

**Rapport de l'étude sur la  
consommation du bois énergie par  
les communautés riveraines du  
parc national de Douala-Edéa dans  
le cadre de la REDD+ : *cas de  
l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup>.***





Réalisé par :

Organisation des femmes actives pour le développement durable (OFADED)

Tel : 698 758 865

E-mail : [ofadedcam@gmail.com](mailto:ofadedcam@gmail.com)

Site web : [www.ofaded.net](http://www.ofaded.net)

Rapporteurs :

Mireille NGUIMATIO (OFADED)

Dacko SONFACK (OFADED)

Supervision :

ZAPFACK Louis, Professeur

Dr. GORDON Ajonina, Coordonnateur CWCS

Coordination

Marie-Laure MPECK NYEMECK , PhD (GEF SGP)

Aimé KAMGA FOGUE (GEF SGP)

Septembre 2020

## Table des matières

REMERCIEMENTS .....	5
LISTE DES TABLEAUX .....	6
LISTE DES FIGURES .....	7
LISTE DES ABREVIATIONS .....	8
RESUME.....	9
ABSTRACT .....	10
CHAPITRE I - INTRODUCTION.....	11
I -1. Contexte.....	11
I – 2. Problématique .....	12
I- 3. Objectifs.....	14
I-3-1. Objectif global : .....	14
I-3-2. Objectifs spécifiques : .....	14
1.4. Importance de l'étude .....	14
CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTERATURE.....	16
II.1. Définition des concepts.....	16
II.1.1. Développement durable .....	16
II.1.2. Gestion durable des forêts.....	16
II.1.3. Biodiversité.....	16
II.1.4. Bois énergie/ bois de chauffe.....	17
II.1.5. Bois de service .....	17
II.1.6. Charbon de bois .....	18
II.1.7. Bois d'œuvre.....	18

II.1.8. Forêt.....	18
II.1.9. Parc national .....	19
II.1.10. REDD+ .....	19
II.1.11. Déforestation.....	20
II.1.12. Dégradation des forets .....	20
II.1.13. Gaz à effet de serre .....	20
<b>II.1.15. Points de vente .....</b>	<b>21</b>
II.2. Revue de la littérature .....	21
II.2.1. Présentation générale de la filière bois énergie en Afrique et au Cameroun .....	21
<b>II.2.2. REDD+ .....</b>	<b>26</b>
CHAPITRE III : METHODOLOGIE .....	29
III.1. Présentation de la zone d'étude .....	29
III.1.1. Parc national de Douala-Edéa.....	29
III.1.2. Présentation administrative de l'arrondissement d'Edéa 1er.....	32
III.1.3. Présentation de l'environnement biophysique de l'arrondissement d'Edéa 1er.....	33
III.1.4. Présentation de l'environnement socio-économique .....	34
III.2. Présentation des sites d'étude .....	37
.....	38
III.3. MÉTHODOLOGIE .....	39
III.3.1. Source et collecte des données .....	39
III.4. Analyses des données collectées .....	42
III.5. Détermination des paramètres étudiés.....	43
III.6. Limites de l'étude .....	44

CHAPITRE IV : RESULTATS.....	45
IV.1. Démographie des ménages.....	45
IV.2. Sources d'énergie utilisées dans les ménages et les points de vente pour la cuisson dans l'arrondissement d'Edéa 1er.....	45
IV.3. Détermination du coefficient de stockage .....	47
IV.4. Volume de bois consommé et quantité de CO2 libéré dans l'atmosphère .....	48
IV.5. Evaluation du prix .....	45
IV.6. Approvisionnement en bois et contraintes .....	45
CHAPITRE V : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	48
V.1. CONCLUSION .....	48
V.2. RECOMMANDATIONS .....	49
V.2.1. Au MINFOF de : .....	49
V.2.2. Aux ONG et à la REDD+ : .....	50
V.2.3. Aux chercheurs de : .....	50
V.2.4. Aux consommateurs du bois de chauffe de : .....	50
<b>Bibliographie</b> .....	51
<b>ANNEXES</b> .....	53



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Quartiers et villages enquêtés .....	28
Tableau II : Plan de sondage et taux d'échantillonnage secondaire .....	33
Tableau III : Démographie des ménages enquêtés par quartier .....	38
Tableau IV : Sources d'énergie dans les ménages et points de vente .....	39
Tableau V : Coefficient de stockage .....	40
Tableau VI : Volume de bois consommé et quantité de CO2 libéré dans l'atmosphère par an. 43	
Tableau VII : Prix du bois de chauffe dans l'arrondissement d'Edéa 1 <sup>er</sup> .....	45
Tableau VIII : Sources d'approvisionnement en bois de chauffe .....	46

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 :Formes de bois de chauffe .....	17
Figure 2: Bois d'œuvre en grume à gauche et en débité à droite.....	18
Figure 3 : Bureau de la.....	29
Figure 4: Carte du parc national de Douala-Edéa .....	31
Figure 5: Limites communales de l'arrondissement d'Edéa 1er .....	32
Figure 6: Pont colonial sur la Sanaga.....	36
Figure 7: Disposition spatiale des différents sites de collecte .....	38
Figure 8 : Mensuration du bois auprès des ménages.....	41
Figure 9: Enquêteurs sur le terrain.....	40
Figure 10: Illustration d'un stère .....	43
Figure 11: Sources d'énergie dans les ménages et points de vente en pourcentage .....	47
Figure 12: Consommation du bois par individu et par ménage et taux de CO <sub>2</sub> dégagé .....	44
Figure 13: Consommation annuelle du bois dans l'arrondissement et CO <sub>2</sub> dégagé.....	44
Figure 14: Sources d'approvisionnement en bois de chauffage dans l'arrondissement .....	47

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

ATIBT : Association Technique Internationale des Bois Tropicaux.

CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone.

CWCS : Cameroon Wildlife Conservation Society

ENEF : Ecole Nationale des Eaux et Forêts

FAO : Food and Agriculture Organisation.

GES : Gaz à Effet de Serre.

GLAD : Global Land Analysis and Discovery

INC : Institut National de la Cartographie.

MINEE : Ministère de l'Eau et de l'Energie.

MINEF : Ministère de l'Environnement et des Forêts

MINEP : Ministère de l'environnement et de la protection de la nature.

MINFOF : Ministère des Forêts et de la Faune.

OFADED : Organisation des Femmes Actives pour le Développement Durable

OIBT : Organisation Internationale des Bois Tropicaux.

PJ : Péta Joule.

REDD : Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts.

ZAE : Zone Agro Ecologique

## RESUME

Réalisée entre les mois d'avril et Mai 2020, cette étude avait pour objectif principal de contribuer à la gestion rationnelle et durable des écosystèmes forestiers du parc national de Douala Edéa et ses environs ainsi que la réduction des émissions de gaz à effet de serre dues à la déforestation et la dégradation des forêts (REDD+) à travers l'analyse de la consommation du bois de chauffe dans les ménages urbains et ruraux de l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup>. La méthodologie de l'étude a consisté à une revue documentaire ; une élaboration d'un plan de sondage, des trames d'enquêtes et implémentation sur le terrain auprès de 316 ménages et points de vente. Les résultats de cette étude révèlent après analyse des données dans le logiciel Excel que le bois de chauffage est la source d'énergie la plus utilisée dans les ménages de l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> (94,30%), suivi du gaz domestique (51,58%), puis du charbon de bois (27,53%) et des particules de bois (sciure et copeau 5,69%). Le pétrole et l'électricité viennent en cinquième et sixième position avec 1,58% et 0,94% respectivement. On note cependant l'absence des bioénergies telles que le biogaz et le bio charbon. De plus, l'analyse spatiale montre que lorsqu'on se déplace des zones fortement urbanisées vers les zones moins urbanisées, on constate une augmentation de l'usage du bois comme source d'énergie. Le charbon et le gaz ont en revanche une évolution contraire. L'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> avec une population estimée à 200 000 habitants consomme en moyenne 419 725,263 m<sup>3</sup> de bois de chauffe par an, soit environ 285 413,179 tonnes pour un montant estimé à 2 057 495 242 FCFA, soit **3 717 715,415 \$USA**. Cette consommation représente l'équivalent de 743 ha de forêt par an avec un taux de CO<sub>2</sub> dérivé de 523 733,183 tonnes dégagées dans l'atmosphère annuellement. Ce qui signifie que pour stopper la dégradation des forêts due à la consommation du bois de chauffe, la REDD+ devra apporter une contrepartie pécuniaire de 5003,65 \$USA par hectare de forêt et par an bien que seulement 46,7% de la population accepterait abandonner l'utilisation du bois de chauffe. Ce bois provient à 99,37% des forêts environnantes et à 0,63% des déchets issus des unités de transformation. Un ménage avec une moyenne de 6,59 personnes consomme en moyenne 14,31 m<sup>3</sup> de bois par an avec un dégagement annuel de CO<sub>2</sub> de 2,78 tonnes.

Des recommandations ont été faites pour capitaliser les résultats de cette étude par les différents acteurs clés du secteur bois de chauffe comme le MINFOF, les ONG, les consommateurs ainsi que d'autres utilisateurs des résultats de ce travail dans différents contextes.

## ABSTRACT

Carried out between April and May 2020, the main objective of this study was to contribute to the rational and sustainable management of forest ecosystems in Douala Edéa National Park and its surroundings as well as the reduction of greenhouse gas emissions due to deforestation and forest degradation (REDD +) through the analysis of the consumption of firewood in urban and rural households in the Edéa 1er district. The study methodology consisted of a documentary review; development of a sampling plan, survey frames and field implementation with 316 households and points of sale. The results of this study reveal, after analyzing the data in Excel software, that firewood is the most used source of energy in households in the Edéa 1er sub division (94.30%), followed by domestic gas (51.58%), then charcoal (27.53%) and wood particles (sawdust and shavings 5.69%). Oil and electricity come in fifth and sixth place with 1.58% and 0.94% respectively. However, we note the absence of bioenergy such as biogas and bio charcoal. In addition, spatial analysis shows that when moving from highly urbanized areas to less urbanized areas, there is an increase in the use of wood as an energy source. Coal and gas, on the other hand, have the opposite trend. The sub division of Edéa 1er with an estimated population of 200,000 inhabitants consumes an average of 419,725.263 m<sup>3</sup> of firewood per year, or approximately 285,413,179 tonnes for an estimated amount of FCFA 2,057,495,242, or US \$ 3,717,715.415. This consumption represents the equivalent of 743 ha of forest per year with a derived CO<sub>2</sub> rate of 523,733.183 tonnes released into the atmosphere annually. This means that to stop the degradation of forests due to the consumption of firewood, REDD + will have to provide a financial counterpart of US \$ 5,003.65 per hectare and per year although only 46.7% of the population would agree to give up use of firewood. 99.37% of this wood comes from surrounding forests and 0.63% from waste from processing units. A household with an average of 6.59 people consumes an average of 14.31 m<sup>3</sup> of wood per year with an annual CO<sub>2</sub> release of 2.78 tons.

Recommendations are made to capitalize on the results of this study by the various key players in the fuelwood sector such as MINFOF, NGOs, consumers as well as other users of the results of this work in different contexts.

## CHAPITRE I - INTRODUCTION

### I -1. Contexte

Contrairement au bois d'œuvre et au bois de service, le bois peut être qualifié de « bois énergie » pour désigner son utilisation à des fins énergétiques : production de chaleur, d'électricité ou de biocarburants après transformation.

Globalement, le bois énergie représente environ 7 % de la consommation totale mondiale d'énergie primaire. Les combustibles ligneux sont essentiellement utilisés dans les pays en développement (76 %), où vivent environ 77 % de la population mondiale. Les pays asiatiques représentent environ 44 % de la consommation de combustibles ligneux. Dans les pays en développement, la dendroénergie représente approximativement 15 % de la consommation totale d'énergie primaire. Dans les pays développés, les combustibles ligneux ne représentent que 2 % de la consommation totale d'énergie (approximativement 5 400 PJ (1 PJ = 1015 joules), équivalant à l'énergie produite à partir de 100 000 m<sup>3</sup> de bois). Cette contribution s'élève cependant à 14 % si d'autres biocombustibles sont pris en considération, et atteint alors une part comparable à celle d'autres sources d'énergie conventionnelles comme le charbon, le gaz et l'électricité (FAO, 2002; AIE, 1997).

