

# UNIVERSITÉ ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



**UFR : Sciences et Technologies**

**Département : Géographie**

**Master : Espaces, Sociétés et Développement**

**Option : Environnement et Développement**

*MÉMOIRE DE MASTER*

## DÉBOISEMENT ET DEMANDE EN BOIS-ÉNERGIE DANS LA COMMUNE DE DIOULOLOU (BASSE CASAMANCE)

Présenté par :  
Alassane DIÉMÉ

Sous la supervision de :  
Dr Oumar SY et la codirection de :  
Dr Aïdara Ch. A. Lamine FALL

Soutenu publiquement le 31 janvier 2019

**Composition du jury :**

Nom et prénom (s)	Grade	Qualité	Établissement
SANÉ Tidiane	Maître de Conférences CAMES	Président	UASZ
BENGA Alvares G. Foufoué	Maître Assistant CAMES	Examineur	UASZ
SAMBOU Antoine	Assistant CAMES	Examineur	UASZ
FALL Aïdara Ch. A. Lamine	Maître Assistant CAMES	Co-Directeur	UASZ

**Année universitaire 2017-2018**

*Dédicaces*

*Je dédie ce travail à mes parents.*

*À ma grand-mère feu Fatoumata Diatta et à mon grand-père feu Bacary Sambou.*

*À ma Mère et mon Père, à mon tuteur Tidiane Badji qui a guidé mes pas, pour sa grande contribution dans mon éducation; ceci est une tentative de réponse à vos vœux. Soyez rassurés que je vous reste fidèlement redevable pour la patience.*

*À mes sœurs et à leurs époux, à mes frères et à leurs épouses, à mes nièces et neveux, à mes oncles et tantes, pour vos encouragements et surtout votre soutien sans faille, puissiez-vous être réconfortés par ce modeste travail et faire mieux.*

*Nous sommes conscients qu'il faut travailler pour parvenir à un avenir meilleur.*

## *Remerciements*

*Je tiens tout d'abord à remercier Dieu pour m'avoir donné la force, le courage et la détermination nécessaire pour finaliser ce travail.*

*Je remercie chaleureusement Dr. FALL, pour avoir accepté de diriger ce travail de mémoire, pour toute son aide et pour ses précieux conseils.*

*Nos sincères remerciements vont également à l'ensemble des enseignants qui interviennent dans le Département, particulièrement ceux de géographie et des autres filières de l'UASZ. Merci pour toutes ces années de formation.*

*Nos remerciements vont à l'endroit du personnel administratif et technique de l'UASZ, à toutes les personnes anonymes, toutes celles qui n'ont pu être citées ici, et qui ont contribué à ce travail.*

*Nous exprimons notre profonde gratitude à toutes les autorités de la commune de Diouloulou, particulièrement aux Responsables de l'ASAPID et du GIE 'PAKENE KARAMBA', aux délégués de quartier, aux chefs de ménages, ainsi qu'au chef de la Brigade des Eaux et forêts pour avoir facilité le travail de terrain et qui ont fait preuve d'une grande disponibilité. Nous vous disons merci beaucoup !*

*Notre reconnaissance va aussi à l'endroit de tous les étudiants du Département de Géographie, nos camarades de promotion, plus particulièrement à tous les doctorants pour leur soutien.*

*Nous ne saurions terminer sans dire un grand merci à tous les membres de l'Association des Élèves et Étudiants Ressortissants de Mlomp qui ont facilité mon intégration.*

*Nous sommes reconnaissants à toute la famille BOCOUM, de notre séjour avec vous, nous gardons un bon souvenir.*

*Bref, nous disons merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail de ce mémoire.*

**SOMMAIRE :**

<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE .....</b>	<b>2</b>
<b>PREMIÈRE PARTIE : PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA COMMUNE DE DIOULOULOU .....</b>	<b>20</b>
Chapitre 1 : Les aspects physiques et climatiques .....	21
Chapitre 2 : Les aspects humains et socio-économiques .....	30
<b>DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE DE LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE DE LA COMMUNE DE DIOULOULOU.....</b>	<b>34</b>
Chapitre 1 : De l'exploitation et de la commercialisation de bois-énergie .....	35
Chapitre 2 : La quantification de la consommation en bois-énergie.....	49
<b>TROISIÈME PARTIE : IMPACTS ET STRATÉGIES D'ADAPTATION .....</b>	<b>62</b>
Chapitre 1 : Les impacts de la coupe et de l'usage du bois-énergie sur les ressources forestières et la qualité de la vie des ménages à Diouloulou .....	63
Chapitre 2 : L'appréciation des stratégies de lutte contre le déboisement irrationnel .....	76
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>	<b>89</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>91</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>i</b>

## SIGLES ET ABREVIATIONS

**AIE** : Agence Internationale de l'Énergie.

**ANACIM** : Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie.

**ANSD** : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.

**ARD/Z** : Agence Régionale de Développement de Ziguinchor.

**ASAPID** : Association d'Appui aux Initiatives de Paix et de Développement.

**BCEAO** : Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest.

**BU** : Bibliothèque Universitaire.

**CADL** : Centre d'Appui au Développement Local.

**CIFOR**: Centre International de Recherche Forestière.

**CIRAD**: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.

**CNF/Z** : Campus Numérique Francophone/UASZ.

**DPS** : Direction de la Prévision Statistique.

**ESPS** : Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal.

**FAO**: *Food and Agriculture Organization*.

**IREF/Z** : Inspection Régionale des Eaux et Forêts de Ziguinchor.

**NSP** : Ne sait pas.

**PADERCA** : Projet d'Appui au Développement Rural en Casamance.

**PERACOD**: Programme pour la Promotion des Énergies Renouvelables, de l'Électrification Rurale et de l'Approvisionnement Durable en Combustible Domestique.

**PREDAS**: Programme Régional de Promotion des Énergies Domestiques et Alternatives au Sahel.

**PNUE**: Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

**QPK** : Quai de Pêche de Kafountine.

**RDS** : République Du Sénégal.

**REDD** : Réduction des Émissions dues à la Déforestation et la Dégradation des Forêts.

**RGPHAE**: Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage.

**SIE** : Système d'Information Énergétique.

**UASZ**: Université Assane Seck de Ziguinchor.

**UCAD**: Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

**UEMOA** : Union Économique et Monétaire Ouest Africaine.

**USAID**: *United States Agency for International Development*.

## **Résumé**

Située au Nord-Ouest de la Basse Casamance, la commune de Diouloulou est confrontée à une dégradation de ses ressources forestières. En effet, le trafic illicite du bois vers la Gambie, l'approvisionnement des fumoirs du quai de pêche de Kafountine et la récurrence des incendies forestiers en sont les principaux facteurs. Pour atténuer la coupe du bois vert, les autorités ont fermé la production du charbon de bois dans la commune. Cette mesure est perçue par certains ménages comme une limite d'accès au bois-énergie. La présente étude se propose d'analyser les impacts environnementaux et socio-économiques de la consommation de bois-énergie dans la commune de Diouloulou. Pour y parvenir, nous avons réalisé une revue documentaire, des enquêtes auprès de 150 ménages, 16 exploitants, 6 boulangers et 5 restaurateurs. Il s'y ajoute un suivi de la consommation de 40 ménages et 3 boulangers pendant 30 jours. Les résultats révèlent que 89 % des ménages utilisent le bois de feu et 82 % cuisinent avec le foyer trois pierres. La consommation moyenne journalière d'un ménage de 15 personnes est de 5,5 Kg, soit 0,4 Kg par tête et un ménage de 12 personnes consomment en moyenne 2,6 Kg de charbon de bois par jour, soit 0,2 Kg par personne. La demande annuelle en bois-énergie des ménages et boulangeries de la commune de Diouloulou est estimée à **1586217 Kg**, soit environ **1586,2 T**. Les usages domestiques du bois-énergie ont des incidences sur l'environnement forestier. Toutefois, la vulgarisation du gaz butane, des foyers améliorés et l'aménagement de forêts sont des perspectives pour une gestion durable de la forêt de Diouloulou.

**Mots clés : Ressources forestières, Demande en Bois-énergie, Dégradation, Basse-Casamance, Diouloulou, Impact environnemental et Socio-économique**

## **Abstract**

Located in the northwest of Lower Casamance, the commune of Diouloulou is facing a significant degradation of its forest resources. The illegal timber traffic to The Gambia, the supply of smokers of the Kafountine fishing wharf and recurrence of forest fires are considered as the major forest of forest degradation in this area. To mitigate the cutting of green wood, the local authorities closed the production of charcoal in the commune. This action is perceived by some households as a limit to the access to wood energy. The aim of the present study is to investigate the environmental and socio-economic impacts of wood energy consumption in the commune of Diouloulou. To achieve this, our methodology focused on two main axes: a literature review and surveys of 150 households, 16 farmers, 6 bakers and 5 restaurants. In addition, the consumption of 40 households and 3 bakers was monitored during 30 days. The results show that 89% of households use firewood and 82% cook with three-stone fireplaces. The daily consumption for a household of 15 persons is 5.5 Kg, or 0.4 Kg per head, and a household of 12 persons consumes 2.6 Kg of charcoal per day, or 0.2 kg per person, in average. The annual wood-energy demand of households and bakeries in the commune of Diouloulou is estimated at 1586217 Kg, about 1586,2 T. The domestic uses of wood energy have therefore negative impacts on the forest environment. However, the extension of butane gas and improved stoves combined with a sustainable forest management may help to better use forest resources of Diouloulou.

**Key words: Forest Resources, Demand for Wood Energy, Degradation, Lower Casamance, Diouloulou, Environmental and Socio-economic impact**

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le bois occupe une place importante dans la consommation énergétique des ménages. Selon l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE, 2013), la part de la biomasse est stable depuis trente ans et représente environ 10% de la consommation en énergie primaire à l'échelle mondiale. La majorité de la biomasse provient du bois (plus de 85%). Ainsi l'AIE estime à 1000 tep de demande mondiale en bois-énergie, ce qui représente 3700 m<sup>3</sup>. Ce bois est consommé par 85% des populations dans les pays en voie de développement. L'AIE estime à plus de 2,5 milliards le nombre de personnes dépendantes du bois comme ressource énergétique principale voire exclusive. Le continent le plus dépendant est l'Afrique, le bois y représente en moyenne 60% de l'énergie finale consommée. Ensuite, viennent l'Asie (35%) et l'Amérique Latine (20%). Dans ces trois continents, le bois-énergie représente respectivement 82%, 81% et 66% de la consommation. Soit une consommation nationale sénégalaise estimée à 50,4% (RGPHAE, 2013).

En Casamance, la nature demeure la principale pourvoyeuse de ressources quotidiennement utilisées pour subvenir aux besoins de la population (Pélissier, 1966). Dès lors, la région subit depuis plusieurs décennies d'énormes changements de son couvert végétal. La deuxième Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal (ANSD, 2013), révèle que les feux de brousse et la déforestation ont impacté respectivement 50,5% et 34,9% des populations de Basse Casamance. La commune de Diouloulou se situe dans le domaine sud soudanien côtier aux formations forestières relativement luxuriantes. La présence de plusieurs essences végétales favorise aussi une exploitation d'espèces ligneuses (bois d'œuvre, de service, d'énergie) et non ligneuses (*Dialium guineense*, *Detarium senegalense*, *Parkia biglobosa*, *Saba senegalensis*, etc.) à des fins commerciales et/ou domestiques (PIC/D, 2011). Ainsi, la satisfaction de la demande croissante en combustible domestique d'une population à faible niveau de vie, combinée à la récurrence des feux de brousse, induit une dégradation des ressources forestières.

Peu d'études ont été menées en Basse Casamance, plus précisément à Diouloulou, sur les incidences de la coupe de bois vert pour usages domestiques. Ce qui pousse à poser cette question : *Quels sont les impacts de la déforestation sur la demande en bois-énergie à Diouloulou?* C'est d'ailleurs ce qui justifie le choix de ce sujet qui s'intitule : «*Déboisement et demande en bois-énergie dans la commune de Diouloulou (Basse Casamance)*». Ainsi, notre travail a pour objectif d'analyser les impacts du déboisement sur la demande en bois-énergie à Diouloulou.



## I : Problématique : Contexte et justification

La déforestation liée à la demande en bois-énergie est l'un des défis environnementaux les plus préoccupants du 21<sup>e</sup> siècle dans les pays du sud (Malty, 2000). D'après la FAO (2016): «*Entre 2010 et 2015, le taux de déboisement est estimé à une perte nette de 6,5 millions d'hectares par an dans le monde*». Au Sénégal, le couvert végétal régresse chaque année de 40.000 ha du fait de la satisfaction de la demande en bois-énergie (Boye, 2000). D'après Minvielle (1999), plus de 90% des besoins nationaux en bois-énergie sont fournis par la biomasse. Au-delà de la satisfaction des besoins en bois-énergie, les incendies contribuent également à la réduction des forêts sénégalaises. D'après Ndiaye (2007), «*en 2006, plus de 400.000 ha de terres arables ont été ravagées par des incendies au Sénégal*». Ce qui accentue davantage la pauvreté en milieu rural.

La région de la Casamance était considérée pendant longtemps comme "le dernier bastion" forestier du Sénégal (Cormier-Salem, 1989), en raison de la nature luxuriante de la végétation. Elle est confrontée aujourd'hui à une forte dégradation de ses ressources forestières (Stancioff et al. 1984). Depuis des années, les massifs forestiers de la Basse Casamance constituent l'un des principaux sites de collecte de bois-énergie à des fins domestiques. Entre-temps, les études et témoignages ont fait remarquer que les aires forestières régressent davantage. C'est peut-être dans ce cadre que l'étude réalisée sur la végétation et l'utilisation des sols par Stancioff et al. (1984) défend la thèse selon laquelle la Casamance est en train de perdre de manière accélérée ses potentielles ressources naturelles qui ont fait d'elle une spécificité. D'après cette étude : «*Les forêts de plateau et secondaires de la Basse Casamance ont perdu 15 à 20 % de superficie entre 1973 et 1979. Alors que les cultures sous pluies ont augmenté de 15% sur la même période* ». Il semblerait que la croissance démographique qui n'est pas accompagnée d'une croissance économique, comme dans plusieurs pays en voie de développement, engendre une pression sur les ressources. Selon Stancioff et al. (*ibid.*), «*les causes primaires de dégradation de la végétation en Casamance sont d'origine humaine* ». Cette augmentation de la population qui n'est pas accompagnée d'une amélioration des conditions de vie favorise une pression sur la ressource de bois-énergie. Ce qui suscite d'ailleurs beaucoup d'inquiétudes sur l'avenir de l'écosystème forestier de la région.

La commune de Diouloulou bénéficie d'une importante ressource "naturelle" forestière constituée par 15,28 km<sup>2</sup> de forêts classées (dont 11,48 pour Diouloulou, et 3,8 km<sup>2</sup> pour Narangs, sur le territoire communal) et des forêts situées en zones de terroir (PIC/D, 2011). L'exploitation des ressources forestières qui était la deuxième activité dominante après

l'agriculture, et permettait aux populations de subvenir à leurs besoins quotidiens, est maintenant confrontée au phénomène de déboisement qui réduit considérablement le potentiel forestier (Diabang, 2016). Cette situation entraîne une raréfaction du bois mort qui servait de source d'énergie aux ménages. Le bois de chauffe est ainsi exploité de manière abusive dans la forêt classée de Diouloulou et des Narangs et dans d'autres espaces à formations végétales de la commune de Diouloulou et des localités environnantes. Sa proximité avec la Gambie comme bien d'autres zones de la Basse Casamance, favorise une forme d'exploitation frauduleuse de bois de tout genre. Ce trafic reste non encore maîtrisé par les autorités même si l'on note parfois des efforts de lutte contre le phénomène.

La récurrence des saisies de bois destiné au trafic, l'alimentation des fumoirs du QPK, combinées à la répétition d'incendies forestiers justifient le choix du thème et de la zone d'étude. Aussi, la forte dépendance des ménages en bois-énergie dans la commune de Diouloulou est l'un des critères déterminants de ce choix. En effet, ces ménages n'ont que cette source d'énergie qui est accessible à la majorité pour l'usage domestique. La coupe du bois vert a engendré une raréfaction du bois mort et certaines espèces végétales et animales sont menacées de disparition (*Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus*, *Azelia africana*, *Daniella oliveri*). Actuellement, la production du charbon de bois est interdite dans la commune de Diouloulou. Ce qui pousse certains ménages à considérer cette interdiction comme l'origine des difficultés d'accès au charbon de bois.

La croissance de la population a occasionné une expansion des zones de cultures arboricoles (*Anacardium occidentale*, *Citrus sinensis*, etc.) et des lieux d'approvisionnement en bois-énergie. Compte tenu du recul de la végétation primaire, l'approvisionnement en bois-énergie de Diouloulou devient de plus en plus problématique. La demande ne cesse d'augmenter et la ressource se raréfie davantage. Les distances de collecte de bois mort ne cessent de s'éloigner au fil des années. Ceci explique en partie la hausse des prix du bois-énergie, du fait des coûts d'exploitation. L'éloignement des sites d'exploitation du bois-énergie entraîne une hausse du prix et diminue le pouvoir d'achat des ménages (Fall, 2015). Ce qui pousse à faire une analyse des effets du déboisement sur la demande en bois-énergie de la commune de Diouloulou.

L'étude vise à attirer l'attention des acteurs du secteur de bois-énergie sur les conséquences que pourrait engendrer une exploitation abusive du bois dans la commune de Diouloulou, dans un contexte global de changements climatiques.

## 1.1 : État de l'art

Plusieurs travaux ont montré que la déforestation est l'une des perturbations écologiques les plus inquiétantes (Mercier, 1991 ; Maly, 2000.). Elle se traduit par une dégradation ou une réduction du couvert végétal (MEPN, 2010). Comme partout ailleurs dans le monde, beaucoup de massifs forestiers sont en cours de régression et ils cèdent du terrain face à l'occupation humaine, au point de remettre en cause la durabilité des forêts (Thibaud, 2010). L'objectif de son étude est de montrer le rapport entre aménagement hydro-agricole et exploitation de bois pour assurer les besoins de toutes les activités menées par les occupants. D'après Topa (2010) : « *la déforestation s'observe surtout [...] là où la population s'accroît rapidement et où la conversion de la terre à l'agriculture est une possibilité légale et reconnue* ».

Par ailleurs l'étude menée par Leroy *et al.* (2013) a fait état d'une inquiétante évolution régressive des forêts tropicales et a conclu que la déforestation due à la pression anthropique est alarmante. Ainsi, le recul actuel des forêts naturelles montre que la dynamique résulte en général de l'action anthropique qui vient renforcer les facteurs naturels (FAO, 2015).

Au Sénégal, les études sur la régression des massifs forestiers ont été réalisées au niveau de la zone sahélienne, Nord-soudanienne et Sud-est notamment celles de Manga (2006) dans sa thèse de doctorat sur l'exploitation du charbon de bois et ses déficiences au Sénégal. Sa réflexion sur les aspects liés aux techniques, méthodes d'exploitation et les enjeux socio-économiques a attiré notre attention. L'étude de Niang (2000) sur l'organisation de l'exploitation forestière et la consommation en charbon de bois, et celle de Cissokho *et al.* (2018) sur le passage de l'auto-collecte à l'achat du bois de feu ont également été consultées. Les émigrés du pays soninké contribuent à l'approvisionnement de leurs ménages en bois de chauffe via le transfert d'argent en direct de l'étranger (Cissokho et Benga, 2017). Bodian et Ndiaye (2010) ont abordé les enjeux et défis de l'approvisionnement en combustible domestique au niveau des communes urbaines de Ziguinchor et de Bignona. Selon ces auteurs: « *l'exploitation du charbon de bois s'est faite dans un cadre de déforestation qui comporte des risques environnementaux majeurs susceptibles de saper les fondements de toutes les activités concernées par les mêmes espaces* ». Pour quantifier le bois-énergie exploité, ils ont employé le stère qui est une norme utilisée pour passer des mètres cubes au stères, avec 1 stère = 0,7 m<sup>3</sup> soit 700 Kg.

Plusieurs auteurs ont mené des recherches dans le domaine de la filière bois-énergie. En effet, il a été noté entre 2010-2015 que la consommation en bois-énergie ne cesse de croître au point d'être responsable de plus de 86% des 6,5 millions d'ha/an du couvert végétal disparu dans le monde (FAO, 2015). Par ailleurs, peu d'auteurs accordent une place importante à la

quantification des besoins domestiques dans les pays du sud. Ce qui fait que les risques écologiques que peut engendrer la satisfaction d'une forte demande domestique dans nos pays restent sous-évalués. D'après Ozer (2004): « *Les données de terrain précises relatives à la consommation du bois de feu sont peu nombreuses et la superficie des forêts sahéliennes n'est connue que de manière approximative* ». On estime d'ailleurs avec SIE/Sénégal (2010) qu'environ 50,4% des besoins domestiques du Sénégal sont satisfaits par la biomasse.

Ces études donnent certes une idée de l'état de dégradation des ressources forestières en s'appuyant sur la forte pression anthropique sur le bois, sans insister sur l'aspect quantitatif des prélèvements sur le potentiel existant à travers les différents secteurs d'activités. Selon Bertrand (1977), les données statistiques sur le bois de chauffe sont souvent erronées. Dans le domaine de la demande domestique, la plupart des auteurs insistent plus sur la dimension socio-économique que sur la mesure quantitative du bois utilisé et les conséquences environnementales qui en découlent.

D'ailleurs, beaucoup d'auteurs font recours à la méthode de la pesée ou celle de conversion des dépenses pour estimer la consommation d'un groupe en un temps donné. D'après Ouedrago, (2006), la première méthode est plus pertinente dans le cadre de l'analyse de l'approvisionnement (production et commercialisation) de bois-énergie. Cependant, elle demande assez de temps avec des moyens suffisants. Par contre, la deuxième méthode est moins coûteuse, mais les statistiques qui l'évaluent ne sont pas fiables dans tous les pays (Cissokho, 2014). Elle traduit une moyenne mais ne rend pas compte des inégalités très fréquentes dans la répartition des revenus et n'a pas le même prix réel partout. De plus, elle ne prend pas en compte la qualité de céréales cuisinées, les instruments de cuisine, le pouvoir calorifique du bois, c'est-à-dire les habitudes culinaires.

Ribot (2004) a tenté d'analyser les activités d'exploitation de bois-énergie et leurs effets sur l'environnement forestier au Mali. Par contre, Diabang (2015), a fait une étude sur la filière de bois-énergie dans la commune de Kafountine et ses environs. L'objet de cette étude était d'évaluer l'utilisation du bois de chauffe des fumoirs traditionnels de poisson au site du QPK (Quai de Pêche de Kafountine). Son travail pourrait être approfondi en essayant de montrer le rapport entre fumage traditionnel et maladies respiratoires. Ces travaux constituent une alternative et un avantage qui permettent une comparaison avec d'autres résultats obtenus à partir de suivis analytiques sur la consommation de bois à partir de suivi consommation des ménages à Diouloulou.

Plusieurs études ont montré que le potentiel forestier mondial connaît une forte régression. Selon Baud *et al.* (2013) : «*Entre 2000 et 2010, le taux de déboisement est estimé à 13 millions d'hectares par an dans le monde*». Par ailleurs, cette situation accentue le phénomène des extrêmes climatiques qui se manifestent par une baisse de la température, de la pluviométrie, une dégradation des écosystèmes. Selon la FAO (2017), chaque année la consommation domestique en bois-énergie induit 1 à 2,5 gigatonne de Co<sup>2</sup>, soit 2 à 7% des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES).

Au Sénégal, la satisfaction des besoins en bois-énergie a fortement contribué à la dégradation du potentiel avec des risques environnementaux majeurs (Boye, 2000 ; MEPN, 2014). Pourtant le bois-énergie est considéré comme l'un des facteurs qui contribuent à la régression de nos ressources forestières (MEPN, 2010). Des études ont également montré que la diversité écologique est constituée de formations végétales de types guinéennes (Stancioff, 1984 ; MEPN, 2014 ; etc.). Cependant, malgré son étendue et son importance, la forêt sénégalaise est soumise aux pressions anthropiques pour la satisfaction des besoins en bois-énergie domestique. Les agents climatiques et la forte pression démographique en sont responsables. La déforestation menace ainsi les espèces et toutes les activités qui concernent ces mêmes milieux. L'exploitation du bois vert, la récurrence des feux de brousse, etc. modifient considérablement le paysage.

C'est ainsi que Ehemba (2006) montre les impacts de la consommation de bois-énergie domestique. Selon cet auteur : «*les combustibles sont utilisés, entre autres, pour la cuisson, le chauffage, l'encens habituellement avec des foyers peu adaptés de fabrication locale avec un rendement énergétique très faible (de 11%) et une forte émanation de fumée* ».

Chaque année, la liste des espèces menacées augmente et les superficies forestières ne cessent de diminuer (MEPN, 2014). Ce qui pousse les autorités à prendre des mesures pour lutter contre le déboisement. A ce niveau, il reste beaucoup de choses à faire, car ces politiques restent encore insuffisantes pour une protection des ressources forestières. Le déboisement reste actuel et suscite une attention particulière aussi bien au niveau local que global. Cette situation des forêts est largement prise en compte par la FAO dans le cadre du PNUD, par la classification de la déforestation comme un des domaines primordiaux (Leroy *et al.*, 2013). Par ailleurs, l'intérêt particulier que les états accordent à l'écosystème forestier s'est traduit par l'adoption d'un programme de développement durable en 2030 (FAO, 2018).

A l'échelle nationale, des travaux ont montré que l'accès facile au bois-énergie entraîne un échec des politiques de gestion des ressources forestières. D'après Cissokho et Benga (2017),

la dégradation du couvert végétal en pays soninké est due au gaspillage du bois, qui a induit l'échec des politiques énergétiques. Leur Analyse devrait être poussée afin d'établir un diagnostic complet pour la prise de décision face aux enjeux de la filière bois-énergie en pays soninké. Ce qu'on a refusé à la Gambie au Sud du pays, c'est exactement la même chose qui se fait en pays Soninké. Toutefois, même si la plupart des études menées sur la filière bois-énergie en zone sahélienne, le Nord-soudanien et le Sud-est du Sénégal ont contribué à la connaissance de la demande en bois-énergie, il n'en demeure pas moins que ce fléau touche la commune de Diouloulou en raison de sa proximité avec la Gambie et Kafountine.

Toutes ces études, qui mettent en relief le rôle de la consommation de bois-énergie dans le déboisement, nous ont permis d'avoir plus d'informations et d'enrichir nos connaissances, pour mieux cerner notre thème de recherche. Outre les aspects économiques signalés dans les travaux de la revue de la littérature, notre thématique apporte des informations sur les impacts de la consommation de combustibles ligneux à travers le déboisement dans la commune de Diouloulou.

## **1.2 : Questions de recherche**

La principale question de recherche est la suivante:

Quels sont les impacts de la déforestation sur la demande en bois-énergie à Diouloulou? Cette question principale se subdivise en trois questions spécifiques :

- ✚ Quelle est la demande en bois-énergie de la commune de Diouloulou?
- ✚ Quels sont les impacts de la consommation domestique de combustibles ligneux sur les ressources forestières et la qualité de vie des ménages?
- ✚ Quelles sont les stratégies développées par la population locale pour faire face au déboisement à Diouloulou?

Ces questions de recherche justifient le choix de la thématique de recherche et nous permettent de décliner les objectifs de cette étude.

## **1.3 : Objectifs de l'étude**

L'étude cherche à analyser les impacts du déboisement sur la demande en bois-énergie dans la commune de Diouloulou.

Cet objectif principal se subdivise en trois objectifs spécifiques qui sont:

- ✚ Quantifier la demande en bois-énergie de la commune de Diouloulou;
- ✚ Identifier les impacts de l'utilisation du bois-énergie sur les ressources forestières et la qualité de vie des ménages à Diouloulou;
- ✚ Apprécier les stratégies de lutte contre le déboisement à Diouloulou.

## 1.4 : Hypothèses de recherche

L'hypothèse principale est la suivante:

Le déboisement a des impacts sur la demande en bois-énergie à Diouloulou. L'hypothèse principale est scindée en trois hypothèses spécifiques:

- ✚ La connaissance des besoins quantitatifs en bois-énergie permet une meilleure gestion des ressources forestières de la commune de Diouloulou;
- ✚ L'utilisation du bois-énergie a des impacts sur les ressources forestières et la qualité de vie des ménages à Diouloulou;
- ✚ Les stratégies de lutte contre la déforestation à Diouloulou sont peu efficaces.

## 1.5 : Analyse conceptuelle

**Forêt :** vient du latin *forestis* qui veut dire "hors de l'enclos". C'est une grande étendue de terrain garnie d'arbres et comportant éventuellement des arbustes et des arbrisseaux (Dubois, 2006). Il est important de souligner que la définition de la forêt diffère d'un organisme à l'autre. Pour la FAO (2015): «*la forêt est un terrain d'une superficie d'au moins 0,5 hectare couvert à au moins 10% par des arbres dont la hauteur à maturité est d'au moins 5 mètres*».

L'article R. premier du code forestier du Sénégal, décret n° 98-164 du 20 février 1998 définit la forêt comme un terrain recouvert d'une formation à base d'arbres, d'arbustes ou de broussailles d'une superficie minimale d'un seul tenant d'un hectare, dont les produits exclusifs ou principaux sont le bois, les écorces, les racines, les fruits, les résines, les gommes, les exsudats et huiles, les fleurs et les feuilles. Elle continue d'être considérée comme forêt durant une période de dix ans à compter du jour où est constatée la destruction, la formation forestière ayant subi une coupe ou un incendie entraînant sa destruction totale.

Le mot *forêt* a une définition large ici et comprend tout espace de peuplement ligneux pouvant servir de site d'exploitation de bois-énergie. La définition retenue dans le cadre de notre étude est celle proposée par le code forestier du Sénégal.

**Exploitation forestière :** l'exploitation forestière est un ensemble d'opérations de plus en plus techniques, un processus de production s'appliquant à un ensemble d'arbres en vue de les acheminer aux sites de valorisation. L'exploitation forestière s'étend de la coupe ou de la collecte des produits forestiers (FAO, 2016). L'activité comprenant la coupe de l'arbre à la production de bois-énergie est synonyme d'exploitation forestière. D'après George et Verger (1990), ce mot est une expression à double sens: d'une part, l'action d'exploiter la forêt, sa mise en valeur, et d'autre part, l'unité de production qu'est la forêt en exploitation. Dans cette étude,

nous appréhendons l'exploitation forestière comme étant l'ensemble des activités forestières qui vont de la coupe au ramassage en passant par l'achat de bois à l'usage.

Notre étude s'intéresse particulièrement au bois transformé ou susceptible de fournir de l'énergie.

**Bois-énergie :** Le bois-énergie est un type de bioénergie utilisant la biomasse constituée par le bois. Selon Onemba (2011), le terme "*bois-énergie*" fait référence à l'utilisation de combustible ligneux. Ce combustible se présente sous forme de bois de chauffe ou de charbon de bois.

*Le bois de chauffe* est tout combustible issu de la biomasse ligneuse et qui est utilisé directement pour la fourniture énergétique sans processus de sa transformation en charbon de bois. Il est destiné à être brûlé pour ses pouvoirs calorifiques (Dubois, 2006). Dans le rapport du PREDAS (2006) le bois de chauffe est considéré comme tout bois mort (gisant ou sur pied) dont le diamètre est inférieur aux diamètres d'exploitabilité du bois d'œuvre et du bois d'artisanat ( $\leq 45$  cm), mais ne pouvant pas servir pour un usage artisanal. Nous appelons bois de chauffe dans cette étude le bois-énergie qui a conservé la composition originale du bois (Cuny et Sorg, 2003).

*Le charbon de bois* est défini comme étant le produit de la combustion partielle du bois (Dubois, 2006). Le rendement pondéral de ces meules tourne autour de 20%. C'est-à-dire 100 Kilogrammes (Kg) de bois fournissent 20 Kg de charbon (SIE/Sénégal, 2010). Les forestiers le considèrent comme le produit de la combustion partielle du bois. Nous considérons le charbon de bois comme le résidu solide dérivé de la carbonisation, la distillation, la pyrolyse et la torréfaction du bois (Dubois, *ibid.*).

Dans la présente étude, est bois-énergie, toute source d'énergie solide issue de la biomasse boisée.

**Déboisement :** Les notions de *déboisement* et de *déforestation* sont moins générales et ne concernent que les espaces boisés et forestiers. C'est la suppression permanente du couvert forestier et la conversion des terres forestières à d'autres usages que ce soit délibérément ou en raison d'autres circonstances. La FAO précise que c'est la réduction à long terme du couvert forestier en-dessous du seuil de minimum de 10%. Alors que la dégradation est la réduction de la productivité végétale au sein d'un écosystème (Stancioff, 1984). Mercier (1991) définit le *déboisement* comme un processus non contrôlé d'abattage ou de coupe de toute une population d'arbres sur un territoire donné, et sans projet de repeuplement de ladite zone. Selon le dictionnaire forestier de Dubois (2006), la *déforestation* et le *déboisement* peuvent être considérés comme étant l'état résultant de la destruction d'une forêt. Nous considérons ici la *déforestation* ou le *déboisement* comme la diminution de l'étendue d'une forêt dans une contrée



donnée. Étant donné qu'une forêt joue des fonctions aussi bien écologiques que socio-économiques, sa perturbation entraîne toujours des impacts sur le milieu concerné.

**Impact :** Selon le Dictionnaire encyclopédique (2004), un impact est une « *conséquence, un retentissement d'une action forte* ». Ce concept est souvent confondu à celui d'effet. Or, il existe une différence entre ces deux termes très proches. *L'effet*, est une conséquence directe d'une action (il est objectif). Par contre, *l'impact* peut être considéré comme un jugement de valeur (c'est important ou pas) qui se base sur des normes et qui peut être négatif ou positif. Par exemple, la destruction d'un paysage impacte sur la vue. L'étude d'impact va nous permettre de prévenir ou de réduire les incidences nuisibles d'une pression sur les ressources forestières.

**Environnement :** c'est une notion large et complexe. La loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement sénégalais en donne cependant une définition dans son article 2. C'est: «*l'ensemble des éléments naturels et artificiels ainsi que des facteurs économiques, sociaux et culturels qui favorisent l'existence, la transformation et le développement du milieu des organismes vivants et des activités humaines*». D'après Baud et al. (2013), ce concept qui s'est popularisé à partir des années 1970, a été, depuis, fréquemment employé soit comme synonyme de "milieu naturel", soit dans le sens de milieu construit par l'homme (milieu urbain par exemple), soit encore dans le sens plus large pour exprimer tout ce qui entoure les groupes humains et agit sur eux. C'est-à-dire : les activités et les aménagements humains, les relations entre humains, les institutions, les cultures. Cette notion peut donc être assez large quand on l'envisage comme le cadre de vie des êtres vivants, combinant des éléments naturels et socio-économiques. Le terme a également évolué vers une dimension écologique. Il associe l'idée d'un patrimoine à la fois fragile et précieux et qu'il convient donc de préserver. On parle ainsi de protection de l'environnement.

Ici, nous définissons l'environnement comme étant l'ensemble des éléments biophysiques, (particulièrement les ressources végétales) et artificiels du milieu.

**Socio-économie :** C'est un concept composé de deux mots qui sont souvent employés dans les études d'impacts. Il s'agit des termes *social* et *économie*.

Le terme *social*, revoie à tout ce qui est lié à un groupement d'individus, d'hommes, conçus comme une réalité distincte. Alors que *l'économie* est l'ensemble des faits relatifs à la production, à la distribution et à la consommation des richesses dans une collectivité humaine. Nous le considérons ici comme étant toute création de richesse à base de ressources naturelles forestières.

Cette présente étude, considère l'impact socio-économique comme les avantages et inconvénients de l'exploitation des ressources forestières. Autrement dit, les conséquences de la coupe et de la consommation de bois-énergie sur le plan social et économique. Toutes ces définitions sont extraites soit des travaux déjà existants ou des dictionnaires.

