2 Prix en ville

Le Tableau 17 présente les prix en demi-gros du sac de charbon en ville.

Tableau 17 : Prix du sac de charbon en ville (juin 2007)

Ville	poids du sac	prix du sac FCFA	prix FCFA/kg
Lokossa	70	5 500	79
Abomey-Bohicon	35	2 500	71
Parakou	55	3 000	55
Cotonou	55	4 500	82
	35	3 000	86

Sources : Observations de la mission juin 2007

### 6.3.3 Exemple de structure de prix

Le Tableau 18 et la Figure 5 présentent la structure du prix d’un sac de charbon de la filière « Titan ». Dans le cas présenté, l’exploitant achète le charbon dans des villages autour de Parakou et le revend à Cotonou.

Tableau 18 : Structure du prix du charbon (Filière « titan » Parakou, juin 2007)

	FCFA/sac	FCFA/chargement	FCFA/kg	%
Achat du charbon	1200	420 000	22	27%
Prix du sac	300	105 000	5	7%
Couture et mise en sac	125	43 750	2	3%
Autres frais (suivi, divers)	100	35 000	2	2%
Permis de coupe (laissez-passer)	470	164 500	9	10%
Taxe d’abattage communale	100	35 000	2	2%
Taxe associations villageoises	100	35 000	2	2%
"Faux frais"	320	112 000	6	7%
Transport du charbon à Cotonou	1 000	350 000	18	22%
Autres frais de transport	100	35 000	2	2%
<b>Total Frais</b>	<b>3815</b>	<b>1 335 250</b>	<b>69</b>	<b>85%</b>
Marge de l’exploitant	685	239 750	12	15%
<b>Prix de vente Cotonou</b>	<b>4500</b>	<b>1 575 000</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

Sources : Observations de la mission juin 2007

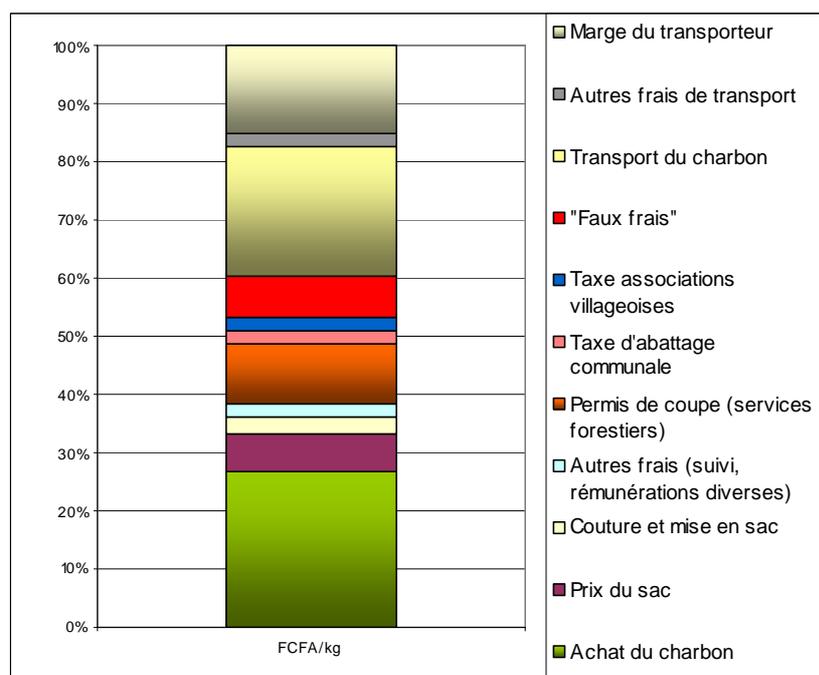
Les producteurs reçoivent environ 30% du prix final, les collectivités locales et les associations villageoises récupèrent respectivement 2%. Les taxes officielles forestières, permettant la délivrance du laissez-passer, représentent 10% du chiffres d’affaires, auxquels il faut ajouter les « faux-frais » payés aux différents postes de contrôle forestiers et douaniers en cours de route, soit environ 7% en sus. Il faut noter que ces camions sont le plus souvent chargés jusqu’à 350 sacs, au delà de leur gabarit réglementaire. Les frais de transport représentent environ un quart du chiffres d’affaires final.

Le préfinancement global de l’exploitant est d’environ 1,33 millions de FCFA pour chaque voyage. La marge brute de l’exploitant sur un chargement, compte non tenu des frais fixes

(carte annuelle d’exploitant, etc.) est voisine de 15%. L’exploitant peut faire un chargement par mois en saison sèche, un chargement tous les deux mois en saison des pluies.

Dans le cas où l’exploitant installe un chantier en brousse, les frais de production sont moins importants, le charbon n’étant payé aux manœuvres que 900 à 1000 FCFA par sac. Cela implique toutefois une organisation plus lourde : installation du chantier, approvisionnement, surveillance, etc.