Le bois-énergie se fait peu à peu une place sur les nouveaux marchés des pays industrialisés, comme source d'énergie propre et disponible sur le plan local. Parallèlement, dans les pays en développement, les combustibles dérivés du bois restent la source d'énergie dominante pour plus de 2 milliards de pauvres. Dans ces pays, le bois-énergie est non seulement crucial comme combustible de cuisson pour les ménages ruraux et urbains, mais aussi souvent essentiel dans les industries de transformation alimentaire, pour la cuisson, le brassage, le fumage, le salage et la production d'électricité. Environ 60 % du volume total de bois prélevé dans les forêts et sur les arbres hors forêt, dans le monde, est utilisé à des fins énergétiques. En d'autres termes, le bois de feu est l'un des principaux produits des forêts et des arbres. Alors que 30 % seulement du bois produit dans les pays développés est utilisé comme source d'énergie (33 % en Europe et 29 % en Amérique du Nord), dans les pays en développement ce pourcentage atteint 80 %. En Afrique, en Asie et en Amérique latine, les combustibles ligneux représentent respectivement 89, 81 et 66 pour cent de la consommation totale de bois (FAO, 1997b).

Au Cameroun, le bois énergie reste l'une des formes d'énergie les plus utilisées (MINEP, 2008 ; Sonwa et al., 2011 ; Dkamela,2011 ; De Waseige, 2009). L'utilisation du bois de chauffe comme source d'énergie auprès des ménages est largement répandue, non seulement

en milieu rural, mais aussi en milieu urbain. La forte demande du bois de chauffe comme source d'énergie est motivée par l'accessibilité du prix de cette forme d'énergie et par sa disponibilité.

Selon une estimation de la FAO en 2009, l'on évalue à 9,8 millions de m<sup>3</sup> le volume de bois de chauffe collecté annuellement au Cameroun. Mais le MINFOF estime cette quantité collectée à près de 12 millions de m<sup>3</sup> par an (sachant que des données fiables ne sont pas réellement disponibles actuellement pour ce type de produit car il est difficile de suivre l'évolution de la consommation de bois de chauffe dans tout le pays) et le MINEE l'estime à 11,9 millions de m<sup>3</sup> pour l'année 2009 (SIE, 2010). Pour donner une idée de l'ordre de grandeur du problème, la seule consommation en bois de chauffe des villes de Maroua et Garoua en 2000, représentait l'équivalent d'environ 580ha/an de forêt mature et en pleine production (Massing, 2002).

Malgré l'ampleur de la problématique, très peu d'études ont été faites sur l'exploitation du bois de feu, sa consommation, ainsi que son impact sur la déforestation au Cameroun et cela reste un domaine peu traité. Raison pour laquelle OFADED, dans le cadre de son projet « Alternatives au bois-énergie pour la lutte contre le réchauffement climatique et la gestion durable des écosystèmes forestiers du parc national de Douala-Edéa : cas du bio charbon » financé par le GEF SGP a prévu une étude sur la consommation du bois de chauffe afin d'avoir la situation de référence. Cette étude a porté sur la consommation du bois énergie dans l'arrondissement d'Edéa 1er, dans le cadre de la Réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts, ainsi que la promotion de la conservation des stocks de carbone des forêts, la gestion durable des forêts et du renforcement des stocks de carbone forestier (REDD+).

## **I – 2. Problématique**

Les forêts couvrent environ 31% de la surface de la Terre, soit près de 4 milliards d'hectares, et contiennent plus du deux tiers des espèces vivantes terrestres. Ces forêts, jouent un rôle primordial dans la préservation des équilibres sociaux et écologiques. Près de 1,6 milliard de personnes en dépendent pour leur subsistance. Elles rendent des services essentiels : régulent le climat, les pluies, évitent les effets dévastateurs des tsunamis sur les côtes, procurent de l'eau potable, constituent un véritable stock de carbone... et maintiennent les sols fragiles de régions qui subissent de fortes pluies.

Les forêts peuvent être comparées à des stations d'épuration car elles purifient l'eau potable du deux tiers des grandes villes des pays en développement à travers la filtration des métaux lourds par les systèmes racinaires. Près de 80% des individus des pays en développement dépendent des remèdes de la médecine traditionnelle dont la moitié d'entre elles sont issues de plantes trouvées principalement dans les forêts tropicales.

De plus, la forêt peut s'apparenter à un garde-manger à ciel ouvert et à l'état sauvage car elle regorge de produits comestibles comme : le gibier, les champignons, les lianes, les fruits et les graines. Sans la diversité biologique des forêts et sans les espèces pollinisatrices qu'elles hébergent, la productivité agricole serait moins stimulée, les cultures et notre alimentation mises en danger.

Les forêts jouent un rôle important en séquestrant les gaz à effet de serre. Elles participent à la régulation du climat, améliorent la qualité de l'air.... Enfin elles sont encore plus vivantes qu'un musée avec de fortes valeurs culturelles et même patrimoniale et la liste n'est pas exhaustive.

Malgré ces rôles vitaux, les forêts subissent aujourd'hui une déforestation à une vitesse alarmante. Élevée au deuxième rang des problématiques environnementales les plus préoccupantes, après les changements climatiques, la déforestation est souvent un processus important dans les pays en développement (World Bank, 2003). Au Cameroun par exemple, la couverture forestière est de 22 523 732ha, ce qui représente 48 % de la superficie totale du pays (de Wasseige et al. 2009). Les travaux de Duveiller et al. (2008), repris par l'EDF (2008), ont montré que le taux annuel moyen de déforestation au Cameroun est de 0,14% pour la période de 1994 à 2000, avec une moyenne de déforestation brute de l'ordre de 0,20%. Avec ces chiffres, le Cameroun apparaît comme le deuxième pays du bassin du Congo, après la RDC, ayant le taux de déforestation le plus élevé.

L'une des principales causes est la croissance démographique qui a conduit l'ensemble des utilisations traditionnelles pour la satisfaction des besoins domestiques à des niveaux élevés avec, pour conséquence, une réduction rapide des ressources forestières. Au nombre de ces besoins, se trouve l'approvisionnement des familles en bois-énergie. En effet, le combustible ligneux est la source première d'énergie surtout pour les pauvres. Près de 80 % des populations dans les pays en voie de développement l'utilisent comme source d'énergie (Lawani, 2007).

Malheureusement, la pénurie de données sur les combustibles ligneux fait qu'il est difficile de dire dans quelle mesure ces chiffres sont fiables et empêche de bien comprendre la

contribution du bois de feu par rapport aux autres sources d'énergie. Lorsque les statistiques de l'énergie nationales sont incomplètes et fallacieuses, les scénarios de l'énergie nationaux, régionaux et internationaux sont faussés, d'où l'importance de continuer à mener des études pour améliorer le système d'information national sur la consommation du bois énergie. C'est ce qui a motivé OFADED et le GEF SGP Cameroun à se pencher sur cette question.

### **I- 3. Objectifs**

#### **I-3-1. Objectif global :**

L'objectif global de cette étude est de contribuer à la gestion durable des écosystèmes forestiers et de mangrove du parc national de Douala-Edéa et ses environs ainsi qu'à la diminution des émissions de GES dans l'atmosphère dues à la consommation du bois de chauffe.

#### **I-3-2. Objectifs spécifiques :**

- Estimer les quantités de bois de chauffe consommées dans la l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> par unité de temps et les quantités de CO<sub>2</sub> équivalent émis dans l'atmosphère ;
- Recenser les sources d'énergie alternatives utilisées par les ménages et recueillir les perceptions des populations sur la consommation du bois de chauffe ;
- Déterminer la pression sur les écosystèmes forestiers et de mangrove environnants due à la consommation du bois énergie ainsi que le prix à payer par la REDD+ pour stopper cette pression.

### **1.4. Importance de l'étude**

La présente étude a une double importance : théorique et pratique.

- **Sur le plan théorique**

Cette étude contribuera à enrichir la littérature sur la consommation du bois de chauffe, les émissions atmosphériques en CO<sub>2</sub> par les ménages des milieux urbains et ruraux aussi bien au niveau national qu'international. Ce document servira également comme outil de référence pour la consommation des bois de chauffe dans l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup>.

- **Sur le plan pratique**

L'étude se propose de :

- Contribuer à la gestion durable des écosystèmes forestiers du Cameroun en général et ceux du parc national de Douala Edéa en particulier ;
- Mettre à la disposition des ONG, des acteurs de la filière bois énergie et des populations urbaines et rurales, des connaissances sur le potentiel estimatif de bois de chauffe des ménages de l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> et les émissions atmosphériques du CO<sub>2</sub> ainsi que leur valeur économique ;
- Mettre à la connaissance des populations cibles des modes de consommation durables appropriées à leur contexte et contraintes d'utilisation des bois de chauffe.
- Aux décideurs de la nation :
  - Doter l'administration forestière d'un outil permettant d'avoir des connaissances exactes sur la consommation du bois de chauffe / bois énergie dans la zone d'étude.
  - Fournir des données nécessaires pour la définition de certaines dispositions forestières relatives aux bois de chauffe.
  - Dégager des informations pouvant permettre d'orienter les populations de l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> vers l'exploitation soutenues et durable de cette ressource de manière à faire bénéficier aux générations futures ;

## CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTÉRATURE

### II.1. Définition des concepts

Dans le cadre de cette étude, plusieurs concepts ont été utilisés. L'usage de ces concepts peut être sujet à confusion, d'où la nécessité de les définir en vue d'en préciser la signification indispensable à la compréhension de notre étude.

#### II.1.1. Développement durable

Le développement durable désigne un « mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs » (Gro, 1987).

#### II.1.2. Gestion durable des forêts

La FAO définit la gestion durable des forêts comme étant « la gestion et l'utilisation des forêts et des terrains boisés d'une manière et à une intensité telle qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement et pour le futur, les fonctions écologiques, économiques et sociales pertinentes aux niveaux local, national et mondial, et qu'elles ne causent pas de préjudices à d'autres écosystèmes ».

Vers le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle, il a été reconnu que les efforts des aménagistes forestiers devaient se concentrer non seulement sur le flux du bois récolté, mais aussi sur tous les peuplements jeunes qui devaient subir des opérations d'amélioration. Au lieu du maintien d'une production continue de bois, c'est le maintien de la capacité productive de matière ligneuse qui était ainsi devenu le point focal de la gestion durable pour les forestiers (Foahom *et al.*, 2001). Pour mettre en œuvre cette gestion durable, les forestiers ont établi pour chaque forêt un plan d'aménagement qui fixe les objectifs à atteindre (ATIBT, 2007).

#### II.1.3. Biodiversité

La biodiversité c'est la « variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes (article 2 de la Convention sur la diversité biologique, adoptée le 22 mai 1992 et ouverte à la signature des Etats lors de la Conférence de Rio le 5 juin 1992, entrée en vigueur le 29 décembre 1993).

#### II.1.4. Bois énergie/ bois de chauffe

Le bois peut être qualifié de « bois énergie » pour désigner son utilisation à des fins énergétiques : production de chaleur, d'électricité ou de biocarburants après transformation

Selon le conseil général des landes (2008), le terme « bois énergie » désigne l'énergie produite à partir de la dégradation du bois en chaleur lors de la combustion. Cette énergie est au départ celle du soleil, transformée par les arbres lors de la photosynthèse.

Le concept d'énergie dans le cadre de cette étude renvoi aux bois de chauffe ou bois de chauffage dont l'ultime but est la cuisson et le braisage des aliments.



**Figure 1**(photo M.F. Nguimatio) : **Formes de bois de chauffe**

Selon une étude du MINEF réalisé en (1996), le bois de feu ou bois de chauffage est le bois essentiellement destiné aux usages domestiques courants (cuisine, chauffage). 80 % de la population camerounaise tire son énergie du bois dont la consommation se situe à 12 millions de m<sup>3</sup> par an sur l'ensemble du territoire national. Le bois de feu est utilisé par presque toutes les couches sociales, soit exclusivement soit en combinaison avec d'autres sources d'énergies (gaz, pétrole, électricité...).