## II : DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

La méthode<sup>1</sup> utilisée traduit la démarche suivie et les moyens déployés pour mener à bien cette étude (Brunet, 2006). Partant des objectifs fixés, nous avons adopté une méthodologie appropriée : la méthode hypothético-déductive<sup>2</sup> qui a permis de vérifier les hypothèses avancées préalablement. Elle est basée, de façon logique, sur quatre phases essentielles : une revue documentaire, une collecte, un traitement et une analyse de données.

### 2.1 : La revue documentaire

Comme toute recherche scientifique (géographique, sociologique, etc.), cette étude est partie d'informations existantes avant de s'inscrire dans la perspective de production d'une nouvelle connaissance. Il s'agissait ici de consulter les différentes études déjà réalisées dans le domaine de la filière bois-énergie et ses incidences environnementales et socio-économiques. Pour ce faire, nous avons visité les bibliothèques universitaires (UCAD, UASZ, CNF/UASZ), celle du PADERCA, des agences d'étude (ARD/Z, ANSD) et les sites internet pour les documents en lignes.

Les documents obtenus ont permis, en plus des entretiens avec des personnes ressources, de mieux cerner le sujet de l'étude et d'évaluer sa pertinence. Cette revue documentaire est appuyée par les données d'enquête pour fournir les informations nécessaires. Ainsi, une collecte de données a été effectuée sur le terrain pour compléter les informations disponibles.

### 2.2 : Les travaux de terrain

Cette phase a consisté à effectuer des descentes sur le terrain. Elle s'est réalisée à travers plusieurs étapes : pré-enquête, enquête proprement dite et suivi consommation.

#### 2.2.1 : La phase exploratoire

Avant de démarrer les enquêtes proprement dites, nous avons effectué une visite de notre zone d'étude. Cette étape était pour nous une phase d'observation, de test et de confirmation de nos interrogations. Elle est pour nous indispensable pour la validation de notre thématique. C'est

---

<sup>1</sup> *La méthode* est considérée comme un ensemble de procédés et de démarches, ou même comme une démarche en tant que telle. *La technique* permet la mise en pratique de cette méthode : c'est en somme un outil de travail.

<sup>2</sup> *La méthode hypothético-déductive*. Il s'agit d'étudier un phénomène en fonction d'une hypothèse à vérifier, la vérification pouvant aboutir à une validation ou à une reformulation. L'adoption de ce type de méthode suppose donc l'élaboration d'une problématique, c'est-à-dire d'une ou de plusieurs questions qui vont guider le raisonnement au cours duquel on pourra être amené à modifier le questionnement initial.

ainsi que nous avons visité tous les quartiers de la commune de Diouloulou et interrogé quelques personnes ressources sur l'état actuel de dégradation de la forêt de Diouloulou. Cette phase nous a permis d'apprécier et d'améliorer les questions avant d'entamer les enquêtes proprement dites.

### 2.2.2 : Les enquêtes de terrain : questionnaire et guide d'entretien

Les données de cette étude ont été collectées au cours d'une enquête diagnostic auprès des consommateurs (ménages, restaurants et boulangeries) de bois-énergie et des autorités en charge de forêts dans la commune de Diouloulou, grâce à des questionnaires et des guides d'entretien.

#### ✓ *Méthode d'échantillonnage*

L'enquête ménage s'est déroulée du 15 mai au 10 juin 2017. Sur la base de la liste des 732 ménages recensés en 2013 par l'ANSD et à l'aide de la technique d'échantillonnage par strate<sup>3</sup>, seuls 150 ménages ont été retenus. En plus, l'enquête exploratoire réalisée en mai 2017 nous a permis d'identifier 16 exploitants, 5 restaurants, 6 boulangeries fonctionnelles dans la commune. Compte tenu du "nombre réduit" de ces acteurs, tous ceux qui ont été rencontrés ont été inclus dans l'enquête. Le taux de sondage est de 20,5%.

Tableau n°1 : Nombre de ménages enquêtés par quartier.

Quartier	Ménages	Pourcentage (%)	Echantillon
Ainoumane	5	1	2
Badionkoto	24	3	5
Birkamanding II	49	7	10
Djibaly	27	4	6
Doumassou	165	22	33
Missirah	16	2	3
Plateau	175	24	36
Santossou	102	14	21
Santhiaba	74	10	15
Tranquille	95	13	19
Total	732	100	150

<sup>3</sup>Il s'agit de subdiviser une population hétérogène en sous-groupe. Cette méthode consiste à retrouver dans l'échantillon les mêmes proportions pour chacune des strates selon les caractéristiques choisies pour l'étude dans la population visée. Nous avons une population de 732 ménages et que nous voulons un échantillon de 150 ménages représentatifs. Nous avons utilisé la proportion pour obtenir quelque chose de représentatif. Application Numérique :  $22 \times 150 / 100 = 33$

Source : ANSD (2014)

Ce tableau ci-dessus montre les effectifs des ménages, les pourcentages retenus et l'échantillon par quartier.

Tableau n°2 : Tableau de synthèse des acteurs enquêtés.

<b>Types de consommateur</b>	<b>Effectifs</b>	<b>Pourcentage</b>
Ménages	150	85%
Boulangers	6	3%
Restaurants	5	3%
Exploitants	16	9%
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>100%</b>

✓ *Outils d'enquête :*

Pour effectuer l'enquête, nous avons fait recours à deux outils : à savoir le questionnaire et le guide d'entretien.

**Le questionnaire :** Afin de répondre aux questions de recherche et pour mieux saisir les réalités de la filière bois-énergie dans la commune de Diouloulou, une approche quantitative a été utilisée. C'est dans ce cadre que des enquêtes ont été réalisées auprès des utilisateurs dans le but d'apprécier le niveau réel de la consommation de combustibles domestiques (gaz butane, charbon de bois, bois de chauffe) de la commune. Celles-ci consistaient à interroger les cibles (essentiellement les maîtresses de maisons<sup>4</sup>, boulanger, gérante de restaurant et exploitant) sur l'utilisation et le mode d'approvisionnement en combustibles domestiques, les équipements disponibles au niveau des ménages et le nombre de personnes dans le ménage, les prix et les unités de commercialisation, les charges de consommation, sur le couvert végétal. L'approche quantitative a permis de procéder à des appréciations du niveau de consommation des ménages et des activités à usage productif en charbon de bois, bois de chauffe, gaz butane.

En plus de l'enquête, un suivi consommation de bois-énergie des ménages et boulangeries a été effectué. Pour aboutir à des résultats fiables, la phase du suivi nous est indispensable dans cette recherche. Cette étape du suivi nous permet de faire une analyse plus fine et d'apprécier avec certitude le niveau d'utilisation.

---

<sup>4</sup> Lors de nos enquêtes ménages, nous avons mis l'accent sur les femmes, parce que ce sont elles qui s'occupent plus de la collecte et de l'utilisation du bois-énergie.

**Le guide d'entretien :** S'agissant des données qualitatives, elles ont été obtenues à l'aide d'un guide d'entretien qui a été élaboré et soumis à des personnes ressources. Pour ce faire, nous avons échangé avec le personnel de la municipalité de Diouloulou, dont le secrétaire de la commune, les 9 délégués conseillers des différents quartiers, à l'exception de celui d'Aïnoumane. Ce dernier qui est détaché du quartier de Badionkoto, n'est pas encore reconnu au niveau local. Mais, étant donné que nous travaillons sur la base de données du dernier recensement de 2013, nous avons jugé nécessaire de l'introduire dans l'échantillon, car officiellement, Aïnoumane est un quartier à part entier. C'est ainsi que nous avons réalisé un guide d'entretien sur :

- ✚ les véritables causes du déboisement de la forêt et stratégies développées avec le Chef de la Brigade des Eaux et forêt de Diouloulou, les délégués de quartiers, le secrétaire de la municipalité et un focus-groupe<sup>5</sup> avec les membres de l'ASAPID et du GIE "PAKEN KARAMBA"<sup>6</sup>;
- ✚ la relation entre certaines maladies respiratoires et utilisation de bois de chauffe avec le Médecin-chef du district sanitaire.

### **2.2.3 : Phase de suivi consommation**

Le suivi a commencé le 03 juillet et a pris fin le 02 août 2017. Il consiste à contrôler de près la consommation du bois-énergie des utilisateurs pendant une période de 30 jours. Ce suivi s'est effectué à l'aide d'un tirage au jugé de 40 ménages de l'échantillon et 3 boulangers interrogés lors du questionnaire. En faisant ce choix, nous avons mis en avant un certain nombre de critères : l'accessibilité, la proximité, la taille du ménage, les habitudes culinaires, le niveau de vie, les modes d'approvisionnement, etc.

Cette méthode avait pour objectif de contrôler de manière régulière et permanente la consommation en bois-énergie des foyers ciblés dans une période bien déterminée. Autrement dit, le suivi constitue « *un procédé d'observation en continu sur une durée déterminée et permettant de disposer de données de base pour quantifier les déterminants d'une activité* » (Benga, 2010; cité par Cissokho, 2014).

#### **✓ Protocole de la pesée :**

La pesée commence à 06 heures du matin et prend fin à 11 heures. Durant cette période de suivi, nous sommes passés par jour chez chaque consommateur retenu. À chaque passage le poids du bois de chauffe et celui du charbon de bois ont été mesurés à l'aide d'une balance de

---

<sup>5</sup> Il s'agit d'une étude qualitative au sein d'un groupe spécifique, afin de déterminer la réponse de ce groupe et l'attitude qu'il adopte au regard d'un phénomène.

<sup>6</sup> Expression en langue diola qui veut dire Sauver la Forêt.

50 kg et relevés dans une fiche. Nous leur demandons chaque fois de faire tout pour ne pas utiliser d'autres sources d'énergie en dehors de celles déjà quantifiées.

En effet, un échantillon de 15<sup>7</sup> pour chaque unité de vente de bois-énergie (fagot, pot et sac de charbon)<sup>8</sup> a été prélevé pour déterminer leur poids moyen. Connaissant le nombre de fagots ou de pots consommé par jour et leurs poids moyens, alors, nous avons estimé la quantité consommée pendant une période bien déterminée.

#### ✓ *Le matériel utilisé pour le suivi*

La pesée a été effectuée à l'aide d'un ensemble d'équipements appropriés, parmi lesquels nous avons :

- Une balance de 50 kg pour peser le bois et le charbon de bois;
- Une corde pour attacher les fagots<sup>9</sup> afin de garder son équilibre;
- Une fiche de suivi consommation des ménages et boulangeries;

La balance et la corde nous ont permis de peser le bois de chauffe et le charbon de bois, mais aussi, d'avoir une idée sur le nombre de kg consommé dans les ménages et dans les boulangeries.

#### ✓ *La technique de pesée*

La méthode se réfère à la stratégie de recherche adoptée. En fait, pour connaître le poids du bois-énergie, nous avons pris une balance que l'on suspend en haut, puis nous l'ajustons avant de peser. Ensuite, si c'est un fagot, nous l'attachons juste au milieu pour que le poids soit équilibré et nous le relient à la balance avec un fer en forme de croché. Par contre, si c'est un sac ou un sachet de charbon de bois, nous les suspendons directement à la balance à l'aide de ce fer. Enfin, les poids des quantités de départ et de fin de service pesées sont notés chaque fois. Pour chaque ménage avec les identifiants suivants (Code, quartier, nom, taille,...) afin d'éviter toute confusion.

---

<sup>7</sup> Nous avons choisi un échantillon de 15 pour chaque unité de vente, car le poids peut différer au sein d'une même unité. Cette variation de poids est liée au type, qualité et à la taille des unités.

<sup>8</sup> Ce sont les principales unités de commercialisation du bois-énergie utilisées dans la commune de Diouloulou.

<sup>9</sup> Un fagot c'est un ensemble de petits bois et de branchages de petit diamètre, environ 3 centimètre.



Photo n°1 : Pesée du bois-énergie (A. Diémé, 03 juillet, 2017)

Ainsi, le suivi consistait à peser au départ une quantité de bois-énergie qui dépasse légèrement les besoins du ménage pour la préparation des 3 ou 2 repas journaliers, afin d'éviter tout rajout en notre absence. Nous avons fixé des rendez-vous qui nous ont permis d'effectuer correctement le suivi. Nous passons chaque fois dans les ménages, peser le bois et/ou le charbon avant le démarrage de la cuisine. La quantité de départ est pesée chaque matin. Dès lors après utilisation, le restant de la quantité de départ est conservé et pesé lors du prochain rendez-vous. Les résidus restants sont aussitôt ajoutés à la quantité suivante.

La détermination du poids moyen d'un fagot de bois de chauffe a été effectuée par la pesée de 15 fagots de 500 FCFA dans 3 trois lieux principaux de vente du chef-lieu de la commune. Il s'agit de : 2 lieux au carrefour "Ndiago" à Santassou et le 3<sup>ème</sup> à Doumassou. Pour ce qui concerne le charbon de bois, nous avons pesé aussi 15 sacs de 2000 FCFA, ainsi que 15 pots de charbon de bois vendus à 100 FCFA. Le choix de ces trois lieux est déterminé par la qualité du bois-énergie, la proximité, la disponibilité et la fréquentation des clients.

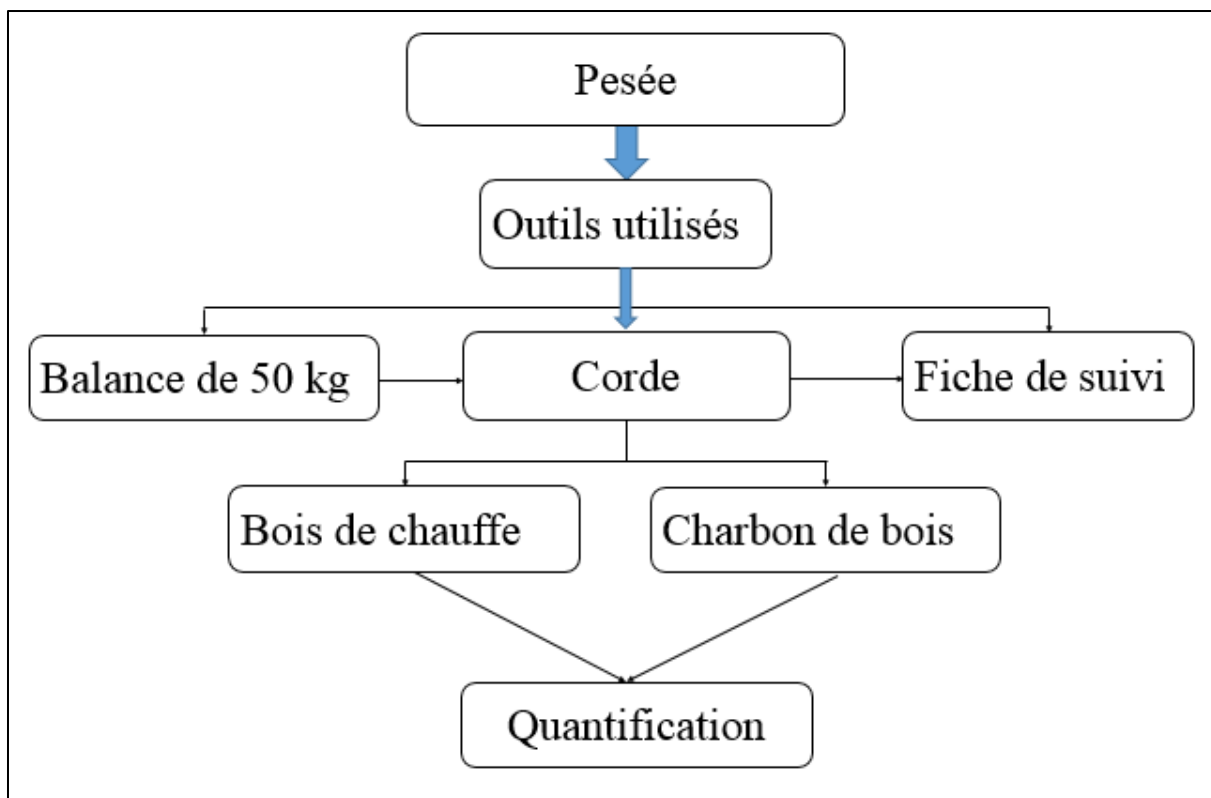


Figure n°1 : Schéma de synthèse de la méthode de pesée.

Cette phase de collecte des données de terrain a permis de disposer d'une base de données quantitative et qualitative qui permet d'estimer la consommation en combustible domestique.

Tableau n°3 : Synthèse de l'enquête de terrain

Type d'enquête	Cible (s)	Nombre enquêté
Pré-enquête	Ménage	10
Questionnaire	Ménage	150
Questionnaire	Exploitant	16
Questionnaire	Boulangerie et restaurant	6+5
Guide d'entretien	Agent de la brigade des E et F, Élus locaux, Médecin	11
Focus-groupe	ASAPID et <i>PAKEN KARAMBA</i>	5
Suivi consommation	Ménage et Boulangerie	40+3
Total		246



## 2.2.4 : La cartographie

La réalisation des cartes s'est faite sur la base de logiciels cartographiques (*Google Earth Pro.* et *ArcGis10.5*).

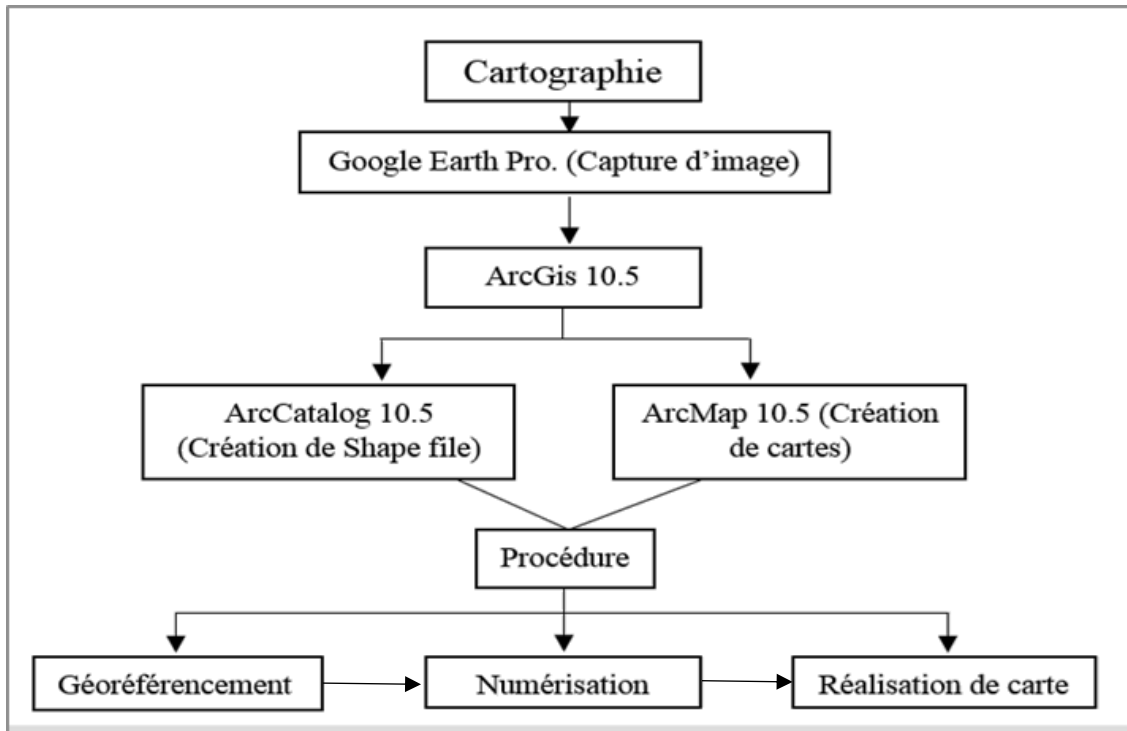


Figure n°2 : Schéma récapitulatif du processus cartographique

Pour ce qui concerne la cartographie de la commune et de ses ressources, elle s'est effectuée sur la base d'images *corona* de 1968, *Landsat ETM+* 1999 et d'images capturées avec *Google Earth Pro.* (2010 et 2017).

Pour réaliser ces cartes, nous avons fait recours à un certain nombre de procédés. Le critère de choix des années est déterminé par la disponibilité des images et de l'information recherchée. C'est ainsi que nous avons choisi l'année 1968 qui coïncide avec le début de la sécheresse des années 1970. Ensuite, l'année 1999 qui se situe 1 an après la mise en place des 3 premiers fumoirs à Kafountine et 2010 qui succède à l'année de l'aménagement du QPK. Enfin, 2017 qui intervient juste après l'année d'interdiction de l'exploitation du charbon de bois à Diouloulou. Pour montrer l'évolution de l'occupation des sols de la commune de Diouloulou, nous avons choisi ces trois années. À l'issue de ce travail cartographique, il est important de noter que l'échelle temporelle n'est pas la même. Les écarts entre les années sont différents. Néanmoins, cela a permis d'estimer la dynamique de la végétation de la commune au plan spatio-temporel.

La finalité de cette cartographie est de spatialiser et quantifier l'ensemble des changements par l'analyse de la couverture boisée qu'a connus la commune de Diouloulou, grâce à une cartographie multi-date de 1968-1999-2010-2017.

### **2.3 : Traitement et analyse des données**

Après les collectes des données, le logiciel *Sphinx* et *Excel* ont été utilisés pour la saisie et le traitement des données.

Le traitement des données a été effectué sous *Sphinx*. Néanmoins, *Excel* a été utilisé pour le rendu. Ces logiciels ont permis de faire ressortir les statistiques descriptives de l'échantillon de l'étude. Pour mesurer la quantité (volume) du bois-énergie consommé dans la commune, nous avons dressé une fiche de consommation pour chaque utilisateur. Ce qui a permis d'extraire les indicateurs socio-économiques tels que le mode d'approvisionnement et d'utilisation (types de foyers, nombre de repas, ...).

La quantité de bois-énergie consommée est égale au cumule de nombre de Kg/jour/ménage. Il est obtenu soit par déclaration du consommateur, soit par calcul en additionnant la consommation mensuelle exprimée en Kg par ménage et par tête (habitant) du bois consommé sur une période d'une année.

## **PREMIÈRE PARTIE : PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA COMMUNE DE DIOULOULOU**

Tout travail de géographie nécessite, au préalable, une présentation du milieu, le but étant de voir comment l'homme répond aux contraintes de ce milieu ou en valorise les atouts. Il conviendra dans cette session de faire une brève description de la commune de Diouloulou. L'étude de cette partie se base sur les éléments physiques et socio-économiques. Elle s'est faite tout en tenant compte de l'état actuel de la végétation face à la forte demande en combustible domestique. Cette présentation permet de savoir la part des activités humaines dans la dynamique de l'environnement forestier. Le chapitre 1 présente le cadre physique et aspects climatiques de la commune de Diouloulou, alors que le second traite des aspects socio-économiques.

## **Chapitre 1 : Les aspects physiques et climatiques**

La présentation physique et climatique d'un espace est d'une grande nécessité pour toute étude géographique. Elle permet sa localisation géographique par rapport à son environnement global et d'avoir une idée des aspects climatiques qui impactent souvent sur les ressources naturelles. Ceci conditionne les modes de vie et de développement de la population de cet espace.

La présentation physique et climatique passe par une localisation de la zone d'étude, une présentation du relief, de l'hydrographie, de la végétation et des paramètres du climat.

### **1.1 : La situation géographique de la zone d'étude**

La commune de Diouloulou<sup>10</sup> est située au nord-ouest du département de Bignona, région de Ziguinchor. Elle est localisée entre les latitudes 12°59'-13°5' Nord et des longitudes 16°32'-16°37' Ouest. Elle est presque entourée par la commune de Kataba I et est limitée au Nord par les villages de Koba Séléty, Coulobory, à l'Est par le marigot de Diouloulou, à l'Ouest par les villages de Koudioubé et de Koubanack et au Sud par la Commune de Kafountine. La commune couvre une superficie totale de 52,8 km<sup>2</sup>. Elle s'étire sur une longueur de 11,9 km du nord au Sud et 8,8 km d'Est en Ouest (PIC/D, 2011). Le passage de la nationale 5 et de la départementale 205 confère à la commune une position de carrefour. Ces deux voies transitent par la commune pour rallier soit la frontière gambienne, soit Kafountine ou Bignona de part et d'autre.

---

<sup>10</sup> Nous n'avons pas pu accéder aux chapes qui constituent la limite actuelle de la commune de Diouloulou. C'est l'ancien découpage qui existe jusqu'à présent. Celui-ci englobe la commune de Kataba1 et celle de Diouloulou érigée en commune par décret n°2008-748 du 10 juillet 2008; publié au Journal officiel de la République du Sénégal, n° 6446 du 31 décembre 2008.

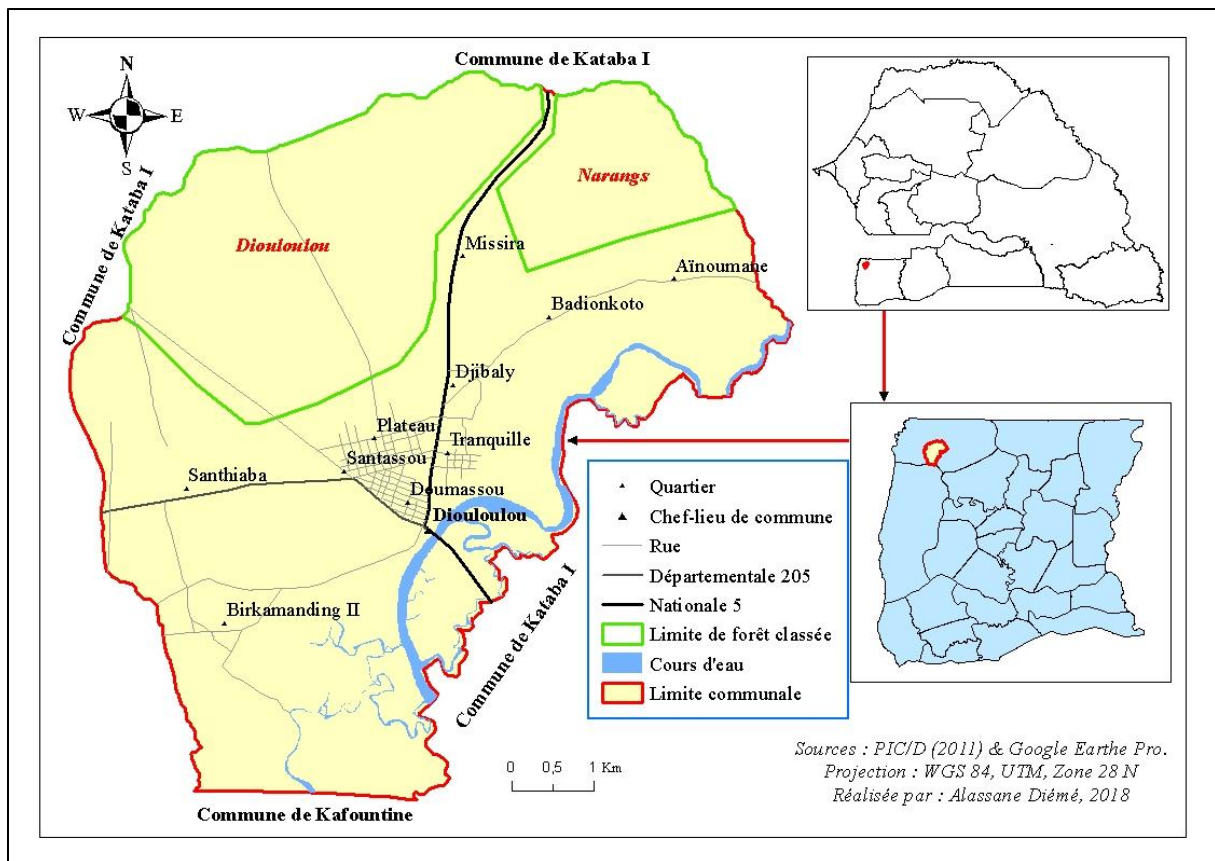


Figure n°3 : Carte de situation géographique de la commune de Diouloulou.

## 1. 2 : Les aspects physiques

Le relief, la végétation, l'hydrologie, le climat, etc. de la commune de Diouloulou, à l'instar du reste de la Basse Casamance, semblent avoir les mêmes caractéristiques (plat, luxuriante, etc.). Autrement dit, son milieu naturel est particulièrement lié à celui de la région de Ziguinchor. Elle dispose d'énormes potentialités naturelles à l'image de la végétation, permettant une exploitation ligneuse et non ligneuse.

### 1.2.1 : Relief et sols

Le relief est l'ensemble des irrégularités de la surface de la croûte terrestre. Sa configuration géographique du milieu peut être accidentée ou plate. Par contre, le sol est une formation superficielle d'épaisseur variable qui évolue sous l'effet des agents atmosphériques et des organismes vivants.

#### 1.2.1.1 : Le relief

Le relief de la commune de Diouloulou est dans son ensemble relativement plat. Il ne dépasse jamais 30 m d'altitude (PIC/D, 2011). Il se particularise par une légère pente qui descend du Nord vers le Sud. Le long du marigot de Diouloulou, le niveau est sensiblement celui de la mer.

La faiblesse de la pente facilite par endroits la remontée des eaux salées à l'intérieur des terres cultivables. Le relief est aussi caractérisé par des plateaux parsemés de vallées à vocation rizicole, fruitière et arachidière.

### 1.2.1.2 : Les sols

Le sol constitue le support essentiel de la végétation et de l'agriculture. Quant à la pédologie, la commune de Diouloulou renferme trois grands ensembles : les sols ferrugineux tropicaux non lessivés, hydromorphes et halomorphes (DTGC et Projet USAID/RSI N°685-0233) Les sols halomorphes, caractéristiques des tannes se retrouvent le long du marigot de Diouloulou. Tandis que les sols hydromorphes à Gley salé sont les plus représentés dans la zone alluviale. Par contre, au niveau du plateau nous avons les sols ferrugineux tropicaux non lessivés. Le niveau des terrasses constitué par le sable est celui de la palmeraie qui se retrouve dans tous les quartiers (Tranquille, Doumassou, Brikamanding II, Badionkoto) situés le long du marigot de Diouloulou.

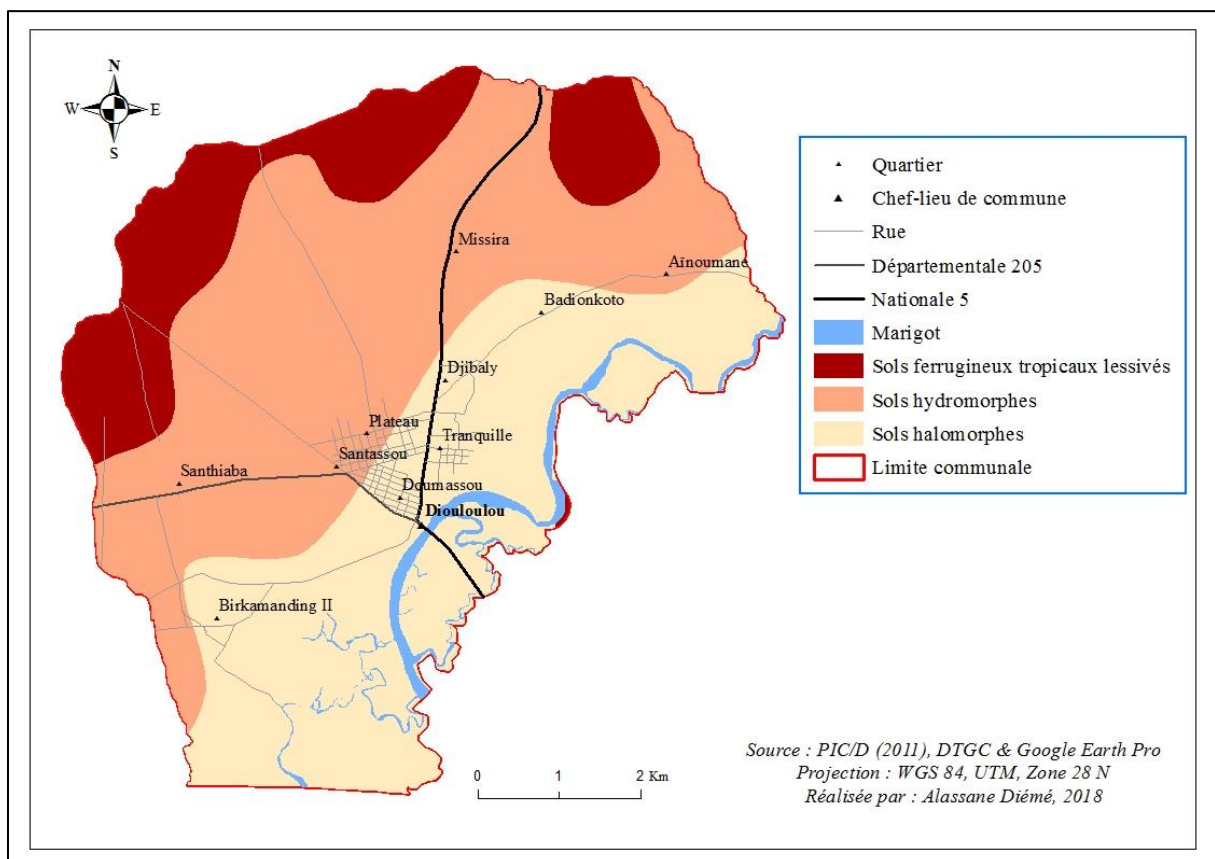


Figure n°4 : Carte pédologique de la commune de Diouloulou.

Il existe trois grands ensembles de sols inégalement répartis dans la commune en termes de superficie :

- ✚ Les sols hydromorphes sont les plus importants. Ils couvrent 2109 hectares, soit 44% de la superficie totale de la Commune. Les sols argileux sont généralement aptes à la riziculture;
- ✚ Les sols halomorphes viennent en deuxième position, avec une superficie de 1871 hectares, soit 39%;
- ✚ Enfin viennent les sols ferrallitiques tropicaux non lessivés, aptes aux cultures de rente qui s'étendent sur 812 hectares, soit 17%.

Tableau n°4 : Répartition des différents types de sols de la commune de Diouloulou.

Classe	Superficie en (m <sup>2</sup> )	Superficie en (ha)	Pourcentage
Aa1 (hydromorphe)	21090957	2109	44%
Lcz2 (halomorphe)	18710946	1871	39%
Oa15 (ferrugineux)	8118593	812	17%
Total	47920496	4792	100%

*Source* : DTGC et Projet USAID/RSI N°685-0233.

Nous avons utilisé la table attributaire pour réaliser ce tableau. Il traduit statistiquement la carte. Les caractéristiques du climat et de la végétation ont un rôle déterminant sur le développement, voire la dynamique de ces sols (Niane, 1984). C'est ainsi que les feuilles des arbres contribuent à la fertilité des sols en humus qui impacte sur leur productivité.

### **1.2.3: Le réseau hydrographique**

Les ressources en eau de la commune de Diouloulou sont de deux types: les eaux de surface et les eaux souterraines.

#### **1.2.3.1 : Les eaux de surface**

Les eaux de surface sont dominées par l'unique marigot de Diouloulou situé dans sa partie Sud/Est. Il draine le terroir communal sur une superficie de 118,429 m<sup>2</sup>, soit 1,74% (Badji, 2013). Il faut aussi noter la présence de quelques étendues d'eau temporaires (mares), remplies d'eau en hivernage: le cas par exemple de la carrière de Djibaly et de Missira qui permettent l'abreuvement du bétail en saison sèche (octobre à fin avril). De ce fait, étant donné que l'une des principales exigences des espèces végétales (palmier, mangrove, etc.) pour leur développement normal est, la satisfaction optimale des besoins en eau, les eaux de surface sont d'une importance capitale pour le développement du couvert végétal (mangrove, palmier, ...), ainsi que pour l'agriculture.