Figure 5 : Structure des prix du charbon en % (juin 2007)



Sources : Observations de la mission juin 2007

## 6.4 Quelques observations sur le fonctionnement des filières bois-énergie

### 6.4.1 Gaspillage important d’énergie au cours de la carbonisation

Dans la grande majorité des cas, le charbon est considéré comme un sous-produit de l’activité agricole, la vente de charbon permettant de passer la période de soudure qui précède la récolte (en particulier celle des ignames). Si certaines zones maîtrisent relativement bien la fabrication de charbon (Za-Pokta, Djidja, Zogbodomè), la plupart des charbonniers dans la zone Djougou-Parakou ne semblent pas en connaître pas les techniques de base. Le bois est entassé rapidement en petites meules, insuffisamment couvertes. La combustion est peu ou pas surveillée, les meules s’effondrent et s’enflamment fréquemment. Une partie du bois est calcinée, l’autre mal carbonisée doit parfois être recuite. Il en résulte des pertes importantes et le rendement de carbonisation est certainement inférieur à 15%.

### 6.4.2 Non transparence des systèmes de taxation, insuffisance de suivi des quantités exploitées

Les observations de terrain et les différentes sources consultées montrent une multiplicité des taxes, officielles et non officielles, prélevées par des intervenants divers à différents niveaux des chaînes de production et de commercialisation du bois-énergie. Le montant total de ces prélèvements dépasserait 20% du chiffres d’affaires de certaines filières charbon, dont un

tiers, non officiel, n’est ni réinvestie dans l’aménagement forestier ni dans le système social local. Cela entretient un climat de défiance, sinon de conflit, entre les différents acteurs des filières bois-énergie et ne contribue pas à une gestion durable des ressources.

Par ailleurs, le système de suivi et de contrôle forestier ne permet pas actuellement une évaluation précise des quantités de bois de feu et de charbon réellement exploitées et transportées, qui serait nécessaire pour le suivi des impacts des politiques menées.

#### 6.4.3 Risques sur les forêts classées

La mission a pu constater une exploitation intense autour de forêts classées, où elle bénéficie, grâce au système de taxation différentielle, d’une taxe forestière deux fois moins élevée que dans les zones non aménagées. L’exploitation s’y fait en principe à partir des rémanents du bois d’œuvre, mais en pratique s’étend aux terroirs agricoles environnants, où la carbonisation devient très active et s’étend à des espèces normalement épargnées, telles que les karités. En cas de contrôle forestier insuffisamment rigoureux, ce système de taxation peut donc avoir des effets pervers et induire des **risques de surexploitation des forêts classées et des terroirs environnants**. Les risques apparaissent particulièrement importants dans la zone de Bassila, où l’on projette l’ouverture de routes et l’aménagement de certaines zones en vue de l’exploitation de bois d’œuvre.

### 7. SOLDE PRODUCTION/PRELEVEMENTS

#### 7.1 Objectifs et méthodologie

L’objectif est d’évaluer le volume de bois exploitable pour l’approvisionnement en combustible domestique des centres urbains. Le solde de bois disponible est égal à la production forestière dont on soustrait les prélèvements pour la production de charbon et les prélèvements effectués par les populations locales des villages et des centres urbains secondaires. Il est calculé au niveau de chaque commune.

Lorsque le solde ainsi calculé est négatif, cela signifie que les populations locales, rurales et urbaines, consomment davantage de bois que leurs communes d’approvisionnement n’en produisent. Dans certaines communes, les prélèvements peuvent même apparaître supérieurs aux volumes de bois sur pied : soit l’on y importe du bois d’autres communes, soit les consommateurs utilisent d’autres combustibles (tiges de manioc, pétioles de palmiers, tiges de mil, bouses, résidus de sciage, pétrole ou gaz). Lorsque le solde est positif, cela signifie que la production de bois dépasse les prélèvements locaux et que ce surplus est éventuellement disponible pour la commercialisation vers les villes de Cotonou et Porto-Novo.

Notons qu’il s’agit de **moyennes au niveau communal**, ne tenant pas compte des particularités locales et notamment d’une éventuelle mauvaise répartition des prélèvements et des ressources à l’intérieur de chaque commune, qui peut entraîner des phénomènes de surexploitation locale.

#### 7.2 Solde global production-prélèvements

Le Tableau 19 montre qu’à l’échelle nationale, les ressources ligneuses seraient en théorie suffisantes pour approvisionner les huit centres urbains en bois-énergie. Dans la pratique les prélèvements, mal répartis sur le territoire, induisent une forte surexploitation des ressources dans la partie sud et les zones les plus facilement accessibles (Cf. § 7.3).