#### II.1.5. Bois de service

Selon MINEF (1996), le bois de service est constitué essentiellement par les perches, les poteaux électriques et les piquets auxquels s'ajoutent quelques produits spéciaux comme les tiges de palmiers raphia et les bambous. Le bois de service est le principal matériau utilisé par la majorité des habitants des zones rurales de l'Ouest Cameroun dans la construction à usage d'habitation et de commerce et pour la fabrication des clôtures mortes.

### II.1.6. Charbon de bois

Le charbon de bois est un combustible obtenu en carbonisant du bois en atmosphère contrôlée par pyrolyse (en l'absence d'oxygène). L'une des espèces les plus largement utilisées pour cette fin dans les Régions du Littoral et du Sud-ouest est *Lophira alata* (Tchatat et al., 2002).

### II.1.7. Bois d'œuvre

Le bois d'œuvre est la partie de l'arbre exploitable située entre la souche et la première grosse branche du houppier. (Badge, 2007). Le bois d'œuvre est également celui qu'on utilise pour la construction de charpentes de maisons et pour la fabrication d'une multitude d'autres produits, souvent reliés à la construction et à la rénovation résidentielles. On distingue le bois d'œuvre en grume et le bois d'œuvre en débité.



Figure 2 (photo M.F. Nguimatio): Bois d'œuvre en grume à gauche et en débité à droite

Selon Chanrion *et al.* (1992), le **bois d'œuvre** est constitué de grumes destinées au sciage, déroulage, tranchage et autres usages "nobles" de la filière bois ; après transformation, ces bois servent en menuiserie, charpente, caisserie, ameublement. Le **bois d'œuvre** est tiré du fût des arbres, c'est-à-dire de la partie la plus grosse et la mieux formée.

### II.1.8. Forêt

Au sens de la loi N°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche au Cameroun, sont considérés comme forêts, les terrains comportant une couverture végétale dans laquelle prédominent les arbres, arbustes et autres espèces susceptibles de fournir des produits autres qu'agricoles.

La forêt est définie généralement en fonction de ses caractéristiques physiques et/ou botaniques. Pour OIBT (2009), il s'agit d'une terre d'une superficie de plus de 0,5 hectare portant des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et dont le houppier couvre une superficie supérieure à dix pour cent, ou des arbres capables d'atteindre ces proportions in situ. Elle n'inclut pas les terres principalement utilisées à des fins agricoles ou urbaines. FAO (2010) donne une définition analogue à la précédente et s'attarde aussi sur la question de la répartition des forêts en concessions forestières. On ne peut pas parler de développement durable en forêt sans prendre en compte son exploitation durable.

#### **II.1.9. Parc national**

Selon le décret N° 95/466/PM du 20 juillet 1995 fixant les modalités d'application du régime de la faune au Cameroun, un parc national est un périmètre d'un seul tenant dont la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux et en général du milieu naturel présente un intérêt spécial qu'il importe de préserver contre tout effort de dégradation naturelle, et de soustraire à toute intervention susceptible d'en altérer l'aspect, la composition et l'évolution.

#### **II.1.10. REDD+**

REDD est l'acronyme anglais pour Reducing emissions from deforestation and forest degradation ou « reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries » soit en français « la réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts dans les pays en développement et rôle de la conservation, de la gestion durable des forêts et du renforcement des stocks de carbone forestier dans les pays en développement. » pour la formule complète, souvent résumée en français par « Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> provenant de la déforestation et de la dégradation des forêts ».

REDD est une initiative internationale et transnationale lancée en 2008. Elle vise à lutter contre le réchauffement climatique provoqué par les émissions de gaz à effet de serre induites par la dégradation, destruction et fragmentation des forêts. Elle est coordonnée par l'ONU qui a mis en place le programme UN-REDD. Elle s'appuie sur des incitations financières et est indirectement liée au marché du carbone.

### **II.1.11. Déforestation**

La déforestation est l'ensemble des pratiques et processus conduisant au recul irréversible des surfaces couvertes de forêts au profit d'activités non forestières, en général l'agriculture et l'urbanisation. D'après la FAO, le terme s'applique lorsque le couvert forestier atteint une densité inférieure à 10 % à l'hectare. Ce phénomène, essentiellement d'origine anthropique, existe depuis la Préhistoire. Il résulte de la pression démographique et du besoin grandissant des populations en espace pour cultiver.

Chaque année, environ 13 millions d'hectares de forêts disparaissent pour être convertis, notamment, en pâturages pour le bétail, en plantations de tabac ou de palmiers à huile, en cultures de soja, ou encore pour l'exploitation du bois de chauffage. D'après le rapport de la FAO daté de 2015, l'essentiel de la déforestation depuis 1990 touche les pays tropicaux, en Afrique, en Amérique du Sud et en Asie.<sup>2</sup>

### **II.1.12. Dégradation des forêts**

Une forêt dégradée est une forêt secondaire qui a perdu, à la suite d'activités humaines, la structure, la fonction, la composition ou la productivité des essences normalement associées à une forêt naturelle. De ce fait, une forêt dégradée offre une fourniture réduite de biens et services et n'a qu'une diversité biologique limitée. La diversité biologique d'une forêt dégradée comprend de nombreuses composantes non arborées, qui peuvent dominer le sous couvert végétal (PNUE/CDB/SBSTTA/7/INF/3)

La dégradation des forêts se réfère à la réduction de la capacité d'une forêt de produire des biens et des services (OIBT 2002). La capacité comprend le maintien de la structure et des fonctions d'écosystèmes (OIBT 2005) Une forêt dégradée ne fournit qu'une quantité limitée de biens et services et ne conserve qu'une diversité biologique restreinte. Elle a perdu la structure, la fonction, la composition des essences et/ou la productivité normalement associées à la forêt naturelle (OIBT 2002).

### **II.1.13. Gaz à effet de serre**

Les Gaz à Effet de Serre (GES) sont des gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous la forme de radiations au sein de l'atmosphère terrestre,

phénomène appelé effet de serre.

Plus d'une quarantaine de gaz à effet de serre ont été recensés par le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) parmi lesquels figurent : la Vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), le Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le Méthane (CH<sub>4</sub>), l'Ozone (O<sub>3</sub>), le Protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), l'Hydrofluorocarbures (HFC), le Perfluorocarbures (PFC) et l'Hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

#### **II.1.14. Ménage**

Un ménage est considéré dans le cadre de cette étude comme un ensemble de personnes qui partagent la même unité de résidence (concession, habitation, ...) (Gastellu 1978).

#### **II.1.15. Points de vente**

Un **point de vente** est défini dans le cadre de cette étude comme un lieu public de restauration où on utilise le bois de chauffe comme source d'énergie (restaurants, boulangerie, grillades ...)

### **II.2. Revue de la littérature**

#### **II.2.1. Présentation générale de la filière bois énergie en Afrique et au Cameroun**

##### ***II.2.1.1. Filière bois énergie en Afrique***

Le bois contribue à plus de 80 % à l'approvisionnement de l'énergie en Afrique tous pays confondus. Aussi, le bois-énergie représente environ 90 % de toute la consommation de bois des pays africains (AFREA, 2011). Selon la même source, 81 % des ménages africains utilisent des combustibles solides alors que 70 % en dépendent comme source primaire d'énergie pour la cuisson. Près de 60 % des habitants des zones urbaines utilisent aussi la biomasse ligneuse comme source d'énergie pour la cuisson (AIE 2010).

Selon Marien (2009), l'Afrique, et particulièrement l'Afrique Centrale, est le seul continent où le bois va continuer à prendre une part prédominante dans les prochaines décennies comme source d'énergie domestique. Cette position est aussi celle de la Banque mondiale (Ekouevi et Tuntivate 2011) qui observe qu'à la différence des autres continents où

l'utilisation du bois comme source d'énergie a déjà atteint le sommet ou l'atteindra dans un futur proche (pour décroître par la suite), il est prévu que dans les pays africains au Sud du Sahara, cette utilisation demeure comparable aux niveaux actuels et peut même augmenter.

#### **II.2.1.1.1. Un secteur important mais essentiellement informel**

Dans la plupart des pays subsahariens, le secteur de l'énergie issue de la biomasse ligneuse emploie une main-d'oeuvre importante, et assure généralement un revenu régulier à des dizaines, voire des centaines de milliers de personnes. La contribution du secteur de l'énergie issue de la biomasse ligneuse à l'économie est estimée à plusieurs centaines de millions de dollars dans la plupart des pays subsahariens. Il est souvent considéré comme le secteur informel le plus dynamique, avec la plus grande valeur ajoutée en Afrique subsaharienne. Malgré l'importance de ce secteur pour le développement économique, sa contribution aux recettes publiques est limitée. On estime que les administrations nationales et locales perdent des dizaines, voire des centaines de millions de dollars par an à cause de leur incapacité à gérer efficacement ce secteur. Dans la plupart des pays, les règlements mis en place dans le secteur du bois-énergie sont trop complexes, trop coûteux, trop bureaucratiques et souvent inapplicables compte tenu des moyens limités dont disposent les représentants des administrations locales pour exercer leurs fonctions.

#### **II.2.1.1.2. Pollution de l'air et conséquences sur la santé**

Alors que l'immense majorité des ménages du bassin du Congo utilise l'énergie issue de la biomasse ligneuse, la pollution de l'air intérieur constitue une menace sanitaire importante, et les femmes, traditionnellement en charge des travaux ménagers et de la cuisine, sont les plus exposées. Les fours traditionnels habituellement utilisés en Afrique subsaharienne sont inefficaces, et produisent de la fumée et des gaz à cause d'une mauvaise combustion, entraînant à long terme des problèmes respiratoires et des décès. Les niveaux de particules émises par la combustion de la biomasse solide dans les foyers sont vraisemblablement dix à cinquante fois supérieurs aux valeurs prescrites par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (Pennise et coll. 2009 ; OMS 2005) et des preuves scientifiques irréfutables permettent de lier la pollution de l'air intérieur causée par l'utilisation de combustibles solides à des maladies pouvant être prévenues, comme la pneumonie infantile (Smith et coll. 2000 ; Dherani et coll. 2008). D'autres gênes quotidiennes touchant surtout les femmes, comme la toux, les maux de tête, les brûlures des yeux et les douleurs de dos sont généralement liées aux méthodes de cuisson traditionnelles (OMS, 2009b).

### **II.2.1.1.3. Impacts sur la déforestation et la dégradation des forêts**

Des analyses ont montré qu'une grande partie de l'approvisionnement en bois-énergie dans les zones rurales provient d'arbres extérieurs aux forêts, de branches mortes, de rondins, et même de résidus forestiers. Lorsque le bois-énergie est récolté dans les forêts naturelles, la capacité de régénération compense largement les prélèvements de biomasse. Ces derniers sont donc rarement une cause majeure de dégradation ou de perte des forêts. La collecte de bois-énergie devient une menace sérieuse pour les forêts dans les zones densément peuplées. Le bois-énergie peut être une cause de forte dégradation des forêts et à terme de déforestation lorsqu'il est soumis à la demande de marchés concentrés, tels que celui des ménages urbains, des industries et d'autres entreprises. Dans les zones rurales densément peuplées, l'équilibre entre l'offre et la consommation se solde généralement par un déficit élevé de bois-énergie, ce qui crée une énorme pression sur les zones boisées entourant les villes. Vu la faiblesse de la réglementation et du contrôle de la collecte du bois, les exploitants sont susceptibles de récolter le bois aussi près que possible des marchés afin de maximiser leur profit, avec pour conséquence une dégradation des zones boisées situées autour des marchés urbains (Angelsen, 2009). De même, si elle n'est pas correctement réglementée, la demande en bois-énergie émanant des industries et des entreprises peut constituer une grave menace pour les ressources forestières locales, la demande pouvant être très élevée dans une petite zone géographique.

### **II.2.1.2. Filière bois énergie au Cameroun**

Le Cameroun ne fait pas exception à cette situation générale relative au bois d'énergie. Selon l'INS (2008), 83 % de la population camerounaise dépend de la biomasse ligneuse comme source d'énergie, et en milieu rural c'est souvent la seule source d'énergie disponible. Selon le MINEE (2010), la consommation du bois-énergie a crû de 1981/82 à 2001/02 à un rythme annuel de 2,67 %. De manière générale, l'utilisation du bois comme source d'énergie se fait sous deux principales formes : le bois de feu et le charbon de bois. Le MINEE (2010) estime que la consommation des énergies issues de la biomasse se répartit ainsi :

- Bois de feu : 91,18 % ;
- Charbon de bois : 0,97 % ;
- Bagasse, coque de noix de palme : 5,39 % ;

- Autres déchets : 2,45 %.