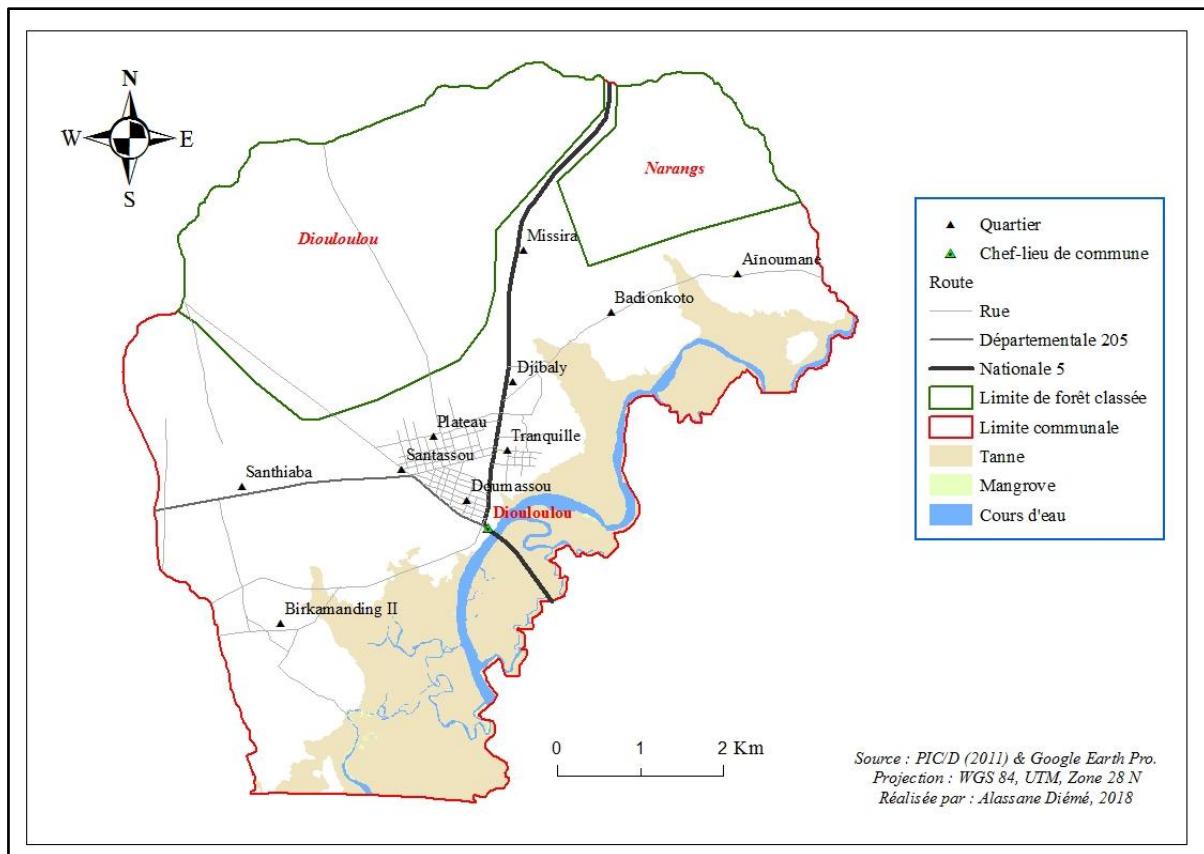


Figure n°5 : Carte du réseau hydrographique de la commune de Diouloulou.

### 1.2.3.2 : Les eaux souterraines

Elles peuvent être considérées comme toutes les eaux qui se trouvent et/ou alimentent les nappes souterraines. En principe, les eaux souterraines constituent la première ressource pour la consommation en eau de la population. Depuis des décennies, précisément les années 1970, on note une conjoncture surtout liée aux fluctuations pluviométriques qui se traduisent par une baisse du niveau des aquifères, avec un tarissement précoce des étendues d'eau (mares). À l'image de l'ensemble de la région de Ziguinchor, les eaux souterraines de la commune de Diouloulou sont stockées dans trois niveaux d'aquifères: la nappe phréatique superficielle du Continental terminal, la nappe semi-profonde du Miocène et la nappe profonde du Maestrichtien (Badji, 2013). Comme l'a souligné Niane (1984), «*le régime hydrique et la qualité des eaux ont une influence primordiale sur la répartition des formations végétales*».

### 1.2.4 : Les ressources végétales

La Basse Casamance appartient à la zone éco-géographique forestière sud-soudanienne; dont les ressources ligneuses sont les plus riches et constituent les réserves forestières les plus importantes du pays (Stancioff et al., 1984; RDS, 2004; ANSD/SRSD<sup>11</sup>, 2015). Cormier-Salem

<sup>11</sup> Service Régional de la Statistique et de la Démographie de Ziguinchor.



(1989) la caractérise de "paradis vert" du Sénégal. Les différentes formations ligneuses qui la composent se différencient du Nord-Est vers le Sud-ouest. Ces forêts sont de type sud-soudanien, même si, des espèces guinéennes sont notées à l'intérieur de celles-ci. C'est le cas dans la commune de Diouloulou où la végétation est dense et diversifiée par endroits et clairsemée dans d'autres. Une partie de la forêt classée de Diouloulou (11,48 km<sup>2</sup>)<sup>12</sup> et du Narangs (3,8 km<sup>2</sup>)<sup>13</sup> se trouve sur le territoire communal (PIC/D, 2011). À cela s'ajoutent les formations de mangrove et de palmeraie sur les zones proches du marigot de Diouloulou et dans une moindre mesure de rôneraie. La nature du sol explique en grande partie le type de végétation d'une région. Ainsi, multiples espèces végétales colonisent l'espace communal et ceci, en fonction du site (cf. figure n°23).

La présence de grandes espèces d'arbres (*Khaya senegalensis*, *Azelia africana*, *Daniella oliveri*, etc.) favorise une exploitation du bois de chauffe et du charbon de bois (Sané et Mbaye, 2007). Cependant, depuis quelques années, les ressources tirées de l'exploitation des ressources naturelles forestières, le bois en particulier, s'amenuisent davantage. Cela est à l'origine d'une exploitation anarchique des ressources forestières à des fins commerciales. Ce qui induit une raréfaction de bois mort qui constitue le combustible domestique.

#### **1.2.4.1: Au niveau du plateau**

On y rencontre principalement les espèces végétales comme *Khaya senegalensis* (Caïlcédrat), *Pterocarpus erinaceus* (Vène), *Erythrophlaeum guineense* (Tali), *Ceiba pentandra* (Fromager), *Daniella oliveri* (Santang), *Azelia africana* (Linké ou boulew), *Adansonia digitata* (Baobab), *Borassus aethiopum* (Rônier), *Elaeis guineensis* (Palmier), *Parinari excelsa* (Mampatan), *Terminalia macroptera* (Wolo) *Saba senegalensis* (Madd), *Detarium senegalense* (Ditakh), *Parkia biglobosa* (Nété) (Roberty, 1964, OTC, 2014). Ces espèces sont surtout présentes dans les quartiers de Missira (au nord), Badionkoto (Nord-Nord-Est), Santhiaba (Ouest), Djibaly (Centre-Nord) et à Brikamanding 2 (Sud-Ouest). On note des espèces d'arbres et d'arbustes, mais aussi *Combretum glutinosum* (Kinkéliba) de la famille des combrétacées (PIC/D, 2011).

#### **1.2.4.2 : Au niveau des terrasses**

À ce niveau, ce sont de grands individus de strates arborescentes inférieures qui sont les plus représentés ; avec une présence de certaines espèces comme le *Parkia biglobosa*, *Detarium senegalense*, *Dialium guineense*, *Guiera senegalensis* ("Nguer") etc. Ce type de végétation se trouve en bordure du fleuve Casamance ; comme c'est le cas dans la commune de Diouloulou,

---

<sup>12</sup> Arrêté n°4495 du 22/12/42 avec une superficie totale de 2000 ha et 1950 ha de superficie boisées, soit 50 ha de superficie empiétées.

<sup>13</sup> Arrêté n°2669 du 10/07/47 avec 20820 ha de superficie totale et 20760 ha de superficie boisées, soit 30 ha de superficie empiétées. Rapport annuel 2012 IREF/Z, p09.

où elle se localise le long du marigot. Les quartiers Tranquille, Doumassou, Badionkoto et Brikamanding II sont les plus concernés par ce type de peuplement. Une forte concentration d'*Elaeis guineensis* sur les terrasses sableuses (PIC/D, 2011). Niane (1984) montre qu'elle représente une vaste étendue des espèces rencontrées sur les versants et témoigne d'un peuplement homogène à la lisière des forêts de plateaux. Cette espèce est de nos jours de plus en plus menacée par endroits par la mortalité du fait de l'accentuation de la salinité qui a pour cause principale les caprices du climat.

#### **1.2.4.3 : Au niveau des tannes et des vasières**

Sur ces sites, la végétation est colonisée par des types de mangrove<sup>14</sup> ou formations halomorphes. Il s'agit des populations d'*Avicennia nitida* dans les tannes. La population de *Rhizophora mangle* quant à elle se retrouve de part et d'autre des tannes et de vasières. Ces genres de formations se rencontrent en zones humides et dans des zones aux eaux saumâtres.

### **1.3 : Les Paramètres climatiques**

La commune de Diouloulou se situe dans le domaine climatique sud-soudanien côtier caractérisé par l'alternance d'une saison sèche plus longue : de novembre à mai et d'une courte saison pluvieuse de juin à octobre (PIC/D 2011; Niane, 1984).

Dans cette présente étude, il conviendra de faire une brève description des éléments du climat. Il s'agira en particulier de la pluviométrie et de la température.

#### **1.3.1 : Les précipitations**

Les précipitations proviennent de la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère. Elles peuvent être liées à des processus d'ascendance, c'est-à-dire à des mouvements du bas vers le haut ou encore à une rencontre entre un air chaud et humide et un air froid.

Elles obéissent aux mêmes lois de dépendance de la zone climatique de la Basse Casamance pour une année normale : le maximum des pluies tombe au mois d'août et septembre (CADL, cité par le PIC/D, 2011). Elles varient en moyenne entre 1000 et 1500 mm (Niane, 1984), bien qu'il existe des variations interannuelles parfois inférieures à 1000 mm. Cette moyenne annuelle s'élève à 1500 mm jusqu'aux années 1960 (Cormier-Salem, 1989). Entre 1960-2016 la moyenne pluviométrique se retrouve à 1109,5 mm<sup>15</sup> dans la commune de Diouloulou.

---

<sup>14</sup> La mangrove est une association végétale, caractéristique des zones intertidales des littoraux tropicaux. Elle est composée de diverses espèces de palétuviers (*Rhizophora* et *Avicennia*) qui occupent les rives des *bolongs* et du fleuve, et d'étendues herbeuses ou sur-salées et nues appelées tanne en wolof (CORMIER-SALEM, 1989).

<sup>15</sup>  $PX = \text{Précipitation Moyenne annuelle des 58 ans allant de 1960 à 2017 ; égale à la } (\sum P) / (\text{Nombre d'années})$

Ecart moyenne = Ecart par rapport à la moyenne en pourcentage ; E moyenne =  $(P/x * 100) - 100$ .

P = Pluviométrie annuelle d'une année ;

X = Moyenne annuelle des 58 ans allant de 1960 à 2017 ;

Ecarts moyenne en pourcentage -100% ;

L'analyse des écarts moyens en pourcentage des totaux pluviométriques 1960-2017 à Diouloulou laisse apparaître une succession d'années excédentaires et d'années déficitaires. Les années excédentaires sont au nombre de 28, soit un taux de 48,3%. Tandis que les années déficitaires sont au nombre de 30, soit un pourcentage de 51,7%. La représentation graphique des écarts moyens en pourcentage nous a permis de distinguer 3 périodes :

- ✚ La première période la plus courte va de 1960 à 1970, soit 11 années;
- ✚ La deuxième période relativement longue se situe entre 1971 à 1990, soit 20 années;
- ✚ Enfin, la troisième partie la plus longue se situe entre 1991 à 2017 et concerne 27 années.

La première période compte 10 années excédentaires et une seule année déficitaire. Toutes les années de cette période sont globalement excédentaires. Sauf l'année 1968 qui est déficitaire avec 538,8 mm, soit -51,4% d'écart par rapport à la moyenne. L'excédent le plus élevé est enregistré en 1967 avec 1657,6 mm, soit un écart par rapport à la moyenne de 49,4%. Tandis que l'excédent le plus faible se retrouve en 1964 avec 1175,9 mm, soit un pourcentage des écarts par rapport à la moyenne de 6%.

La deuxième période compte 7 années excédentaires et les années déficitaires sont au nombre de 13. Les années excédentaires sont les suivantes : 1974, 1975, 1976, 1978, 1988, 1989 et 1990. L'excédent le plus élevé intervient en 1975 avec 1618 mm, soit un écart par rapport à la moyenne de 45,8%. Tandis que l'excédent le plus faible est noté en 1974 avec 1116,6 mm, soit un pourcentage des écarts par rapport à la moyenne de 0,6%. Par contre, les années déficitaires sont toutes les années restantes (13 au total) de la période 1971-1990. Le déficit le plus élevé se situe en 1983 avec 596 mm, soit un écart par rapport à la moyenne de 46,3%. Tandis que le déficit le plus faible se situe en 1985 avec 1107,9 mm, soit un écart par rapport à la moyenne de 0,1%.

Enfin, la troisième période a enregistré 11 années excédentaires (humides) et 16 années déficitaires. Les années 1994, 1997, 1999, 2000, 2005, 2008, 2009, 2012, 2013, 2015 et 2017 sont excédentaires. L'excédent le plus élevé intervient 2009 avec 1493,1 mm, soit un écart par rapport à la moyenne de 34,6%. Par contre, l'excédent le plus faible intervient en 2017 avec 1116,9 mm, soit un écart par rapport à la moyenne de 0,7%. En revanche, les 16 années restantes de cette dernière période (1991-2016) sont déficitaires. Le déficit le plus élevé se situe en 1991 avec 703,3 mm, soit un écart par rapport à la moyenne de 36,6%. Tandis que le déficit le plus faible se situe en 2010 avec 1099,1 mm, soit un écart par rapport à la moyenne de 0,9%.

---

E (écart)= P mm maximale – minimale.

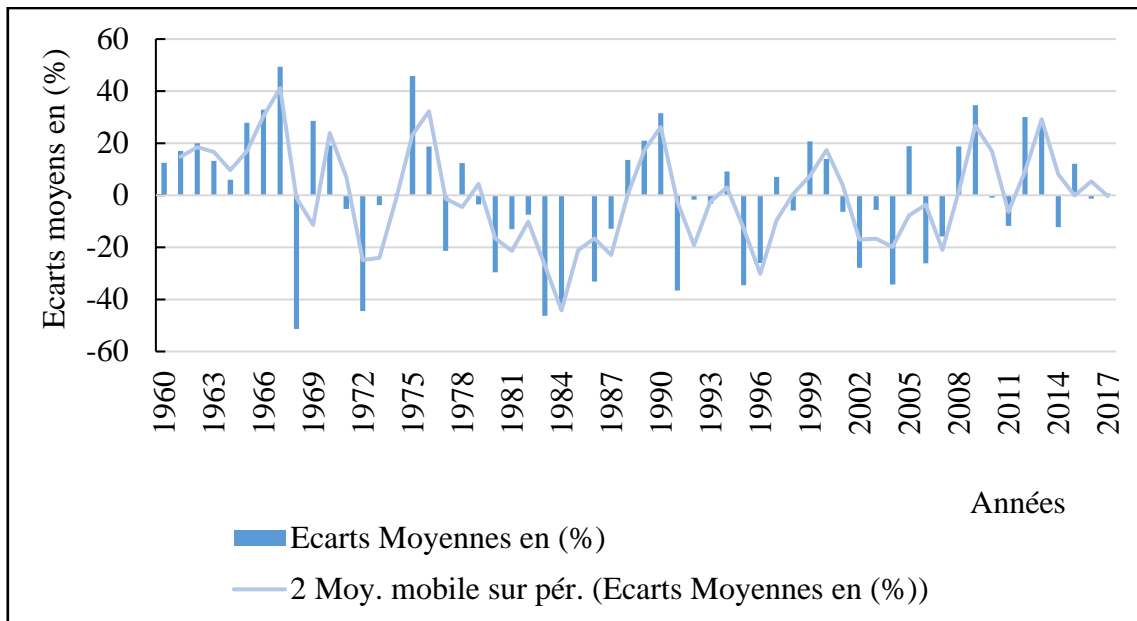


Figure n°6 : Évolution des écarts en pourcentage par rapport à la moyenne des précipitations à Diouloulou de 1960 à 2017. Source : (ANACIM) / station de Ziguinchor.

Une partie de ces eaux de pluie sert à alimenter le marigot de Diouloulou et les nappes. La commune de Diouloulou renferme ainsi d'importantes ressources hydriques. Ce qui favorise la présence de reliques d'arbres qui appartiennent aux anciennes formations végétales (*Daniella oliveri*, *Pterocarpus erinaceus*, *Erythrophlaeum guineensis*, *Khaya senegalensis*, etc.).

### 1.3.2 : La température

La température est une variation du temps en termes de sensation de degré de fraîcheur ou de chaleur d'un corps. Elle se manifeste dans un espace atmosphérique bien déterminé. Ainsi, la commune de Diouloulou à l'instar de la Basse Casamance et du reste du Sénégal est régie du point de vue climatique par : les facteurs aérologiques et géographiques (Sagna, 2007).

Le climat de la commune de Diouloulou est fortement influencé par la remontée de la zone intertropicale de convergence. Ce climat reste particulièrement marqué par les vents d'alizé<sup>16</sup> (maritime en particulier) en période sèche et de mousson<sup>17</sup> en hivernage ; avec des températures variables en fonction des saisons avec une moyenne annuelle variante entre 27 et 28°C. On distingue une saison fraîche de novembre à mars, où les températures moyennes oscillent autour de 23-26°C et une saison chaude de mai à octobre où les températures moyennes atteignent 27-29°C (Cormier-Salem, 1989).

<sup>16</sup> L'Alizé est un vent issu d'une cellule anticyclonique, appartenant au Haute Pression Tropicale et qui se dirige vers l'équateur météorologique sans traverser l'équateur géographique. C'est-à-dire il reste dans l'hémisphère où il est né.

<sup>17</sup> La mousson est un vent qui constitue le prolongement d'un alizé et qui en traversant l'équateur géographique, en direction de l'équateur météorologique change de direction à cause de la force de Coriolis.

## Chapitre 2 : Les aspects humains et socio-économiques

Dans ce chapitre, il conviendra de faire une brève présentation de la population et de la situation économique de la commune de Diouloulou en rapport avec la question du bois-énergie.

### 2.1 : Les aspects humains

Au plan démographique, la commune de Diouloulou compte 5920 habitants, soit 2,34% de la population totale du département de Bignona qui s'élève à 252 554 habitants. Selon les projections de l'ANSD (2014)<sup>18</sup>, dans 10 ans (2023) elle pourra atteindre 8130 habitants. Cette population est inégalement répartie. La densité est de 112 habitants/km<sup>2</sup><sup>19</sup>.

Tableau n°5 : Répartition de la population de la commune de Diouloulou par quartier en 2013.

Quartier/Village	Population
Aïnoumane	33
Badionkoto	257
Brikamanding II	414
Djibaly	187
Doumassou	1120
Missira	115
Plateau	1583
Santassou	947
Sathiaba	610
Tranquille	654
<b>Total</b>	<b>5920</b>

*Source* : Données ANSD (2014).

Pour ce qui est de la composition ethnique, nous notons une présence de nombreuses ethnies à Diouloulou. Les Diolas sont majoritaires avec 46,5% de la population totale; suivis des Mandingues 18,7%; des Peulhs 14,7%; des Manjaks 6,9% et des autres ethnies<sup>20</sup> 13,2%. Il faut toutefois souligner que malgré la prédominance des diolas, le mandingue reste la langue la plus parlée dans la commune (PIC/D, 2011).

<sup>18</sup> En fait dans le PIC/D la population été estimée en 2011 à 6920 habitants et il y a 9 quartiers au lieu de 10. Mais nous avons jugé nécessaire de travail avec les données de l'ANSD, car c'est reconnu au niveau du ministère de l'intérieur.

<sup>19</sup> Densité = population totale/la superficie (AN = 5920/52,8km<sup>2</sup>).

<sup>20</sup> Les autres ethnies, constituées de Balantes, Bambaras, Wolofs, Bainouncks, Mancagnes, Sérères, Diakhankés, Laobés, etc.

Tableau n°6 : Composition ethnique de la population de la commune de Diouloulou.

<b>Ethnies (Variables)</b>	<b>Effectifs en (%)</b>
Diola	46,5%
Mandingue	18,7%
Peulh	14,7%
Manjack	6,9%
Autres	13,2%

*Source* : PIC/D (2011)

La population masculine s'élève à 3053 habitants, soit 52% de la population totale communale, celle des femmes à 2865 habitants, soit 48%. La commune compte 542 concessions et 732 ménages.

Tableau n°7 : Répartition de la population par sexe de la commune de Diouloulou.

<b>Sexe</b>	<b>Effectif/sexe</b>	<b>Effectif (en %)</b>
Homme	3055	52%
Femme	2865	48%
Total	5920	100%

*Source* : ANSD (2014)

Pour ce qui est de la composition religieuse, on note que la population de Diouloulou est majoritairement constituée de musulmans, avec 85% des habitants. Le christianisme et l'animisme représentent les 15% restants. La population chrétienne est plus présente dans les quartiers de Tranquille et de Santassou (PIC/D, 2011).

## **2.2 : Les activités socio-économiques**

Les activités socio-économiques se basent essentiellement sur l'agriculture (culture pluviale, maraichage, arboriculture,...), la pêche, l'élevage, l'exploitation forestière, le commerce, le tourisme, l'industrie et l'exploitation des mines (carrières de sables et de cailloux).

### **2.2.1 : Exploitation de ressources forestières**

La commune de Diouloulou bénéficie d'une présence de forêt classée dans son terroir. Cette existence d'une forêt riche en bois joue un rôle important sur le plan écologique et socio-économique. Elle permet le maintien de la stabilité de l'écosystème forestier. Ceci permet une

amélioration de l'ambiance climatique de la localité et le développement de la filière bois. Cependant, cette exploitation de bois n'a pas encore joué un grand rôle pour le développement de l'économie de la commune. C'est pour cela, elle reste encore artisanale.

La commune renferme des ressources forestières très riches et variées. Avec ses fruits forestiers, la zone des palmeraies, la filière anacarde, diverses activités transformatrices permettent à plusieurs groupements, associations et individuels, de s'y investir pour leur propre épanouissement socio-économique, gage du développement de la commune. Il s'agit entre autre de la production du Vin de palme, de l'huile de palme, de noix de cajou, les fruits de certaines espèces forestières tels que *Detarium senegalense*, *Saba senegalensis*, *Parkia biglobosa*, *Dialium guineense*, *Adansonia digitata*, etc. sans oublier le jus des pommes d'acajou utilisé pour la fabrication de la boisson locale alcoolisée appelée "kadjou" et le "soum-soum".

La présence de grandes espèces d'arbres comme *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus*, *Daniella oliveri*, *Afzelia africana*, etc. (15,28 km<sup>2</sup>de forêts classées)<sup>21</sup> qui favorise une exploitation du bois d'œuvre, de service et du bois-énergie (Sané et Mbaye, 2007). Cependant, durant ces deux dernières décennies, les ressources tirées de l'exploitation forestière<sup>22</sup> deviennent de plus en plus faibles à cause de la dégradation de la forêt liée à des facteurs naturels, mais surtout anthropiques (PRDI/Z, 2005-2009). En effet, la pression anthropique : la carbonisation et les feux de brousse, combinés à la baisse de la pluviométrie, ont fortement dégradé le couvert végétal et appauvri la flore et la faune. L'exploitation du bois sous ses différentes formes en est l'une des principales causes.

### **2.2.2 : Les activités de la pêche dans la commune**

Le secteur de la pêche connaît depuis quelques décennies d'énormes difficultés qui freinent son développement dans la commune. Bien qu'il existe un important réseau hydrographique qui devait théoriquement favoriser une présence d'un potentiel ressources aquatiques (poisson, huitre, mollusque, etc.), mais elle reste encore peu développer. Elle se pratique essentiellement au niveau du marigot. Il y a peu de pêcheurs qui vont jusqu'à la mer. Les pêcheurs bénéficient d'une présence d'un débarcadère limité.

Cette situation actuelle que connaît le secteur est, en partie, à l'origine de la forte mortalité de la mangrove. L'écosystème de mangrove a un poids écologique très important. Elle constitue un lieu de refuge et de frayère (reproduction des poissons) pour certaines espèces de faunes aquatiques. Elle permet aussi d'atténuer la teneur en sel de terres rizicoles non loin du marigot.

---

<sup>21</sup> C'est une forêt désignée comme classée pour son utilité autre que celle de production (Dubois H., 2006)

<sup>22</sup> Bodian A.B. et Ndiaye I. (2010, p9) : « Du fait de l'insécurité qui régnait dans la région de Ziguinchor, l'exploitation du charbon de bois a été fermée en 1981 ».

En outre, il faut noter la responsabilité des populations vis-à-vis de leur comportement et pratique. Il s'agit de certaines formes de pratiques de pêche non conventionnelles. Parmi ces modes, nous avons la pêche des alevins (petits poissons), l'usage de filets mono filament. Ceci entraîne quelques fois des conflits entre pêcheurs et les riverains. Dans les années 2010, la population a expulsé certains pêcheurs maliens, car on les accusait de pratiquer des techniques de pêches non recommandées. Toutes ces pratiques ont participé à la dégradation de l'écosystème aquatique. Présentement, la plupart du poisson consommé dans la commune de Diouloulou provient pour la majeure partie du QPK.

#### **2.2.4 : Le secteur de la transformation des produits locaux**

En matière de PME/PMI, la seule structure qui existe dans la commune est une unité de transformation implantée par l'APAD au quartier Santassou. C'est un centre de tri et conditionnement des mangues destinées à l'exportation, mais également de transformation des fruits. La commercialisation de ces produits agricoles et horticoles, permet de mieux prendre les charges leurs ménages. Ce qui fait qu'à Diouloulou, la "forêt naturelle" recule chaque année pour céder sa place aux cultures sèches de plateau (plantations arboricoles, culture d'arachide et mil, etc.).

En somme, la commune de Diouloulou située en zone sud-soudanien, bénéficie d'une importante quantité de ressources naturelles végétales propices à l'exploitation du bois, à la cueillette de produits sauvages et à la chasse. Cette formation végétale (forêt, plantation, arbuste, mangrove, ...) joue un rôle socio-économique et environnemental très important. Cependant, l'irrégularité des précipitations combinée à la pression anthropique sur les ressources forestières entraîne une régression et/ou une dégradation de la forêt. Ce phénomène se traduit par une perte de la biodiversité (faune, flore, sol, ...). Donc, le niveau de productivité de la forêt baisse, les lieux d'exploitation deviennent de plus en plus éloignés et certains produits commencent à se raréfier.



## **DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE DE LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE DE LA COMMUNE DE DIOULOLOU**

Cette deuxième partie scindée en deux chapitres fait une analyse des résultats obtenus lors des enquêtes de terrain et du suivi consommation des ménages de la commune de Diouloulou. Le premier chapitre traite de l'exploitation à la commercialisation bois-énergie à Diouloulou. Le second fait état de l'estimation des quantités moyennes annuelles de bois-énergie consommées dans la commune de Diouloulou tout en évaluant la consommation et les besoins des ménages.

## Chapitre 1 : De l'exploitation et de la commercialisation de bois-énergie

Ce chapitre traite de la question de la filière bois-énergie dans le cadre de l'approvisionnement des ménages, des unités de production (boulangeries traditionnelles, restaurants, etc.). La filière bois-énergie se définit par l'identification des acteurs, la localisation des principaux bassins de production, les différentes espèces ligneuses exploitées, ainsi que la caractérisation des principaux consommateurs. Il conviendra dans ce présent chapitre de faire une brève analyse de l'exploitation, de la commercialisation de bois-énergie.

### 1.1 : L'exploitation du bois-énergie

L'approvisionnement en bois-énergie s'effectue soit par auto-collecte ou par achat. La plupart de ces collectes se fait par la technique d'abattage des grands arbres pour ce qui concerne les exploitants. Depuis longtemps, l'homme n'a cessé et continué d'agresser la forêt par l'agriculture sur-brulis et la collecte de bois-énergie (Pélissier, 1966). La faiblesse du pouvoir d'achat des ménages (manque de moyens pour payer un fourneau amélioré, du gaz butane et la facture de courant) explique la pression sur le bois de chauffe. D'après nos sources d'enquête, 93,8% des exploitants enquêtés produisent le bois de chauffe, contre 75% de production de charbon de bois en 2017. Ils emploient quelques outils pour abattre les arbres. Il s'agit entre autre de la tronçonneuse, de la hache, du coupe-coupe (Photo n°2).



Photo n°2 : Les différents instruments utilisés pour coupe de bois de feu (A. Diémé, décembre 2018)

Ils interviennent le plus souvent dans la commercialisation au quai de pêche à Kafountine. Par contre, les femmes assurent le plus souvent l'approvisionnement des ménages, le coupe-coupe et la hache qui sont fréquemment utilisés. De même que l'éloignement des lieux de collecte combiné à l'insécurité qui règne dans la région rend dès fois l'accès difficile. Ce qui fait qu'elles sont contraintes de couper les arbustes, les petites branches et le bois mort.

### 1.1.1 : Le bois de chauffe

Dans la zone, la nature du bois-énergie exploité est plus ou moins caractéristique de raréfaction et/ou de la finalité de sa production. Celui-ci, en plus de son utilisation pour la cuisson, représente une ressource énergétique très prisée comme en témoignent les très grandes quantités commercialisées et consommées dans les secteurs productifs (boulangeries, forges, restaurants, etc.). Alors que depuis 1993, le bois de chauffe ne fait plus l'objet d'un contingentement (Code forestier 98) : c'est-à-dire d'une fixation de la quantité à produire dans l'espace et dans le temps et par un groupe d'acteurs bien déterminé.

En dehors de cette forme d'exploitation du bois, il est important de noter une pratique intense de commercialisation de bois de chauffe vers le site du QPK. Ce bois est utilisé dans le cadre du fumage de poisson. Cette méthode de fumage artisanale consomme d'importantes quantités de bois (Diabang, 2016). Avec la raréfaction du bois de chauffe à Kafountine, certains amateurs ou "exploitants" de la commune s'adonnent à la vente du bois de chauffe au QPK, car ils y gagnent plus facilement d'importantes sommes d'argent.

### 1.1.2 : Le charbon de bois

Le charbon de bois consommé dans la commune de Diouloulou est majoritairement fabriqué (c'est-à-dire obtenu par carbonisation) au moyen de techniques simples à faible rendement. En effet, les techniques d'exploitation du charbon ne sont pas rationnelles, car ne facilitant pas la forêt de régénérer naturellement. Ainsi, l'emploi du meule traditionnelle entraîne une perte de charbon bois, soit un rendement énergétique de 18%, contrairement à la meule casamance<sup>23</sup>, avec un taux qui varie de 30% à 35% (MEPN, 2010). Pire encore les charbonniers coupent sans repeupler. D'après la population, « *certaines exploitants provoquent souvent la mort des arbres pour pouvoir les battre. Parfois, ils provoquent les feux de brousse* ». Selon Bodian et Ndiaye (2010), pour qu'une meule puisse obtenir 25 sacs de 50 Kg de charbon de bois, il faut une durée moyenne de 11 jours de travail. En fait, la procédure de production du charbon de bois se résume en plusieurs étapes : la coupe, le débardage, le rangement, l'habillage, la combustion, le défournage et la mise en sac, hormis tout le temps de surveillance de la meule.

---

<sup>23</sup> « Le four Casamance est un four de terre améliorée qui est allumé au centre et le front de la carbonisation avance vers la périphérie. La durée de combustion (c'est à dire, de temps de cuisson de temps de sceller le four pour le refroidissement) est de huit jours en moyenne » (FAO, 2014)



Photo n°3 : Production de charbon de bois à Diouloulou (A. Diémé, juillet 2017).

La hache, tronçonneuse, machette, pelle et râteau sont les outils souvent utilisés dans la production. La charrette et le vélo sont utilisés comme moyens de transport du produit. Avec la gratuité du bois de chauffe dans les lieux de collecte, certains foyers démunis préfèrent cette dernière au détriment du charbon de bois. Ceci explique pourquoi la filière peine à connaître un véritable essor dans la localité.

### **1.2.1 : La localisation des principaux bassins d’approvisionnement**

Il s'agit ici de chercher à connaître et de mettre en évidence les divers lieux où les ménages se procurent le combustible ligneux, de même que la distance, le mode de transport utilisé, le temps mis et le coût. L'enquête que nous avons menée auprès de 150 consommateurs de Diouloulou nous a permis de connaître les principaux bassins d'approvisionnement des ménages en bois-énergie.

Il ressort de l’analyse de la figure n°7 ci-dessous que la collecte du bois à Diouloulou se fait principalement dans la forêt classée et occupe la première place avec 61 ménages, soit un taux de 41% des ménages. Celle qui s’effectue en dehors de la forêt classée arrive après avec 55 ménages, soit un taux de 37%. Les taux les plus faibles des sites principales de collecte du bois de chauffe sont pour les sites de verger de plantation et champ, avec des taux respectifs de 20% et 14%. Ceci pousse à dire que les ménages de la commune de Diouloulou coupent clandestinement les arbres vivants de la forêt classée pour la satisfaction des besoins

énergétique. Bien que cette forme d'exploitation du bois vert est protégée par le présent code forestier n°98-164 du Sénégal.

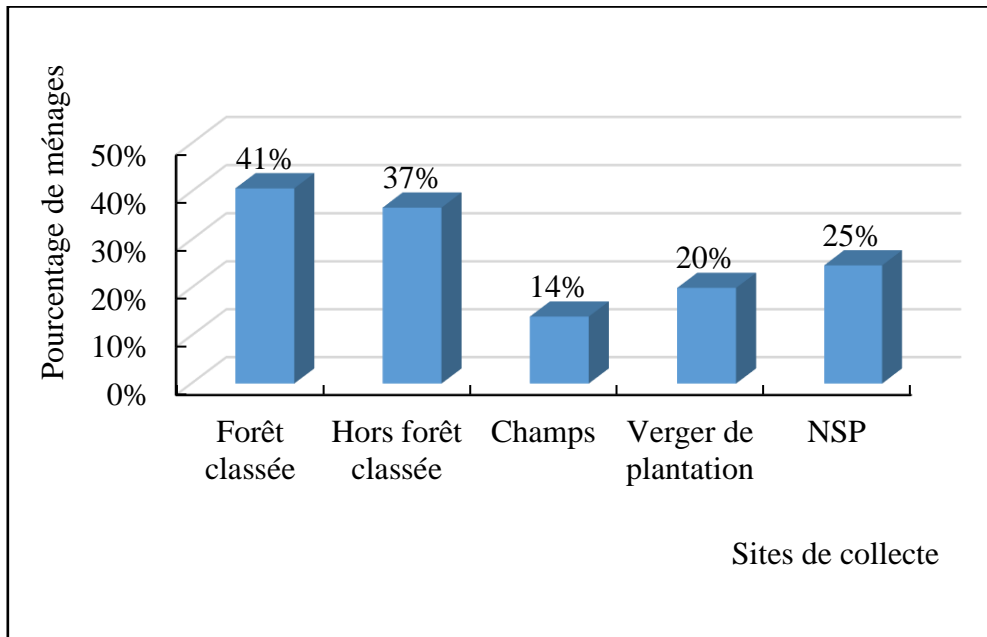


Figure n°7 : Les principaux lieux d'approvisionnement du bois de chauffe.

Pour approvisionner les marchés locaux de la commune ou des localités voisines, les exploitants n'hésitent pas à abattre les arbres vivants ou les arbustes partout dans la forêt, où ils ont la possibilité de le faire. D'après nos enquêtes de terrain, la forêt classée est le lieu principal d'exploitation du bois-énergie, soit 63% des exploitants. Cependant, les 19% des collectes se font dans les vergers de plantations. Ainsi, les anciennes pratiques de coupe et de conservation ne sont plus respectées.