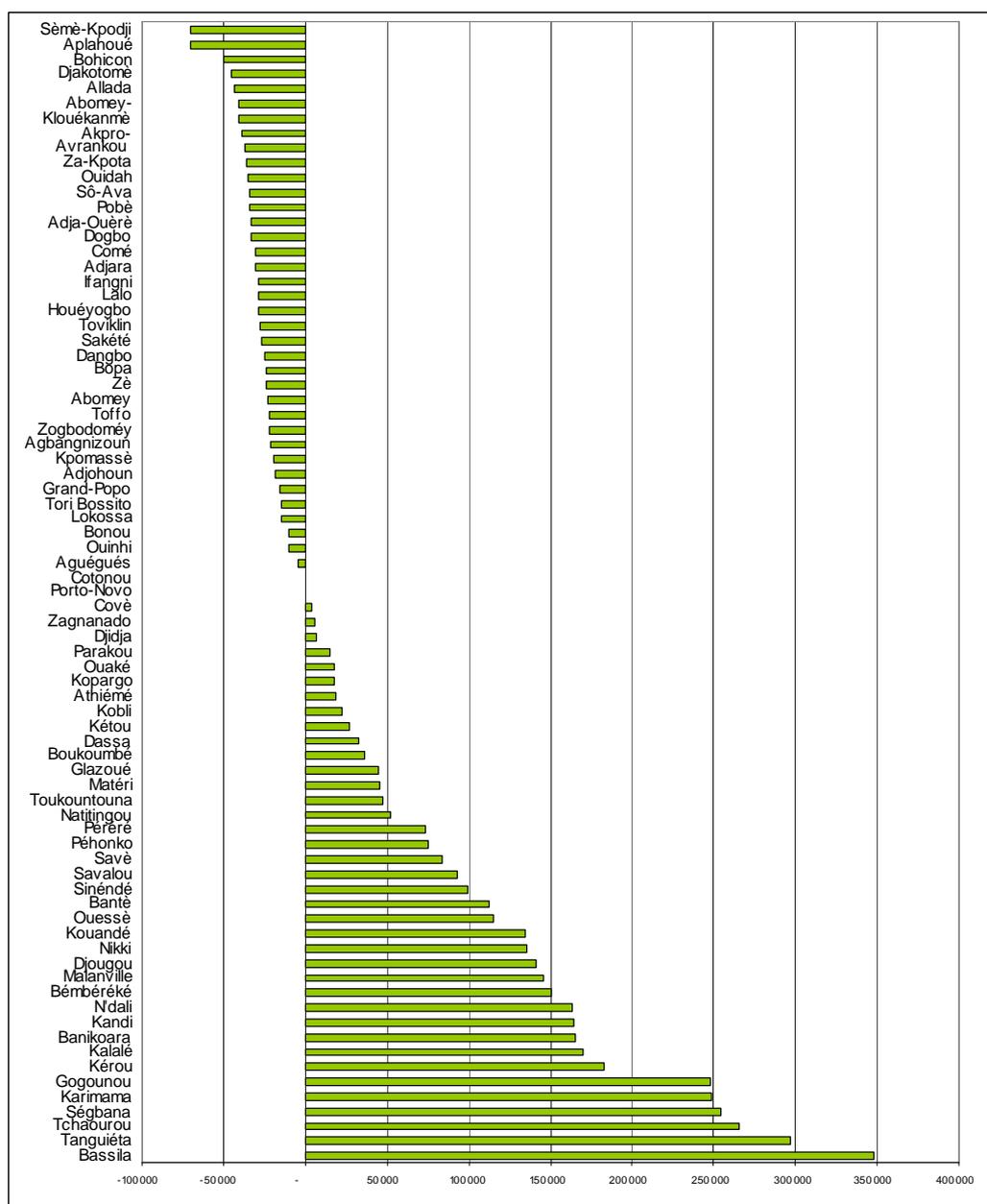
Tableau 19 : Solde bois-énergie en 2007 (tonnes)

Production annuelle de bois	6 300 000
Production annuelle de bois-énergie	5 700 000
Prélèvements ruraux	2 100 000
Prélèvements centres urbains secondaires	700 000
<b>Solde bois-énergie</b>	<b>2 900 000</b>
<b>Besoins en bois-énergie des huit villes</b>	<b>1 100 000</b>

### 7.3 Solde production-prélèvements par commune

La Figure 6 montre que dans la moitié des communes, le solde est négatif, c'est-à-dire que les ressources forestières ne peuvent subvenir aux besoins en combustibles des populations urbaines et rurales locales.