Les études existantes montrent de grandes différences dans la contribution du bois comme source d'énergie domestique entre les zones urbaines et les zones rurales d'une part (Folefack et Abou 2009, Madi 2012, Nkamleu et al. 2002), et entre les grandes zones agro-écologiques d'autre part. De manière générale, les sources d'énergie alternatives au bois gagnent en importance quand on va des zones rurales aux zones urbaines. Le bois-énergie reste en très grande partie un produit d'autoconsommation, aussi la majeure partie des ménages qui l'utilisent la collecte directement.

Toutefois, il existe d'importantes disparités entre les régions socio-écologiques (Eba'a, et al., 2013). À titre d'exemple, 40 % des ménages qui utilisent le bois-énergie dans les trois régions septentrionales du Cameroun (Adamaoua, Nord et Extrême- Nord) s'approvisionnent dans le commerce, cette proportion tombe à 19 % pour les autres régions du pays. Ces proportions ne tiennent pas compte de l'approvisionnement de Yaoundé et Douala qui dépendent administrativement des régions du Centre et du Littoral respectivement (Eba'a, et al., 2013). Ainsi, selon le même auteur, l'estimation de l'importance économique du bois-énergie au Cameroun doit tenir compte des facteurs discriminants suivants :

- ❖ La zone socio écologique : le territoire national peut être divisé en trois grandes zones socio écologiques à savoir :
  - La zone de savanes sèches regroupant les trois régions septentrionales (Adamaoua, Nord et Extrême-nord) où la disponibilité du bois-énergie à partir de la végétation naturelle devrait être la plus limitée ;
  - La zone des savanes humides d'altitude des régions de l'Ouest et du Nord-Ouest où la disponibilité en bois-énergie est moyenne ;
  - Et la zone forestière regroupant les régions du Centre, Est, Littoral, Sud et Sud-Ouest qui présente les plus importantes ressources en bois-énergie du pays.
- ❖ Les différences entre les zones urbaines où les sources d'énergies alternatives au bois sont plus accessibles et où les ménages ont des revenus plus élevés et plus de difficultés à s'auto-provisionner en bois-énergie, et les zones rurales où l'autoconsommation du bois-énergie collecté par les ménages est la règle.
- ❖ Les deux plus grandes zones urbaines du Cameroun qui sont Yaoundé et Douala.

### II.2.1.2.1. Cadre réglementaire

Au Cameroun, la loi forestière de 1994 impose une gestion du secteur du bois énergie. L'utilisation non commerciale du bois énergie relève du droit des utilisateurs (droit d'usage) tandis que la production commerciale est réglementée par le décret N° 95/531/PM du 23 Aout 1995 fixant les modalités d'application du régime des forêts. Selon ce décret, deux types de permis définissent les lieux et les quantités autorisés à savoir (i) le « **Permis d'exploitation des produits spéciaux** » (dont le **charbon de bois**) et (ii) le « **Permis d'exploitation du bois de chauffage ou des perches** » (Cerutti et al., 2009). Cependant, les chiffres des dernières années montrent que moins d'1 % de la production nationale du charbon de bois se fait suivant la réglementation en vigueur. Il existe des exemples de production de bois énergie dans le cadre d'accords forestiers communautaires (minang et al., 2007). À propos du secteur énergétique, la politique énergétique nationale reconnaît le rôle de la biomasse et de l'énergie renouvelable, mais laisse le bois énergie largement en dehors de sa stratégie nationale (ministère de l'énergie et de l'eau, 2008). Dans tout le territoire national, il se pose beaucoup plus un problème d'organisation de la filière tant pour un meilleur suivi par le MINFOF que pour limiter l'illégalité et permettre à l'État de recevoir une contribution fiscale adéquate de la filière. Une meilleure intégration de la ressource d'énergie pour les foyers camerounais dans la stratégie nationale sera une étape nécessaire vers la modernisation du secteur du bois énergie.

### II.2.1.2.2. Les acteurs de la filière bois-énergie

Selon les études menées dans les différentes zones socio écologiques du pays par Eba'a et al. (2013), la filière bois fait intervenir quatre grandes catégories d'acteurs :

- **Les collecteurs** parfois appelés producteurs assurent la disponibilité en bois énergie à partir des différents lieux où la ressource est disponible.
- **Les transporteurs** assurent le plus souvent le transport du bois-énergie des villages vers les villes. On les regroupe souvent en fonction des moyens de transports qui peuvent être motorisés ou non. Une telle catégorisation intervient pour la détermination de la taxe à payer par le transporteur (cas des régions septentrionales). Les engins non motorisés utilisés pour le transport du bois sont le vélo, la charrette et le porte-tout. Le bois est aussi transporté sur la tête. Les engins motorisés utilisés par ces acteurs sont des camions, des camionnettes, des pick-up ou des motocyclettes.

- **Les commerçants** qui se distinguent en grossistes, semi-grossistes, détaillants et parfois micro détaillants. Les grossistes, semi-grossistes et détaillants se rencontrent généralement dans des marchés où ils disposent d'importants stocks de bois constituant ainsi des dépôts. Les micro détaillants sont plus proches des consommateurs finaux des ménages dans les quartiers.
- **Les consommateurs** de bois-énergie sont une catégorie d'acteurs constituée de plusieurs sous-catégories, chacune avec ses besoins, ses logiques et ses préférences. Globalement, on distingue les ménages, les artisans et les promoteurs de petites ou microentreprises. Parmi ces dernières on peut citer les rôtisseries, les brasseries de bière locale, les boulangeries et pâtisseries traditionnelles, les restaurants de rue, les vendeurs de thé, les repasseurs de vêtements, etc.

A ces quatre principales catégories d'acteurs on peut ajouter les transformateurs qui interviennent particulièrement dans le cas du charbon de bois. En très grande partie, le bois-énergie fait l'objet d'un commerce visant le consommateur final localisé en milieu urbain. Le consommateur vivant en milieu rural se fournit en bois-énergie par une collecte directe au lieu où se trouve la ressource. En dehors de la région de l'Extrême Nord où l'exportation du bois-énergie est signalée au Cameroun, il est considéré que l'exportation du bois-énergie en dehors des frontières nationales est marginale.

## **II.2.2. REDD+**

### **II.2.2.1. Brève présentation de la REDD+**

REDD+ signifie Réduction des émissions issues de la déforestation et de la dégradation forestière, et l'ajout du « + » correspond à la prise en compte de l'augmentation des stocks de carbone, par exemple via des pratiques sylvicoles adaptées ou des plantations. Il s'agit d'un nouveau mécanisme de la convention sur le changement climatique visant à rémunérer les réductions d'émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts. Suite à une proposition de 2005 de la Papouasie-Nouvelle Guinée, du Costa Rica et de la Coalition for Rainforest Nations, cette question a été intégrée dans les négociations climatiques au niveau international, dans les instruments de politique publique de nombreux pays en développement et a favorisé l'émergence de projets pilote REDD+ ainsi que de nouvelles institutions internationales, comme le Fonds de partenariat pour le carbone forestier de la Banque mondiale ou l'UN-REDD, un programme collaboratif porté par la FAO, le PNUE et le PNUD.

L'argumentation développée dans la proposition de 2005 reposait sur le fait que :

- La déforestation est responsable de 10 à 25 % des émissions globales dues aux activités anthropiques (Watson *et alii*, 2000) ;
- La déforestation se produit dans les pays en développement ayant peu de moyens ;
- Un tel mécanisme a de grandes potentialités financières et d'atténuation du changement climatique (Niles *et alii*, 2002), ou encore permettrait de valoriser monétairement les forêts sur pied (Kremen *et alii*, 2000) pour inciter les communautés et les gouvernements à les conserver (Papua New Guinea and Costa Rica, 2005).

Les projets REDD + mettent en place des activités qui aident à la réduction de la déforestation et de la dégradation des forêts. Les communautés qui dépendent de ces forêts sont les acteurs et gestionnaires principaux de ces activités.

Les crédits carbone sont utilisés par les communautés locales pour développer une série d'activités économiques durables, tels que des produits issus de la forêt, l'agroforesterie, des infrastructures d'éco-tourisme, du micro-crédit et des moyens de communication locaux ainsi que d'autres activités socio-économiques, culturelles et environnementales.

#### **II.2.2.2. Évolution du processus REDD+ au Cameroun (Stratégie nationale REDD+)**

En raison des enjeux liés aux négociations internationales sur les changements climatiques, la nécessité pour le Cameroun de défendre certaines positions en rapport avec ses intérêts est plus qu'urgente, compte tenu de l'importance des écosystèmes forestiers et des services environnementaux qu'ils fournissent. En effet les forêts occupent plus de 2/3 de la superficie du territoire national et jouent de ce fait plusieurs rôles dans l'économie nationale. Elles contribuent de façon significative au Produit Intérieur Brut (PIB) avec environ 30% des exportations nationales non pétrolières et aux revenus de l'État avec des recettes fiscales

Annuelles estimées en 2005 à environ 42 milliards de FCFA (MINFOF 2012). Ces forêts constituent une réserve foncière pour l'agriculture et la réalisation des grandes infrastructures. Elles constituent la principale base de subsistance pour une frange importante de la population camerounaise et aussi l'habitat des communautés locales, des peuples autochtones et des groupes vulnérables. Sur le plan environnemental, les écosystèmes forestiers camerounais sont le refuge d'une très grande biodiversité et jouent un rôle d'atténuation des gaz à effet de serre par son fort potentiel de stockage de carbone.

Cependant ces forêts sont menacées par la déforestation et la dégradation anthropiques. Les taux de perte du couvert végétal sont en augmentation passant de 0,34% à 0,57% à 0,90% pour les périodes 2000-2005, 2005-2010 et 2010-2014 respectivement (Hansen et al., 2013). Les projections de la déforestation indiquent que ce taux pourrait tripler dans certaines ZAE d'ici 2035. La déforestation intensive et la dégradation des écosystèmes forestiers provoquent les émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère (gaz à effet de serre) et réduisent en même temps le potentiel de séquestration des forêts, faisant du changement du couvert végétal, la seconde cause du réchauffement climatique. Dans ces conditions, toute initiative visant à lutter contre le changement climatique doit impérativement prendre en compte les forêts.

Ainsi, en droite ligne avec la constitution qui stipule que chaque personne a droit à un environnement sain, la vision 2035 du pays et le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi, le Gouvernement du Cameroun dans sa Contribution Prévue Déterminée au niveau National (CPDN) s'est engagé lors de la 21eme Session de la Conférence des Parties (CoP21) de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) à réduire les émissions du Cameroun de 32% d'ici 2035 par rapport à son niveau de référence des émissions projeté de 2010. Cet engagement s'aligne sur l'objectif de développement durable n°13 relatif à la lutte contre les changements climatiques. Dans ce processus, les efforts du gouvernement abordent simultanément les trois phases de la REDD+.

- En ce qui concerne la phase de préparation à la REDD+, le document de préparation (R-PP) élaboré en 2013, donne les orientations préliminaires.

- En ce qui concerne la phase d'investissement et de démonstration, le pays a élaboré un plan d'investissement qui a été approuvé par le Programme d'Investissement Forestier (PIF). Il a également été admis dans l'Initiative pour les Forêts d'Afrique Centrale (CAFI) et développe actuellement un Cadre National d'Investissement (CNI) qui servira de base à la mobilisation des investissements pour s'attaquer aux moteurs de la déforestation et de la dégradation des forêts à l'intérieur et à l'extérieur du secteur forestier, tout en réduisant la pauvreté.

- En ce qui concerne les paiements basés sur les résultats (Phase 3), le gouvernement prépare un document de programme de réduction des émissions (ER-PD), à soumettre au Fonds carbone du Fonds de Partenariat pour le Carbone Forestier (FPCF). Dans ce contexte,

une lettre d'intention entre le gouvernement du Cameroun et la Banque mondiale pour la vente et l'achat des réductions effectives de ce programme a déjà été signée.