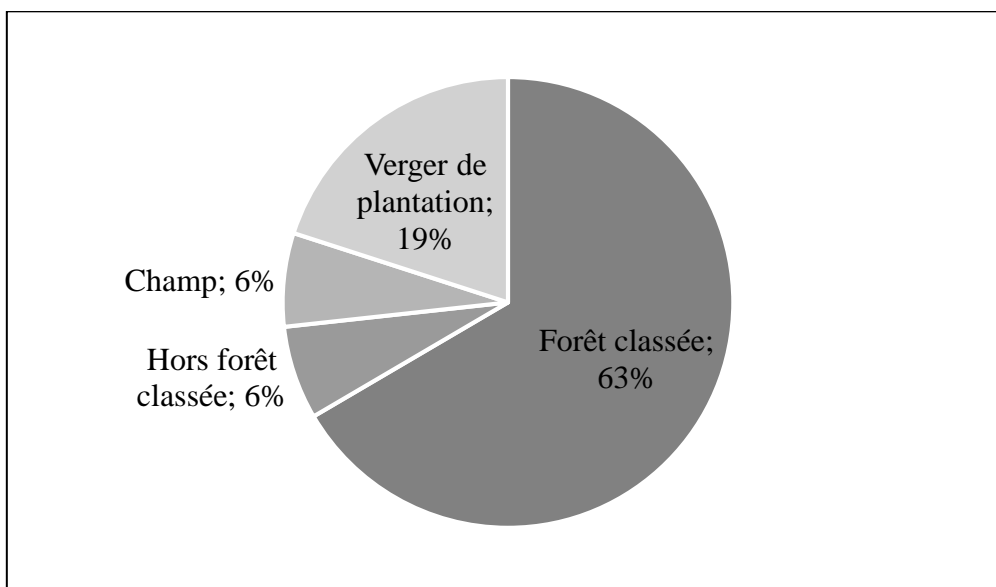


Figure n°8 : Localisation des principaux sites de collecte des exploitants.

L'analyse de la figure n°8 ci-dessous montre que les ménages qui fréquentent leurs lieux principaux de collecte du fait de l'existence du bois mort sont plus importants que ceux relevant de la proximité, de l'accès facile et du manque de moyens. En effet, l'essentiel des ménages, soit 58% qui collectent le bois par autoproduction dans la forêt pensent qu'il y a plus de bois mort cause pour laquelle ce site constitue leur lieu principal de collecte. Ceux choisissent leurs sites principaux de collecte du fait de la proximité, de l'accès facile, du manque de moyens représentent 46% des ménages enquêtés.

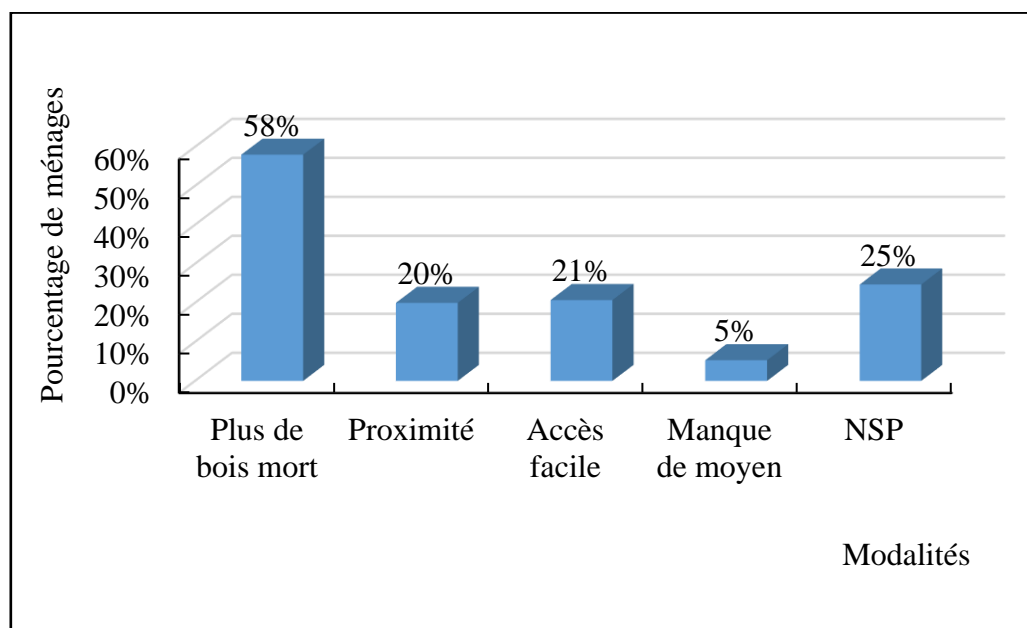


Figure n°9 : Caractéristique du choix du site principal de collecte de bois.

Les combustibles domestiques d'origine ligneuse (charbon de bois et bois de chauffe) constituent les principales sources d'approvisionnement des ménages en énergie de cuisson dans la commune de Diouloulou.

#### 1.4.2 : Les modes de collecte du bois-énergie

Les résultats des enquêtes montrent trois modes d'acquisition de ces combustibles que sont l'achat, la collecte ou encore l'autoproduction. Certains ménages accèdent au combustible domestique en faisant la collecte directe en brousse<sup>24</sup> (coupe et/ou ramassage). Cependant, d'autres achètent ou passent des commandes auprès des exploitants et détaillants. La figure n°10 ci-dessous montre les modes d'accès au bois-énergie des ménages.

<sup>24</sup> D'après l'acception usuelle de ce mot, géographique et donc physionomiquement trop large, ne doit pas en effacer la précision descriptive initiale formation végétale exclusivement ou principalement composée de buissons<sup>24</sup> (coupe et/ou ramassage). Cependant, d'autres achètent ou passent des commandes auprès des exploitants et détaillants. Le paysage correspondant presque toujours à un équilibre optimal de la végétation naturelle sur sol pauvre ou sec.

L'analyse de ce diagramme montre que 83% des ménages enquêtés alimentent leurs foyers en combustible ligneux par achat. D'autres ménages s'approvisionnent par ramassage de bois mort ou par la coupe de bois vert, soit respectivement 75% et 73% des ménages.

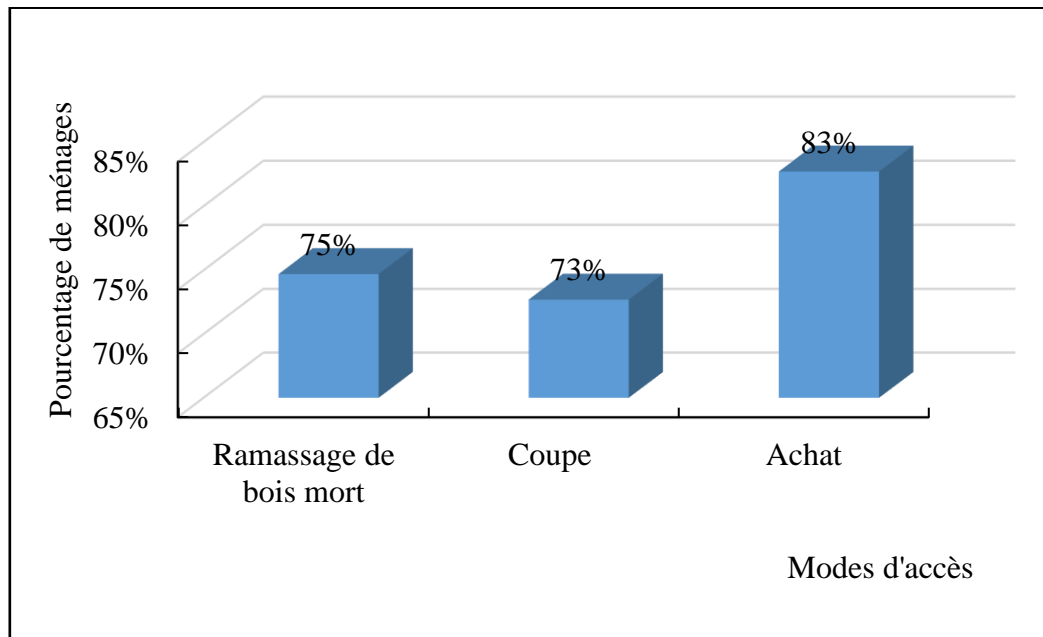


Figure n°10 : Différents modes d'approvisionnement en bois-énergie des ménages.

Mais il faut noter que la plus part des ménages qui achètent ont un niveau de vie relativement amélioré ou n'ont pas de jeunes qui peuvent assurer la collecte. Par contre, ce qui collecte le bois directement en brousse ont souvent des moyens limités. Leur choix est souvent porté vers le bois de chauffe, car le charbon de bois demande à consacrer quelques sommes d'argent pour son achat.



Photo n°4 : Fagots en vente à Plateau (a) et à Sotokoye<sup>25</sup> (a) (A. Diémé, juin 2017)

<sup>25</sup> Sotokoye : Hameau situé non loin de Diouloulou, mais il appartient à la commune de Kataba1. Il approvisionne le chef-lieu de la commune de Diouloulou en bois-énergie.

En ce qui concerne le transport, nous avons identifié plusieurs moyens utilisés pour amener le bois des lieux de collecte aux concessions. Ainsi, le choix du moyen de transport dépendant souvent de la quantité du bois à transporté, mais aussi des moyens financiers dont ils disposent. L'observation de ce diagramme montre que les ménages qui transportent le bois par la tête représentent 63% et, 56% utilisent la charrette comme moyen de transport. Cependant, 26% des enquêtés utilisent d'autres moyens de transport à savoir vélo, pousse-pousse, moto et véhicule. Les 20% n'ont pas répondu à la question, car, ils n'effectuent pas des collectes directes en brousse.

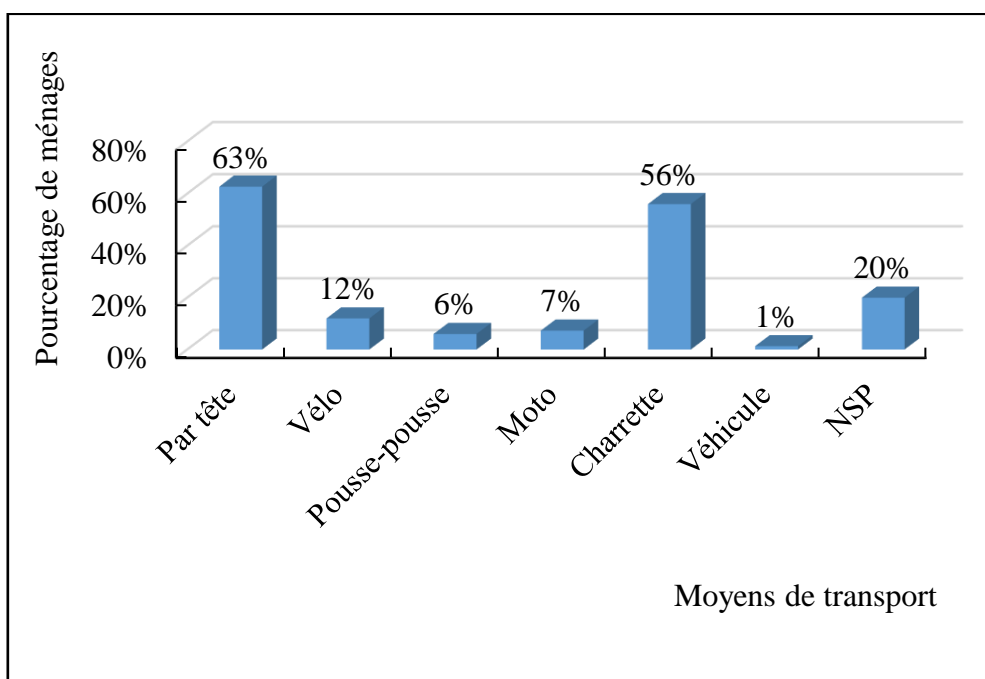


Figure n°11 : Les moyens de transport les plus fréquemment utilisés.

Dans cette commune, le transport du bois collecté se fait souvent par tête si la quantité n'est pas aussi importante. Mais si le bois collecté est nombreux, les femmes préfèrent louer une charrette. Le coût moyen d'un voyage s'élève à 2000 FCFA.



Photo n°5 : Différents moyens de transport de bois-énergie utilisés (A. Diémé, juillet 2017).



D'après Boye (2000) : «*Les principaux consommateurs sont les ménages dont l'approvisionnement en énergie dépend encore pour 90% des combustibles ligneux*». Cette situation combinée à l'accroissement de la population de la commune a comme effet immédiat une hausse de la demande.

#### 1.4.3: La distance et quantité de bois de chauffe collecté par voyage

À la lecture de la figure n°12 ci-dessous, nous constatons que la distance moyenne à parcourir pour accéder aux lieux habituels de collecte de bois de chauffe est de 2 kilomètres. Mais dans certaines localités il faut parcourir au moins 1 km. Ainsi, il est important de signaler que la majeure partie de ces maîtresses interrogées ignorent la distance de leurs sites habituels de collecte. Le chef-lieu de la commune est beaucoup plus touché par ce problème d'accès au bois-énergie. En effet, 65% du bois consommé par les ménages proviennent de la collecte pour l'autoconsommation. La quasi-totalité des ménages des quartiers périphériques utilise le foyer trois pierres comme principal foyer de cuisine (cf. figure n°21). En revanche, 36% du bois consommé par les ménages proviennent de l'achat.

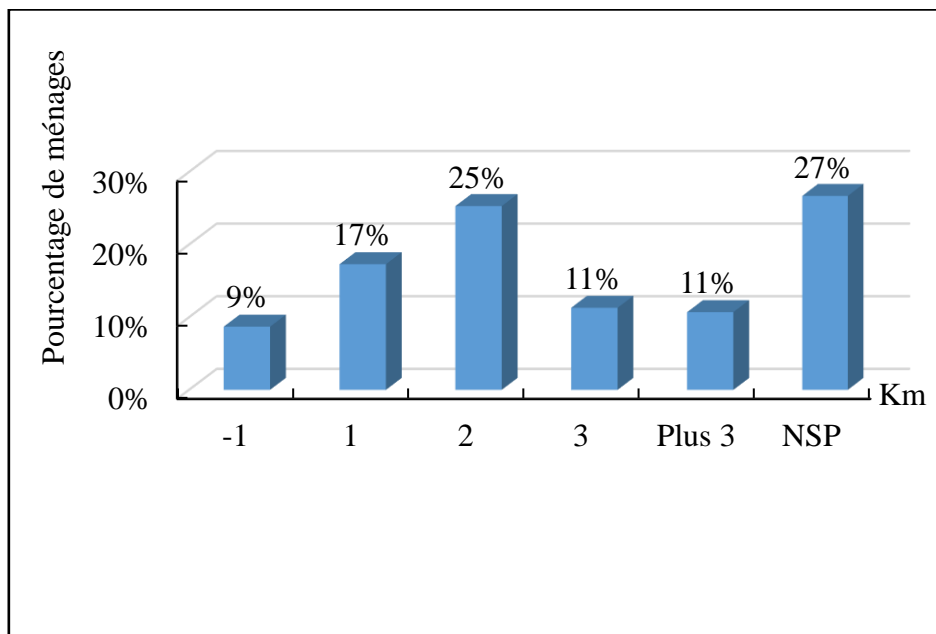


Figure n°12 : Distance entre les lieux habituels de collecte et les concessions.

L'essentiel de ces ménages se trouvent dans les quartiers centraux<sup>26</sup> de la commune. Ils combinent souvent le bois de chauffe, le charbon de bois et du gaz butane. Le charbon est plus utilisé dans ces quartiers. Les services forestiers deviennent de plus en plus présents dans la

<sup>26</sup> C'est les quartiers du Chef-lieu de la commune. Il s'agit Plateau, Doumassou, Santassou et Tranquille.

zone, ce qui limite selon les ménages l'accès aux forêts et l'utilisation du bois vert à des fins énergétiques.

Aujourd'hui, pour aller chercher du bois en brousse, il faut parcourir une longue distance (cf. figure n°23). Les 43% des ménages enquêtés ont affirmé qu'une collecte de bois peut durer entre 1 et 6 heures, soit en moyenne 2 à 3 heures de temps par collecte. La majeure partie des personnes enquêtées collecte en moyenne 2 fagots par voyage.

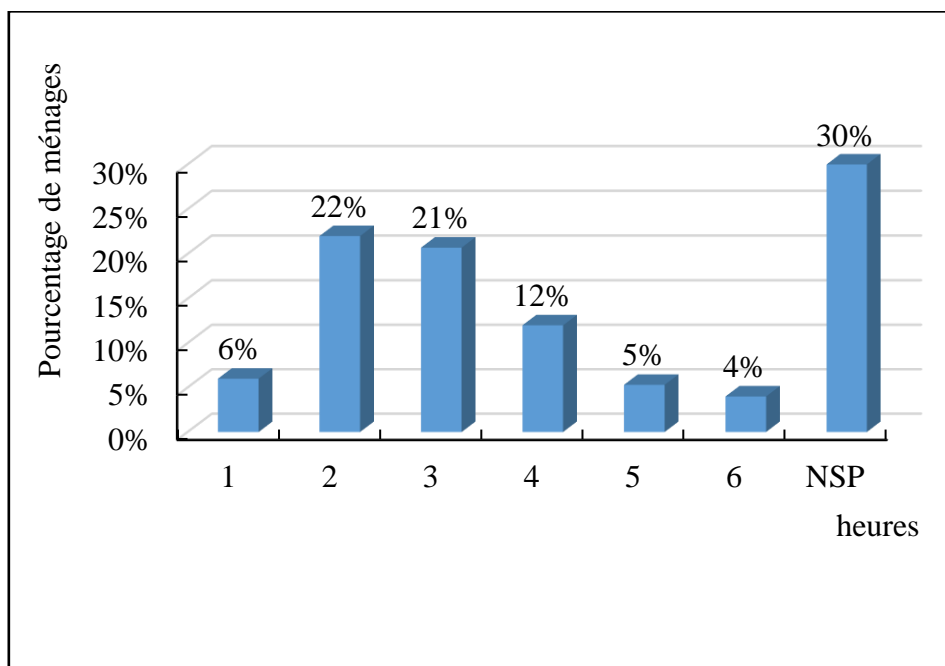


Figure n°13 : Durée moyenne d'une collecte (trajet inclus).

Cela est, en partie, lié à l'éloignement des zones de collecte qui résulte de la forte pression sur la ressource bois. Raisons pour laquelle au niveau des quartiers du chef-lieu de la commune de Diouloulou, nous constatons l'adoption de foyers améliorés ou d'énergies alternatives à l'image du gaz.

### 1.2 : Commercialisation de bois-énergie

Bien que le contrôle de la production du charbon de bois soit accentué, nous constatons au cours de nos travaux de terrain que les maitresses continuent de faire la cuisine avec le charbon. Une évolution marquée par une augmentation du nombre de consommateurs de charbon de bois sachant que l'usage du bois rond dégage beaucoup de fumée. C'est dans ce cadre que l'exploitation du charbon de bois a permis l'émergence d'un sous-secteur, il s'agit des détaillants. En effet, la filière charbon de bois, est en plein évolution. En fait beaucoup de foyers le préfèrent au détriment du bois de chauffe. Il est aujourd'hui un produit très sollicité par les femmes. Ce qui fait que sa commercialisation fait vivre une économie de certains acteurs.

### 1.2.1 : Évolution du prix du charbon de bois dans la commune de Diouloulou

Le prix du charbon se caractérise par augmentation au fur et à mesure que les années passent. Le sac de charbon de bois a connu des hausses depuis quelques années. Présentement le sac de charbon est vendu à 2000 FCFA, alors qu'il coûtait 1250 FCFA en 2010. Le prix du sac de charbon est passé de 1000 FCFA en 2007 à 2000 FCFA en 2018.

Le tableau n°8 ci-dessus montre l'évolution du prix du sac de charbon en fonction des années. En l'espace de 10 ans, le sac a connu une hausse de 1000 FCFA entre 2007-2017.

Tableau n°8 : Variation du prix du sac de charbon entre 2006 et 2017 à Diouloulou

Années	Prix en (FCFA)
2007-2008	1000
2008-2010	1250
2011-2013	1500
2013-2017	2000

*Source* : Enquête de terrain, A. Diémé 2019

Avec la raréfaction du bois mort au niveau des massifs forestiers de la commune, les ménages ont essayé de mettre en place de stratégies qui leur permettent d'avoir du combustible domestique. Le recours au charbon de bois en est une parmi tant d'autres. Ainsi, nous avons évalué le besoin quantitatif journalier en charbon de bois des ménages.

### 1.2.2 : Analyse de la commercialisation du bois-énergie

Une activité pénible qui constitue certes une source de revenus, mais qui ne représente rien en termes de bénéfice capital, comparée à ce que rapporte la vente du bois de chauffe (Charrette à 5000 FCFA et fagot à 500 FCFA). Par exemple pour produire 25 sacs de charbon de bois, il faut 11 jours de travail et au final obtenir 50000 FCFA, à raison de 2000 FCFA le sac. Alors qu'un charretier ou vendeur de fagots n'a pas besoin de tout ce travail. Il peut se retrouver en moyenne avec 55000 FCFA, soit 5000 FCFA le chargement de bois de chauffe, pour seulement 11 jours de vente de chargements, sans compter qu'il peut vendre deux chargements par jour. Quant au vendeur de fagot, il peut gagner en moyenne 5500 FCFA, soit 500 FCFA le fagot, simplement pour 11 jours de vente, hormis le surplus qu'il peut vendre par jour. Enfin de compte, nous pouvons conclure que l'exploitation de bois de chauffe non seulement est moins fastidieuse, mais elle a plus de retombé que celle du charbon de bois.

Certains foyers préfèrent acheter le charbon de bois par détail. Selon les sources de nos enquêtes, le pot de charbon de bois coûte 100 FCFA. Ce qui permet à certaines femmes

vendeuses de gagner un peu d'argent. Le détaillant achète le sac à 2000 FCFA et qu'il le revend souvent en détaille. Il ne vend pas au kilogramme, mais plutôt par pot, parce que la vente par pot est plus bénéfique. Il s'agit des pots de tomate de 2 Kg qui pèse en moyen 1600 grammes de charbon. Le pot est vendu à 100 FCFA. Quant au sac, il est vendu à 2500 FCFA. Le vendeur se retrouve avec un gain de 1000 FCFA à 500 FCFA par sac.

Le bois de chauffe devient cher à cause des difficultés liées à la collecte. Une partie du bois de chauffe vendu provient de la collecte. Actuellement, les ménages de la commune qui achètent le bois de chauffe dépensent en moyenne 1000 FCFA par semaine pour s'approvisionner en bois de chauffe.

Au-delà de ses fonctions de service et de son apport énergétique dans les ménages, le bois principalement de forêt est devenu une ressource autour de laquelle s'exerce une activité lucrative qui est plus orienté vers sa commercialisation pour le fumage du poisson au QPK.



Photo n°6 : Approvisionnement des fumoirs du QPK (A. Diémé, décembre 2018).

Facilement, en une semaine de travail, un exploitant de bois de chauffe peut gagner une somme de 80000 FCFA. Le poids lourd est vendus à 80000 FCFA, alors que le véhicule de 4 tonnes avec deux alignements coûte entre 15000-30000 FCFA. Il s'agit d'une filière qui implique un ensemble d'acteurs, dont l'influence va au-delà des frontières de la commune de Diouloulou. Il reste donc opportun d'analyser la production de bois, particulièrement la filière bois-énergie qui représente en partie les plus grandes quantités de bois prélevées.

### **1.2.3 : Estimation de dépenses consacrées au bois-énergie**

La figure n°15 ci-dessous montre que l'essentiel, soit 17% chefs de ménages interrogés dépense en moyenne une somme d'environ 1000 FCFA par semaine pour acheter du bois de feu. Donc, un ménage qui utilise fréquemment du bois de feu pour faire la cuisine dépense en moyenne

**142**<sup>27</sup> FCFA par jour. Par contre, ceux qui dépensent jusqu'à 4000 FCFA en une semaine représentent le taux le plus faible, soit en moyenne 1% des ménages enquêtés. Les 48% ménages enquêtés n'ont pas répondu à la question. Cela est dû au fait la plupart de ces ménages s'approvisionnent soit par collecte directe en brousse ou achètent par charrette.

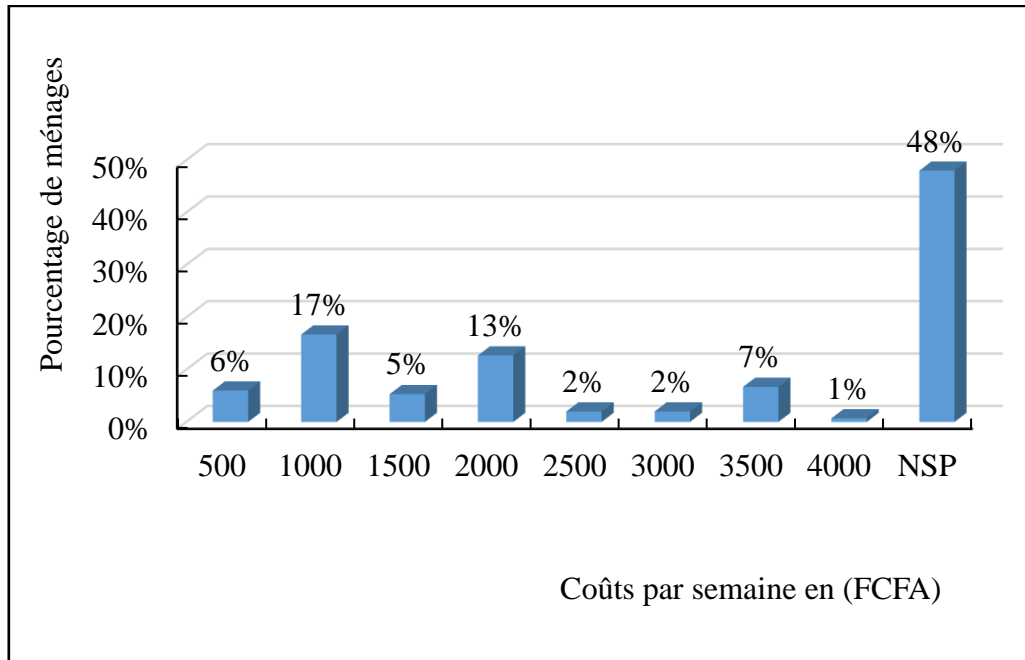


Figure n°14 : Estimation des dépenses domestiques en bois de chauffe par semaine en 2017.

En ce qui concerne le charbon de bois, les ménages surtout se trouvant dans le chef-lieu de la commune ont souligné des problèmes liés à l'accessibilité et aux coûts. Ces ménages sont souvent obligés de se déplacer vers les quartiers périphériques, voire même dans les villages environnants pour s'approvisionner en charbon de bois. Ceci est plus remarquable en période d'hivernage où la ressource devient rare. Les ménages qui achètent le charbon de bois dépensent en moyenne **285**<sup>28</sup> FCFA par jour. Dans la semaine, un ménage peut dépenser 2000 FCFA en moyenne pour acheter du charbon de bois.

Cette figure n°16 montre que l'essentiel, soit 23% des ménages interrogés dépense en moyenne une somme de 500 FCFA par semaine pour acheter du charbon de bois. Ensuite, viennent ceux dont leur dépense atteint 2000 FCFA par semaine, soit une fréquence de 18%. Ce qui dépense en moyenne 1000 FCFA par semaine représentent 14%. Par ailleurs, les ménages qui effectuent des dépenses qui dépassent rarement 4000 FCFA par semaine représentent un taux de 1% en

<sup>27</sup> Nous avons pris la moyenne mensuelle des dépenses (1000 FCFA) que l'on a divisé par 7 (semaine) pour connaître la moyenne journalière (142,857 FCFA).

<sup>28</sup> Nous avons pris la moyenne mensuelle des dépenses (2000 FCFA) que l'on a divisé par 7 (semaine) pour connaître la moyenne journalière (285,714 FCFA).

moyenne. Cependant, 31% des ménages n'ont pas répondu à cette question. Ceci est peut être lié au fait que certains n'achètent pas le charbon.

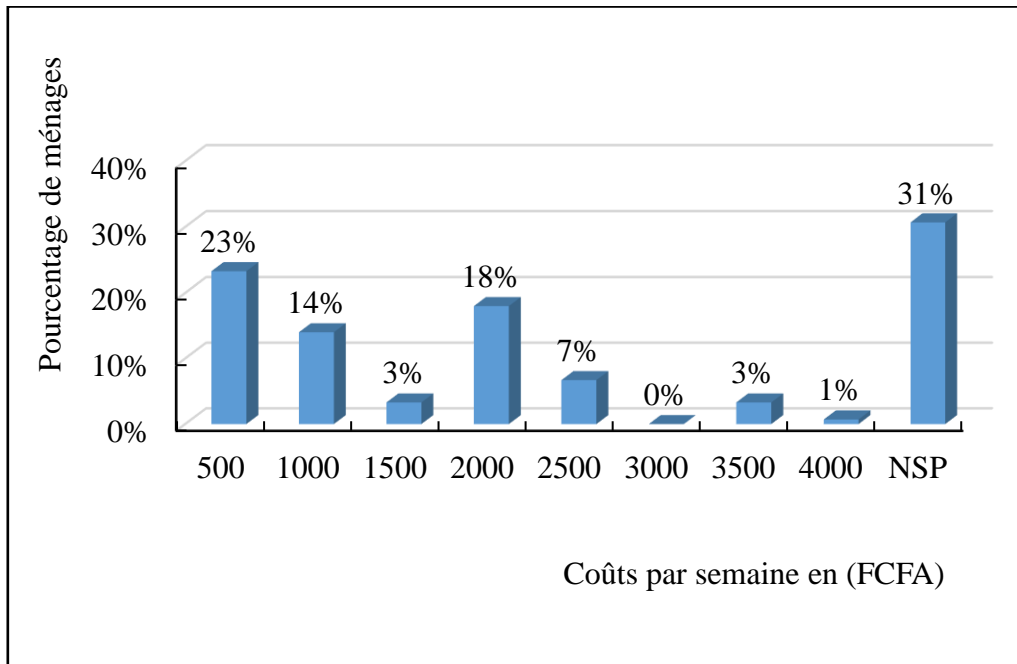


Figure n°15 : Estimation des dépenses en charbon de bois par semaine en 2017.

L'analyse des données de ce diagramme ci-dessous révèle que globalement les ménages qui dépensent entre 500 et 2000 FCFA par semaine pour acheter le bois-énergie représentent les taux les plus importants. Alors que les ménages dépensant 2500 à 4000 FCFA par semaine représentent les taux les plus faibles.

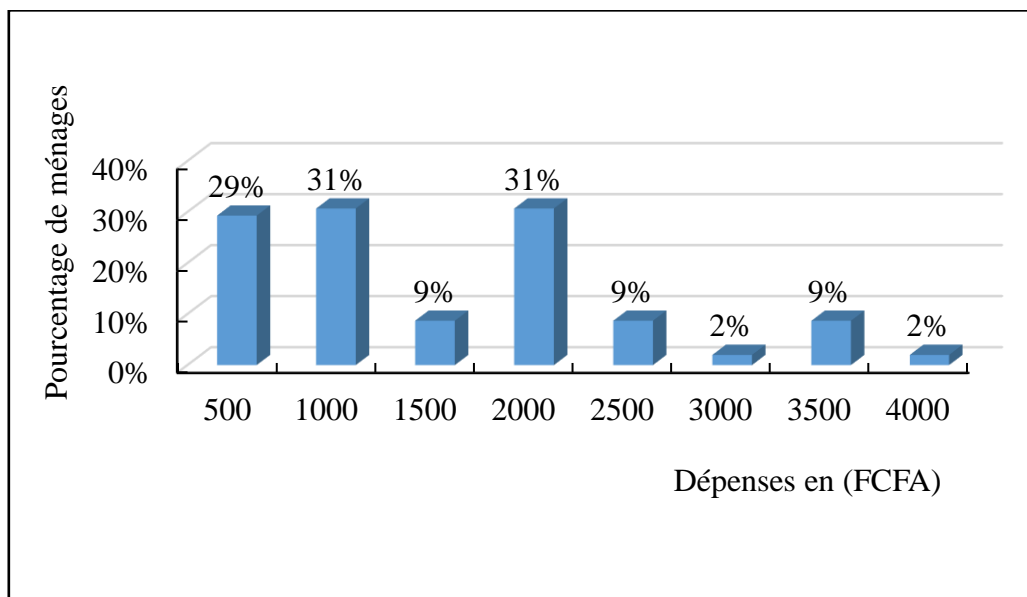


Figure n°16 : Estimation des dépenses des ménages en bois-énergie par semaine en 2017.

Le bois-énergie est devenu actuellement une ressource économique dans les pays en voie de développement. Il a une valeur commerciale très importante. La difficulté d'accès à cette source énergétique, fait que certains foyers décident dès fois de payer le bois par fagot. Cette situation est plus remarquée durant la période de l'hivernage, parce qu'il y a les activités agricoles et la pluie qui rendent la collecte de bois difficile. Certains sont dans l'obligation de couper ou de tailler les arbres fruitiers qui se trouvent dans leurs concessions et parcelles et les utilisent comme énergie additionnelles, soit pour commercialiser et subvenir à leurs besoins quotidiens. La faiblesse du niveau de vie des ménages fait que l'essentiel des sources énergétiques domestiques découle du bois, soit plus de 83% de l'énergie consommée. Avec l'irrégularité des précipitations notées dans le pays après les années 70, le riz cultivé localement n'arrive pas à assurer les besoins. De ce fait, les ménages sont dans l'obligation de faire des dépenses colossales pour approvisionner leurs foyers en nourriture qu'en bois-énergie. D'après FALL (2015) : *«il est évident que de nombreuses familles sont obligées de dépenser une somme considérable aussi bien pour le bois de chauffe que pour la nourriture elle-même»*. Aujourd'hui, accéder au bois-énergie dans la commune de Diouloulou est une question de survie chez les familles.

Pour ce qui est de l'usage du gaz butane comme combustible domestique de cuisson, l'augmentation successive des prix, mais aussi la répétition de rupture de stock et l'absence de réseaux de distribution dans certaines localités (dépôts de gaz butane) rendent parfois le produit inaccessible.

En résumé, l'augmentation de la population a induit un accroissement des besoins en bois-énergie. Aujourd'hui la commercialisation touche toutes les catégories ethniques. Outre les ménages qui collectent directement leur bois en brousse (ramassage du bois mort et coupe), c'est la multiplication du nombre d'exploitants qui devient préoccupante. Ces derniers approvisionnent les marchés, soit directement, soit par l'intermédiaire des détaillants. Ils travaillent aussi à la commande, d'où la difficulté d'évaluer le trafic du bois. La période d'exploitation n'est pas facile à déterminer, car ils exercent cette activité toute l'année, en parallèle avec leurs exploitations agricoles. Le ramassage et la vente de bois constituent une source de revenus non négligeable. Pour connaître la quantité de bois prélevées et/ou consommées, nous procéderons par une quantification des besoins.

## Chapitre 2 : La quantification de la consommation en bois-énergie

L'usage du bois comme source d'énergie domestique reste une composante majeure à contrôler en Basse Casamance, afin de mieux protéger le potentiel naturel de la région. Cette ambition de gestion des ressources naturelles de la région est confrontée aux besoins croissants d'une population nombreuse. Il s'agira d'étudier la consommation et d'estimer le besoin de la commune de Diouloulou.

### 2.1 : Étude de la consommation de bois-énergie

L'étude de la consommation de bois-énergie se définit par l'identification : de combustibles domestiques, des types de foyers, modes culinaires et la quantification des besoins.

#### 2.1.1 : L'identification des principaux combustibles domestiques

De l'analyse de la figure n°17, il ressort que 89%; soit 133 ménages enquêtés utilisent le bois de chauffe. Alors que le charbon de bois représente 75% de la consommation, soit 112 ménages. C'est la seule source énergétique qui est à la portée des ménages, car son accès est plus facile par rapport à celui des autres formes d'énergie (Gaz butane, électricité et solaire). Par contre, l'utilisation des énergies industrielles (hydrocarbures) reste encore très faible.