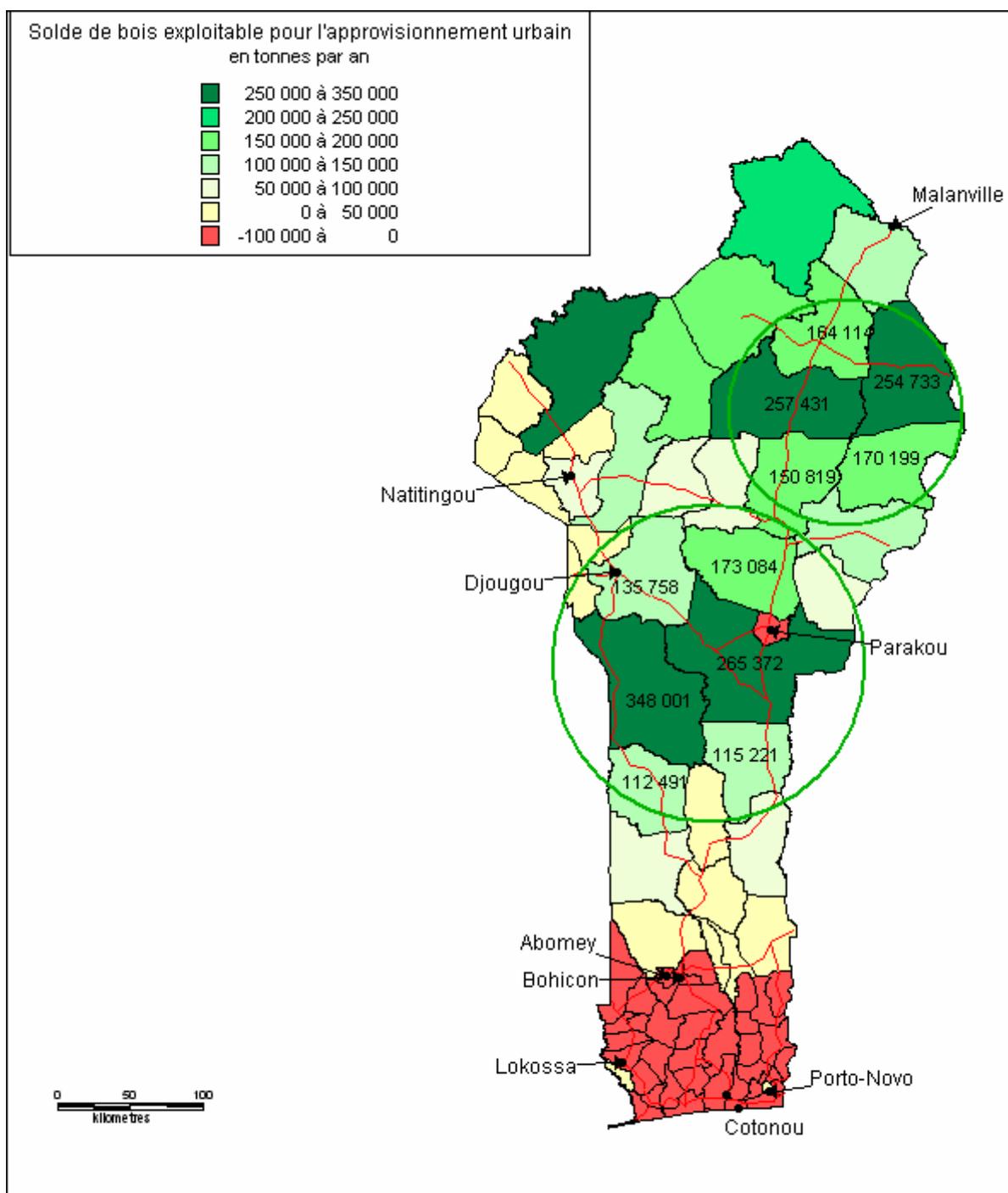
Figure 6 : Solde Production-Prélèvements locaux (en tonnes par commune)



#### 7.4 Bassins d’approvisionnement prospectif des centres urbains

Les résultats précédents sont représentés par commune sur la Carte 16.

Carte 16 : Solde Production/Prélèvements locaux de bois en 2007.



*N.B. : Cette carte ne représente pas la production annuelle de bois, mais la quantité de bois théoriquement disponible pour l’approvisionnement de Cotonou et Porto-Novo, une fois déduits les prélèvements locaux. Les consommations de Malanville, Natitingou, Parakou, Djougou, Bohicon-Abomey et Lokossa ont été déduites de la production de leur bassin d’approvisionnement respectif.*

Quatre zones apparaissent nettement sur cette carte :

- La zone Sud

Figurée en rouge, elle est intégralement déficitaire en bois. Les prélèvements y entament le capital de bois sur pied.

- La zone intermédiaire

Elle est figurée en beige et vert pâle et correspond au Nord du Zou et au Sud des Collines. Les surplus de bois y sont relativement faibles, même si c’est actuellement une zone intensément exploitée pour l’approvisionnement de Cotonou et Porto-Novo. Il est probable que les prélèvements y sont bien supérieurs au solde disponible, au moins dans les parties les plus accessibles. La ressource y est en voie de dégradation accélérée sous l’effet de la pression agricole et de la surexploitation forestière.

- La zone centrale ou « bassin principal »

Entourée d’un cercle vert, la principale zone susceptible d’approvisionner de façon durable Cotonou et Porto-Novo en bois-énergie se situe dans les communes de Bassila, Parakou, Tchaourou, Djougou, N’dali, Ouéssé, Bantè. La production théoriquement disponible de ces communes pour la commercialisation vers la capitale est voisine de 1 135 000 de tonnes de bois par an (Cf. Tableau 20), dont environ **un million de tonnes de bois-énergie**.

Par comparaison avec les besoins évalués à **850 000 tonnes de bois-énergie**, on voit que la production de ce bassin, rationnellement exploitée, permettrait aujourd’hui d’approvisionner Porto Novo et Cotonou, ainsi que Parakou et Djougou.