Le document de stratégie nationale, qui présente les interventions clés dans les différentes zones agro écologiques décrit les politiques et mesures ; et identifie les futurs travaux requis pour créer un environnement propice à la mise en œuvre efficiente des activités REDD+, sert de cadre pour le processus national REDD+.

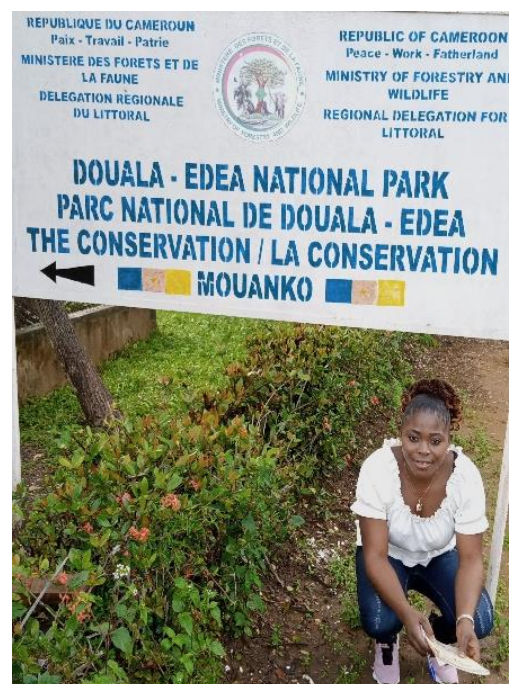
### CHAPITRE III : METHODOLOGIE

Ce chapitre présente la zone d'étude, le matériel utilisé pour la collecte des données, l'échantillonnage ainsi que l'ensemble des opérations effectuées en vue de l'atteinte des objectifs fixés.

#### III.1. Présentation de la zone d'étude

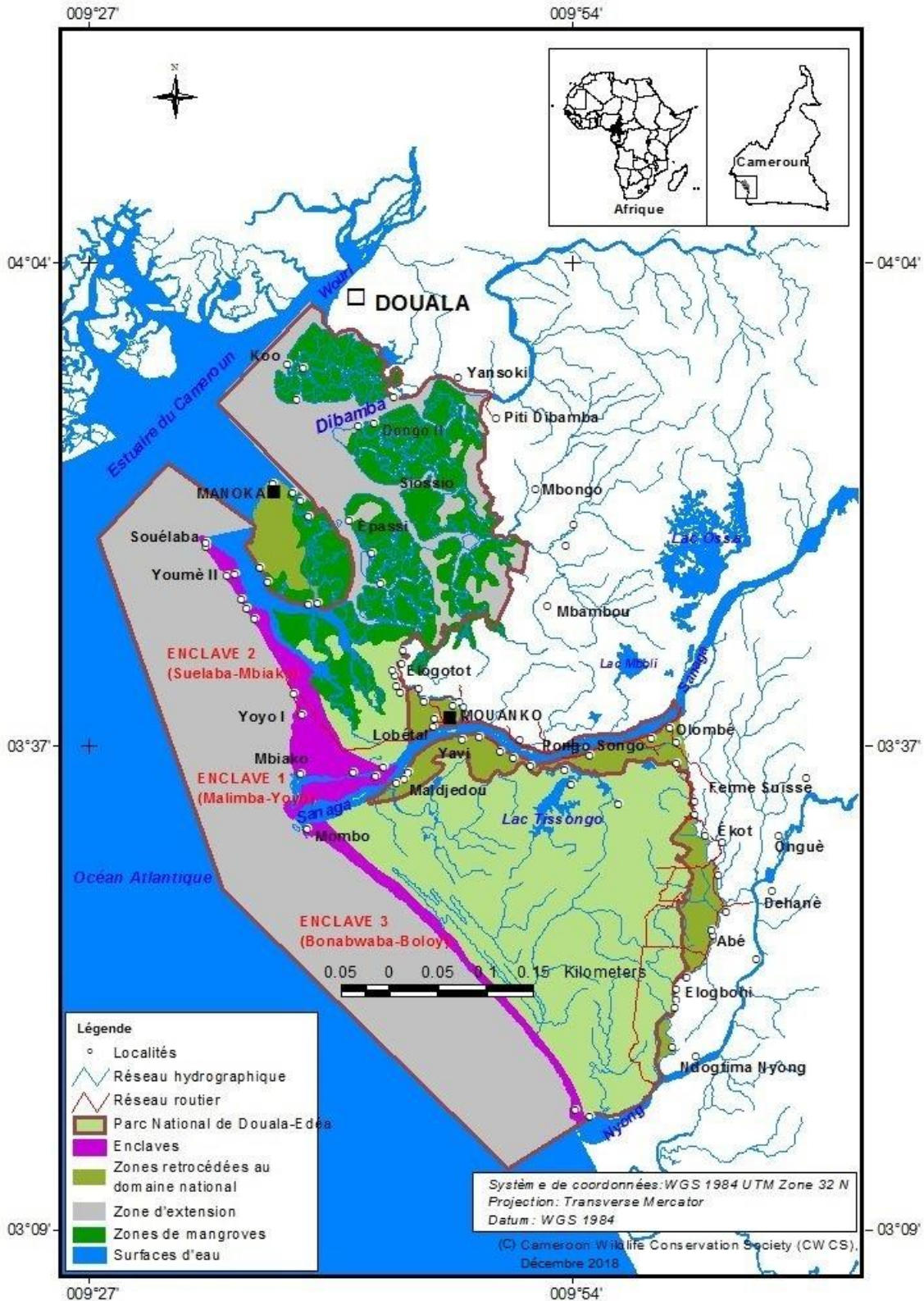
##### III.1.1. Parc national de Douala-Edéa

Dotée d'une biodiversité exceptionnelle, l'ex-réserve de faune de Douala-Edéa (actuel parc national du même nom) a été créée en 1932 et a été délimitée à l'intérieur ou à proximité de plusieurs villages et campements de pêche. A sa création, elle couvrait une superficie de 1600 Km<sup>2</sup>. Avec la croissance démographique, cette aire protégée subit une forte pression qui impactent ses écosystèmes et sa riche biodiversité. De plus, elle est exposée à de nombreux conflits liés au droit d'usage. Ce qui a été à l'origine d'un plaidoyer qui a abouti en 2018 à son reclassement en parc national à travers le décret N° 2018/8399/PM du 11 octobre 2018 portant mutation



**Figure 3** (Photo Rolain) : Bureau de la conservation du parc à Mouanko

de la réserve de faune de Douala-Edéa en parc national de Douala-Edéa. Il est cependant à noter qu'en plus des zones dégradées, une bonne partie a été rétrocédée au domaine national et actuellement le parc ne s'étend plus que sur 262 935ha. Situé à cheval entre les départements du Wouri et de la Sanaga maritime, région du littoral Cameroun, ce parc chevauche entre quatre arrondissements dont l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> qui abrite l'une des plus deux grandes villes environnantes du parc et donc susceptible d'exercer une pression plus forte sur les écosystèmes du parc. De plus, Edéa 1<sup>er</sup> fait partie de la zone d'intervention prioritaire du GEF SGP Cameroun définie dans sa sixième phase opérationnelle. D'où le choix de cet arrondissement comme zone d'étude.

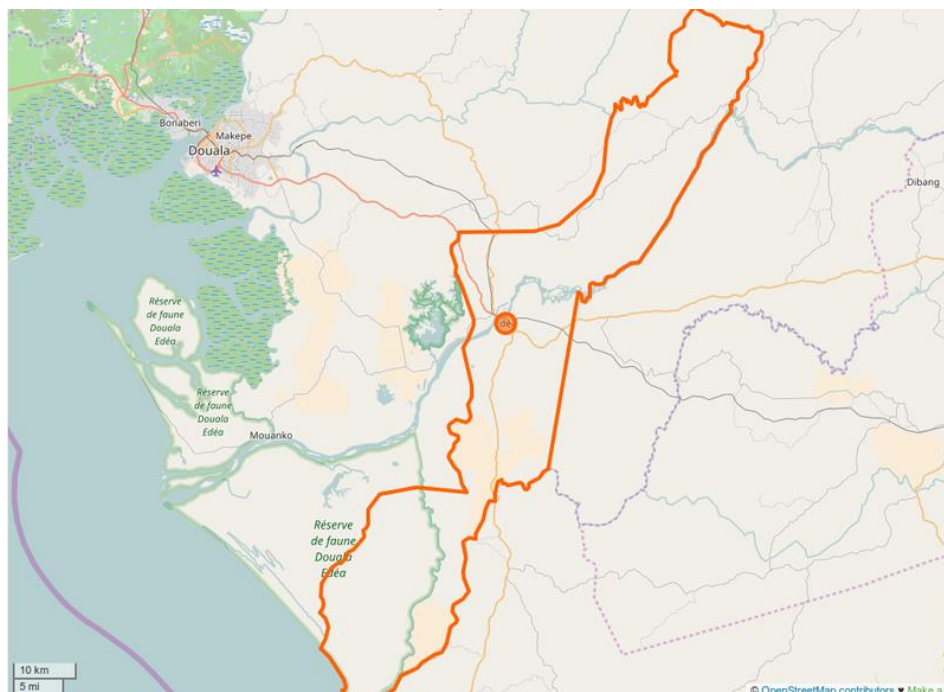


**Figure 4: Carte du parc national de Douala-Edéa**

(Source : CWCS)

### III.1.2. Présentation administrative de l'arrondissement d'Edéa 1er

L'arrondissement d'Edéa 1er a été créé par décret présidentiel N°2008/018 du 17 Janvier 2008 avec comme chef-lieu Pongo-. Cette commune se situe sur les abords de la Sanaga, dans le département de la Sanaga maritime, région du Littoral. Le phénomène de l'exode rural a favorisé une croissance rapide de la population qui est passé de moins de 65 000 habitants en 2005 à presque 200 000 en 2016. Il couvre une superficie de 18 000ha et est limité à l'Est par la Commune de Ngwei ; au Nord-Ouest par la Commune de Mouanko ; à l'Ouest par l'arrondissement d'Edéa deuxième et au Sud avec la Commune de Lokoundje. Il se situe entre 10° 08' longitude Est et 3° 48' latitude Nord.



**Figure 5**(Source :Google Map): Limites communales de l'arrondissement d'Edéa 1er

### **III.1.3. Présentation de l'environnement biophysique de l'arrondissement d'Edéa 1er**

#### **III.1.3.1. Relief**

Edéa est situé dans une plaine de basse altitude d'environ 30 m de hauteur.

#### **III.1.3.2. Climat**

Le climat qui y règne est de type subéquatorial chaud et humide caractérisé par :

- Une pluviométrie annuelle élevée atteignant les précipitations moyennes de 4000 mm /an avec près de 250 jours de pluies par an ;
- Les températures élevées mais stables pouvant atteindre 32 °C au mois de février ;
- Une humidité relativement élevée de 85 % surtout en saison de pluies ;
- Quatre saisons dont :
  - Une grande saison sèche (15 novembre-15 mars) ;
  - Une petite saison de pluies (15 mars-15 juin) ;
  - Une petite saison sèche (15 juin-15 août) ;
  - Une grande saison de pluies (15 août-15 novembre).

#### **III.1.3.3. Végétation**

L'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> fait partie de l'estuaire du Cameroun qui appartient au domaine de la forêt dense humide sempervirente guinéo-congolaise, district atlantique littoral. La zone est occupée par plusieurs faciès de végétation qui comprennent de la côte vers l'intérieur du continent, les mangroves, les forêts marécageuses périodiquement inondées, les forêts de terre ferme.

#### **III.1.3.4. Etat des sols**

Quatre-vingt-cinq pour cent (85 %) des sols de la région du Littoral sont ferrallitiques à structure sablonneuse avec une faible capacité de rétention d'eau. Les 15 % restants, sont une bande de sols volcaniques allant de Mbanga et traversant Nkongsamba pour continuer dans la Région de l'Ouest. Ces sols ont d'excellentes propriétés physiques : profondeur, rétention d'eau, fertilité, etc. L'ensemble de ces caractéristiques climatiques confère à l'arrondissement d'Edéa 1er de nombreux atouts pour le développement des activités agricoles.