D'après les résultats de nos enquêtes, dans cette commune, deux types d'énergies de substitution sont utilisés par les ménages. C'est ainsi que 50 ménages, soit 33% de notre échantillon utilisent le gaz butane et 0,07% utilise une cuisinière électrique.

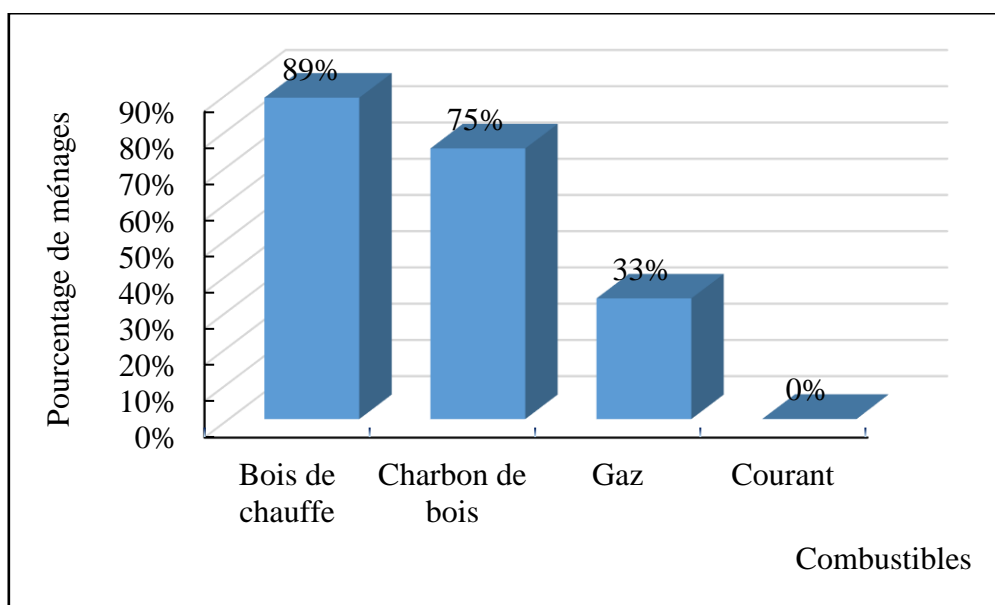


Figure n°17 : Répartition en pourcentage de la consommation des combustibles domestiques



Cet usage du gaz butane semble ne pas avoir un grand impact sur le niveau d'utilisation du bois-énergie, parce qu'il est souvent utilisé comme combustible d'appoint. Il est souvent utilisé dans les quartiers centraux de la commune : Doumassou, Santassou, Plateau et Tranquille. Toutefois, les difficultés d'accès au bois en hivernage augmentent l'usage du charbon bois et du gaz butane cette période.

Dans l'ensemble, le bois de chauffe reste le combustible domestique le plus utilisé dans la commune de Diouloulou. Il est la source énergétique domestique qui est facilement accessible à la masse. Contrairement au charbon de bois qui est difficile à accéder, car le contrôle de son exploitation est devenu très sévère depuis 2016. Mais, ceci n'exclue pas une pratique clandestine d'exploitation du charbon de bois. Par conséquent, cette interdiction d'exploitation du charbon de bois conjuguée à la raréfaction du bois mort fait que la population peine à trouver du bois-énergie pour assurer leurs activités de cuisson. Du coup, le bois de chauffe qui était jadis un produit dont les ménages accèdent librement, est devenu commercialisé. Cette situation actuelle de la filière bois-énergie a entraîné un changement dans les modes de collectes et d'approvisionnement des ménages de la commune.

### **2.1.2 : Les différents types de foyers de cuisine**

La cuisson des aliments dans la commune de Diouloulou se fait généralement avec des foyers traditionnels à très faible rendement. Ainsi, nous avons recensé divers types de foyers lors de nos travaux de terrain. Certains foyers sont considérés comme étant traditionnel, alors que d'autres sont caractérisés comme étant améliorés. La figure ci-dessous met en évidence le niveau d'accès des ménages aux foyers de cuisine.

L'analyse des niveaux d'équipement montre que dans la commune de Diouloulou, le foyer à trois pierres est le plus employé pour faire la cuisine, avec un taux de 82% des ménages. S'agissant de la consommation du charbon de bois, on observe que les fourneaux traditionnels à faible rendement énergétique prédominent avec 57%. Cependant, il ressort des résultats que le niveau d'équipement est différent selon les quartiers. Au niveau des quartiers du chef-lieu de la commune, l'usage des foyers améliorés et des énergies alternatives commence à se développer. Par contre, dans les autres quartiers, le foyer traditionnel à trois pierres reste encore le plus utilisé.

Par ailleurs, le taux d'équipements en foyers améliorés charbon et en foyers améliorés bois restent encore faible. La part des fourneaux "*jambar*" est de 22% et celle des fourneaux à bois

représentent 2%. Les fourneaux copeaux<sup>29</sup> et les foyers à argile représentent respectivement 1% et 3% des utilisatrices.

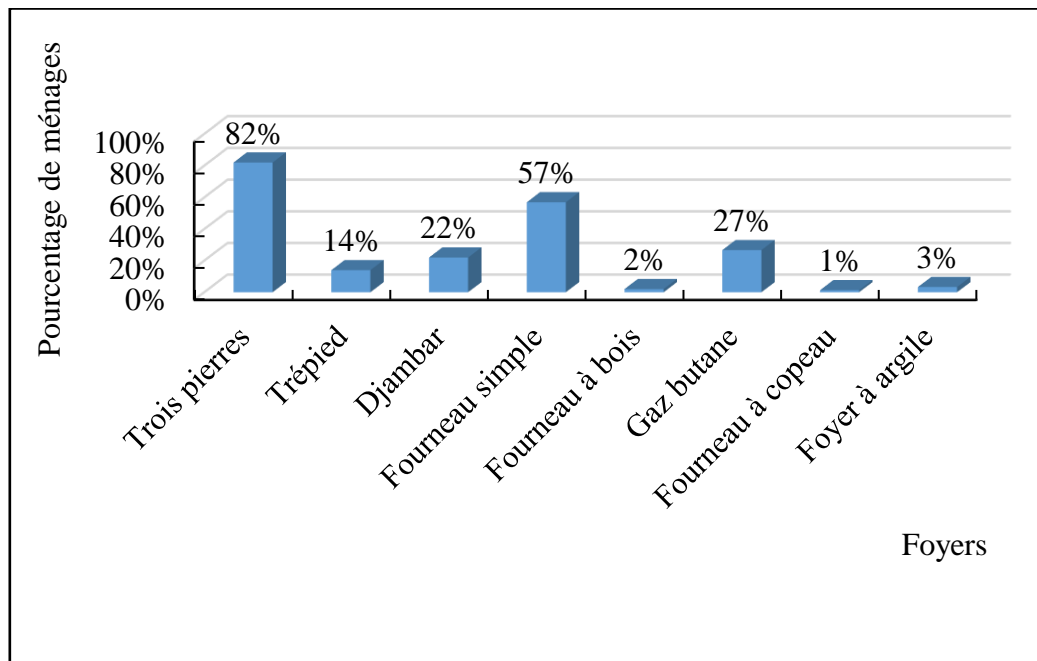


Figure n°18 : Répartition en pourcentage de l'utilisation des types de foyers.

Le faible taux d'équipement en foyers améliorés à bois et à charbon entraîne une forte consommation de bois et de charbon.

<sup>29</sup> Le copeau de bois est un éclat de bois plus ou moins gros, qu'un bûcheron fait sauter avec une hache, une cognée ou une tronçonneuse. C'est un foyer à cercle avec une enveloppe métallique qui utilise les résidus agricoles.



Photo n° 6 : Les types de foyers à bois-énergie les plus fréquents à Diouloulou (A. Diémé, juillet 2017).

Ceci conduit à une hausse de la demande et occasionne en partie un processus d'un déboisement des massifs forestiers de la commune. Le gaz butane présente le taux d'équipement le plus important après le foyer trois pierres et le fourneau simple. Cela peut s'expliquer par le fait que le gaz butane est souvent utilisé pour seconder les foyers principaux dans la majorité des femmes qui l'utilisent. Alors dans certaines familles, il constitue leur foyer prioritaire.

### 2.1.3: Les pratiques culinaires des ménages à Diouloulou

La population de la commune de Diouloulou est constituée de plusieurs ethnies (cf. tableau n°6). Cette diversité ethnique et culturelle se traduit dans les comportements culinaires de ménages, même si le niveau de vie reste un facteur déterminant dans ce contexte. En effet, les céréales demandent assez de bois-énergie pour leur cuisson. C'est ainsi que plusieurs types de foyers ont été identifiés. Ceci explique l'usage du foyer traditionnel à trois pierres dans beaucoup de ménages. Aujourd'hui, avec le changement de modes de vie; nous constatons une pénétration de comportements culinaires d'origine urbaine dans certains ménages. C'est le cas de l'utilisation du gaz butane, des foyers améliorés. Mais les ménages apprécient différemment les foyers<sup>30</sup> améliorés (fourneaux "jambar", fourneaux à bois, copeaux, etc.) par rapport aux foyers traditionnels, en l'occurrence les foyers à trois pierres.

<sup>30</sup> C'est un système qui permet d'atténuer l'influence du vent. Ce dernier, entraîne une perte d'énergie et d'éviter un gaspillage de bois de chauffe.

Il ressort de l'analyse de nos résultats d'enquête que 30 ménages, soit 20% pensent que le caractère économe des foyers améliorés qui explique leur abandon des trois pierres. Ainsi 46 ménages ont choisi les foyers améliorés au détriment du foyer trois pierres du fait qu'ils sont plus pratique, sécurisé et moins polluants, soit des taux respectifs de 16%, 12% et 3%. Cependant, rares sont ceux qui utilisent les foyers améliorés pour éviter la pollution car ils dégagent moins de fumés.

D'après nos résultats d'enquête, ceux qui utilisent les trois pierres au détriment des foyers améliorés pensent que ce choix est lié à un manque de moyens (30%), à la rapidité<sup>31</sup> du foyer trois pierres (41%), à la durabilité (10%) et traditionnel (28%).

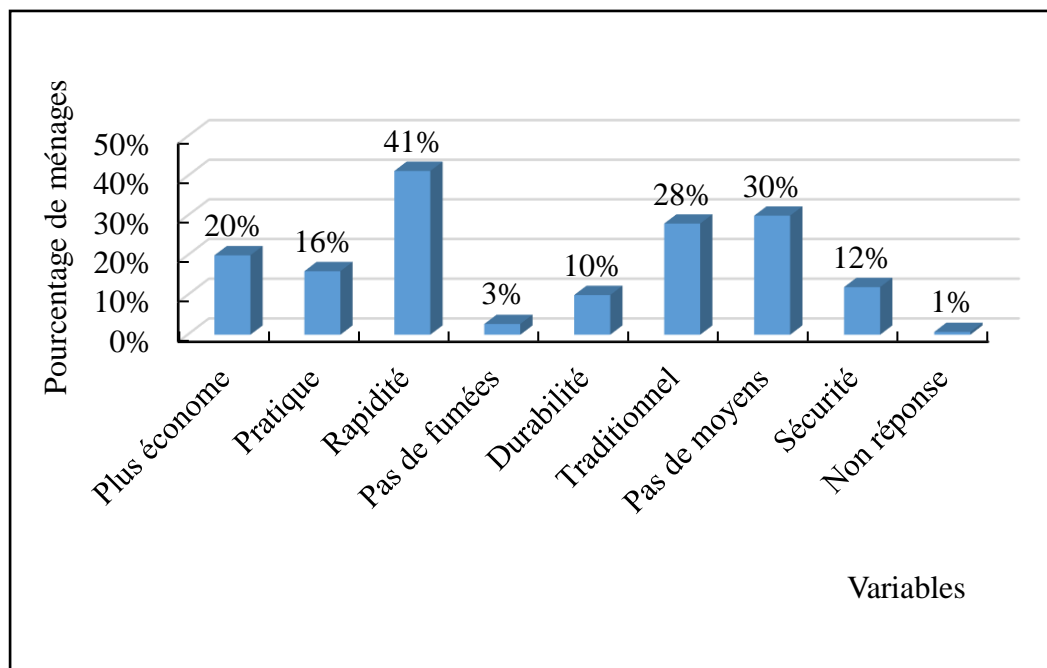


Figure 19: Appréciation des types de foyers utilisés par les ménages.

Généralement, ce sont des ménages qui se situent dans les quartiers périphériques de la commune. Ceci s'explique par le fait que l'accès à ressources est gratuit. Ce qui explique d'ailleurs les échecs de politiques de gestion de la forêt. En revanche, les utilisateurs des foyers améliorés pensent que leur choix est guidé par le fait qu'ils consomment moins de bois ou de charbon. Ils permettent également d'éviter certaines maladies respiratoires qui sembleraient être liées à l'usage du bois de chauffe dans des cuisines peu aérés.

<sup>31</sup> Selon certains ménages le foyer trois pierres a des avantages. En accusant du retard dans le démarrage de la cuisine du repas, alors elles mettent beaucoup de bois de chauffe pour terminer tôt la préparation.

D'ailleurs, l'essentiel des ménages interrogés (97,3%) fait la cuisson dans des cuisines aérées ou en dehors des cases (plein cours) surtout en saison sèche. Ainsi, les cuisines et les foyers utilisés ne sont pas équipés de cheminée pour évacuer la fumée émise par le bois. Mais, les cuisines sont aérées avec des fenêtres. Ceci permet d'évacuer la fumée qui se dégage et d'épargner les femmes de la pollution.



Photo n°7 : Exemple de foyers traditionnels sous l'effet de l'air (A. Diémé, mai 2017).

Généralement, la cuisson se fait sur un foyer de type traditionnel qui nécessite d'importantes quantités de bois. L'utilisation des foyers traditionnels entraînent une consommation importante de bois, assimilé de gaspillage par certains de nos interlocuteurs. Avec l'influence du vent, il existe sans doute une perte d'énergie. Le feu doit être constamment maintenu par les femmes, lors de la préparation des repas. La quantité de bois-énergie consommée par tête ou par ménage dépend du mode de consommation du bois-énergie change en fonction des besoins du ménage (taille du ménage, nombre de repas par jour, instruments utilisés, etc.).

Le bois-énergie est le plus souvent consommé dans des foyers ouvert, comportant trois pierres et un fourneau simple, situés à l'extérieur ou à l'intérieur de la cuisine. Le rendement énergétique est toujours très faible, entre 5 et 8%. Ce qui entraîne une consommation exagérée de combustible (Mathis, 2014).

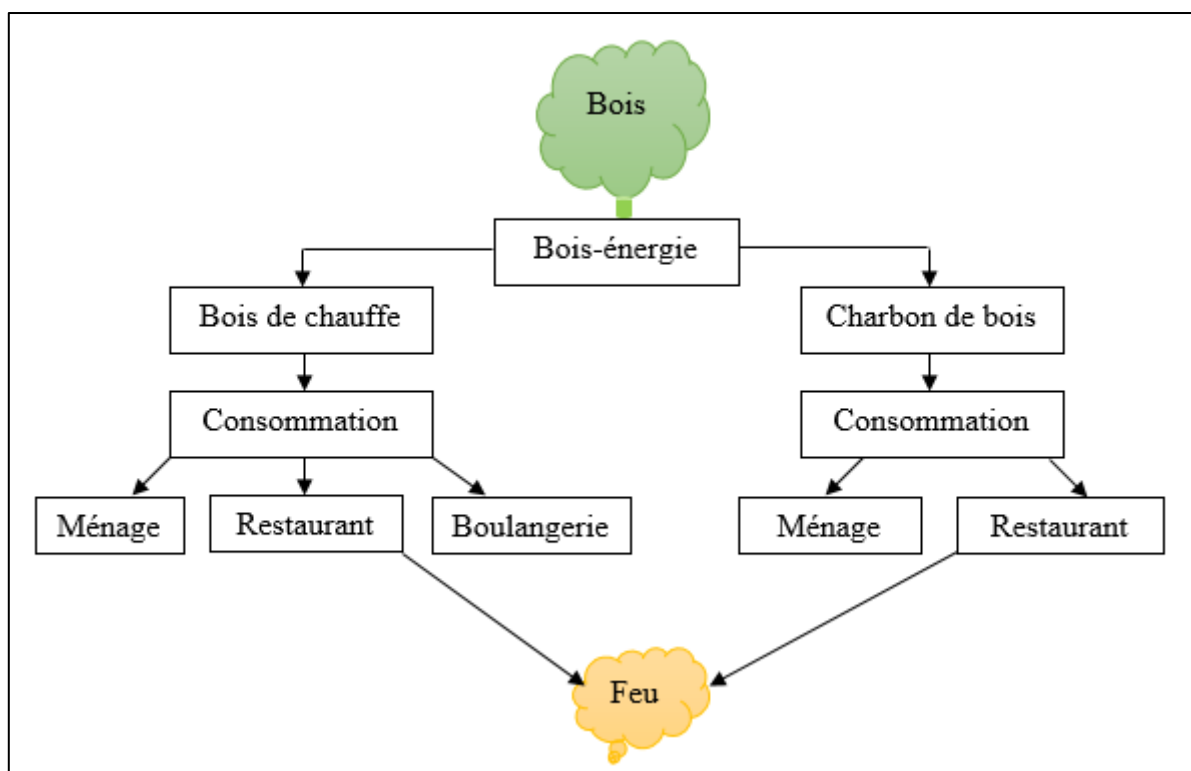


Figure n°20 : Schéma récapitulatif de la fonction de la végétation forestière

## 2.2 : Consommation de bois de chauffe dans la commune de Diouloulou en 2017

Cette rubrique traite la consommation de bois de chauffe<sup>32</sup> des ménages et des segments de production. Les résultats obtenus de cette pesée nous ont permis selon la taille des ménages ou la fréquence de travail des boulangeries concernées de connaître la quantité de bois-énergie qu'un ménage ou une boulangerie consomme par jour. Ensuite, de calculer la moyenne (indicateur) de consommation par habitant ou par boulangerie. Cet indicateur est donné (exprimé) en Kg/jour/habitant ou par boulangerie.

### 2.2.1 : L'estimation de la quantité de bois de chauffe des ménages

Nos enquêtes ont montré que dans la commune, le bois de chauffe est plus consommé que le charbon de bois. Selon Boye (2000) : « *La répartition de l'énergie globale consommée au niveau national révèle une nette prépondérance du bois de feu (64,5% contre 11,5% pour électrique et 24% pour les combustibles dérivés du pétrole)* ». Le tableau ci-dessous montre que 31 ménages seulement (sur 40 suivis) utilisent le bois de chauffe soit 77,5 % de l'échantillon du suivi consommation.

<sup>32</sup> Ceci soulève donc une nouvelle problématique, car, si le charbon de bois a un pouvoir calorifique supérieur à celui du bois de chauffe, à savoir 6 400 kcal/kg contre 3 400 kcal/kg, il faut approximativement entre 4 et 6 kg de bois pour obtenir 1 kg de charbon (Ozer A. et Ozer P, 2005).

L'analyse du tableau n°9 montre que la consommation moyenne journalière d'un ménage de 15 personnes est de 5.5 Kg. Ceci représente une moyenne de 0,4 Kg par personne. Cela signifie que une personne consomme  $(0,4 \times 30) = 12$  Kg de bois de chauffe par mois, soit 146 Kg par année normale :  $(365 \text{ jours} \times 0,4 \text{ Kg})$ . Pour toute la commune, la consommation moyenne domestique de bois de chauffe (population estimée 6696 habitants) aura été en 2017 de 977616 Kg/an, soit 977,6 tonne (T) par an.

Tableau n°9 : Consommation moyenne<sup>33</sup> journalière de bois de chauffe par ménage dans la commune (juillet à août 2017).

Code ménage	Nombre ménage	Taille ménage	Poids en Kg
M6	1	6	3,2
M7	3	21	18,6
M8	4	32	19,6
M9	1	9	2,2
M10	3	30	11,9
M11	2	22	11,6
M12	3	36	11,4
M13	1	13	3,2
M15	3	45	13,8
M19	1	19	3,6
M22	2	44	6,8
M23	1	23	7,8
M25	1	25	8,8
M28	1	33	8
M30	1	30	7,7
M33	2	66	25,7
Total	30	454	163,9
Moyenne		15,1	5,5

*Source* : A. Diémé, 2017

<sup>33</sup> Moyenne (X mensuelle) égale à la somme journalière sur nombre de ménage utilisateur de bois : Application Numérique :  $X = \sum m/30$

Ainsi, ceci nous pousse à dire que seul l'usage du bois de chauffe pour faire la cuisine peut entraîner un déboisement important de la forêt. Ils accusent les utilisateurs artisanaux, plus particulièrement les boulangers traditionnels, les fumeurs de poisons et les exploitants de bois d'œuvre d'être les principaux acteurs du déboisement à Diouloulou. Alors que l'utilisation de bois de chauffe par les ménages est plus importante que celle des artisans.

### 2.2.2 : Consommation de bois de chauffe des boulangeries

Nos enquêtes ont montré que dans la commune, la quasi-totalité des Boulangeries traditionnelles ("*fours Tapa-lapa*") utilise uniquement du bois de chauffe pour produire du pain, communément appelé "*Tapa-lapa*". En effet, ces types de fours ne fonctionnent qu'avec le bois de chauffe. Le tableau ci-dessous met en évidence les estimations de la consommation de bois de chauffe pour faire fonctionner ces Boulangeries traditionnelles "*fours Tapa-lapa*".

Le tableau n°10 montre que la consommation en bois de chauffe des boulangeries diffère d'un four à l'autre. Sur un total de 28 jours de suivi que le B1 (Boulangerie 1) a consommé en moyenne une quantité de 46,7 Kg de bois de chauffe par jour. Par contre pour les B2 et B3 avec respectivement 20 et 26 jours de suivis, soit des consommations moyennes de 63,7 Kg et 53,6 Kg. La consommation moyenne de ces fours en temps normal est de 54,7 Kg par jour/four. La consommation totale de ces 3 boulangeries est estimée à 3977,3 Kg en 1 mois, soit une moyenne mensuelle de 1325,8 Kg/boulangerie. En août 2017, la consommation moyenne en bois de chauffe des 6 boulangeries est estimée à 328,2 Kg/jour, 9846 Kg/mois et 119793 Kg/an, soit 119,8 T par an.

Tableau n°10 : Consommation moyenne journalière<sup>34</sup> de bois de chauffe par boulangerie dans la commune (juillet à août 2017).

N° Boulangerie	Code four	Poids en Kg/m	Nombre de jours de travail	Moyenne/j/four
1	F1	1307,8	28	46,7kg
2	F2	1274,8	20	63,7kg
3	F3	1394,7	26	53,6kg
Total	3	3977,3	74	164 kg/j
Moyenne		1325,8		54,7 kg

*Source* : Diémé, 2017

<sup>34</sup>

$$\text{Moyenne journalière par four : } X(\text{four/jour}) = \frac{\sum x(\text{cummule moyennefour})}{\text{nombre de fours suivis}}$$



La consommation de bois de chauffe devient importante durant les moments de cérémonies. Surtout pendant la période de ramadan, des fêtes de *Korité*, *Tabaski*, etc. Par exemple durant le ramadan, au moins chaque boulangerie travaille au minimum 2 fois par jour, car la demande est très forte. Par contre pour les restaurants, en période de ramadan leur consommation connaît une baisse.

### 2.2.3 : Synthèse de la consommation de bois de chauffe à Diouloulou en 2017

La consommation des restaurants n'a pas été prise en compte lors du suivi consommation. Seules les données quantitatives de l'enquête de terrain qui sont utilisées. Nous avons jugé nécessaire de ne pas les intégrer dans la rubrique analyse.

De l'analyse du tableau n°11, il ressort que la consommation en bois de chauffe des ménages représente 89,1%, alors que la part des boulangeries traditionnelles est à 10,9%.

Tableau n°11 : Consommation totale moyenne de bois de chauffe dans la commune.

Activités consommatrices	Kg/an	Proportion en (%) <sup>35</sup>
Ménage	977616	89,1
Boulangerie	119793	10,9
Total en Kg	1097409	100
Total en T	1097,4	

Cette situation s'explique par le fait que les ménages sont plus nombreux que les autres activités et que l'usage des énergies de substitutions pour faire la cuisine dans la commune reste encore faible.

### 2.2.4 : Consommation de charbon de bois des ménages de Diouloulou

D'après nos enquêtes de terrain du mois de juin à juillet 2017, le charbon de bois fait partie des combustibles les plus consommé dans la commune de Diouloulou après le bois de chauffe. Avec les contraintes d'accès au bois de chauffe et ses effets sur la santé (pollution), la population commence à adopter certaines habitudes culinaires urbaines. C'est ainsi que le charbon de bois et le gaz butane commencent à être utilisé dans les ménages de Diouloulou.

<sup>35</sup> Part des ménages = Consommation ménage sur total consommation bois divisé par 100.

$$AN : \frac{977616}{1097409} * 100 = 89,1\%.$$

L'introduction de ces formes d'énergie typiquement urbaines n'est-elle pas liée au changement du niveau de vie ?

Ce tableau n°12 montre qu'un ménage moyen de 12 personnes consomme en moyenne 2,6 Kg de charbon de bois par jour. Ceci représente en moyenne 0,2 Kg par individu, soit 6 Kg par mois. Cela équivaut en moyenne à un besoin en charbon de bois de près de (0,2\*365) 73 Kg par an. Si nous acceptons que les besoins individuels annuels est de 73 Kg, nous pouvons dire qu'en 2017, la commune a consommé (73\*6696) 488808 Kg de charbon de bois, soit 488,8 T/an.

Tableau n°12 : Consommation moyenne journalière<sup>36</sup> de charbon de bois par ménage dans la commune (août 2017).

Code ménage	Nombre ménage	Taille ménage	Poids en Kg/jour
M5	1	5	1,1
M6	2	12	3
M7	5	35	11,5
M8	3	24	7
M9	1	9	4,4
M10	3	30	5,5
M11	1	11	1,9
M12	4	48	14,1
M15	2	30	5,1
M16	1	16	2,5
M19	1	19	3,6
M23	1	23	4,8
M30	1	30	3,5
M33	1	33	2,4
Total	27	331	70,1
Moyenne		12,3	2,6

Source: A. Diémé, 2017

<sup>36</sup>Moyenne (X mensuelle) égale à la somme journalière sur nombre de ménage utilisateur de chabon :  
Application Numérique :  $X = \sum m / 27$

Cette consommation importante de charbon de bois dans la Commune de Diouloulou explique la pression exercée sur cet écosystème boisé. Cependant, il est important de signaler que cette valeur reste approximative dans la mesure où certains ménages ne l'utilisent pas pour faire la cuisine. Ce charbon fait également l'objet d'usage de service comme (repassage, encense, thé, etc.) au niveau de tous les foyers de la commune.

Le besoin annuel en bois-énergie de la commune est estimé à 1586217<sup>37</sup> Kg, soit 1586,2 T/an. La consommation des ménages est plus importante que celle des boulangeries traditionnelles. Ainsi son taux annuel s'élève à 92,4%. Alors que celui des boulangeries est à une proportion de 7,6%. Mais il faut relativiser ce résultat, parce que le nombre de ménage est supérieur à celui des boulangeries. Raison pour laquelle l'utilisation domestique reste la plus élevée.

Tableau n°13 : Estimation de la demande annuelle en bois-énergie de la commune

Types d'usage	Bois de chauffe en (Kg)	Charbon de bois en (Kg)	Total en (Kg)	Part en (%)
Ménage	977616	488808	1466424	92,4
Boulangerie	119793	Néant	119793	7,6
Total en (Kg)	1097409	488808	1586217	100
Total en (T)	1097,4	488,8	1586,2	

L'approvisionnement de ménages en bois-énergie est l'un des facteurs responsables de la dynamique du couvert végétal de la commune. Cela met en garde à ceux qui croyaient que la simple consommation des ménages ne pourrait en aucun cas entraîner une destruction des forêts. L'usage important du bois et du charbon de bois comme combustibles domestiques dans la commune de Diouloulou est due à la faible présence des énergies alternatives. La consommation de bois-énergie est élément déstabilisateur de l'écosystème forestier. Elle est un facteur déterminant dans la crise de bois dans plusieurs localités. Si rien n'est fait pour atténuer ce déboisement, la commune de Diouloulou et ses proches voisins seront à la longue dans une situation de crise énergétique.

La figure n°21 montre que 56% des ménages interrogés utilisent très souvent le bois et le charbon de bois. Par contre, 38% consomme souvent le bois de chauffe. Seuls 8 ménages soit 5% qui utilisent rarement le bois pour faire la cuisine ou le chauffage. Selon nos résultats

<sup>37</sup> Consommation en bois-énergie des ménages sur la consommation totale multipliée par 100. AN : 1466424 Kg/1586217 Kg x 100 = 92,4%

d'enquête ménage, la fréquence de l'utilisation de bois-énergie est aperçue différemment par la population.

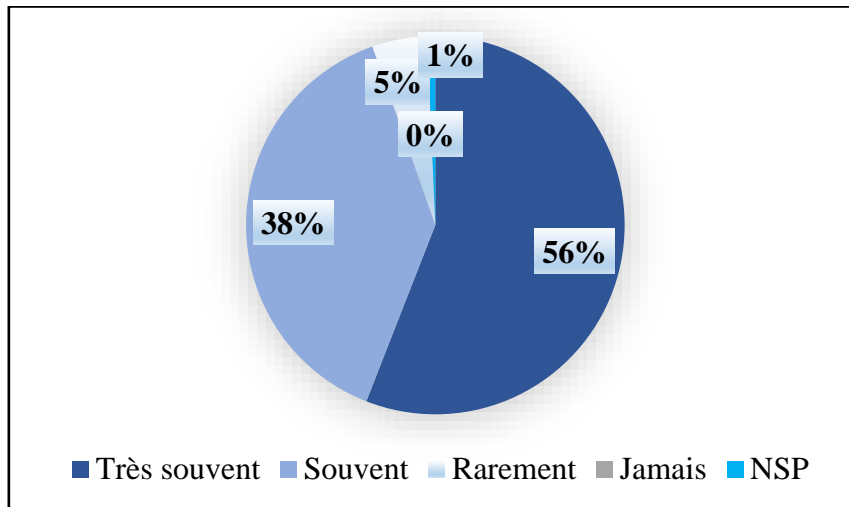


Figure n°21 : Fréquence de la consommation de consommation du bois-énergie.

Donc à Diouloulou, le bois reste la principale source énergétique qui est fortement consommée dans les ménages. Cette fréquence d'utilisation du bois a des répercussions sur l'état actuel de la forêt, surtout quand la population ne cesse pas de croître.

En somme, le bois remplit diverses fonctions socio-économiques dans le quotidien des populations démunies des régions à forte couverture végétale. C'est ainsi qu'il est utilisé pour la construction, clôture, service, fabriquer des meubles et pour la cuisine et/ou le chauffage en période de fraîcheur. En principe, le bois est une ressource renouvelable, mais elle peut s'épuiser si leur consommation se fait plus rapidement que leur renouvellement. Autrement dit, si le taux de prélèvement est supérieur au taux régénération naturelle, il devient donc épuisable. Pourtant les besoins sont tels que l'on assiste à une déforestation accélérée. Les conséquences de la pression anthropique sur forêt sont entre autres : une raréfaction de produits forestiers ligneux et non ligneux ; une perte de la biodiversité (dégradation des sols, érosion des sols, etc.).

### **TROISIÈME PARTIE : IMPACTS ET STRATÉGIES D'ADAPTATION**

Cette troisième et dernière partie de cette étude traite la question des impacts de la coupe et de l'utilisation de bois sur le couvert végétal et les stratégies de lutte contre la dégradation de la forêt dans la commune de Diouloulou. Le premier chapitre identifie les impacts de l'utilisation du bois-énergie sur les ressources forestières et la qualité de vie des ménages à Diouloulou. Le deuxième chapitre apprécie les stratégies de lutte contre le déboisement. En se basant sur l'analyse des données de terrain, nous tenterons de dégager quelques éléments de discussions à partir desquelles subsistent des perspectives.

## **Chapitre 1 : Les impacts de la coupe et de l'usage du bois-énergie sur les ressources forestières et la qualité de la vie des ménages à Diouloulou**

L'impact est une réaction positive ou négative à un changement dans le milieu, résultant d'une action liée à une activité. Les impacts peuvent être écologiques (tels les impacts sur les éléments des ressources naturelles, la structure ou le fonctionnement des écosystèmes affectés), esthétiques, historiques, culturels, économiques et sociaux, qu'ils soient directs ou indirects ou cumulatif. En ce qui concerne cette étude, nous nous limitons aux impacts écologiques, sociaux et culturels. Il conviendra dans ce chapitre d'identifier les impacts environnementaux et socio-économiques.

### **1.1 : Impacts environnementaux**

Dans cette partie nous tenterons d'identifier les impacts de la coupe et de l'usage du bois-énergie sur les ressources forestières.

#### **1.1.1 : Impacts de la coupe et de l'utilisation du bois-énergie sur la végétation forestière**

La majeure partie des habitants de la commune de Diouloulou, surtout les personnes âgées témoignent que la forêt se dégrade. C'est une situation inquiétante pour ceux qui ont vu la période où la forêt était dense. Par exemple, le délégué de quartier de Badionkoto rapporte que : *« Il n'existe plus de forêt dans le terroir communal de Diouloulou, car avant la grande sécheresse la forêt était très dense, mais elle est devenue clairsemée. Et beaucoup d'espèces sont disparues, soit sont en voie de disparition. Vers les années 1952, on collectait près des maisons. Ce qui n'est plus le cas maintenant. Il faut parcourir une longue distance pour avoir du bois »*. La presque totalité de la zone est frappée par ce phénomène de déboisement.

D'après les résultats de nos enquêtes, nous constatons que les ménages perçoivent différemment la dynamique de leur forêt. C'est ainsi que 52% des ménages ont remarqué une dégradation de la forêt. Alors que 48% ont constaté soit une régression ou une disparition et une régénération de la forêt, avec des pourcentages des respectifs de 25%, 15% et 3% des ménages interrogés (figure n°22). C'est d'ailleurs ce qui fait dire à certains de nos interlocuteurs qu'il n'existe plus de forêts à Diouloulou.

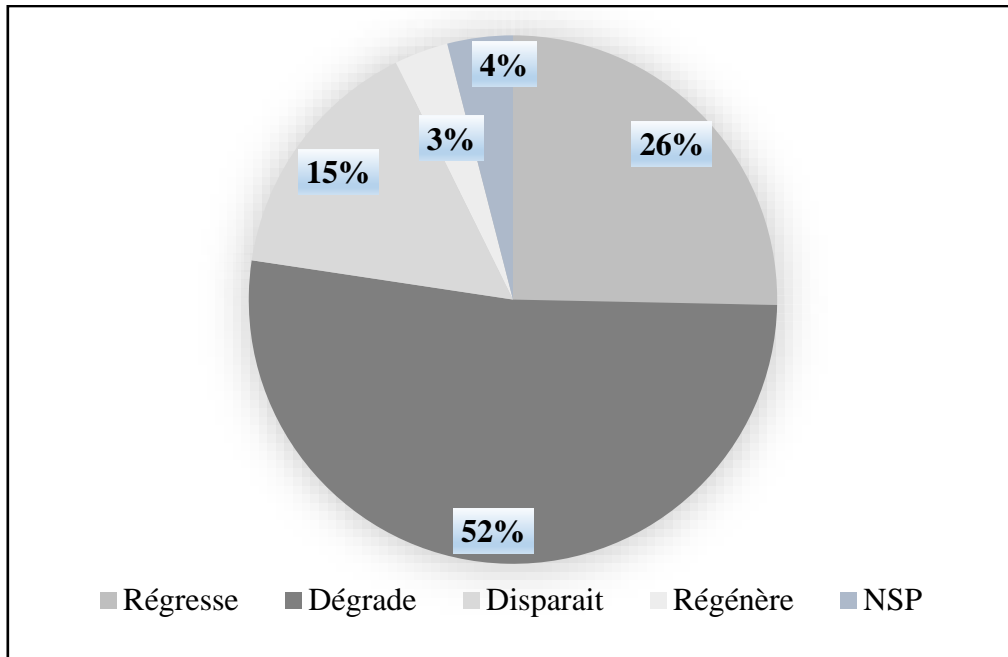


Figure n°22 : Perception de l'état actuel de la forêt communale selon les ménages enquêtés.