Tableau 20 : Bassin prospectif de la zone centrale

Commune	Solde bois (T)	Solde bois-énergie (T)	Surface (ha)
Bassila	350 000	315 000	570 000
Tchaourou	260 000	234 000	680 000
Djougou	140 000	126 000	400 000
N’dali	160 000	144 000	365 000
Ouéssé	110 000	99 000	290 000
Banté	115 000	103 500	269 000
<b>Total</b>	<b>1 135 000</b>	<b>1 021 500</b>	<b>2 574 000</b>

- La zone Nord-Est ou « bassin secondaire »

Au Nord-Est, il existe des ressources forestières relativement importantes et actuellement peu exploitées, car éloignées des gros centres urbains. La production théoriquement disponible de ce bassin est voisine 900 000 tonnes de bois-énergie.

Tableau 21 : Bassin prospectif de la zone Nord

<b>Commune</b>	<b>solde (T/an)</b>	<b>Solde bois-énergie</b>	<b>Surface (ha)</b>
Segbana	255 000	229 500	445 000
Gogounou	245 000	220 500	490 000
Kandi	165 000	148 500	350 000
Bembéréké	150 000	135 000	340 000
Kalalé	170 000	153 000	350 000
	<b>985 000</b>	<b>886 500</b>	<b>1 975 000</b>

Le long de la frontière du Nord-Ouest, les ressources forestières sont essentiellement des réserves cynégétiques et des forêts classées non exploitables.

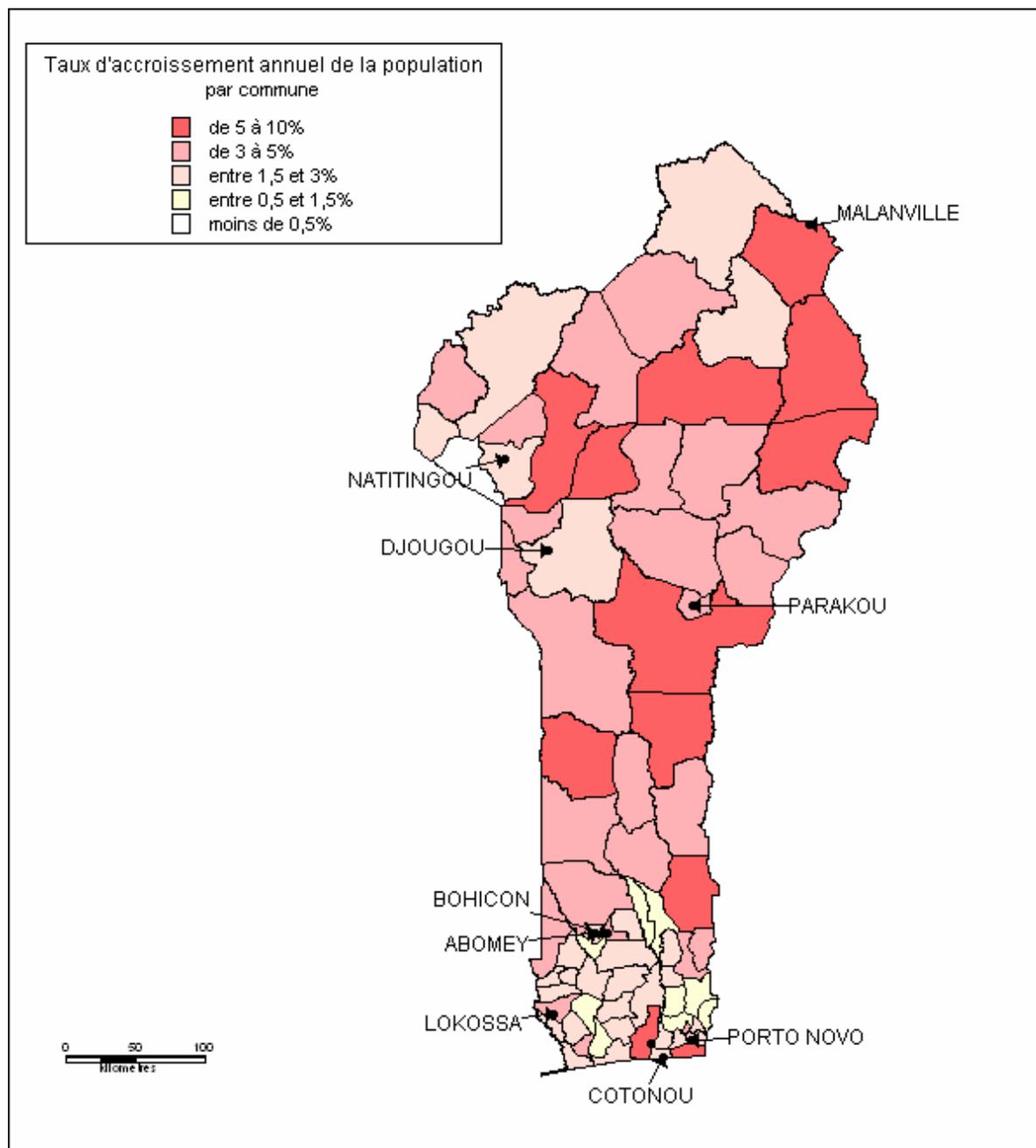
## 8. PERSPECTIVES

### 8.1 Croissance des besoins en énergie domestique

#### 8.1.1 Tendances d’évolution des populations

La Carte 17 met en évidence l’accroissement des pressions démographiques par commune.