### **III.1.3.5. Hydrographie**

Pour ce qui est du réseau hydrographique, la commune est essentiellement arrosée par le fleuve Sanaga qui se jette directement dans la mer. Il s'agit du plus long fleuve du Cameroun, abritant plusieurs barrages hydroélectriques. A côté de la Sanaga, il ya des rivières telles que Mambanè, Mbouè qui se jettent dans la Sanaga.

### **III.1.3.6. Faune et conservation de la biodiversité**

L'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> est l'un des arrondissements abritant partiellement le parc national de Douala-Edéa, l'ex-réserve de faune du même nom. Ses principaux écosystèmes sont des habitats d'une biodiversité riche et diversifiée. La faune est représentée par l'éléphant de forêt, le buffle nain, les céphalopes, le chimpanzé, le drill, les primates. Parmi les espèces halieutiques, on distingue les poissons, les crustacés, les huîtres, la loutre, le crocodile, les tortues. La population aviaire est essentiellement constituée d'oiseaux aquatiques et migrateurs. Pour les essences forestières, l'Azobé (*Lophira alata*), les palétuviers des mangroves de l'estuaire du Wouri et le *Sacoglottis gabonensis* sont prédominants. Néanmoins, il existe des essences secondaires et tertiaires qui nécessitent une politique de promotion et de valorisation. Les produits forestiers non ligneux comme le Eru (*Gnetum africanum*), le Bitter Kola (*Garcinia sp*) et le Voacanga y sont commercialisés.

## **III.1.4. Présentation de l'environnement socio-économique**

### **III.1.4.1. Pression anthropique**

Du fait de la croissance démographique, les écosystèmes environnants dont ceux du parc national de Douala-Edéa subissent de fortes pressions de la part des populations riveraines. En effet, elles y prélèvent de nombreux produits (bois d'œuvre, bois de chauffe, gibiers et PFNL) pour ravitailler les deux grandes villes environnantes que sont Douala et Edéa. Aux alentours de la cité, se trouvent de nombreuses fermes cultivant bananiers, palmiers ou cacaoyers. Ces plantations constituent la principale cause de la déforestation au Cameroun (stratégie nationale REDD au Cameroun, 2018). Selon cette même source, Edéa appartient à la zone agro écologique (ZAE) 4 qui enregistre les taux de perte du couvert végétal les plus élevés du pays passant de 0,58% pour la période 2000-2005 à 1,20% pour la période 2005-2010, à 2,25% pour la période 2010-2014.

### **III.1.4.2. Activités économiques et sociales**

L'agriculture est la principale activité économique pratiquée par de petites exploitations familiales et également de grandes exploitations agro-industrielles. Elevage, pêche, commerce artisanat sont également pratiqués. Le secteur tertiaire ainsi que celui des mines et de l'énergie sont également présents. L'exploitation des produits forestiers (ligneux, non ligneux et fauniques) constitue une part non négligeable dans l'économie locale.

Située sur la route nationale N°3, Edéa 1er est une ville carrefour entre les deux capitales du Cameroun Yaoundé et Douala et la cité balnéaire de Kribi qui abrite désormais le plus grand port d'Afrique centrale. C'est donc une ville de fort transit aussi bien pour le marché national que pour la sous-région Afrique centrale. Ce transit pourra s'accroître avec l'opérationnalisation du port en eau profonde de Kribi. Edéa est une ville industrielle connue principalement pour son industrie de l'aluminium. L'usine fut implantée sur une île formée par un bras de la Sanaga pour profiter d'une chute d'eau permettant de produire de l'électricité. Ce fut pour cette raison la première ville électrifiée du Cameroun. Ce qui lui a valu le nom de ville lumière. Cette présence industrielle constitue un grand atout pour la croissance économique notamment sur le plan de la création d'emplois et le développement des activités génératrices de revenus par les riverains.

Sur le plan social, Edéa 1er est une ville cosmopolite, abritant les Bakoko qui sont autochtones, les Bassa, Banen, Bamileké, Haoussa, Beti et une forte communauté nigérienne.

### **III.1.4.3. Histoire**

Les Bakoko, plus communément appelés sous le vocable d'Elog Mpoo, sont l'un des rares peuple bantou vivant au Cameroun avec une population disséminée dans plusieurs localités du pays. Les Elog Mpoo sont un groupe ethnique qui se répartit en plusieurs Clans ou lignage plus ou moins autonomes les uns par rapport aux autres. Dans la langue Bakoko, le préfixe " Elog " signifie " ceux de... " ou " les gens de... Par extension, il faut lire " les descendants de... Ce préfixe se rattache presque toujours à un ascendant éponyme proche ou éloigné, et se décline en " Ndog... " ou " Log... " ou encore " Ilog... " ou enfin " Ya... ". Ainsi, Les Elog Mpoo sont les descendants de MPOO lui-même, ceux de ses frères NSO'O, NJOB et PEKE, et même ceux d'un de ses oncles (les Mbang et les Dibom). Ceci trouve sa justification dans un usage coutumier qui regroupait autour d'un homme illustre et prospère

toutes les composantes de sa famille, voire de son lignage. Ils s'expriment en Basaa et en Bakoko.

#### III.1.4.4. Culture

Édéa est l'une des villes du Cameroun qui abrite chaque année un évènement culturel de renommée nationale et même internationale. Cet évènement c'est le *Mpoo*. Regroupant les fils Mpoo, il se célèbre pendant le mois de décembre. Il se manifeste par une foire culturelle et plusieurs activités telles que la course de pirogues, l'élection de miss Mpoo, la lutte traditionnelle et autres. Toutes ces activités servent à pérenniser la culture Mpoo. Pour ce qui est de la religion, le catholicisme camerounais est né sur les rives de la Sanaga avec l'arrivée des pères pallottins allemands à Marienberg, en octobre 1890. La mission catholique d'Édéa est fondée l'année suivante en août 1891. C'est donc la religion dominante dans la localité. Il existe tout de même d'autres obédiences dont les protestants, les musulmans, les témoins de Jéhovah et les églises dites de réveil.

#### III.1.4.5. Tourisme

Edéa dispose d'un attrait touristique tout à fait particulier de par sa proximité avec Kribi, Dizangue et Mouanko. C'est l'un des rares points de passage permettant le franchissement de la Sanaga entre Douala et Yaoundé. Un pont construit par les Allemands a été jusqu'au début des années 80 l'unique point de passage du train, des véhicules et des piétons, sur une seule voie.

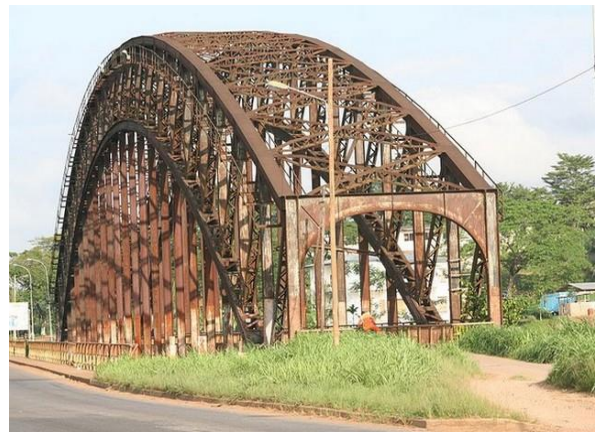


Figure 6: Pont colonial sur la Sanaga

Cette place aménagée avec le concours de l'Ambassade de la République Fédérale d'Allemagne au Cameroun, ainsi que cet ancien pont aménagé en piste cyclable depuis 1980 sont devenus un lieu d'attraction dans la ville d'Edéa surtout pendant les périodes de fin d'année lors du festival culturel et traditionnel du peuple Mpoo. Sa décoration et ses lumières attirent l'attention du passant, qui aimerait faire ici un repos. Les structures d'accueil et d'hébergement sont disponibles et variées. On peut citer entre autres l'Hôtel Le Relais Touristique Edéa, le Centre touristique de Yadibo Edéa - Mouanko/Yoyo, Hostellerie de la Sanaga Edéa ...

### III.2. Présentation des sites d'étude

Le dispositif de sondage initialement prévu dans six (06) quartiers et villages de l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> a finalement été modifié sur le terrain à cause de la pandémie du COVID-19. En effet, compte tenu de la crise sanitaire liée à cette pandémie, beaucoup de ménages étaient réticents et pas assez réceptifs vis-à-vis des étrangers. Ainsi, pour atteindre l'objectif de 300 ménages, les sites d'étude ont finalement été étendus dans plusieurs quartiers et villages environnant dans l'arrondissement d'Edéa premier. Au total, 16 quartiers et villages ont été enquêtés pour un total de 300 ménages et 16 points de vente. Le tableau ci-dessous récapitule ces quartiers/villages avec le nombre de ménages et points de vente enquêtés.

Tableau 1: quartiers et villages enquêtés

N°	Unité d'échantillonnage		Nombre de ménages enquêtés	Nombre de points de vente
	Quartier	Village		
1	Tibda		60	
2	Beon		30	02
3	Bisseke III		15	01
4	Mboue		46	01
5	Haoussa			03
6	Bonamikengue			04
7	Banda centre		21	
8	Nkankanzok		26	
9	Nlom edea		23	
10		Okoth	10	
11		Yabi mapan	05	
12	Mbondadick		27	
13	Elog bele		14	03
14		Metounga	04	
15		Batombe	12	
16	Amour II		07	02
Total	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>300</b>	<b>16</b>

La carte ci-dessous illustre la disposition spatiale des différents sites d'étude.

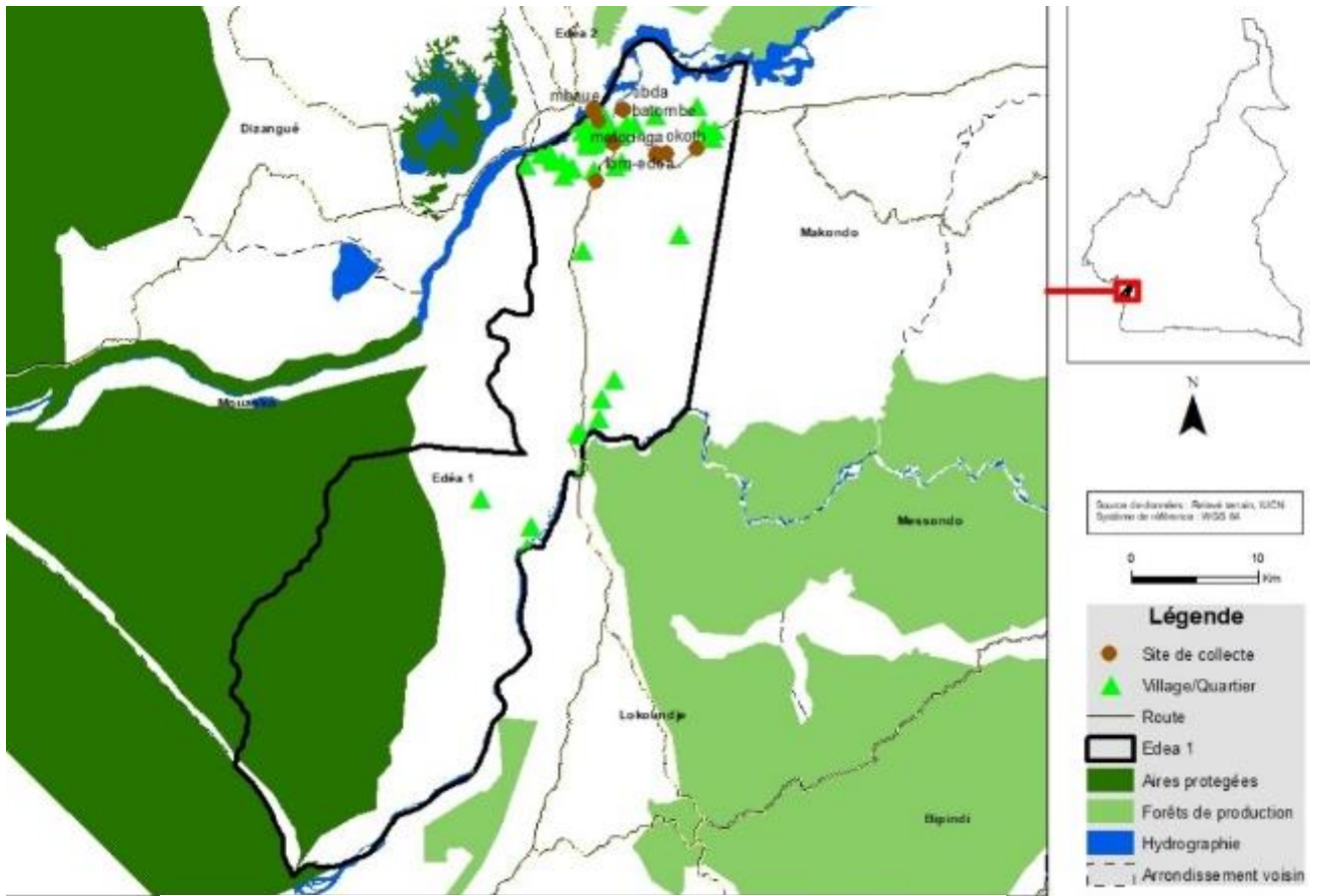


Figure 7: Disposition spatiale des différents sites de collecte

### **III.3. MÉTHODOLOGIE**

#### **III.3.1. Source et collecte des données**

Dans le cadre de la présente recherche, les données ont été collectées dans deux sources : les sources secondaires et primaires