Aujourd'hui, certaines espèces comme, *Azelia africana* ("linké"), *Parinari excelsa* (Mame patan), *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus*, *Daniella oliveri* (Santang), etc. sont perçues comme menacées de disparition.

L'observation de la carte diachronique de l'occupation du sol, précisément celle de la végétation forestière laisse apparaître une dynamique pour chaque année de la série (1968, 1999, 2010 et 2017).

La carte d'occupation du sol à Diouloulou en 1968, 1999, 2010 et 2017 montrent une importante dynamique des différentes classes particulièrement, les classes forêt, culture de plateau, habitat, tanne et mangrove. D'ailleurs, durant ces 49 dernières années que compte la série, la forêt de Diouloulou a connu une phase d'évolution régressive pour toute la série. D'abord une importante régression entre 1968 et 1999, une régression relativement importante entre 1999 et 2010 et 2010 et 2017 (figure n°23).

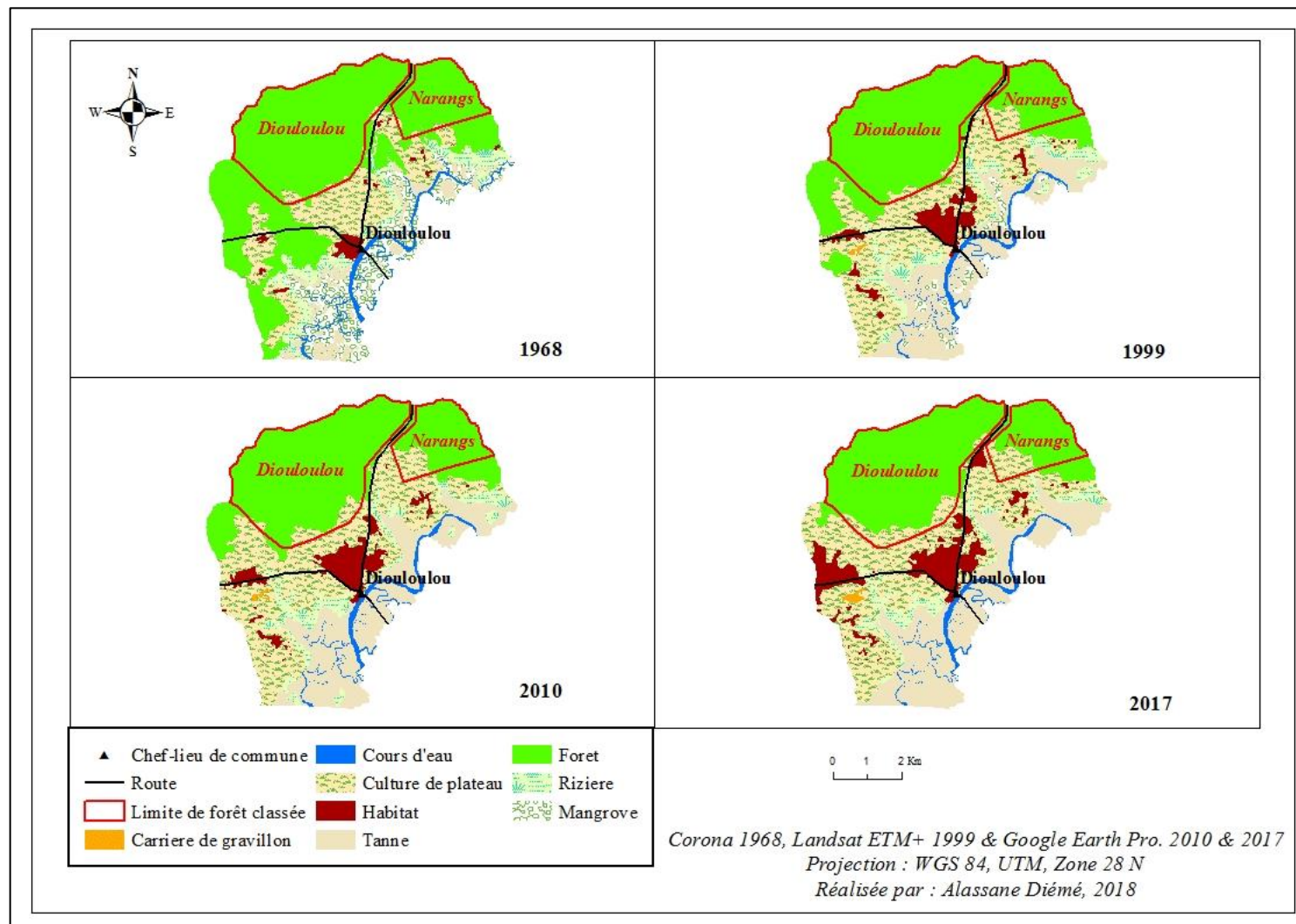


Figure n°23 : L'occupation du sol de 1968, 1999, 2010 et 2017 à Diouloulou.



L'analyse des cartes d'occupation des sols montre globalement une diminution de la superficie de la forêt et des vallées rizicoles. Mais par contre, pour l'extension de l'occupation humaine (habitat, culture de plateau, etc.) et tannes augmentent au fil des années au détriment de la végétation forestière, de mangrove et des vallées rizicoles. S'agissant de la mangrove, nous observons sa forte présence en 1968. Alors qu'entre 2010 et 2017, elle n'apparaît qu'en quelques reliques.

L'observation minutieuse de la figure n°24 montre globalement deux tendances de l'occupation des sols à Diouloulou de 1968 à 2017 :

- ✚ diminution des classes forêt, mangrove et rizière;
- ✚ augmentation des classes cultures de plateau, habitat et tanne.

En 1968 la superficie de forêt dépasse largement les autres classes. Elle couvre environ 2596 ha, soit 54,2% ; contre 811 ha de culture de plateau, soit 16,9% et 74 ha pour l'habitat, soit 1,5%. Les autres classes : rizière, tanne, mangrove et cours d'eau ont respectivement des superficies de 310 ha, 248 ha, 624 ha et 129 ha.

Pour l'année 1999, la forêt a connu une assez importante régression par rapport à l'année 1968. La surface est passée de 2596 ha en 1968 à 1993 ha, soit 41,6% en 1999. En 30 ans, la forêt a diminué de 603 ha, soit 19,5 ha/an. Au même moment, les cultures de plateau ont augmenté davantage. Elles sont passées de 811 ha, soit 16,9% à 1246 ha, soit 26%. D'où une hausse de 435 ha, soit 9,1%. Cette régression se justifie en partie par les effets de la sécheresse des années 1970, au trafic illicite de bois et à la récurrence des feux de brousse.

En 2010 aussi, la forêt a connu une régression. Sur une période de 11 ans la forêt est allée de 1993 ha en 1999 à 1800 ha, soit 37,6% en 2010. Cette perte est estimée à 193 ha, soit 4%. Cette évolution régressive peut s'expliquer par la satisfaction de la demande domestique combinée à celle des fumoirs du QPK. Au-delà de la diminution de la forêt, nous constatons une extension de la superficie de cultures de plateau. Elles sont passées de 1246 ha en 1999 à 1438 ha, soit 30% en 2010. Durant cette période, les cultures de plateau ont progressé 192 ha.

De même qu'entre 2010 et 2017, la forêt connaît une baisse en termes de superficie. En 7 ans, la forêt a perdu 218 ha, soit 4,6%.

Nous pouvons retenir dans l'ensemble une dynamique régressive la végétation forestière de **21,2%**; soit une superficie de **1014 ha** en 49 ans. Cette diminution de la superficie de forêt s'est substituée par une extension progressive des cultures de plateau. Ceci se traduit sur le terrain par une raréfaction du bois mort dans les lieux habituels de collecte et qui induit un éloignement des sites d'approvisionnement de bois-énergie.

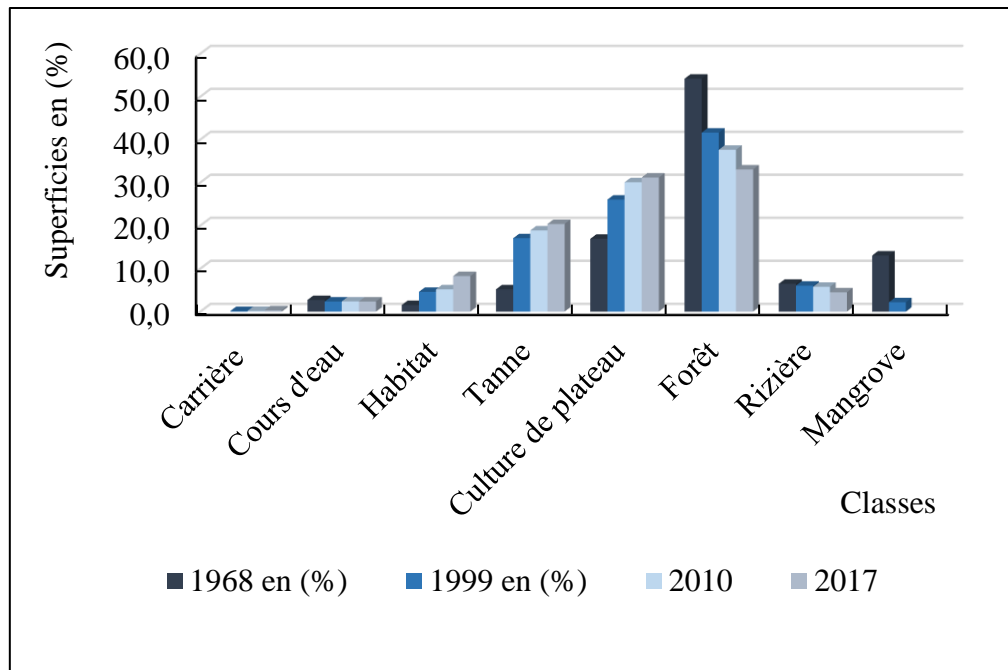


Figure n°24 : Dynamique de l'occupation des sols dans commune de Diouloulou de 1968 à 2017.

Globalement, on peut noter que la végétation continue de diminuer depuis l'avènement de la sécheresse. Cela se manifeste sur le plan environnemental par un retard et une fin précoce des précipitations d'après le constat fait par les populations de la commune.

### 1.1.2: Les impacts écologiques de la coupe et de l'usage du bois-énergie

La consommation du bois-énergie a un poids considérable sur l'avenir de la forêt en particulier et de l'environnement en général. D'après Pélissier (1966) « *Aujourd'hui, la forêt primitive n'existe plus, sinon sous forme de lambeaux isolés au milieu de forêts classées. La majorité des zones forestières représente des formes d'évolution plus ou moins dégradées ou plus ou moins reconstituées, de cette forêt primitive « point de départ de toute l'évolution qui a abouti aux variations actuelles » sous l'action conjuguée des feux et des défrichements ».*

Au Sénégal, l'aménagement forestier est relativement faible, l'exploitation n'est qu'une simple collecte qui entraîne une exploitation irrationnelle. La réduction de la forêt et la raréfaction du bois mort, comme dans les autres localités de l'arrondissement de Kataba<sup>1</sup>, pousse les exploitants à couper le bois vert qui remplace progressivement le ramassage traditionnel du bois mort. Aujourd'hui, le bois mort se fait rare au point qu'il en existe plus aux alentours des champs. Alors qu'auparavant, les collectes se faisaient à la proximité immédiate des champs ou des maisons.

Pendant nos enquêtes de terrain, plusieurs habitants ont affirmé qu'ils notent une raréfaction de plusieurs espèces ligneuses à cause de l'abattage des arbres vivants. Cela est lié d'une part aux

besoins croissants d'une population qui augmente et des ressources qui diminuent et, d'autre part, en raison de l'abandon de techniques traditionnelles de coupe et de conservation des ressources naturelles (choix des espèces, émondage sélectif).

L'analyse de la figure n°25 ci-dessous laisse apparaître une évolution croissante de la consommation du bois-énergie par les ménages de la commune de Diouloulou. Ainsi, 47% des ménages ont constaté une augmentation de leur consommation en bois-énergie contrairement à 40% qui à leur tour pense que celle-ci a diminuée.

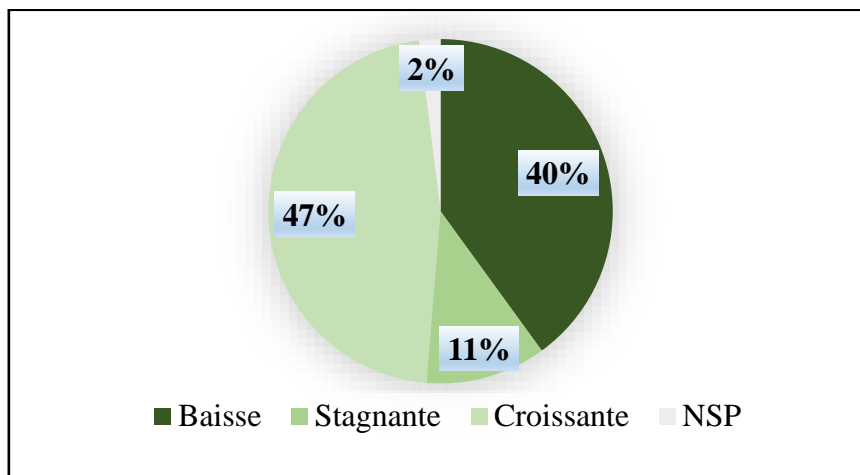


Figure n°25 : Tendances de la consommation du bois-énergie durant les dix dernières années.

Au fur et à mesure que les années passent, nous assistons à l'accroissement de la population et de ce fait, les besoins énergétiques deviennent plus importants. Cela peut entraîner une hausse de la demande en combustibles et accentue le déboisement.

Maintenant le bois vert est exploité pour la commercialisation. Chaque arbre coupé, entraîne une soustraction de la superficie qu'occupent la végétation forestière. Autrement dit, la soustraction d'un élément dans ce milieu provoque un déséquilibre de l'écosystème, car l'environnement forestier est un tout interdépendant. Cela se traduit sur le terrain par des traces de carbonisation et des souches qu'on note dans certains endroits de la commune.



Photo n°8: Empreintes de production du charbon de bois (A. Diémé, juillet 2017).

De façon globale, nous notons une importante utilisation de bois comme source d'énergie domestique dans la commune de Diouloulou. Ceci se matérialise par une forme d'exploitation incontrôlée et anarchique de bois-énergie dans la commune et les localités voisines. C'est peut-être dans ce sens que Minvielle (1999) disait que « *dans les milieux ruraux et urbains d'Afrique, au moins 80 % de l'énergie domestique est fournie par le bois de feu et que toute la cuisine se fait au bois, en plein air* ». Généralement, la consommation de bois de feu a des effets environnementaux, écologiques, sociologiques et économiques étroitement dépendants (FAO, 2017). D'après la population locale, la consommation de bois-énergie est croissante depuis cette dernière décennie. Cette importante consommation s'explique en grande partie par l'augmentation de la taille de la population et l'émergence de certaines activités utilisatrices de bois pour des fins énergétiques.

Nous pouvons noter l'approvisionnement des fumoirs traditionnels qui vient accentuer les besoins en bois. Depuis l'aménagement du QPK en 2009, la commercialisation de bois de chauffe dans la localité ne cesse de s'accroître. Cette activité de fumage de poisson utilise d'importantes quantités de bois. Toutes ces activités combinées expliquent en partie le recul et la dégradation rapide des divers écosystèmes boisés autour de la commune.

En principe, l'exploitation du bois pour la fourniture d'énergie domestique n'a pas tellement d'incidences néfastes sur la forêt, si la population ne collectait que le bois mort. Mais c'est la production du charbon de bois, la fourniture en bois de chauffe des boulangeries traditionnelles

et surtout la production du bois d'œuvre. C'est presque toute la forêt communale qui est touchée par le phénomène du déboisement.

La coupe de bois vert a des incidences sur l'évolution de l'état de la végétation, parce que chaque coupe d'arbres est une soustraction de la forêt. Puis on ne reboise pas les aires déboisées. La forte demande fait que les exploitants ne sélectionnent pas la qualité de l'espèce à couper comme avant.

Le déboisement de la forêt entraîne une menace pour certains animaux et insectes (abeille). Par exemple l'hyène, la panthère, le porc-épic, la biche, le phacochère, le hérisson, etc. sont devenus rares dans cette forêt, car leur zone de refuge ou d'habitat est menacée. Étant donné que la plupart des collectes de bois de chauffe sont assurées par les femmes et les enfants; ils coupent généralement les jeunes pousses et les branches dont la coupe ne nécessite pas beaucoup d'efforts physique. Cette forme d'exploitation accélère le rythme de dégradation de la végétation, parce qu'elle ne facilite pas une régénération naturelle des essences végétales. Sa destruction ou sa réduction entraîne des conséquences à la fois socio-économiques et environnementales.

## **1.2 : Impacts socio-économiques**

Dans la commune de Diouloulou, le bois de chauffe constitue la principale source énergétique des populations. Ainsi, sa forte consommation a des incidences sur les conditions de vie des utilisateurs.

### **1.2.1: La consommation de bois de chauffe**

#### **1.2.1.1 : Avantages**

En milieu rural et dans les périphéries urbaines, le bois de chauffe est un produit accessible à la masse. Chaque usager peut aller le collecter en forêt gratuitement. Le recul des espaces végétales, la raréfaction et l'éloignement des lieux de collecte sont l'origine de la commercialisation du bois de chauffe dans la commune.



Photo n°9 : Vendeur de bois de chauffe en provenant de Koulobory (A. Diémé, juillet 2017).

Au niveau de la commune de Diouloulou, le chargement de bois de chauffe de l'âne varie entre 5000 et 6000 FCFA. Selon Cissokho et *al.* (2018), en raison de son importance financière, le développement du commerce du bois-énergie domestique constitue une source considérable de revenus, un facteur important de capitalisation pour le monde rural.

Sur le plan financier, le coût du bois de chauffe est moins important à celle du charbon de bois. En août 2017, un fagot de bois de chauffe coûtait en moyenne 500 FCFA dans la commune. Ainsi, le bois occupe une grande part sur le budget ménager, notamment pour les ménages à faible revenu. En effet, si nous acceptons que la consommation moyenne journalière soit de 5,5 kg pour un ménage moyen de 15 personnes et sachant qu'actuellement dans la commune le prix d'un fagot est de 500 FCFA. Donc, pour ce ménage, un fagot de 24,2 kg fait au moins 4 jours. En une semaine, il consomme en moyenne 2 fagots de 500 FCFA. Par conséquent, le ménage dépense normalement 1000 FCFA par semaine pour acheter le bois de chauffe.

La commercialisation de bois a connu un véritable essor économique dans la localité. La filière bois joue un rôle socio-économique important dans la commune Diouloulou. Aujourd'hui, des taxes sont prélevées auprès des transporteurs de bois-énergie. Un charretier paye 500 FCFA de taxe par jour pour obtenir son permis. En temps normal, les 25 charrettes versent 12500 FCFA par jour, soit 50000 FCFA par semaine. Pour la voiture qui transporte 10 stères (20 quintaux) par jour, elles payent 5000 FCFA par voyage. D'où une somme de 75000 FCFA par jour pour les 15 véhicules. Toutes ces sommes auraient dûes servir de fonds de politiques de gestion des massifs forestiers de la commune.

Si la filière bois-énergie permet l'essor d'une activité rentable pour les exploitants, elle n'est pas sans conséquences sur l'environnement forestier et socio-économique.

### 1.2.1.2 : Inconvénients

Dans un contexte de la pauvreté, l'utilisation du bois comme source d'énergie domestique est une charge sur les budgets des ménages. Malgré l'évolution rapide du prix des combustibles domestique, les populations de la commune de Diouloulou continuent d'utiliser le bois chauffe pour faire la cuisine dans leur foyer. Ainsi, le bois qui était un produit dont les ménages accèdent gratuitement, commence à être commercialisé. Aujourd'hui, l'accès au bois-énergie nécessite des moyens financiers pour certains ménages, surtout quand les jeunes sont absents ou le chef de ménage travaille. C'est peut-être dans ce sens qu'en pays soninké la consommation de l'énergie est une charge de plus en plus lourde dans le budget des ménages. Souvent, de sommes importantes d'argent sont consacrées à l'achat du bois de chauffe (Cissokho et *al.*, 2018). C'est ce qui explique aussi ces propos de Minvielle (1999) : « *La question énergétique au Sahel est donc encore aujourd'hui, pour une part importante des populations, une question de survie journalière, immédiate, corollaire des questions de sécurité alimentaire* ».

Pour les familles pauvres qui consacrent régulièrement presque 80 à 90 % de leur revenu aux dépenses alimentaires, on peut mesurer l'impact de la crise du bois de feu sur leur qualité de vie. Elles sont souvent obligées à faire des choix entre des besoins essentiels: le bois-énergie pour la cuisson et l'achat de biens alimentaires de faible valeur nutritive. Les autres dépenses (les produits de première nécessité : riz, l'huile, poisson, etc.) deviennent alors totalement hors de question.

Par ailleurs, la consommation du bois de chauffe dans des foyers traditionnels peu adaptés peut entraîner l'apparition de troubles respiratoires des utilisatrices (FAO, 2017). Le bois de chauffe dégage de la fumée toxique; dont l'inhalation peut provoquer des maladies pulmonaires et respiratoires telles que le rhume, les toux etc. Ainsi, selon Fall (2015) : « *Une femme qui prépare avec du bois de chauffe inhale pendant 3 heures l'équivalent de 20 paquets de cigarettes* ». Il noircit aussi les marmites et les murs de la cuisine si la préparation se fait à l'intérieur d'une case peu aérée. Cette pollution intérieure entraîne 400000 cas de décès par an en Afrique subsaharienne<sup>38</sup> (Fall, *ibid*). Les principales victimes sont les enfants de moins de 5 ans et les femmes qui passent plus de temps dans les cuisines. D'après cette même étude, le bois de chauffe pollue plus que le charbon de bois. Il demande un travail presque continu de réanimation de feu au foyer traditionnel.

---

<sup>38</sup> La combustion du bois génère l'émission de plus d'une centaine de contaminants très toxiques tels que du monoxyde de carbone (CO), des composés organiques volatils (COV), des oxydes d'azote (NOx) et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (Environnement Canada, 2012). Ces particules très nocives pour la santé provoquent des infections respiratoires, des maladies pulmonaires chroniques, des cancers du poumon et des problèmes de vision, p.24.

Certains chercheurs ont montré que l’usage de ce type de combustible dans les ménages peut entraîner des incidences sur la qualité de vie des utilisateurs. C’est ainsi qu’une estimation de 6 millions de personnes au Sénégal sont affectées par la pollution de l’air à l’intérieur des habitations; dont 6300 cas de décès enregistrés chaque année (Raub, 2013). La figure n°24 ci-dessous met en évidence les maladies récurrentes qu’attrapent les ménages qui cuisinent avec le bois.

L’analyse de la figure montre que sur 150 ménages interrogés, 47% pensent avoir ressenti des douleurs dans les yeux toutefois qu’ils utilisent le bois pour faire la cuisine. En effet, d’autres pensent avoir souvent ressenti des problèmes tel que : des larmoyer, des toux, le rhume et des maux de têtes soit des pourcentages respectifs de 36%, 28%, 19%, 17% et 6% des ménages enquêtés.

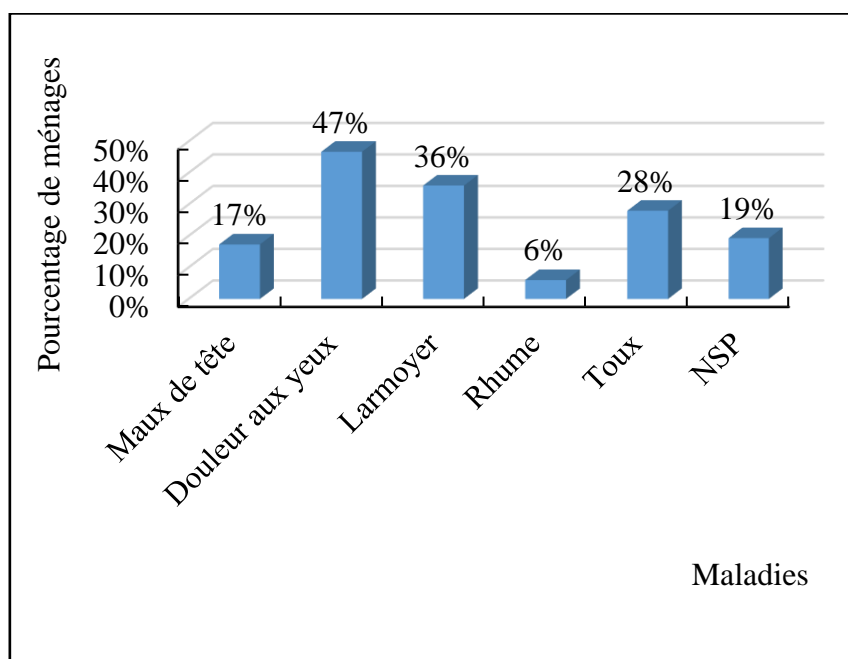


Figure n°26 : Les problèmes sanitaires que rencontrent les utilisatrices du bois de chauffe.

Il est important de noter que, pendant l’hivernage, le bois est souvent mouillé et s’allume difficilement. Certains ménages collectent le bois en plein saison des pluies et celui-ci n’est pas, parfois, protégé de la pluie. C’est ce qui fait qu’il prend feu difficilement, car étant humide. Pour allumer le feu, beaucoup de ménages utilisent la bougie ou la matière plastique (cf. photo n°8). Selon les certaines études, cette pratique peut entraîner des maladies respiratoires. D’après nos résultats de l’enquête de terrain, les modes d’usage du bois de chauffe sont plus difficiles que celui du charbon de bois. Son stockage exige beaucoup de place à proximité de son lieu d’utilisation.



La consommation du bois de chauffe avec des foyers trois pierres entraîne le gaspillage du bois et accélère le processus de la dégradation de nos forêts. Selon Onemba (2011) affirme que « *la valeur calorifique du bois de chauffe est inférieure à celle des combustibles fossiles* ». Cette situation a conduit à une destruction des grands espaces qui étaient jadis occupés par la forêt et qui mène à la rareté de certaines espèces animales telle que le gibier. Cette rareté du gibier traduit une diminution des revenus des chasseurs.

### **1.2.2 : Consommation de charbon de bois**

La consommation du charbon de bois est élément d'identification du déboisement. En effet, les techniques de production entraînent d'importantes pertes de la biomasse ligneuse. Ceci est dû au faible rendement des meules traditionnelles. Il convient de montrer les avantages et les inconvénients de l'usage du charbon de bois sur les utilisatrices.

#### **1.2.2.1 : Avantages**

Le charbon de bois se présente comme le moyen de cuisson plus pratique que le bois de chauffe, car son usage est facile comparé à celui du bois de chauffe. Son rythme de combustion est régulier; il ne pollue presque pas l'atmosphère puisqu'il ne produit pas de fumée. Il a un pouvoir calorifique supérieur à celui du bois de chauffe. Qu'il brûle presque sans flamme, ni fumée et dégage de l'énergie sous forme de chaleur radiante. Il peut être conservé aussi longtemps possible. Cependant, cette consommation permet certains acteurs de gagner de l'argent grâce à la commercialisation du charbon de bois. Le détaillant qui achète le sac de 50 kg à 2000 FCFA gagne 1000 FCFA comme bénéfice. Mais quand il le vend en gros, il gagne un bénéfice de 500 FCFA par sac, parce qu'il le vend à 2500 FCFA.

Cette forte conversion des consommateurs de bois de chauffe vers le charbon de bois et le gaz butane; qui sont des combustibles domestiques généralement utilisés en milieux urbains n'atténuent-elles pas le déboisement ?

#### **1.2.2.2 : Inconvénients**

Parmi les incidences du charbon de bois sur la vie socio-économique des populations sont entre autres celles liées aux techniques inappropriées et pénibles de production et l'accès difficile à cette ressource (fluctuation des prix). Sa production par meule traditionnelle peut causer au cours de sa combustion des accidents de brûlures en cas de perforation. Cette activité de production prend beaucoup de temps pour la surveillance de la meule en pleine forêt où l'insécurité règne.

En effet, certains ménages ont des difficultés pour s'approvisionner en charbon de bois du fait de la flambé des prix et de la répétition de rupture de stock. Ceci constitue un véritable calvaire

pour les consommateurs à faible niveau de vie. De 2013 à 2017, le sac de charbon de bois a connu une augmentation de 500 FCFA dans la commune. Nos investigations ont révélé que la consommation de combustibles ligneux a un impact négatif non négligeable sur les budgets des ménages de la commune de Diouloulou. Tel est le cas d'un ménage qui utilise du charbon de bois comme principale source d'énergie domestique ; où un pot de charbon de bois coûte 100 FCFA en août 2017. Ce ménage consomme cinq pots de charbon de bois par jour, il dépense en moyenne l'équivalent de 500 FCFA par jour, soit l'équivalent de 15000 FCFA par mois ou encore 182500 FCFA par an. Ceci montre que la consommation de bois-énergie a un impact sur le budget des ménages à Diouloulou.

En plus le charbon de bois est fragile. Il salit les habits et se casse facilement pendant la manipulation. Comme tous les combustibles à forte teneur de carbone, il faut noter que pendant la combustion, il faut assurer une circulation continue de l'air en raison du danger d'intoxication par le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) (Ouedrago, 2006). Les moyens que l'on mobilise pour sa production sont plus élevés à ceux du bois de chauffe.

En somme, les ménages n'ont pas de choix à faire sur le plan de l'énergie domestique. Ils sont obligés, malgré, la faiblesse de leur niveau de vie, de consommer les combustibles ligneux qu'ils peuvent acheter par petites quantités. Si l'exploitation du bois-énergie permet le développement d'une activité rentable pour l'État, les exploitants commerçants et permet leur survie, elle n'est pas sans conséquences sur les massifs forestiers. En plus de l'éloignement des lieux de collecte de bois mort et la fluctuation des prix, les effets sur les paysages sont inquiétants.

Pour faire face aux incidences liées à la consommation et de la dégradation des ressources forestières, des solutions seront proposées.

## **Chapitre 2 : L'appréciation des stratégies de lutte contre le déboisement irrationnel**

La stratégie est la manière de s'adapter d'un individu ou d'un groupe d'individus quoique soit sa nature à une situation inhabituelle. Ainsi, la dégradation de la forêt dans la commune de Diouloulou est devenue un véritable fardeau pour la régénération naturelle de la forêt. Face à la raréfaction des grandes formations végétales, accentuées par la pression anthropique, des stratégies de protection et d'adaptation ont été développées au niveau local afin de mieux gérer les forêts. Il convient d'apprécier dans ce chapitre les stratégies développées par la population locale, l'État et les ONG.

### **2.1 : Les stratégies de la population locale**

Les combustibles ligneux constituent la seule forme d'énergie accessible au plus grand nombre de ménages à Diouloulou. Or, depuis quelques décennies cette ressource tend à se raréfier. La raréfaction des ressources végétales, plus particulièrement le bois mort qui servait d'énergie à la population, a poussé certains ménages et ONG à développer des stratégies d'adaptation.

#### **2.1.1 : L'utilisation rationnelle du bois-énergie**

Certaines maitresses de maison préfèrent éteindre les résidus restants afin de pouvoir les réutiliser à la prochaine cuisine. C'est une pratique de gestion rigoureuse du bois-énergie même si elle reste une pratique traditionnelle. Ainsi, pour amoindrir les coûts en termes de dépenses quotidiennes, les ménages commencent à changer leurs habitudes culinaires en utilisant des foyers améliorés et le gaz butane pour seconder le bois-énergie.

Ces types de fourneaux consomment moins de bois-énergie, en plus ils ne perdent pas assez d'énergie calorifique. Raison pour laquelle certains ménages les considèrent comme étant plus économiques que les foyers trois pierres et fourneaux simples qui utilisent plus de combustibles. Ces foyers permettent d'atténuer la consommation massive du bois-énergie. L'utilisation par les ménages de fourneaux à bon rendement énergétique pour la cuisson et le chauffage permet une consommation plus efficace du charbon de bois tout en contribuant à la réduction des émissions de gaz à effets de serre.

#### **2.1.2 : L'adoption de nouvelles espèces comme source énergétique**

D'après les résultats de l'enquête, l'essentiel des ménages rencontre des difficultés pour trouver de bois-énergie. Cette situation actuelle, pousse d'autres ménages à tailler leurs arbres fruitiers (plantations) pour assurer leur besoin quotidien en énergie domestique. Le manque de bois-énergie a fait que les espèces que les ménages n'utilisaient pas pour faire la cuisine du fait des risques sanitaires ou de leur mauvaise combustion, sont maintenant utilisées. Il s'agit du *detarium senegalense*, d'*Erythrophlaeum guineensis* ("*Tali*", "*Bu Reun*"). Par exemple : l'usage

du bois du *detarium senegalense* pour la cuisine, peut entraîner des problèmes sanitaires. C'est-à-dire, faire la cuisine avec le bois du *detarium senegalense*, provoquent des douleurs au niveau des articulations : poignets, coudes, etc. Une vieille femme à Aïnoumane pense le bois du *detarium senegalense* peut être utilisé, mais « Avant de l'introduire le bois dans le feu, il faut d'abord le prendre et frapper légèrement au niveau des poignets pour ne pas ressentir de douleur dans les articulations ». En dehors du *detarium senegalense*, il y a l'*Erythrophlaeum guineensis* son feu est difficile à entretenir. Le feu de cette espèce perfore les instruments de cuisine, à l'image de la marmite.

La population rencontre même des problèmes pour trouver du bois de chauffe ou du charbon de bois. Alors qu'auparavant la collecte se fait à proximité des maisons. Par conséquent, les manguiers et autres arbres fruitiers qui servent aussi de revenus, sont taillés ou coupés pour produire de bois de chauffe et le charbon de bois.



Photo n°10 : Manguiers coupés pour la production de charbon de bois (A. Diémé, juin 2017).

### **2.1.3 : La combinaison des repas en une seule préparation**

Avec la raréfaction progressive de la ressource, a induit de nouvelles pratiques culinaires. Certaines femmes de ménages combinent les repas de midi et du soir en une seule préparation. Une partie du repas est consommé et l'autre est réservé pour le dîner. Cette partie est simplement réchauffée avant d'être consommé pour éviter un gaspillage de bois. À ce stade, une question se pose.

### **2.1.3 : La vulgarisation des foyers traditionnels améliorés**

Les foyers améliorés sont des fourneaux ou des foyers traditionnels (faits à base de banco) pour limiter les pertes d'énergie. Ce type de foyer est souvent utilisé chez les Manjacks et les Balantes.



Photo n°11 : Stratégies de lutte contre la perte d'énergie calorifique (A.Diémé, juin 2017).

Plusieurs types de fourneaux sont utilisés dans les ménages. Il s'agit des fourneaux "jambars", fourneaux à bois, à copeau, foyers en banco. Ce sont des fourneaux fabriqués à base de métal et d'argiles. Ils consomment moins de charbon de bois par rapport aux fourneaux simples, appelés localement de fourneaux "baya-diagal". Certaines familles font recours aux énergies de substitutions (gaz) qu'ils utilisent comme principal combustible domestique ou pour seconder le bois-énergie.

Néanmoins, lors de nos enquêtes de terrain la population a eu à faire de recommandations qu'elle considère comme stratégies de lutte contre le déboisement. Le graphique ci-dessous met en évidence les quelques pistes de solutions proposées par les ménages.