Carte 17 : Accroissement annuel de la population par commune



Source : RGP 2002

On observe de faibles accroissements démographiques dans les communes du sud du pays, dont les terroirs sont déjà saturés et dont l’exode va grossir les villes de Cotonou, Porto-Novo

et leurs banlieues. Certaines zones forestières apparaissent touchées par des accroissements démographiques supérieurs à 5% par an (Tchaourou, Banté, Oussé, Gogounou, etc.). A l’augmentation naturelle de la population s’y ajoute une importante immigration agricole.

Sur la base des taux d’accroissement observés ces dix dernières années, la population totale devrait avoisiner 11 millions d’habitants en 2017, se répartissant de façon à peu près équilibrée entre urbains et ruraux.

### 8.1.2 Tendances d’évolution des populations urbaines

La population des huit centres urbains devrait augmenter de 50% au cours des dix prochaines années.

Tableau 22 : Population des huit centres urbains en 2017

Ville	Population 2007	taux d'accroissement annuel	Population 2017
Cotonou	740 464	2,20%	921 829
Abomey-Calavi	355 831	9,30%	865 854
Porto-Novo	249 737	2,20%	309 843
Parakou	180 184	3,80%	262 136
Bohicon	81 276	4,30%	124 062
Abomey	64 347	1,50%	74 604
Djougou	71 952	2,50%	92 149
Natitingou	47 456	3,30%	65 819
Lokossa	46 627	4,80%	74 659
Malanville	42 452	3,30%	58 679
<b>Total</b>	<b>1 880 326</b>	<b>3,90%</b>	<b>2 849 634</b>

Sources : RGP 2002, Projections

### 8.1.3 Evolution des consommations en combustibles domestiques

Au rythme actuel de croissance urbaine, si les consommations individuelles des ménages restaient identiques, la consommation des huit villes étudiées devrait atteindre près de **2 millions de tonnes de bois-énergie en 2017, dont 1,6 millions de tonnes pour Cotonou et Porto Novo**. Les consommations urbaines de bois-énergie atteindraient au total environ 2,3 millions de tonnes.

La consommation en bois-énergie des populations rurales devrait augmenter d’environ 40% et atteindre près de 3 millions de tonnes.

## 8.2 Diminution tendancielle de l’offre en bois-énergie

L’augmentation de la population agricole va nécessairement s’accompagner, d’une part de défrichements agricoles accrus des zones forestières, d’autre part d’une diminution des durées de jachère et donc d’un appauvrissement progressif du potentiel de production ligneuse des terroirs agricoles. Les pressions seront particulièrement fortes dans la zone forestière centrale et au Nord-Est, comme le montre la Carte 17, en particulier avec le développement des cultures de l’igname et du coton. S’y ajoutent l’accroissement des effectifs des troupeaux et de la pression pastorale.

Sur la base de relevés effectués par le CENATEL les forêts denses disparaîtraient au rythme de 0,5% par an, les forêts claires et les savanes boisées au rythme de 0,25% par an (CDAO, 2005). La FAO estime à 70 000 ha par an la réduction des superficies forestières en raison des pratiques pastorales et des défrichement agricoles (FAO, 2000).

L’hypothèse retenue dans ce qui suit est une diminution de 0,5% par an de la production forestière, résultant à la fois d’une diminution des surfaces et d’une diminution de la productivité ligneuse. En 2017, la production de bois-énergie serait alors de 5,3 millions de tonnes. Le bilan Production-Prélèvements a été établi en fonction de ces hypothèses dans le Tableau 23.

Tableau 23 : Bilan Production-besoins en bois-énergie en 2017

Production de bois	5 900 000
Production de bois-énergie	5 300 000
Prélèvements ruraux	3 000 000
Prélèvements centres urbains s	2 500 000
Total des prélèvements	5 500 000
<b>Bilan</b>	<b>- 200 000</b>

En 2017, la production ligneuse ne sera pas suffisante pour faire face aux besoins de bois-énergie, même en supposant que toute la production soit accessible et rationnellement exploitée. Compte tenu de ce résultat, il n’est utile de poursuivre les projections sur 20 ans.

### **8.3 Perspectives concernant l’offre de bois-énergie**

#### **8.3.1 La zone forestière centrale ou « bassin principal »**

La zone forestière centrale représente pour les dix prochaines années le bassin principal d’approvisionnement de Cotonou et Porto-Novo en bois-énergie. Si les tendances actuelles se prolongent, il faut s’attendre à une dégradation très rapide du capital ligneux de cette zone, sous l’effet cumulé des défrichements et du développement de l’exploitation commerciale de bois pour la fabrication de charbon.

Cette zone devrait faire l’objet d’une stratégie globale d’intervention, comprenant :

- ✓ des actions d’amélioration du rendement de carbonisation, actuellement très faible,
- ✓ des aménagements en vue d’une exploitation durable de la ressource, avec fixation de quotas d’exploitation,
- ✓ la mise en place d’un système efficace de contrôle et de suivi de l’exploitation forestière.