##### **III.3.1.1. Sources secondaires**

Les données secondaires ont été collectées dans :

- La bibliothèque de CWCS-Cameroun ;
- Les archives de OFADED ;
- Manuels, lois et réglementations en vigueur au Cameroun dans le domaine forestier ;
- Unité de géomatique de l'INC de Yaoundé pour ce qui est des fonds des cartes ;
- Recherches documentaires sur internet en rapport avec l'étude et les rapports des études pertinentes.

Ces recherches ont permis de faire un état des lieux des diverses études sur la consommation de bois de chauffe au Cameroun.

##### **III.3.1.2. Sources primaires**

Les sources primaires sont constituées des données collectées sur le terrain. Deux approches ont été considérées dans le cadre de cette étude à savoir une approche qualitative et une approche quantitative.

Pour atteindre les objectifs spécifiques 1 et 3, une approche méthodologique quantitative a été utilisée à travers les mensurations des stocks de bois auprès des consommateurs identifiés.

Pour ce qui est de l'objectif spécifique 2, nous avons utilisé une approche méthodologique qualitative à travers les interviews dans les ménages à l'aide d'un questionnaire préalablement élaboré.

### III.3.1.2.1. Enquêtes, période et échantillonnage

L'enquête a été menée durant les mois d'avril et Mai 2020 suivant un échantillonnage aléatoire à deux degrés. Un échantillon constitué de 300 ménages et 16 points de vente a été enquêté à l'aide d'un questionnaire à passage unique. Le questionnaire était subdivisé en 5 modules :

- Données démographiques auprès du Maire et des chefs de quartiers ;
- Données GPS pour géo référencer les sites de collecte ;
- Identification des consommateurs et leurs perceptions sur la question de consommation du bois ;
- Mensuration du bois ;
- Estimation du coefficient de stockage et dimension du bois afin d'améliorer la précision de quantification des stocks de bois et quantité de CO<sub>2</sub> dégagé dans l'atmosphère

### III.3.1.2.2. Profil des enquêteurs

Les enquêteurs qui ont été recrutés dans le cadre de cette recherche étaient des étudiants du cycle B2 de l'école nationale des eaux et forêts de Mbalmayo, Master II en sciences forestières et niveau II en informatique.



Figure 8(photo M.F. Nguimatio): Enquêteurs sur le terrain

### III.3.1.2.3. Formation des enquêteurs

L'enquête sur le terrain a été précédée d'une formation théorique dirigée par l'encadreur de terrain sur le contenu des fiches de collecte des données en annexe et la manière de s'y prendre devant un enquêté. Cette formation a été complétée par une simulation pratique sur le terrain.



Figure 9 (Photo A. Bekima) : démonstration sur le terrain

#### **III.3.1.2.4. Constitution de l'équipe et rôles**

Une équipe de trois personnes a été constituée et chaque membre de l'équipe avait une tâche bien précise. En effet, un membre de l'équipe était chargé de la prise des coordonnées GPS et des interviews, deux autres de la prise des paramètres du bois (longueur, largeur, hauteur, diamètre, ...) à l'aide d'un double décimètre. L'équipe était munie d'une autorisation administrative signée par le Sous-préfet de l'arrondissement d'Edéa 1er (voir annexe 1), pour se justifier à la demande des enquêtés. Le matériel utilisé était constitué de :

- Un GPS pour la prise des coordonnées ;
- Un double décimètre pour la prise des paramètres des stocks de bois ;
- Un appareil photo pour les prises de vue ;
- Des fiches de collecte pour guider et noter les informations collectées auprès des ménages ;
- Des blocs-notes, stylos, crayons et gommes pour la prise des notes.

#### **III.3.1.3. Supervision de l'enquête**

A l'échelle de toutes les unités spatiales retenues pour l'enquête, les travaux de ladite étude étaient dirigés par l'encadreur, sous la houlette du superviseur. Cette supervision a consisté à :

- L'amendement du protocole de collecte ;
- S'assurer de la qualité et de l'authenticité des données collectées ;
- Suivre le traitement et l'analyse des données ;
- Superviser la rédaction du rapport de l'enquête ;

### **II.3. 1.4. Critères et choix des ménages enquêtés**

Un ménage dans le cadre de cette étude est défini comme un ensemble de personnes qui partagent la même unité de résidence. Le choix des ménages enquêtés initialement prévu dans le protocole qui prévoyait une distance minimale d'au moins 200m entre deux ménages enquêtés pour garantir la représentativité de l'échantillonnage a été influencé par le contexte marqué par la crise sanitaire liée au COVID-19. En effet, au vu des mesures barrières édictées par l'OMS et le gouvernement camerounais pour limiter la propagation de cette épidémie, beaucoup de ménages n'ont pas voulu recevoir une équipe d'étrangers dans leurs concessions. Ainsi, le seul critère de choix utilisé sur le terrain était la réceptivité des ménages.

### ***II.3. 1.5. Critères et choix des points de vente enquêtés***

Un point de vente est défini dans le cadre de cette étude comme un lieu de vente ou on utilise du bois énergie. Il s'agit des restaurants, grillades, boulangeries... Aucun critère n'est édicté à ce niveau. Tous les points de vente trouvés ont été enquêtés. Le tableau II présente le plan de sondage et la figure 7 la localisation des quartiers et villages enquêtés.

	Quartier	Village				Hommes	Femmes	Total	
1	Tibda		13000	60		162	187	349	2,68
2	Beon		1300	30	02	84	98	182	14
3	Bisseke III		6000	15	01	45	63	108	1,8
4	Mboue		12500	46	01	147	170	317	2,53
5	Haoussa		500		03	1	2	03	0,6
6	Bonamikengue		600		04	2	2	04	0,66
7	Banda centre		7000	21		75	74	149	2,12
8	Nkankanzok		800	26		49	70	119	14,87
9	Nlom edea		700	23		61	77	138	19,71
10		Okoth	600	10		26	32	58	9,66
11		Yabi mapan	85	05		21	26	47	55,29
12	Mbondadick		500	27		90	97	187	37,40
13	Elog bele		1300	14	03	54	47	101	7,76
14		Metounga	100	04		13	11	24	24
15		Batombe	600	12		45	43	88	14,66
16	Amour II		400	07	02	19	23	42	10,5
Mo yen ne									<b>4,16</b>
Tot al	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>45985</b>	<b>300</b>	<b>16</b>	<b>894</b>	<b>1022</b>	<b>1916</b>	

### III.4. Analyses des données collectées

Les données collectées dans le cadre de cette étude ont été dépouillées manuellement et analysées à l'aide du logiciel Microsoft Excel (calcul, graphiques, pourcentages ...). Les cartes ont été établies grâce au logiciel Arcgis 10.3.

### III.5. Détermination des paramètres étudiés

La détermination des volumes et poids de bois ainsi que l'émission de CO<sub>2</sub> associées a été faite grâce aux formules adaptés par Ajonina and Usongo, (2001) ; Ajonina et al. (2014).

La formule utilisée dans le cadre de cette étude pour évaluer les volumes des stocks de bois est celle mentionnée plus haut, basée sur la méthode par enstérage. Un stère étant le volume d'encombrement occupé par des bois d'un mètre de long empilés sur un mètre de large et un mètre de haut. Le volume obtenu s'exprime en

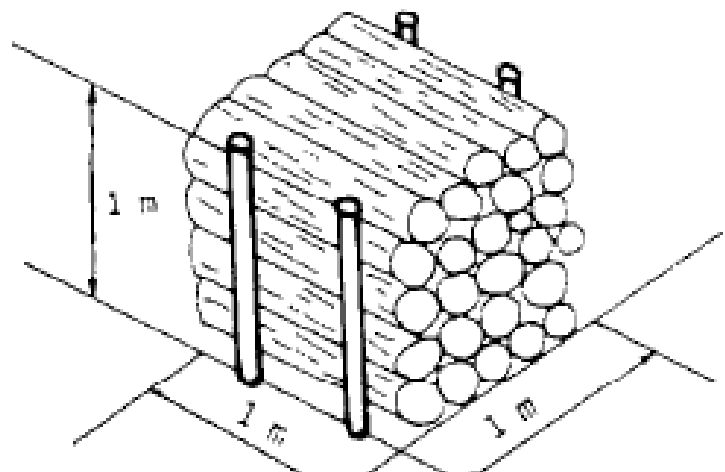


Figure 8: Illustration d'un stère

Source : Memento du forestier, 243P

stères, avec une décimale. C'est donc un volume qui contient de l'air et du bois dans des proportions variables selon la forme des morceaux de bois. Le coefficient d'empilage est le volume de bois exprimé en m<sup>3</sup> contenu dans un stère ; si les bois enstérés étaient tous cylindriques et de même diamètre, le coefficient d'empilage serait  $F = 0,785$ . Il varie dans la pratique entre 0,45 (petites branches de mauvaise forme) à 0,80 (quartiers refendus empilés tête-bêche). Etant donné que les stocks de bois trouvés dans les ménages ne respectent pas les mensurations d'un stère, le coefficient de stockage a été déterminé à partir des données collectées sur le terrain.

Pour ce qui est de la pression sur les écosystèmes, la valeur de la biomasse ligneuse utilisée dans le cadre de cette étude a été déterminée à partir de la moyenne des valeurs standards du stock de carbone dans les forêts denses humides d'Afrique centrale publiées par plusieurs auteurs dont Djuikouo et al., 2011, Kanmegne, 2004 et Chuyong, données non publiées. Cette valeur est de 192 tonnes C/ha.

### **III.6. Limites de l'étude**

Le manquement majeur relevé pendant la réalisation de cette étude est l'estimation du temps d'épuisement des stocks de bois trouvés au sein des ménages. En effet, compte tenu de la durée limitée de l'étude, le temps d'épuisement du stock a été estimé par les ménagères au lieu d'être expérimenté par les enquêteurs. Ce qui peut entraîner un résultat biaisé sans qu'il soit possible de connaître l'importance ni le signe du biais.

## CHAPITRE IV : RESULTATS

### IV.1. Démographie des ménages

Dans le cadre de cette enquête, un total de 300 ménages et 16 points de vente a été enquêté dans 16 quartiers et villages de l'arrondissement d'Edéa 1er comme le montre le tableau II plus haut. Ce tableau présente la taille de la population, la taille de l'échantillon désagrégée par sexe, le taux d'échantillonnage par quartier/village et le taux d'échantillonnage global.