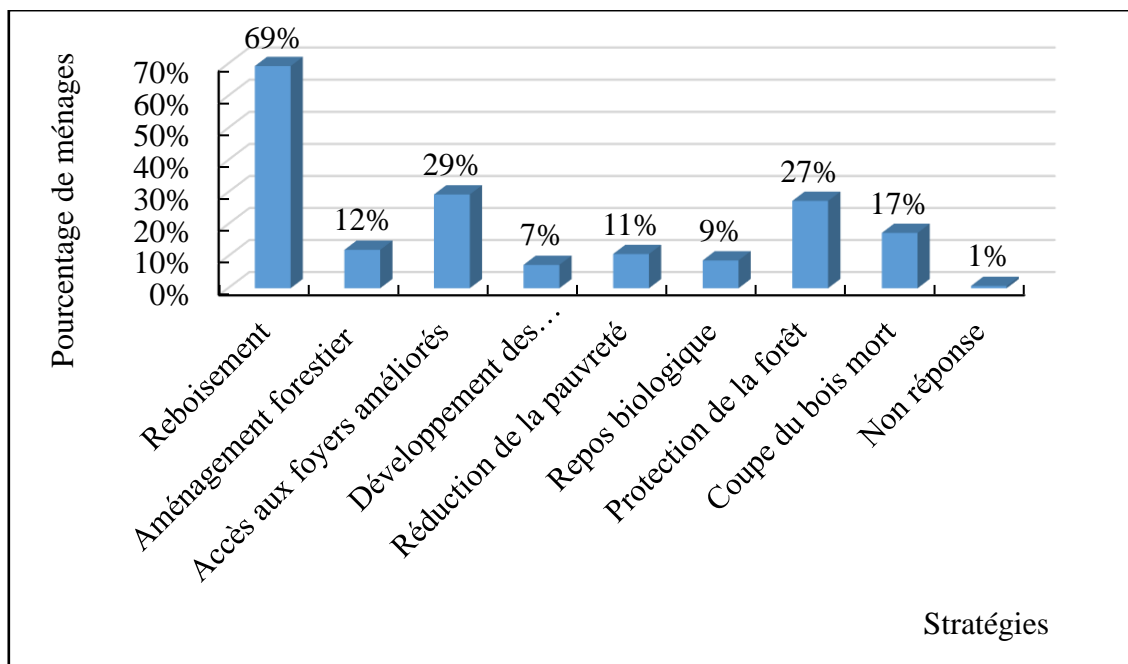


Figure n°27 : Les perspectives pour une gestion durable des ressources forestières.

Toutes ces stratégies proposées vont dans le sens de la lutte contre le phénomène de déboisement ou de dégradation des ressources forestières de la région. Cependant, elle serait plus adaptée si la pauvreté est réduite et les déperditions scolaires précoces des jeunes sont limitées. Aujourd'hui, pour réduire le déboisement de nos forêts, il faut impérativement régler la question du chômage et des échecs scolaires.

La stratégie durable de la forêt évoquée dans ce chapitre vise à répondre aux besoins en bois de feu des ménages, tout en veillant à sa préservation par restauration et conservation. Elle propose de réglementer la coupe de bois vert, afin de permettre sa régénération naturelle. Elle propose également de mener des campagnes de reboisement afin de restaurer les espaces dégradés et parallèlement elle encourage le reboisement (69% des personnes enquêtées).

Ainsi, pour préserver et restaurer les massifs forestiers, nous proposons aux décideurs de développer quelques stratégies :

- ✓ Il convient tout d'abord de réduire la pression actuelle que la population exerce sur la végétation, en aménageant de forêts communautaires;
- ✓ Ensuite, réglementer et contrôler la coupe afin de répondre aux besoins des populations en bois-énergie, tout en favorisant la régénération naturelle de la forêt;
- ✓ Sensibiliser la population à effectuer le reboisement des espaces dégradés, pour fournir du bois à la commune et restaurer la forêt dégradée.
- ✓ En fin, encourager la production et la consommation du bio-charbon.

La figure n°28 ci-dessus montre les diverses sources énergétiques auxquelles les ménages pourront faire recours en cas de crises ou de l'interdiction de la consommation du bois et de ses dérivés. Plus de 50% des ménages ont choisi le gaz comme la principale alternative. Ils pensent le solaire et l'électricité ne sont pas à leur portée, car ces derniers demandent beaucoup de moyens pour payer les cuiseurs solaires ou les réchauds électriques. Il faut noter que le gaz plus accessible aux ménages même si nous notons quelques fois des ruptures de stocks ou des fluctuations de son prix.

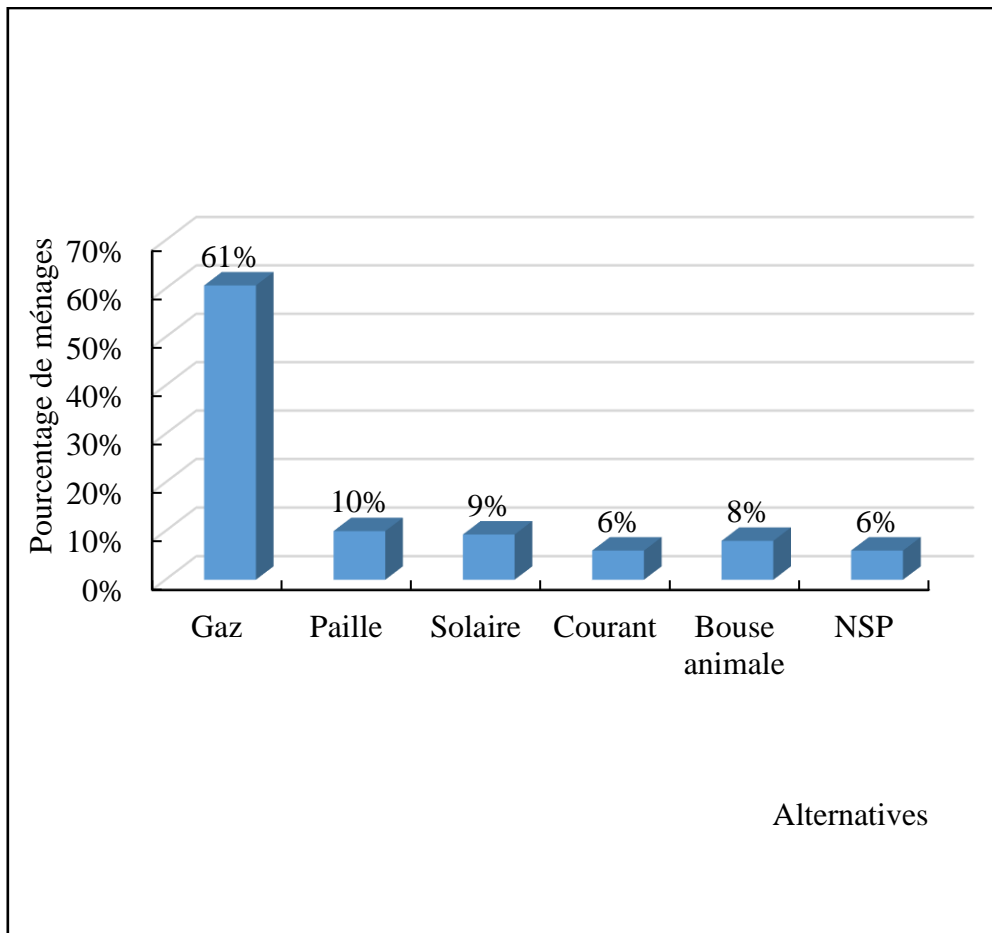


Figure n°28 : Les alternatives en cas d'interdiction d'utilisation du bois et ses dérivées.

Globalement à Diouloulou, la consommation de bois se fait par auto-provisionnement, sans coût monétaire effectif. La ressource bois est considérée par la population locale comme « gratuite ». Cette absence de coût économique réel des combustibles ligneux rend difficiles l'introduction d'énergies de substitution, ainsi que la gestion la gestion de la forêt. En fait, la majorité des ménages ne supportent pas les énergies marchandes. À cette contrainte, s'ajoute le poids des habitudes culinaires (thé, couscous, etc.) qui rend difficile l'adoption des nouveaux modes de préparation dictés par les énergies nouvelles.

## 2.2 : L'apport des ONG dans la lutte contre le déboisement

Le secteur de bois-énergie fait appelle à plusieurs acteurs et à des niveaux différents. C'est dans ce cadre que quelques ONG interviennent dans la commune pour lutter contre le phénomène de déboisement. Certaines interviennent plus dans les alternatives des énergies domestiques à Diouloulou.

Nous pouvons noter entre autres le GIE "PAKENE KARAMBA" (sauve la forêt ! En langue locale) qui produit du charbon à base de feuille morte de manguier, de paille, de résidus

agricoles. Ce charbon est vendu à 100 F CFA le kilogramme (tube) et quatre tubes emballés dans un sachet à 200 F CFA.



Photo n°12 : Bio-charbon en tube emballé dans un sachet sur les locaux de l'ASAPID (A. Diémé, juin 2017).

Le processus de production de bio-charbon est lent et pénible dans la mesure où l'essentiel du travail est manuel. Il y a 10 groupements installés dans 10 villages de l'arrondissement de Kataba 1. Ces groupements facilitent la vulgarisation de ce projet bio-charbon par la sensibilisation des ménages.

Pour le moment, la production se fait manuellement pour à l'aide de moules. Cependant, en août 2017, des femmes et des jeunes ont été incubés (formés) sur la procédure de production de ce type de charbon de bois avec une machine. Ce système joue un double rôle écologique et socio-économique très important. Il permet non seulement d'assurer l'approvisionnement des ménages en combustibles domestiques tout en nettoyant les habitations (utilisation des feuilles de manguier qui sont autour des maisons), mais aussi, il permet de diminuer la pression sur les ressources ligneuses.

Il y a également un projet en état de balbutiement dans la commune et ses environs. Ce projet consiste à fournir d'énergie domestique à l'aide de la bouse animale. Cela permettra aussi de diminuer la coupe de bois vert à des fins domestiques et à la reconstitution de la végétation.

Les efforts de repeuplement de la végétation se font à travers des campagnes de reboisement des forêts. Avec l'appui d'une association locale (APAD) qui ne cesse de ménager aucun effort



pour fournir de plants aux planteurs. Mais il reste encore beaucoup de choses à faire pour répondre aux attentes de la commune face à ce problème.

Il y a aussi le reboisement de la mangrove dans certaines parties du marigot de Diouloulou où celle-ci a connu une forte mortalité du fait la sécheresse de 1970. Le premier reboisement a eu lieu depuis 2006, avec l'appui de l'OCEANIUM. Mais jusque-là, cette mangrove peine à se développer correctement. Ceci est lié à au niveau de salinité des eaux.

### **2.3 : L'intervention de l'État**

À l'issue du sommet de la terre, communément appelé Sommet de Rio 1992, l'État du Sénégal renforce sa politique de gestion rationnelle des ressources naturelles. Ces politiques initiées par le pays, visent à impliquer en masse les populations et les collectivités locales dans la gestion des ressources naturelles, particulièrement celles forestières. C'est ainsi que le cadre juridique (texte et loi) de l'exploitation des ressources forestières a connu d'importants changements. Mais jusqu'à présent, les forêts continuent de subir les séquelles de la forte pression humaine. Selon Boye (2000) «*Malgré leur statut (régime juridique caractérisé par la restriction réglementaire de leur usage), les forêts classées n'échappent pas au processus de dégradation des ressources. La réglementation est constamment violée par les populations confrontées souvent à des problèmes aigus de subsistance*». C'est dans cette logique de gestion que depuis 1992 la région de Ziguinchor est officiellement fermée à la production de bois-énergie (Sané et Mbaye, 2007). Mais jusque-là cette réglementation reste relative, car l'exploitation n'a pas cessé. Depuis 2016, l'exploitation du charbon de bois est interdite par la Brigade des Eaux et forêts de Diouloulou. Mais, ceci n'est pas apprécié par certains habitants. Ils considèrent que cette interdiction a engendré une raréfaction du charbon de bois. Mais cette interdiction a occasionné une exploitation clandestine du charbon de bois.

Malgré cette interdiction la population continue de couper clandestinement, parce qu'il n'y a pas d'alternatives proposées à la place pour réduire la coupe des arbres vivants. Alors qu'ils ont comme source énergie le bois et ses dérivés. Ce qui rend difficile le contrôle de la filière.

Le code forestier de 1998 octroie aux populations riveraines d'un domaine forestier de l'État un droit d'exploitation pour des fins domestiques (*Article L10*). L'accès aux ressources dans les formations forestières est libre à l'échelle du terroir. Il n'y a pas de limitations dans l'exploitation ni de restrictions sur les quantités à prélever pour l'autoconsommation. Les produits forestiers non ligneux ne font pas l'objet de quotas. Il a été mentionné aussi dans son *article L3*, que toute personne exploitant les ressources forestières du domaine national à but

commercial, doit au préalable payer des taxes et redevances. Les conditions et les normes de paiement sont définies par décret.

L'exploitation du bois vert est formellement interdite dans la commune de Diouloulou. Ainsi, les acteurs qui s'adonnent à l'exploitation de la ressource bois à des fins commerciales doivent chercher des permis à la Brigade des Eaux et Forêts de Diouloulou, afin de disposer d'une autorisation de coupe. La demande est adressée au conseil départemental qui saisit le préfet et celui-ci en informe le comité départemental chargé de la gestion des ressources naturelles. D'après le chef de la brigade des Eaux et forêts de Diouloulou, l'essentiel des permis de coupe de bois de chauffe est livré aux "exploitants" qui approvisionnent les fumoirs du QPK.

Depuis l'arrivée du nouveau Chef de la Brigade des Eaux et forêts de Diouloulou en Avril 2016, les modalités d'octroi des permis aux exploitants ont été revues et changées. C'est ainsi que les permis sont alloués en fonction de la capacité du moyen de transport. Ils ont recensé 400 charrettes. Ces dernières ont droit à 4 jours dans la semaine. Chaque jour 25 charrettes et chacune a droit à un chargement par semaine. L'unité de mesure employée est le stère et 1 stère est égal à 5 quintaux. Les 25 charrettes transportent 125 (5\*25) quintaux par jour. Pour les véhicules (camion et/ou camionnette), il s'agit de 300 (20\*15) quintaux. Ce qui fait un total de 425 quintaux qui est approvisionné au QPK.

Le stère de bois de chauffe est taxé à 500 FCFA. Par exemple les charretiers qui fournissent les fumoirs s'acquittent au minimum de 4500 FCFA de taxe. Pour les voitures qui transportent 20 quintaux, cela leur coûte 6000 FCFA. D'abord, au niveau de la brigade des Eaux et forêts 500 FCFA le stère, ensuite à Bandjikeuk 2000 FCFA et enfin à Kafountine 2000 FCFA. Aux véhicules, il est octroyé une quinzaine de permis par jour. Chaque véhicule a droit à un chargement par jour. Avant, un permis pouvait durer une semaine. Dès lors, le bénéficiaire peut l'utiliser à plusieurs reprises.

Cependant, l'effectif très limité du personnel, plus le manque de moyens roulants rend le travail difficile. Pour tout l'arrondissement de Kataba 1 qui couvre une superficie de 1883 km<sup>2</sup>, il n'y a que 6 agents forestiers. Ceci ne facilite pas le contrôle, surtout avec le trafic de bois vers la Gambie. Cette pratique illégale de l'exploitation de bois fait intervenir des exploitants à différents niveaux. Au niveau local, les exploitants coupent illégalement les arbres pour fournir du bois. Ensuite, les Indiens et Chinois qui s'installent en Gambie avec la complicité de la population locale exportent le bois dans leurs pays respectifs Inde et Chine.



Photo n°13: Bois d'œuvre saisi derrière la sous-préfecture de Diouloulou (A. Diémé, juillet 2017).

En dehors de cette forme d'exploitation transfrontalière illégale, il existe un développement de la filière au niveau local : approvisionnement des ménages, secteurs productifs, bois d'œuvre et de service. L'étude de la filière reste encore très difficile, parce qu'il y a beaucoup de bois-énergie qui échappe aux points de contrôle.

Au-delà de la réglementation, l'État intervient plus dans la politique énergétique. C'est ce qui explique en partie la politique de "*butanisation*" de 1980 et suspendue après pour des difficultés de financement dans certaines localités du Sénégal, surtout en milieu urbain (Minvielle, 1999). Mais il faut noter qu'à l'époque, cette politique n'était pas ressentie au niveau de la commune de Diouloulou, de même que dans les localités voisines. Du coup, elle n'a pas eu d'effets sur les quantités de bois-énergie prélevées pour l'approvisionnement des ménages.

#### **2.4 : Discussion et perspective**

Nos résultats ont montré que les collectes de bois se font essentiellement dans la forêt classée ou bien en dehors de la forêt classée, respectivement 41 % et 37% des ménages interrogés. Mais ce résultat est à relativiser pour raisons essentielles : d'abord l'interdiction de l'exploitation du charbon de bois a fait que certains ménages sont réticents ; en plus, la forêt classée couvre la partie Nord de la commune. Du coup, ceux qui sont éloignés préfèrent collecter dans les zones de jachère. Le combustible ligneux constitue la principale source énergétique des ménages à Diouloulou, soit 89% et l'essentiel des ménages (82%) utilise le foyer 3 pierres. Une telle situation ne permet pas d'économiser le bois (3 repas par jour).

Le suivi de la consommation de bois-énergie nous a permis de faire une estimation moyenne de 0.4 Kg de bois de chauffe par tête et par mois, par contre un habitant consomme en moyenne 0,2

Kg de charbon de bois par jour. Le besoin annuel en bois de chauffe de la commune est estimé à 977,6 T, tandis que celui du charbon de bois est estimé à 488,8 T, d'où une demande annuelle de 1586,2 T en bois-énergie dans la commune en 2017.

Nous rappelons que les données de l'enquête socio-économique montre que la quantité de bois-énergie consommé dépend souvent du mode d'accès et d'usage du bois-énergie, ainsi que des appareils de cuisson et de la taille du ménage. Donc, cette valeur peut varier d'une localité à un autre. La consommation de bois chauffe est estimée à 0,4 Kg par tête et par jour. Ce résultat apparait faible par rapport à celle d'une personne résidente à Golmy estimée à 0,84 Kg par jour (Cissokho, 2015). Cette différence est due essentiellement par l'unique usage du bois de feu à Golmy. Or qu'à Diouloulou en dehors du bois de feu, le charbon et le gaz butane sont aussi utilisés comme combustibles domestiques. Cependant, la consommation de charbon de bois dans la ville province de Kinshasa est estimée à 0,4 Kg par tête et par jour (Onemba, 2011). Par contre, à Diouloulou cette valeur est estimée à 0,2 Kg par tête et par jour. Les valeurs restent identiques. Le facteur explique est la diversification des types de combustibles notée dans les contrés.

À cela, il faut ajouter la consommation de bois-énergie pendant les cérémonies (mariage, baptême, ...), de décès et fête les gens préparent souvent avec du bois de chauffe. C'est pendant ces périodes que le bois de chauffe et le charbon de bois sont fortement utilisés. De même qu'en période de ramadan l'usage du bois augmente davantage. Selon Schure (2010) et Marien (2008), le prélèvement de bois-énergie représente un taux de 90% en Afrique. C'est ainsi que, beaucoup de familles se trouvent dans l'obligation d'effectuer de dépenses considérables pour non seulement pour acheter les denrées de première nécessité mais pour payer du bois énergie. La cartographie diachronique de l'occupation du sol de la commune nous a permis de noter, sur le plan écologique, un recul du couvert végétal de 1968 à 2017. Cette situation a engendré un éloignement des lieux de collecte habituel, ainsi que la durée de collecte de bois a augmentée. Cette raréfaction de bois, surtout du bois mort, a entraîné de nouvelles formes de collectes et de pratiques culinaires. C'est dans ce contexte que le gaz butane est utilisé pour seconder les foyers trois pierres, surtout en période de ramadan pour certains ménages. L'usage des énergies de substitution ou des foyers améliorés dans la cuisine reste encore peu développé.

En connaissant le prix moyen des différentes unités de vente de bois-énergie utilisées dans la commune, nous avons pu estimer à 142 FCFA en moyenne la dépense journalière d'un ménage qui paye le bois de feu. Elle est en moyenne de 285 FCFA pour ceux qui achètent le charbon de bois.

Plusieurs facteurs sont à l'origine de la dégradation des ressources forestières à Diouloulou. Parmi ces facteurs principaux, nous pouvons citer entre autre : la coupe de bois vert à des fins-énergétique, extension de zones de culture, urbanisation, le trafic vers la Gambie, la commercialisation du bois de chauffe à Kafountine, la récurrence des feux de brousses.

Le besoin en combustible domestique de la commune de Diouloulou est estimé à 1586,2 T sont satisfaits par les ressources de la biomasse (bois de chauffe et charbon de bois). Nos enquêtes auprès des ménages ont mis en évidence une certaine relation entre le revenu et l'utilisation des combustibles à base de bois. Les ménages à revenu faible consomment plus de bois de chauffe que les ménages à revenu relativement élevé qui utilisent plus de charbon de bois et/ou du gaz butane. Ceci confirme notre hypothèse selon laquelle : la pauvreté est l'élément déterminant pour atténuer la coupe anarchique du bois à Diouloulou.

La faiblesse du niveau vie de la population de Diouloulou fait du bois la principale source d'énergie pour leurs besoins domestiques. Étant un produit dont l'accès ne nécessite pas assez de moyens (collecte gratuit) et préféré des consommateurs, le bois est fortement demandé à Diouloulou.

Il convient donc d'appliquer une approche systémique pour mieux appréhender la question du déboisement anarchique à Diouloulou. L'étude de l'ensemble des mécanismes qui interviennent dans l'écosystème forestier en est une priorité.

Le caractère multifonctionnel de la forêt et leur fragilité appellent une stratégie transversale. Les seules recherches biologiques, chimiques et agronomiques, si elles sont nécessaires, ne sont pas suffisantes dans la quête de solutions durables à la problématique de la déforestation (Avocat et *al.*, 2011). Désormais, il apparaît indispensable de poursuivre l'étude amorcé en ouvrant des pistes collectives (transdisciplinarité) du fait de la complexité de l'écosystème forestier afin de construire un référentiel de développement durable de la forêt. Le déboisement à Diouloulou est bien le modèle d'une problématique de développement durable dans un milieu où sévi la pauvreté.

La forêt de la Casamance n'est plus ce qu'elle était il y a quelques décennies. Elle était dense et luxuriante avant l'avènement de la sécheresse de 1970. Elle est devenue relativement claire, même si nous notons une présence de reliques forêt plus ou moins dense. L'utilisation d'espèces ligneuses pour le bois de chauffe contribue de façon alarmante à la destruction de la forêt (ANSD, 2014, Bodian et Ndiaye, 2010). L'accroissement de la demande en bois-énergie entraîne une dégradation lente et invisible de l'écosystème, jusqu'à ce que le système s'écroule.

L'exemple de cette dégradation à l'échelle locale ne manque pas, la commune de Kafountine qui a des problèmes pour satisfaire la demande des fumoirs de poisson (Diabang, 2016).

L'approche par les moyens d'existence et l'étude des conditions de vie de la population, se sont révélées ces dernières années être un cadre théorique et pratique pour l'analyse et la compréhension des liens entre la pauvreté et la dégradation des écosystèmes ainsi que, dans notre cas, d'ouvrir plusieurs perspectives de recherche sur l'écosystème forestier. Cette approche est centrée sur les individus au cœur du développement. Elle nous montre comment les ménages pauvres, en exploitant le bois-énergie dans un contexte de vulnérabilité, participent au processus de dégradation et de régression du couvert végétal. Le contexte de vulnérabilité peut être appréhendé à travers l'environnement socio-économique (contexte de pauvreté), physique (dégradation des ressources naturelles consécutive à l'utilisation du bois-énergie et aux autres facteurs anthropiques), et institutionnel (législation forestière).

Il est reconnu parmi les défenseurs de l'environnement, et ailleurs, que les écosystèmes forestiers en général ne peuvent être gérés de manières pratique, rationnelle et efficace si l'on ne prend pas en compte les populations qui vivent dans les environs (Faouzi, 2013). Il ressort de notre étude que la pauvreté dans le milieu rural intervient aussi, et de façon significative, dans le processus de dégradation de la forêt en raison de forte demande en bois-énergie provenant de celle-ci. Avec l'urbanisation croissante, on pensait que la substitution progressive d'énergies modernes (cas des cuiseurs solaires) aux énergies traditionnelles permettrait d'épargner le bois et que les subventions au gaz butane favoriseraient un changement des habitudes énergétiques des ménages.

Sur le plan écologique, les dynamiques démographiques confèrent aux besoins énergétiques des impacts significatifs. Si l'on croit à la projection de l'ANSD (2014), cette population est estimée à 6696 habitants en 2017. Mais la croissance des quartiers centres est nettement plus rapide. Or, la consommation des quartiers centraux est différente de celle de la périphérie.

Bien qu'elle subisse une pression anthropique associée aux fluctuations pluviométriques, la forêt de Diouloulou est devenue plus que jamais un espace ambivalent. Elle assure un double rôle dans un contexte d'augmentation des besoins en bois-énergie et de la volonté de préservation des fonctions écologiques. Est-ce que concrètement la combinaison des deux repas réduit-elle la quantité de bois consommée ? Ou bien ces femmes le font juste pour mieux supporter leur dépense (économiser) ou par souci de gestion des ressources forestières ?

La combinaison de ces repas semble ne pas réduire le besoin, car par exemple si un ménage cuisine 2,5 Kg de riz avec 5 Kg de bois pour chaque repas. Mais en les associant ceci revient à

5 Kg de riz, ce qui impactera sur le besoin calorifique de ce repas. Donc scientifiquement parlant, la fiabilité de cette méthode de combinaison reste relative.

Dans un contexte de changement climatique, de croissance démographique et de pauvreté accrue, il paraît indispensable de réfléchir aux capacités de résilience de la forêt, afin de garantir un développement durable de la filière bois-énergie. C'est-à-dire d'assurer les besoins présents sans compromettre ceux des futures générations.

Cette dynamique de la végétation est à l'origine de plusieurs facteurs d'ordres naturels (fluctuations pluviométriques, salinisation, augmentation de température, ...), mais aussi et surtout anthropiques (défrichement agricole, urbanisation, incendie, exploitation de bois, ...). Notre étude illustre la pertinence d'une véritable approche territoriale à la croisée de préoccupations énergétiques, environnementales et socio-économiques. Au final, l'exploitation du bois-énergie doit être pensée de manière intégrée, en tant que composante d'un système territorial complexe, aux configurations locales singulières.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette étude a permis de constater que la demande en bois-énergie est l'un des facteurs qui expliquent la régression de la végétation à Diouloulou et ses environs. Les résultats montrent que la quasi-totalité des ménages utilise le bois de chauffe et le charbon de bois pour faire la cuisine, avec des taux respectifs de 89 et 75%. La consommation moyenne journalière par tête s'élève à 0,4 Kg de bois de chauffe et 0,2 Kg de charbon de bois. Cela suscite déjà des difficultés d'accès au bois-énergie qui est longtemps utilisé comme combustible domestique en milieu rural de Basse Casamance, plus particulièrement à Diouloulou. Le besoin annuel en bois de chauffe de la commune est estimé à 1097,4 T, tandis que celui en charbon de bois s'élève à 488,8 T, d'où une demande annuelle de 1586,2 T en bois-énergie dans la commune.

La croissance des besoins annuels en combustibles ligneux à Diouloulou est importante. Ceci peut provoquer une dynamique régressive ou une dégradation des ressources végétales de la commune. Un tel rythme d'exploitation engendre des incidences sur les écosystèmes forestiers de la Basse Casamance, en général, de Diouloulou et ses environs en particulier, qui subissent une forte pression anthropique depuis plusieurs années.

Cependant, jusque-là, aucun projet de suivi ou d'appui à l'aménagement forestier n'est encore envisagé dans la région. Il apparaît donc très difficile de réduire le rythme de déboisement de la forêt classée, ainsi que des autres forêts de Diouloulou.

Plusieurs déterminants socio-économiques et écologiques conditionnent les différentes formes d'accès aux combustibles domestiques des ménages à Diouloulou, dont la majorité est pauvre alors que leur taille ne cesse d'augmenter. La conjugaison de ces facteurs se traduit par l'augmentation des besoins en bois-énergie qui entraîne une pression plus forte sur les ressources forestières au point d'accentuer la régression de la forêt en termes de densité depuis quelques décennies. La situation actuelle de la forêt à Diouloulou est un exemple qui démontre la nécessité incontournable de la prise en compte des facteurs humains et sociaux pour remédier au processus continu de dégradation des écosystèmes.

Quelques politiques énergétiques<sup>39</sup> ont été initiées par l'État au niveau national, mais jusque-là les efforts sont restés vains. Ainsi, vu le gaspillage des ressources ligneuses, il est nécessaire que la population change ses habitudes culinaires. Aussi, Il faudra que les autorités mettent en place des programmes qui visent à baisser et à limiter les pertes considérables d'énergies domestiques. C'est dans ce cadre qu'il faut pousser les ménages à utiliser des fourneaux

---

<sup>39</sup>Le relèvement en mars 1994, du prix officiel de 40 à 95 f/kg allait dans ce sens (MEPN, 2010). Ces politiques visent à décourager les consommateurs et promouvoir les énergies propres et les foyers améliorés.



améliorés avec des rendements plus élevés (30 à 35%) au détriment des foyers traditionnels peu adaptés comme le fourneau simple qui ont un rendement très faible de 18 à 20% (MEPN, 2010). En plus, il faut encourager l'utilisation des résidus agricoles comme combustibles domestiques. Étant donné qu'à Diouloulou la majorité de la population pratique la riziculture, les balles de riz ainsi que les tiges de mil peuvent être utilisées à la place du bois-énergie. Il faut aussi une application des mesures qui obligent et découragent ou bien incitent l'exploitation des sites pourvus de bois (FAO, 2017). C'est-à-dire aménager des forêts communautaires (Forêt Classée de Kalounayes) où la coupe est suivie en permanence. C'est l'équivalent de la productivité annuelle qui sera prélevée à des fins de production de bois-énergie. Il est question ici de mettre fin au mode de gestion et d'exploitation forestière qui est contrôlé par l'État aux dépens des riverains qui ne profitent pas des retombées de l'exploitation. En outre, la politique des prix est envisageable pour favoriser la concurrence loyale. Elle consiste à supprimer les subventions (gaz butane) et appliquer des taxes à certains combustibles domestiques.

Enfin, nous suggérons l'application des recommandations faites par le MEPN qui préconise une augmentation des taxes pour tout bois-énergie venant de forêts non aménagées à 1400 FCFA. En revanche, le produit issu d'une forêt aménagée est taxé à 700 FCFA.

Ces différentes politiques permettent d'atténuer la coupe abusive des forêts tout en favorisant une réelle diversification des combustibles domestiques à Diouloulou.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- ANSD (2013): *Deuxième enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal (ESPS-II, 2011), Rapport d'étude*, 122 p.
- 2- ANSD (2014) : *Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage de 2013*, Rapport définitif, 415 p.
- 3- ANSD/SRSD (2015) : *Situation économique et sociale régionale de 2013*. 126 p.
- 4- BADJI T. (2013) : « La variabilité pluviométrique et ses incidences sur la riziculture en basse Casamance : cas de la commune de Diouloulou ». Mémoire universitaire. UCAD, 147 p.
- 5- BAUD P., BOURGEAT S., BRAS C. (2013) : *Dictionnaire de géographie*. 5<sup>em</sup> 2<sup>d</sup>ition Paris, Hatier, 608 p.
- 6- BCEAO (2012) : *Rapport sur la situation de la pauvreté dans les pays de l'UEMOA*. 38 p.
- 7- BERTRAND A. (1977) : *Les problèmes du bois de chauffage et de charbon de bois en Afrique tropicale*. 10 p.
- 8- BODIAN A. et NDIAYE I. (Août, 2010) : *Etude sur l'approvisionnement des communes de Ziguinchor et Bignona en bois énergie issu du massif de Kalounayes*. Rapport d'étude, PERACOD, 45 p.
- 9- BOUTINOT L. et DIOUF C. N. (2007) : *Les linéaments de la politique forestière dans les normes de régulation institutionnelle de la filière du bois énergie au Sénégal*. Article, *Afrique contemporaine* 2007/2 (n° 222), p. 57-82. DOI 10.3917/afco.222.0057.
- 10- BOYE A. (2000) : *L'étude prospective du secteur forestier en Afrique*, République du Sénégal, 30 p.
- 11- BRUNET R., FERRAS T., et THÉRY H. (2006) : *Les Mots de la géographie : Dictionnaire critique*. Collection Dynamiques du Territoire, 518 p.
- 12- CISSOKHO D. (2014) : « Consommation en bois de chauffe dans la communauté rurale de Ballou (cas de Golmy) ». Mémoire universitaire. UASZ, 119 p.
- 13- CISSOKHO D. et BENGA A.G.F. (2017) : *Bois de feu, migration internationale et transferts de fonds: une relation en place à Golmy*. *Revue de géographie du Laboratoire Leïdi «DTD»* – ISSN 0851 – 2515 –N°17, pp 71-86.
- 14- CISSOKHO D., SY O. et NDIAYE L. G. (2018) : *Lorsqu'un foyer d'émigration internationale dope l'usage du bois-énergie en pays soninké (Département de Bakel, Sénégal)*. *Revue de Géographie, d'Aménagement Régional et de Développement des Suds (REGARDSUDS)*, pp 5-19.

- 15- CISSOKHO D. et BENGA A.G.F. (2018) : *Recompositions de la filière du bois de feu à Ouaoundé et menaces environnementales*. Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, n°1, 2018, PP 67-75.
- 16- CORMIER-SALEM M. C. (1989) : *Contribution à l'étude géographique des espaces aquatiques: la Casamance*. Paris éditions OSTROM, 536 p.
- 17- CUNY P. et SORG J-P. (2003) : *Forêt et coton au sud du Mali : cas de la commune rurale de Sorobasso*. Bois et forêts des tropiques, 2003, n°276 (2), 15 p.
- 18- DIABANG S. (2016) : « Bois-énergie et fumoir au quai de pêche de Kafountine ». Mémoire universitaire, UASZ, 153 p.
- 19- DUBOIS H. (2006) : *Petit dictionnaire d'un forestier*. Nouvelle Édition, 318 p.
- 20- DIOP F. M. (2010) : *Les consommations en Combustibles domestiques Dans la région de Fatik*. Rapport sur PERACOD, 87 p.
- 21- DPS (2006) : *Document de Stratégie pour la croissance et la Réduction de la Pauvreté 2006-2010*. Rapport d'étude, 103 p.
- 22- DTGC et Projet USAID/RSI N°685-0233 : *Cartographie et Télédétection des Ressources Naturelles pour le Plan national d'aménagement du territoire*.
- 23- EHEMBA M. A. (2006) : *Energie et femmes au Sahel: Cas du Sénégal*. Rapport d'étude, PREDAS, 20 p.
- 24- FALL A. B. (2015) : *Impact des cuisinières solaires PCSA dans la conservation des déséquilibres écologiques et sociaux: cas de la commune de Ngaye Méckhé au Sénégal*. 24 p.
- 25- FAO (2014): *Bioénergie et sécurité alimentaire*, Manuel d'utilisation, 57 p.
- 26- FAO (2015) : *Évaluation des ressources forestières mondiales: Termes et définitions*, 33 p.
- 27- \_\_\_\_\_(2015) : *Comment les forêts mondiales changent-elles ?*, Deuxième édition, 54 p.
- 28- \_\_\_\_\_(2016) : *Évaluation des ressources forestières mondiales 2015*, 2<sup>ème</sup> édition, 54 p.
- 29- \_\_\_\_\_(2017) : *La transition du secteur du charbon de bois*, Rapport, 12 p.
- 30- \_\_\_\_\_(2018) : *La situation de la forêt du monde : Les forêts au service du développement durable*, Rapport, 28 p.
- 30- FAOUZI H. (2013) : *L'exploitation du bois-énergie dans les arganeraies: entre soutenabilité et dégradation (région des Haha, Haut-Atlas Occidental, Maroc)*. Les Cahiers d'Outre-Mer, consulté le 07 janvier 2017.
- 31- GOUDIABY M. (2013) : « Les parcs agroforestiers en Basse Casamance Contribution du *Parkia biglobosa* (nééré) à la réduction des risques de pauvreté des ménages de la communauté rurale de Mangagoulack, au Sénégal », Mémoire universitaire, Université LAVAL, 98 p.