#### **8.3.2 La zone intermédiaire (zone Dassa)**

Dans les communes situées autour de Dassa, les surplus disponibles pour la vente sont faibles et vont encore décroître sous l’effet de la croissance démographique locale et de la surexploitation actuelle. On ne peut donc pas y encourager à terme l’exploitation commerciale du bois vers Cotonou. L’objectif dans cette zone serait de garantir l’auto approvisionnement des populations rurales et des villes d’Abomey, Bohicon, Dassa. On peut envisager d’encourager le développement des arbres dans les champs et/ou des plantations à usages multiples (fruitiers, bois d’œuvre, bois de service et/ou bois-énergie), en particulier dans les communes de Djidja ou Kétou, dont les ressources sont particulièrement menacées.

### 8.3.3 La zone sud

Dans la partie sud, il faudrait prioritairement mener une politique dynamique de développement du gaz en zone urbaine, des foyers améliorés en zone rurale et favoriser, lorsque les disponibilités foncières le permettent, le développement de petites plantations à usage multiples.

### 8.3.4 La zone nord est ou « bassin secondaire »

A moyen terme, on peut envisager qu’une partie de cette zone soit aménagée pour contribuer à l’approvisionnement des villes de Kandi et Malanville.

*N.B. : L’exportation de bois vers le Niger paraît improbable à moyen terme, compte tenu de l’existence d’une forêt importante au nord de la ville frontalière nigérienne de Gaya*

## 8.4 Nécessité d’une politique volontariste de substitution du bois par d’autres sources d’énergie

### 8.4.1 Compétitivité des différents combustibles

Le bilan ressource-prélèvements montre qu’il est nécessaire, au minimum, de stabiliser la consommation de bois-énergie des quatre villes du sud Bénin, ce qui ne peut être réalisé que par l’utilisation accrue d’autres sources d’énergie. Cette substitution ne pourra être massive que si les énergies substitutives sont économiquement compétitives. Le Tableau 24 montre que ces conditions ne sont pas réunies.

Tableau 24 : Coût d’utilisation des combustibles domestiques à Cotonou en juin 2007

Combustible	MJ par Kg	Rendement de l’équipement	prix du combustible	Coût par MJ utile FCFA
bois foyer traditionnel	15	15%	35	15,6
charbon foyer amélioré et achat au sac	29	23%	80	12,0
charbon foyer ordinaire et achat au sac	29	18%	80	15,3
charbon acheté en tas et foyer amélioré	29	23%	110	16,5
charbon acheté en tas et foyer ordinaire	29	18%	110	21,1
gaz	45	45%	416	20,5
pétrole	35	40%	350	25,0

A Cotonou, le pétrole est désormais le combustible le plus cher et son utilisation pour la cuisine semble avoir fortement diminué au cours des dernières années.

Le gaz n’est pas compétitif par rapport au charbon acheté en sac et utilisé en foyer amélioré. Il nécessite par ailleurs un investissement de départ important pour acquérir l’équipement de base, environ 16 000 FCFA avec une bouteille de 6 kg et de plus de 25 000 avec une bouteille de 12 kg.

A titre de comparaison, les rapports entre prix du gaz et prix du charbon sont exactement inverses à Dakar, où le gaz est fortement subventionné et où il représente désormais plus de 80% de la consommation en énergie domestique des ménages.

Les rapports de prix entre les différents combustibles sont sensiblement les mêmes à Cotonou, Porto-Novo et Lokossa. Ils sont encore moins favorables au gaz dans les autres villes, du fait du prix moins élevé du bois-énergie (55 FCFA/kg à Parakou). Les ruptures d’approvisionnement fréquentes en bouteilles de gaz dans les villes de l’intérieur, dues à un système de distribution peu performant, constituent un handicap supplémentaire au développement du gaz.

#### 8.4.2 Objectifs d’une politique de substitution volontariste

Compte tenu du bilan Production de bois-énergie/Besoins en combustible et de son évolution probable au cours des dix prochaines années, l’objectif prioritaire d’une politique de développement de la consommation du gaz butane devrait être, au minimum, la **stabilisation de la consommation de bois-énergie de Cotonou et Porto-Novo**. En fonction de ce qui précède, cela signifie :

- que la part du gaz dans la consommation d’énergie domestique dans ces deux villes devrait passer de 20% en 2007 à 50% en 2017,
- que la consommation de gaz butane de Cotonou et Porto-Novo devrait être multipliée par cinq pour atteindre **50 000 tonnes en 2017**.

#### 8.5 Points à approfondir lors de l’élaboration des SDA

La délimitation prospective des bassins d’approvisionnement urbain avait pour premier objectif de cibler les inventaires forestiers régionaux qui vont être réalisés par le PBF II. Ils pourront également servir de points de départ aux schémas directeurs d’approvisionnement en bois-énergie des huit principales villes du Bénin qui doivent être prochainement élaborés. Ces schémas directeurs devront être l’occasion de combler les lacunes de l’information qui ont été soulignées, en particulier en matière de quantification des flux de bois-énergie et d’économie des filières.

## ANNEXE 1

## PRINCIPALES PERSONNES RENCONTREES

M. Assogba Pascal OUDE, Directeur, Direction générale des Forêts et des Ressources Naturelles

M. Daniel KOUDORO, Directeur général du CENATEL

M. Justin AGBO, Coordonnateur du projet GERBES, MMEE

M. Faristide ADJADEME, Chef de Projet PBF II

M. Justin ADANMAYI, Directeur, IFN

M. Marc BRASSEUR, DFS/IFN

M. Ralph LENNERTZ, DFS

M. Hubert FORSTER, DFS

M. Justin AZANKPAN, Responsable Schémas Directeurs PBFII

Les Services Forestiers des villes de Lokossa, Abomey, Djougou, Natitingou, Parakou, ainsi que des différents postes de contrôle forestier le long des axes reliant ces villes.

Des distributeurs de gaz butane

Des exploitants forestiers

Des agriculteurs, des producteurs de charbon, des vendeurs de bois et de charbon en bord de route et sur les marchés.

## ANNEXE 2

## CALENDRIER DE LA MISSION

Date	
6/6/07	Paris Cotonou
7/7/07	Entretien avec : M. Marc BRASSEUR (Chef de mission DFS/IFN) et M. Justin ADANMAYI (Directeur IFN) M. Faristide ADJADEME, Directeur PBF II M. KOUDORO Daniel, Directeur général CENATEL, M. Assogba Pascal OUDE, Directeur, Direction générale des Forêts et des ressources naturelles
8/8/07	Entretien avec M. Justin AGBO, Coordonnateur projet GERBES, MMEE Exploitation des données bibliographiques et statistiques
9/6/07	Exploitation des données bibliographiques et statistiques
10/6/07	Exploitation des données bibliographiques et statistiques
11/6/07	Exploitation des données bibliographiques et statistiques Entretien avec M. Hubert Forster, Consultant DFS Entretien avec Justin AZANKPAN, PBF II
12/6/07	Cotonou-Lokossa-Abomey Entretiens avec les services forestiers de Lokossa, Aplahoué Enquêtes auprès des distributeurs de gaz à Lokossa Entretiens avec des agriculteurs sur défriche forestière Entretien avec un exploitant de charbon de Bohicon Enquêtes auprès des distributeurs de gaz d’Abomey et Bohicon
13/06	Entretien avec les Services forestiers et le chef d’antenne PBF II à Abomey Visite au poste de contrôle forestier de Dassa Visite au cantonnement forestier de Bassila Entretien à l’Inspection forestière de Djougou Enquêtes auprès des distributeurs de gaz de Djougou Djougou - Natitingou
14/06	Entretien avec les Services forestiers à Natitingou Enquêtes auprès des distributeurs de gaz Natitingou-Parakou Visite de sites de carbonisation Entretiens auprès de vendeurs de bois et de charbon en bord de route
15/06	Entretien avec les services de l’Inspection forestière et le chef d’antenne PBF II de Parakou Enquêtes auprès des grossistes distributeurs de gaz Visite de sites de carbonisation, de défriches forestières. Entretien avec une exploitante de bois de Parakou
16/06	Parakou-Cotonou Entretiens avec les services forestiers aux différents postes de contrôle entre Parakou et Cotonou
17/06	Synthèse des données recueillies et rédaction
18/07	Synthèse des données recueillies et rédaction

	Séances de travail avec M. Marc Brasseur et M. Hubert Forster
19/07	Synthèse des données recueillies et rédaction
20/07	Préparation de la restitution
21/07	Restitution à la Direction Générale des Forêts
22/07	Préparation de l’aide-mémoire et de l’atelier de présentation des résultats de l’IFN
23/07	Préparation de l’aide-mémoire et de l’atelier
24/07	Préparation de l’aide-mémoire et de l’atelier
25/07	Participation à l’atelier de présentation des résultats de l’IFN
26/07	Retour Paris

## ANNEXE III

## PRINCIPAUX DOCUMENTS CONSULTÉS

FAO, 2000.

Etude sur les formations forestières naturelles et sur les plantations forestières au Bénin, Archives de documents de la FAO, Département des forêts, Lucien Akpado.

PGFTR, 2007.

Etude sur les besoins en bois-énergie des grands centres de consommation. Rapport provisoire, Ear-Développement, Cotonou.

Ministère des mines, de l’énergie et de l’hydraulique, 2003.

Politique et stratégie énergétique au Bénin, Direction de l’Energie.

Ministère de l’Environnement et de la protection de la nature, 2007.

Rapport annuel d’activité 2006-2007, Inspection Forestière Atl-Litto.

ENDA, 2005.

Monographie Pays, République du Bénin, ENDA pour la CDAO et le PNUD.

SEMA GROUP, 2006.

Etude sur la stratégie énergétique du Bénin.

Ministère des mines, de l’énergie et de l’hydraulique, 2004.

Tableau de bord de l’Energie, Direction Générale de l’Energie.

Projet PANA-BENIN, 2006.

Options prioritaires d’adaptation aux changements climatiques et profil des projets urgents dans les secteur agriculture et foresterie, Nestor AHO.

INSAE, 2003.

Troisième Recensement général de la population et de l’habitat 2002 (RGPH 2002). INSAE, Cotonou.

CNDLP, 2002.

Document de stratégie de réduction de la stratégie de pauvreté au Bénin.