- 32- GEORGE P. et VERGER F. (2009) : *Dictionnaire de la géographie*, PUF, 500 p.
- 33- HAMEL O., DIENG C., NIANG A., DIOP A. B., KAIRÉ M. et TAMBA A. (2011) : *La couverture des besoins énergétiques ménagers du Sénégal par les forêts naturelles aménagées : rêve ou réalité ?*, [Impacts sur les politiques nationales et opportunités liées aux Mécanismes « carbone »], 26 p.
- 34- LEROY M., DERROIRE G., VENDÉ J., LEMÉNAGER T. (2013) : *La gestion durable des forêts tropicales : De l'analyse critique du concept à l'évaluation environnemental des dispositifs de gestion*. 238 p.
- 35- MANGA A. (2006) : « L'arbre, le chantier, la meule: glissement vers la fin d'une logique de prélèvement «pérenne». Analyse et cartographie de la production du charbon de bois dans le département de Tambacounda (Sénégal) ». Thèse universitaire, UCAD, 281 p.
- 36- MANGION I. (2010) : « Le futur mécanisme REDD face aux moteurs de la déforestation des forêts au Brésil en Indonésie et en RDC ». Mémoire universitaire, Université Libre de Bruxelles, 144 p.
- 37- MARIEN J. N. (2008) : *Forêts périurbaines et bois-énergie : Quels enjeux pour l'Afrique centrale*. Etat-des-forêts-2008-13, PP 217-230, 13 p.
- 38- MATLY M. (2000) : *La mort annoncée du bois-énergie à usage domestique*, 12 p.
- 39-MATHIS P. (2014) : *Biomasse énergie, pollution atmosphérique et santé*, pp-77-79, 9p.
- 40- MBAYE T., LY M. O., KAIRÉ M. et NDIAYE P. (2014) : *Caractérisation des méthodes de coupe de bois dans les zones aménagée et non aménagée en Haute Casamance, Sénégal*. Int. J. Biol. Chem. Sci. 8(6): 2470-2477.
- 41- MERCIER J. R. (1991) : *La déforestation en Afrique : Situation et perspectives*. Editsud, 176 p.
- 42- MEPN (2006) : *Document annexe sur les Politiques forestières au Sénégal horizon 2005-2025*. 105 p.
- 43- MEPN (2010) : *Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique*. 131 p.
- 44- MEPN/ CSE\_(2010) : *Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal*. 268 p.
- 45- MINVIELLE J. P. (1999) : *La question énergétique au Sahel*. Éditions KARTHALA et IRD, 173 p.
- 46- MORANGE M. et CAMILL S. (2016) : *Les outils qualitatifs en géographie : Méthodes et applications*. Armand Colin, 224 p.

- 47- NDIAYE A. (2007) : *Perspectives environnementales* In Atlas de l'Afrique : Sénégal. 1<sup>er</sup> édition. Les Éditions Jeune Afrique : pp 100-101.
- 48- NIANE A. B. (1984) : *Etudes cartographiques et agro-pédologiques des sols de plateau de basse-Casamance*. ISRA (Centre de Recherche Agricole de Djibélor), 98 p.
- 49- NIANG A. (2000) : *Rapport d'étude sur les données du bois-énergies au Sénégal*. 9 p.
- 50- Office de Tourisme de Casamance (OTC)/ (2014) : *Arbres remarquables de la Casamance*. 22 p.
- 51- ONEMBA N. S. (2011) : « Impact de l'utilisation de l'énergie-bois dans la ville province de Kinshasa en République Démocratique du Congo (RDC) ». Mémoire universitaire : Montréal : Université du Québec, 168 p.
- 52- OUEDRAGO B. (2006) : *La demande de bois-énergie à Ouagadougou : esquisse d'évaluation de l'impact physique et des échecs des politiques de prix*. Développement durable et territoires [En ligne], Varia (2004-2010), mis en ligne le 20 mars 2006, consulté le 30 septembre 2016. URL : <http://developpementdurable.revues.org/4151> ; DOI : 10.4000/developpementdurable.4151
- 53- OZER P. (2004) : *Bois de feu et déboisement au Sahel : Une mise au point*. Sécheresse n°3, Vol. 15, pp 243-251.
- 54- OZER A. et OZER P. (2005) : *Désertification au Sahel: crise climatique ou anthropique?* 28p.
- 55- PELISSIER P. (1966) : *Les paysans du Sénégal : Les civilisations du Cayor à la Casamance*. Dakar-Paris, 537 p.
- 56- PIC/D (2011) : *Plan d'Investissement Communal de 2012 à 2025*. 81 p.
- 57- RAUB V. (2013) : *Les Impacts des Foyers Améliorés et de l'Électrification Rurale sur les Besoins de la Femme*. Accès aux services énergétiques de base au Sénégal, 76 p.
- 58- RDS : Code Forestier (1998) : *Loi n°98/03 du 08 janvier et Décret n° 98-164 du 20 février 1998*. 39 p.
- 59- RDS : *Loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement sénégalais et son décret d'application n° 2001-282 du 12 avril 2001, J.O.S. du 20 avril 2001*.
- 60- \_\_\_\_\_(2004) : *Rapport national à la cinquième session du Forum des Nations Unies sur la forêt*. 24 p.
- 61- RIBOT J.C. (2006) : *Analyse de la filière Charbon de Bois au Sénégal*. Recommandations Institut des Ressources Mondiales (WRI), 1(202) 729-7753, 30 p.

- 62- ROBERTY G. (1964) : *Carte de végétation de l'Afrique Tropicale Occidentale à l'échelle de 1/1 000 000*. PARIS : OSTROM (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer), 216 p.
- 63- SAGNA P. (2007) : « Caractéristiques climatiques ». In Atlas de l'Afrique : Sénégal. 1<sup>er</sup> édition. Les Éditions Jeune Afrique : pp66-67.
- 64- SANÉ T. et MBAYE I. (2007) : *État des lieux et étude diagnostique de l'environnement de la Casamance*. Annales de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines, n° 37/B, 20 p.
- 65- SCHURE J., INGRAM V. et MAYINBA C. A. (2011) : *Le bois énergie pour les centres urbains en République Démocratique du Congo*. No 8, novembre 2011, 86 p.
- 66- SIE- Sénégal (2010) : *Système d'Information Energétique du Sénégal*. Rapport, 61 p.
- 67- STANCIOFF A., STALJANSENS M. et TAPPAN G. (1984) : *Cartographie et télédétection des ressources de la république du Sénégal : Etude de la géologie, de l'hydrogéologie, des sols, de la végétation et des potentiels d'utilisation des sols*. Direction de l'Aménagement du Territoire et Agence International de Développement, 653 p.
- 68- THIBAUD B. (2006) : *Dynamique environnementales et développement récent des périmètres irrigués de l'Office du Niger*. Environnement et mobilité géographique, Jean-Luis Chaléard, PRODIG, Pp27-38\_59 p.
- 69- TOPA G. et al. (2010) : *Forêts tropicales humides du Cameroun : une décennie de réformes*. 210 p.

### **Webographie :**

- 1) Hypergeo, science direct
- 2) <http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush/intro.htm>
- 3) <http://www.sie-energie.gouv.sn>
- 4) <http://www.cifor.org>
- 5) <http://www.senegal-energies.com/index.php/materiel/biomasse/fourneau>
- 6) <http://www.feeda.org/fourneauxameliores.html>
- 7) <http://www.fao.org/climatechange/climatesmart/66251/fr>
- 8) <http://Revues.cirad.fr>

## LISTE DES FIGURES

Figure n°1 : Schéma de synthèse de la méthode de pesée. ....	17
Figure n°2 : Schéma récapitulatif du processus cartographique .....	18
Figure n°3 : Carte de situation géographique de la commune de Diouloulou. ....	22
Figure n°4 : Carte pédologique de la commune de Diouloulou. ....	23
Figure n°5 : Carte du réseau hydrographique de la commune de Diouloulou. ....	25
Figure n°6 : Évolution des écarts en pourcentage par rapport à la moyenne des précipitations à Diouloulou de 1960 à 2017. Source : (ANACIM) / station de Ziguinchor.....	29
Figure n°7 : Les principaux lieux d’approvisionnement du bois de chauffe. ....	38
Figure n°8 : Localisation des principaux sites de collecte des exploitants. ....	38
Figure n°9 : Caractéristique du choix du site principal de collecte de bois. ....	39
Figure n°10 : Différents modes d’approvisionnement en bois-énergie des ménages. ....	40
Figure n°11 : Les moyens de transport les plus fréquemment utilisés.....	41
Figure n°12 : Distance entre les lieux habituels de collecte et les concessions. ....	42
Figure n°13 : Durée moyenne d'une collecte (trajet inclus). ....	43
Figure n°14 : Estimation des dépenses domestiques en bois de chauffe par semaine en 2017. ....	46
Figure n°15 : Estimation des dépenses en charbon de bois par semaine en 2017.....	47
Figure n°16 : Estimation des dépenses des ménages en bois-énergie par semaine en 2017....	47
Figure n°17 : Répartition en pourcentage de la consommation des combustibles domestiques .....	49
Figure n°18 : Répartition en pourcentage de l’utilisation des types de foyers.....	51
Figure 19: Appréciation des types de foyers utilisés par les ménages. ....	53
Figure n°20 : Schéma récapitulatif de la fonction de la végétation forestière .....	55
Figure n°21 : Fréquence de la consommation de consommation du bois-énergie.....	61
Figure n°22 : Perception de l’état actuel de la forêt communale selon les ménages enquêtés. 64	
Figure n°23 : L’occupation du sol de 1968, 1999, 2010 et 2017 à Diouloulou. ....	65
Figure n°25 : Tendances de la consommation du bois-énergie durant les dix dernières années. ....	68
Figure n°26 : Les problèmes sanitaires que rencontrent les utilisatrices du bois de chauffe... 73	
Figure n°27 : Les perspectives pour une gestion durable des ressources forestières. ....	78
Figure n°28 : Les alternatives en cas d’interdiction d'utilisation du bois et ses dérivées. ....	80

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau n°1 : Nombre de ménages enquêtés par quartier.....	12
Tableau n°2 : Tableau de synthèse des acteurs enquêtés. ....	13
Tableau n°3 : Synthèse de l'enquête de terrain .....	17
Tableau n°4 : Répartition des différents types de sols de la commune de Diouloulou.....	24
Tableau n°5 : Répartition de la population de la commune de Diouloulou par quartier en 2013. .....	30
Tableau n°6 : Composition ethnique de la population de la commune de Diouloulou.....	31
Tableau n°7 : Répartition de la population par sexe de la commune de Diouloulou.....	31
Tableau n°8 : Variation du prix du sac de charbon entre 2006 et 2017 à Diouloulou .....	44
Tableau n°9 : Consommation moyenne journalière de bois de chauffe par ménage dans la commune (juillet à août 2017). ....	56
Tableau n°10 : Consommation moyenne journalière de bois de chauffe par boulangerie dans la commune (juillet à août 2017). ....	57
Tableau n°11 : Consommation totale moyenne de bois de chauffe dans la commune. ....	58
Tableau n°12 : Consommation moyenne journalière de charbon de bois par ménage dans la commune (août 2017).....	59
Tableau n°13 : Estimation de la demande annuelle en bois-énergie de la commune .....	60



## **LISTE DES PHOTOS**

Photo n°1 : Pesée du bois-énergie (A. Diémé, 03 juillet, 2017) .....	16
Photo n°2 : Les différents instruments utilisés pour coupe de bois de feu (A. Diémé, décembre 2018).....	35
Photo n°3 : Production de charbon de bois à Diouloulou (A. Diémé, juillet 2017).....	37
Photo n°4 : Fagots en vente à Plateau (a) et à Sotokoye (a) (A. Diémé, juin 2017) .....	40
Photo n°5 : Différents moyens de transport de bois-énergie utilisés (A. Diémé, juillet 2017).	41
Photo n° 6 : Les types de foyers à bois-énergie les plus fréquents à Diouloulou (A. Diémé, juillet 2017). .....	52
Photo n°7 : Exemple de foyers traditionnels sous l'effet de l'air (A. Diémé, mai 2017). .....	54
Photo n°8: Empreintes de production du charbon de bois (A. Diémé, juillet 2017).....	69
Photo n°9 : Vendeur de bois de chauffe en provenant de Koulobory (A. Diémé, juillet 2017). .....	71
Photo n°10 : Manguiers coupés pour la production de charbon de bois (A. Diémé, juin 2017). .....	77
Photo n°11 : Stratégies de lutte contre la perte d'énergie calorifique (A. Diémé, juin 2017). .	78
Photo n°12 : Bio-charbon en tube emballé dans un sachet sur les locaux de l'ASAPID (A. Diémé, juin 2017). .....	81
Photo n°13: Bois d'œuvre saisi derrière la sous-préfecture de Diouloulou (A. Diémé, juillet 2017).....	84

## ANNEXES

### *Annexe n°1 : Guide d'entretien*

Ce guide d'entretien a pour objectif de collecter des informations auprès des autorités locales de la commune de Diouloulou sur la part de la coupe de bois-énergie dans la dynamique actuelle de la végétation. Ainsi, qu'une estimation des besoins quantitatifs en combustibles. Ces données pourront être croisées avec les informations recueillies au sein des ménages.

Bois-énergie : coupe et impacts socio-économiques et environnementaux
---

1. Quelles sont les véritables causes de la coupe abusive du bois-énergie dans la zone ?

.....  
...../

2. Que pensez-vous de l'usage du bois ligneux pour la fourniture de l'énergie domestique ?

.....  
...../

3. En dehors de l'utilisation des ménages, il n'existe-t-il pas d'autres secteurs qui consomment du bois-énergie ? .....

Si oui, lesquels ?

.....  
...../

4. Existe-t-il des lieux d'approvisionnement spécifiques dans la commune ? .....

Si oui, lesquels ?

.....  
...../

5. Qu'est-ce qui est à l'origine de la dégradation de la mangrove dans le marigot de Diouloulou ?

.....  
...../

6. Quel est l'état actuel de l'environnement forestier de la commune et ses environs ?

.....  
...../

7. La coupe de bois vert pour la fourniture d'énergie a-t-elle des incidences sur l'état actuel de la végétation ?...../

Si

oui,

Pourquoi ?

.....  
...../

8. Quels sont les endroits les plus touchés par ce phénomène de déboisement ?

.....  
...../

# Questionnaires

Date de l'enquête:...../...../.....

Fiche n°.....

Village :.....

Quartier :.....

## Demande en bois-énergie et impacts socioéconomiques et environnementaux dans la commune de Dioulou

Type de consommateur enquêté

### Indentification de la personne interrogée

1. Nom et Prénom de la personne enquêtée :

2. Âge:

3. Sexe :

1. Masculin  2. Féminin

4. Quartier :

1. Aïnoumane  2. Badiokoto  
 3. Birkamanding II  4. Djibaly  
 5. Doumassou  6. Missirah  
 7. Plateau  8. Santassou  
 9. Santhiaba  10. Tranquille

5. Profession:

1. Cultivateur  2. Enseignant (e)  
 3. Commerçant (e)  4. Ménagère  
 5. Elève  6. Maçon  
 7. Berger  8. Cuisinière  
 9. Etudiant (e)

6. Niveau d'éducation:

1. Analphabète  2. Arabe  3. Élémentaire  
 4. Collège  5. Lycée  6. Bac+

7. Ethnie:

1. Diola  
 2. Mandingue  
 3. Peulh  
 4. Manjaque  
 5. Mankagné  
 6. Balante  
 7. Sérère  
 8. Bambara  
 9. Diahanké  
 10. Chérif  
 11. Autre : (Précisez sur la feuille)

8. Nombre de personnes dans la cellule familiale :

9. Depuis combien de temps habitez-vous à Dioulou ?

10. Cuisinez-vous vous-même ?

1. Oui  2. Non

11. Quel type de combustibles utilisez-vous pour le chauffer ou le cuire vos aliments ?

1. Bois de chauffe  
 2. Charbon de bois  
 3. Gaz  
 4. Courant  
 5. Paille  
 6. Autre: (Précisez sur la feuille)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).*

### 1.1 : Collecte et/ou approvisionnement de bois-énergie

12. Comment assurez-vous l'approvisionnement en bois-énergie ?

1. Ramassage de bois mort  
 2. Coupe  
 3. Achat  
 4. Autre: (Précisez sur la feuille)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

13. Si vous achetez, quels sont les lieux d'approvisionnement ?

1. Boutique  
 2. Marché  
 3. Dépôts  
 4. Exploitants  
 5. Bana-Bana (détaillants)  
 6. Autre

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*



**22. Qu'est-ce qui détermine principalement le choix de ces lieux ?**

- 1. Lieu imposé
- 2. Facile d'accès
- 3. Proche
- 4. Plus de bois à ramasser
- 5. Droits d'utilisation
- 6. Manque de moyen
- 7. Autre

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (6 au maximum).*

**23. Quelle est la distance actuelle entre votre habitation et votre lieu de collecte principal ?**

- 1. Moins d'un km
- 2. Un km
- 3. Deux km
- 4. Trois km
- 5. Plus de trois km

**24. Combien de temps effectuez-vous avant d'arriver sur le lieu de collecte? [minutes (à pied)]**

- 1. 10 min
- 2. 20 min
- 3. 30 min
- 4. 40 min
- 5. 50 min
- 6. 60 min
- 7. Autre: (Précisez sur la feuille)

**25. Quelle est la durée moyenne d'une collecte (trajet inclus) ?(heures/collecte)**

- 1. 1 h
- 2. 2 h
- 3. 3 h
- 4. 4 h
- 5. 5 h
- 6. 6 h
- 7. Autre: (Précisez sur la feuille)

**26. Quel mode de transport du bois collecté utilisez-vous ?**

- 1. Par tête
- 2. Vélo
- 3. Pousse-pousse
- 4. Moto
- 5. Charrette
- 6. Véhicule
- 7. Autre

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**27. Quel est le coût total du transport par collecte? (Fefa /voyage)**

- 1. 200
- 2. 250
- 3. 500
- 4. 1000
- 5. 1500
- 6. 2000
- 7. 2500
- 8. 3000
- 9. 3500
- 10. 4000
- 11. Autre: (Précisez sur la feuille)

### 1.3. Quantité de bois consommée

**28. En saison sèche, Combien de fagot utilisez-vous par semaine ?**

- 1. 1
- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4
- 5. 5
- 6. 6
- 7. 7
- 8. 8
- 9. 9
- 10. 14
- 11. Autre: (Précisez sur la feuille)

**29. En période d'hivernage, combien de fagot utilisez-vous par semaine ?**

- 1. 1
- 2. 2
- 3. 3
- 4. 4
- 5. 5
- 6. 6
- 7. 7
- 8. 8
- 9. 9
- 10. 14
- 11. Autre: (Précisez sur la feuille)

**30. En saison sèche, quelle quantité de charbon de bois consommez-vous? (pot/jour)**

- 1. 5
- 2. 6
- 3. 7
- 4. 8
- 5. 10
- 6. 30
- 7. 14
- 8. 28
- 9. 35
- 10. 15
- 11. 21
- 12. 42
- 13. 63
- 14. Autre: (Précisez sur la feuille)

**31. En hivernage, combien de pot consommez-vous ? (pot/semaine)**

- 1. 5
- 2. 6
- 3. 7
- 4. 8
- 5. 10
- 6. 30
- 7. 14
- 8. 28
- 9. 35
- 10. 15
- 11. 21
- 12. 42
- 13. 63
- 14. Autre: (Précisez sur la feuille)

**32. Quelle est la fréquence de consommation du bois-énergie?**

- 1. Très souvent
- 2. Souvent
- 3. Rarement
- 4. Jamais

**33. Quel type d'instrument utilisez-vous pour faire la cuisson de vos aliments? (cuisiniers)**

- 1. Trois pierres
- 2. Os
- 3. Djambar
- 4. Fourneau à bois
- 5. Fourneau simple
- 6. Bouteille gaz
- 7. Copeau
- 8. Foyer à argile
- 9. Autre: (Précisez sur la feuille)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).*

**34. Pourquoi ?**

- 1. Economie de combustible
- 2. Pratique
- 3. Rapidité
- 4. Pas de fumées
- 5. Durée de vie longue
- 6. Sécurité
- 7. Traditionnel
- 8. Manque de moyens
- 9. Autre

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (5 au maximum).*

**35. Quel type de foyer à bois utilisez-vous principalement pour la cuisine ?**

- 1. Foyer ouvert
- 2. Foyer fermé avec évacuation de la fumée

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**Si vous utilisez du bois pour le chauffage (hors lieu de cuisine) : (si non, passez directement à la question 46)**

**36. Les fourneaux ou foyers à bois sont-ils équipés d'un système d'évacuation de la fumée vers l'extérieur ?**

- 1. Tous
- 2. Certains
- 3. Aucun

**37. Si votre consommation de bois a changé depuis 2007, quelles en sont les raisons ?**

- 1. Restrictions sur la collecte
- 2. Changement dans les besoins (taille de la maison, taille du ménage, etc.)
- 3. Changement dans les revenus du ménage
- 4. Changement de l'équipement (chauffage ou cuisine)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

**II: Identification des impacts socioéconomiques et environnementaux**

38. Est-ce qu'il y a beaucoup de fumée lorsque vous allumez le bois ?

1. Oui  2. Non

39. Savez-vous que la fumée peut causer de maladies respiratoires parfois très graves ?

1. Oui  2. Non

40. Avez-vous déjà des maladies ci-dessous ?

1. Toux  
 2. Rhume  
 3. Larmoyer  
 4. Les yeux qui font mal  
 5. Maux de tête  
 6. Autre

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).*

41. Comment voyez-vous l'évolution de la consommation de bois-énergie depuis ces dix dernières années ?

1. Baisse  2. Stagnante  3. Croissante

42. Que pensez-vous de l'état actuel de la végétation dans la commune de Diouloulou et ses environs ?

1. Régresse  2. Dégrade  3. Disparaît  
 4. Régénère

43. Avez-vous des difficultés majeures dans le cadre de l'approvisionnement en bois-énergie

1. Oui  2. Non

44. Si oui, lesquelles

**III : Evaluation des stratégies de lutte : protection de la forêt**

45. Selon vous, la forêt et la mangrove sont-elles protégées ?

1. Oui  2. Non  3. NSP

46. Si oui, sur quoi vous basez-vous pour le dire? Si non pourquoi ?

47. Si on vous interdisait totalement d'utiliser du bois ou des dérivés du bois (branches d'arbres, buissons, feuilles, etc.), quel type d'énergie utiliseriez-vous à la place ?

1. Paille  2. Energie solaire  
 3. Gaz  4. Electricité  
 5. Bouse animale

48. Quelles stratégies durables préconisez-vous pour mieux assurer la fourniture des utilisateurs ?

1. Reboisement  
 2. Aménagement forestier  
 3. Accès aux foyers améliorés  
 4. développement des énergie de substitutions  
 5. Réduire la pauvreté  
 6. Repos biologique  
 7. Protéger les forêts  
 8. Couper uniquement les arbres morts  
 9. Autre

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).*

49. Avez-vous des suggestions à faire pour améliorer vos activités de cuisine?

1. Oui  2. Non

50. Si oui, lesquelles ?



Date de l'enquête:...../...../.....  
Village :.....  
Quartier :.....

Fiche n°.....

## Consommation de bois-énergie des segments de production de la commune de Diouloulou

Questionnaire adressé aux boulangers et restaurateurs

### Information générale

1. Nom et Prénom (s):

2. Âge:

3. Sexe:

4. Profession:

1. Boulanger  
 2. Restauratrice  
 3. Ménagère  
 4. Autre: (Précisez sur la feuille)

5. Niveau d'étude:

1. Néant  2. Élémentaire  3. Collège  
 4. Lycée  5. Bac+

6. Quartier:

7. Nombre de repas par jour? (Réservée au restauratrice)

1. Un repas  2. Deux repas  3. trois repas

8. Nombre de sac par jour? (si c'est un boulanger)

1. Un-demi sac  2. Un sac  
 3. Un sac et demi  4. Deux sacs

### Approvisionnement et consommation de bois-énergie

9. Quelles sources d'énergie utilisez-vous?

1. Bois de chauffe  
 2. Charbon de bois  
 3. Gaz butane  
 4. Autre: (Précisez sur la feuille)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).*

10. Si du bois, pourquoi l'utilisez-vous à la place des autres sources d'énergies?

11. D'où provient ce bois-énergie que vous utilisez?

1. Dans la commune  2. Hors la commune

*Vous pouvez cocher plusieurs cases.*

12. Comment est votre consommation en période d'hivernage?

1. Nulle  2. Faible  3. Moyenne  
 4. Importante

13. Comment est votre consommation par jour en saison sèche?

1. Nulle  2. Faible  3. Moyenne  
 4. Importante

14. Pendant la période de ramadan, comment est votre consommation?

1. Nulle  2. Faible  3. Moyenne  
 4. Importante

15. En période de fraîcheur, comment voyez-vous l'évolution de vos consommations?

1. Nulle  2. Faible  3. Moyenne  
 4. Importante

16. Comment sont vos usages en bois-énergie durant les moments de cérémonie?

1. Nulle  2. Faible  3. Moyenne  
 4. Importante

17. Combien dépensez-vous par jour pour obtenir le bois-énergie?

### Conséquences de la coupe du bois

18. Comment voyez-vous l'évolution de la consommation de bois-énergie depuis ces dix dernières années?

1. Régressive  2. Stagnante  3. Augmente

19. Est-il difficile de s'approvisionner en bois-énergie dans la commune?

1. Oui  2. Non

20. Si oui, Pourquoi?

21. Quelles sont vos alternatives face à la problématique d'accès au bois-énergie?

Date de l'enquête:...../...../.....  
Village :.....  
Quartier :.....

Fiche n°.....

## Exploitation de bois-énergie dans la commune de Diouloulou

Ce questionnaire est adressé aux producteurs de bois-énergie à des fins commerciales.

### Information générale

1. Nom et Prénom:

2. Âge:

3. Sexe:

1. Masculin  2. Féminin

4. Profession:

1. Cultivateur  
 2. Pêcheur  
 3. Boulanger  
 4. Commerçant  
 5. Menuisier  
 6. Autre: (Précisez sur la feuille)

5. Niveau d'étude:

1. Néant  2. Élémentaire  3. Collège  
 4. Lycée  5. Bac+

### Caractéristiques de la production de bois-énergie

6. Comment effectuez-vous la production de bois-énergie?

1. Ramassage de bois mort  
 2. Coupe de bois humide  
 3. Achat  
 4. Don

*Cochez 3 cases au maximum*

7. Depuis combien de temps exploitez-vous le bois dans la zone?

1. Mois d'un an  2. Cinq ans  
 3. Dix ans  4. Quinz ans  
 5. Vingt ans  6. Plus de vingt ans

8. Quel type de bois-énergie produisez-vous?

1. Bois de chauffage  2. Charbon de bois

*Vous pouvez cocher plusieurs cases*

9. Combien de meules produisez-vous par mois?

10. Combien de sacs de 50 kg obtenez-vous par meule?

11. Quelle quantité de bois de chauffage collectez-vous en moyenne par meule?

12. A quelle fréquence approvisionnez-vous vos clients?

1. Jamais  2. Rarement  
 3. Occasionnellement  4. Souvent  
 5. Très souvent

13. Quelles sont les espèces disponibles dans la commune de Diouloulou?

1. Linké  
 2. Caïlcédrat  
 3. Vène  
 4. Santang  
 5. "Diambakatang"  
 6. Autre: (Précisez sur la feuille)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases*

14. Quelles sont les espèces que vous exploitez le plus souvent?

1. Linké  
 2. Caïlcédrat  
 3. Vène  
 4. Santang  
 5. "Diambakatang"  
 6. Autre: (Précisez sur la feuille)

*Cochez 3 cases au maximum*

**15. Quelles sont les espèces préférées dans la cuisine?**

- 1. Linké
- 2. Caillédrat
- 3. Vène
- 4. Santang
- 5. "Diambakatang"
- 6. Autre: (Précisez sur la feuille)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).*

**16. A quelle période de l'année exploitez-vous le bois-énergie?**

- 1. Toute l'année
- 2. Une partie de l'année

**17. Si c'est une période de l'année, pouvez-vous définir votre période d'exploitation?**

**18. Quels sont les lieux usuels de la collecte de bois?**

- 1. Forêt classée
- 2. Hors forêt classée
- 3. Champ
- 4. Verger de plantation
- 5. Autre: (Précisez sur la feuille)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases*

**19. Quel est le lieu principal de la collecte?**

- 1. Forêt classée
- 2. Hors forêt classée
- 3. Champ
- 4. Verger de plantation
- 5. Autre: (Précisez sur la feuille)

**20. Qu'est-ce qui détermine principalement le choix de ce lieu?**

- 1. Lieu imposé
- 2. Facile d'accès
- 3. Proche
- 4. Plus de bois mort
- 5. Droits d'utilisation
- 6. Autre: (Précisez sur la feuille)

*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).*

**21. Combien de temps effectuez-vous avant d'arriver dans le lieu de collecte habituel? (minutes à pied)**

- 1. Dix minutes
- 2. Quinz minutes
- 3. Vingt minutes
- 4. Vingt cinq minutes
- 5. Trente minutes
- 6. Quarente minutes
- 7. une heure
- 8. Plus d'une heure

**22. Quelle est la distance actuelle entre votre habitation et votre lieu de collecte principal?**

- 1. Moins d'un Km
- 2. Un Km
- 3. Deux Km
- 4. Trois Km
- 5. Plus de trois Km

**23. Quelle est la durée d'une collecte (trajet inclus)? (heures/collecte)**

**24. Quels sont les moyens utilisés pour le transport?**

- 1. Par tête
- 2. Pousse-pousse
- 3. Vélo
- 4. Charette
- 5. Taxi-moto
- 6. Tracteur
- 7. Voiture

*Cochez 3 cases au maximum*

**25. Quelle est le coup de transport par collecte? (Somme en FCFA:Voyage)**

*Annexe n°3 : Exemple d'une fiche de suivi de consommation de bois-énergie*

Date	Quantité de		Quantité utilisée		Quantité résiduelle		Usage du Gaz	Nbre de repas
	départ / kg		en kg		en Kg			
Type	Bois	Charbon	Bois	Charbon	Bois	Charbon		
04/07/2017								
05/07/2017								
06/07/2017								
07/07/2017								
08/07/2017								
09/07/2017								
10/07/2017								
11/07/2017								
12/07/2017								
13/07/2017								
14/07/2017								
15/07/2017								
16/07/2017								
17/07/2017								
18/07/2017								
19/07/2017								
20/07/2017								
21/07/2017								
22/07/2017								
23/07/2017								
24/07/2017								
25/07/2017								
26/07/2017								
27/07/2017								
28/07/2017								
29/07/2017								
30/07/2017								
31/07/2017								
01/07/2017								
Moyenne								

**Table des matières :**

<i>Dédicaces</i> .....	i
<i>Remerciements</i> .....	ii
SIGLES ET ABREVIATIONS .....	iv
Résumé .....	v
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE</b> .....	2
I : Problématique : Contexte et justification.....	2
1.1 : État de l’art.....	4
1.2 : Questions de recherche .....	7
1.3 : Objectifs de l’étude .....	7
1.4 : Hypothèses de recherche.....	8
1.5 : Analyse conceptuelle.....	8
II : DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE .....	11
2.1 : La revue documentaire .....	11
2.2 : Les travaux de terrain.....	11
2.2.1 : La phase exploratoire .....	11
2.2.2 : Les enquêtes de terrain : questionnaire et guide d’entretien .....	12
2.2.3 : Phase de suivi consommation .....	14
2.2.4 : La cartographie.....	18
2.3 : Traitement et analyse des données .....	19
<b>PREMIÈRE PARTIE : PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA COMMUNE DE DIOULOLOU</b> .....	20
<b>Chapitre 1 : Les aspects physiques et climatiques</b> .....	21
1.1 : La situation géographique de la zone d’étude.....	21
1.2 : Les aspects physiques .....	22
1.2.1 : Relief et sols.....	22
1.2.3: Le réseau hydrographique .....	24
1.2.4 : Les ressources végétales .....	25
1.3 : Les Paramètres climatiques.....	27
1.3.1 : Les précipitations .....	27

1.3.2 : La température .....	29
<b>Chapitre 2 : Les aspects humains et socio-économiques .....</b>	<b>30</b>
2.1 : Les aspects humains .....	30
2.2 : Les activités socio-économiques .....	31
2.2.1 : Exploitation de ressources forestières .....	31
2.2.2 : Les activités de la pêche dans la commune .....	32
2.2.4 : Le secteur de la transformation des produits locaux .....	33
<b>DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE DE LA FILIÈRE BOIS-ÉNERGIE DE LA COMMUNE DE DIOULOULOU.....</b>	<b>34</b>
<b>Chapitre 1 : De l'exploitation et de la commercialisation de bois-énergie.....</b>	<b>35</b>
1.1 : L'exploitation du bois-énergie .....	35
1.1.1 : Le bois de chauffe .....	36
1.1.2 : Le charbon de bois .....	36
1.2.1 : La localisation des principaux bassins d'approvisionnement .....	37
1.4.2 : Les modes de collecte du bois-énergie.....	39
1.4.3: La distance et quantité de bois de chauffe collecté par voyage .....	42
1.2 : Commercialisation de bois-énergie.....	43
1.2.1 : Évolution du prix du charbon de bois dans la commune de Diouloulou .....	44
1.2.2 : Analyse de la commercialisation du bois-énergie.....	44
1.2.3 : Estimation de dépenses consacrées au bois-énergie .....	45
<b>Chapitre 2 : La quantification de la consommation en bois-énergie.....</b>	<b>49</b>
2.1 : Étude de la consommation de bois-énergie.....	49
2.1.1 : L'identification des principaux combustibles domestiques .....	49
2.1.2 : Les différents types de foyers de cuisine .....	50
2.1.3: Les pratiques culinaires des ménages à Diouloulou .....	52
2.2 : Consommation de bois de chauffe dans la commune de Diouloulou en 2017 .....	55
2.2.1 : L'estimation de la quantité de bois de chauffe des ménages .....	55
2.2.2 : Consommation de bois de chauffe des boulangeries .....	57
2.2.3 : Synthèse de la consommation de bois de chauffe à Diouloulou en 2017 .....	58
2.2.4 : Consommation de charbon de bois des ménages de Diouloulou .....	58
<b>TROISIÈME PARTIE : IMPACTS ET STRATÉGIES D'ADAPTATION.....</b>	<b>62</b>

<b>Chapitre 1 : Les impacts de la coupe et de l'usage du bois-énergie sur les ressources forestières et la qualité de la vie des ménages à Diouloulou .....</b>	<b>63</b>
1.1 : Impacts environnementaux .....	63
1.1.1 : Impacts de la coupe et de l'utilisation du bois-énergie sur la végétation forestière.....	63
1.1.2: Les impacts écologiques de la coupe et de l'usage du bois-énergie .....	67
1.2 : Impacts socio-économiques .....	70
1.2.1: La consommation de bois de chauffe .....	70
1.2.2 : Consommation de charbon de bois .....	74
<b>Chapitre 2 : L'appréciation des stratégies de lutte contre le déboisement irrationnel....</b>	<b>76</b>
2.1 : Les stratégies de la population locale.....	76
2.1.1 : L'utilisation rationnelle du bois-énergie .....	76
2.1.2 : L'adoption de nouvelles espèces comme source énergétique.....	76
2.1.3 : La combinaison des repas en une seule préparation .....	77
2.1.3 : La vulgarisation des foyers traditionnels améliorés.....	77
2.2 : L'apport des ONG dans la lutte contre le déboisement .....	80
2.3 : L'intervention de l'État .....	82
2.4 : Discussion et perspective .....	84
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE .....</b>	<b>89</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>91</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>i</b>