Tableau III : Démographie des ménages enquêtés par quartier

Quartier/ village	Nombre de ménages enquêtés	Population enquêtée			Nombre moyen de personnes par ménage	Pourcentage de hommes (%)	Pourcentage de femmes (%)
		Total	H	F			
Tibda	60	349	162	187	5,81	46,41	53,58
Beon	30	182	84	98	6,06	46,15	53,84
Bisseke III	15	108	45	63	7,20	41,66	58,33
Mboue	46	317	147	170	6,89	46,37	53,62
Banda centre	21	149	75	74	7,09	50,33	49,66
Nkankanzok	26	119	49	70	4,57	41,17	58,82
Nlom edea	23	138	61	77	6,00	44,20	55,79
Okoth	10	58	26	32	5,80	44,82	55,17
Yabi mapan	05	47	21	26	9,40	44,68	55,37
Mbondadick	27	187	90	97	6,92	48,12	51,87
Elog bele	14	101	54	47	7,21	51,48	46,53
Metounga	04	24	13	11	6,00	54,16	45,83
Batombe	12	88	45	43	7,33	51,13	48,86
Amour II	07	42	19	23	6,00	45,23	54,76
Moyenne	<b>21</b>	<b>136,35</b>	<b>63,64</b>	<b>72,47</b>	<b>6,59</b>	<b>46,85</b>	<b>53,15</b>

Le tableau ci-dessus montre que la taille du ménage varie entre 4,57 (Nkankanzock) et 7,33 (Elog bele) pour une moyenne générale de 6,59 personnes par ménage. En général, les femmes sont plus nombreuses que les hommes. C'est le cas dans notre échantillon où nous avons 53,15% de femmes contre 46,85% d'hommes.

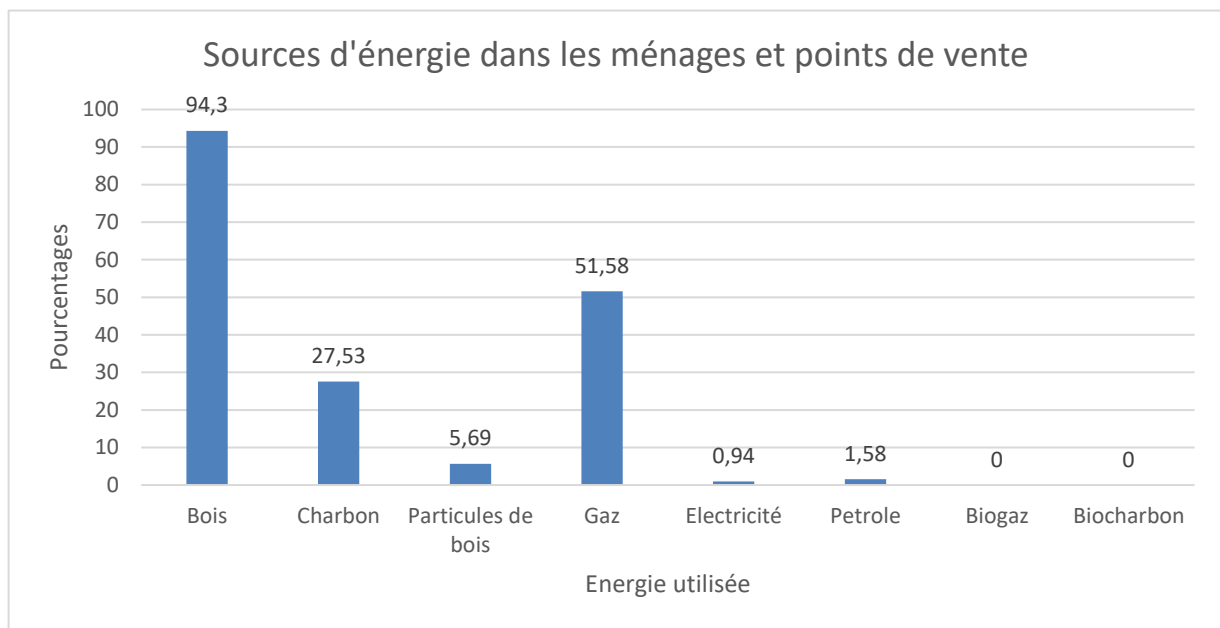
### IV.2. Sources d'énergie utilisées dans les ménages et les points de vente pour la cuisson dans l'arrondissement d'Edéa 1er.

Le tableau IV ci-dessous présente les différentes sources d'énergie utilisée dans les ménages de l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup>

Tableau IV : Sources d'énergie dans les ménages et points de vente

Quartier/village	Nombre de ménage et points de vente enquêtés	Source d'énergie pour la cuisson							
		Bois	Charbon	Particules de bois (sciure et copeau)	Gaz dom	Electricité	Pétrole	Bio gaz	Bio charbon
Tibda	60	56	24	4	43	1	1	0	0
Beon	32	32	17	4	22	1	0	0	0
Bisseke III	16	16	13	8	11	0	0	0	0
Mboue	47	47	7	1	6	0	1	0	0
Haoussa	3	3	0	0	0	0	0	0	0
Bonamikengue	4	4	1	0	0	0	0	0	0
Banda centre	21	18	3	0	5	0	0	0	0
Nkankanzok	26	22	3	0	14	0	0	0	0
Nlom edea	23	19	3	0	17	0	1	0	0
Okoth	10	10	0	0	4	0	1	0	0
Yabi mapan	05	5	0	0	2	0	0	0	0
Mbondadick	27	25	11	1	18	1	2	0	0
Elog bele	17	17	0	0	10	0	0	0	0
Metounga	04	4	0	0	2	0	0	0	0
Batombe	12	12	3	0	8	0	2	0	0
Amour II	08	8	2	0	1	0	0	0	0
TOTAUX	316	298	87	18	163	3	5	0	0
Pourcentage (%)		94,30	27,53	5,69	51,58	0,94	1,58	0	0

Contrairement aux études faites dans les ménages urbains à Douala par Adjara (2015) qui montrent que la source d'énergie la plus utilisée est le gaz domestique (plus de 50%), le tableau IV ci-dessus montre que le bois est la source d'énergie la plus utilisée dans les ménages et lieux de vente dans l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> (94,30%). Ceci peut s'expliquer par la facilité d'approvisionnement, l'accessibilité des prix et le bas niveau de revenu des ménages dans l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> par rapport à la ville de Douala. Le gaz domestique vient en deuxième position avec 51,58%, suivi du charbon de bois (27,53%) et des particules de bois (sciure et copeau 5,69%). Le pétrole et l'électricité bien que disponibles sur le marché viennent en cinquième et sixième position avec 1,58% et 0,94% respectivement. Ce qui peut être dû au caractère onéreux de ces deux sources d'énergie. On note cependant l'absence des bioénergies telles que le biogaz et le bio charbon. Ce qui pourrait s'expliquer par l'ignorance des populations vis-à-vis de l'existence de ces bioénergies et surtout par l'absence de ces sources d'énergie sur le marché local. La figure 5 ci-dessous illustre ces propos.



**Figure 9: Sources d'énergie dans les ménages et points de vente en pourcentage**

### IV.3. Détermination du coefficient de stockage

Le tableau V ci-dessous présente la détermination du coefficient de stockage

Tableau V : Coefficient de stockage

Village /quartier	Numéro du stock	Volume du stock (m <sup>3</sup> )	Volume réel du bois (m <sup>3</sup> )	Coefficient de stockage	Temps d'épuisement du stock (j)	Consommation annuelle du ménage (m <sup>3</sup> /an)
<b>Béon</b>	01	2,475	1,769	0,714	60	10,761
	02	0,693	0,260	0,375	14	6,778
	03	0,189	0,097	0,513	2	17,702
<b>Banda centre</b>	04	0,427	0,155	0,362	6	9,429
	05	0,350	0,176	0,502	14	4,588
	06	0,338	0,165	0,488	10	6,022
<b>Nkankanzock</b>	07	0,354	0,170	0,480	4	15,512
	08	0,046	0,033	0,717	3	4,015
	09	0,300	0,134	0,446	2	24,455
<b>Mboué</b>	10	0,463	0,23	0,496	10	8,395
<b>Lom Edéa</b>	11	0,258	0,122	0,472	6	7,421
<b>Okoth</b>	12	0,413	0,28	0,677	6	17,033
	13	0,397	0,23	0,579	7	11,992
	14	0,798	0,44	0,551	9	17,844
	15	0,142	0,092	0,647	2	16,790
<b>Yabi mapan</b>	16	0,215	0,127	0,590	6	7,725
<b>Mbondadick</b>	17	0,593	0,286	0,482	14	7,456
	18	0,139	0,099	0,712	3	12,045

	19	0,870	0,482	0,554	30	5,864
Elogbele	20	0,445	0,254	0,570	7	13,244
	21	0,548	0,351	0,640	21	6,100
Batombe	22	0,264	0,102	0,386	3	12,41
	23	0,660	0,306	0,463	30	3,723
	24	1,016	0,412	0,405	60	2,506
Moyennes				0,534		10,409

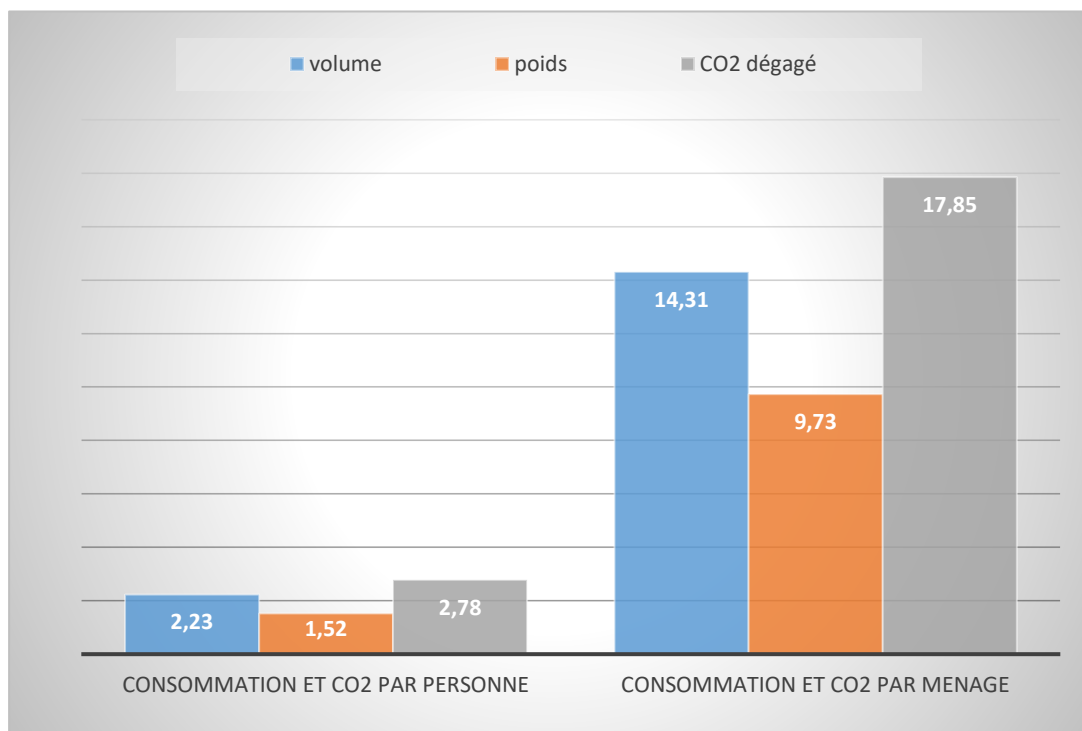
D'après le tableau V ci-dessus, un échantillon de 24 ménages a été utilisé pour la détermination du coefficient de stockage. Il ressort de cet échantillon que les valeurs du coefficient de stockage varient entre 0,45 et 0,78 avec une moyenne de 0,53. Ce qui rejoint la littérature des estimations forestières dont les valeurs du coefficient de stockage varient entre 0,45 et 0,80 (Mémento du forestier, 3e éd. Ministère de la Coopération et du Développement, 1989, page 242/1257). Ces valeurs sont néanmoins largement supérieures aux valeurs trouvées en 2015 par LINJOUOM Amina dans l'étude intitulée « **consommation du bois de chauffe dans les ménages de la ville de Yaoundé, région du centre-Cameroun** » qui varient de 0,12 à 0,32. Cela peut se justifier par le fait que nous avons pris la peine de bien empiler les stocks de bois avant les mensurations, ceci dans le but de minimiser les vides incorporés dans les différents stocks.

#### **IV.4. Volume de bois consommé et quantité de CO2 libéré dans l'atmosphère**

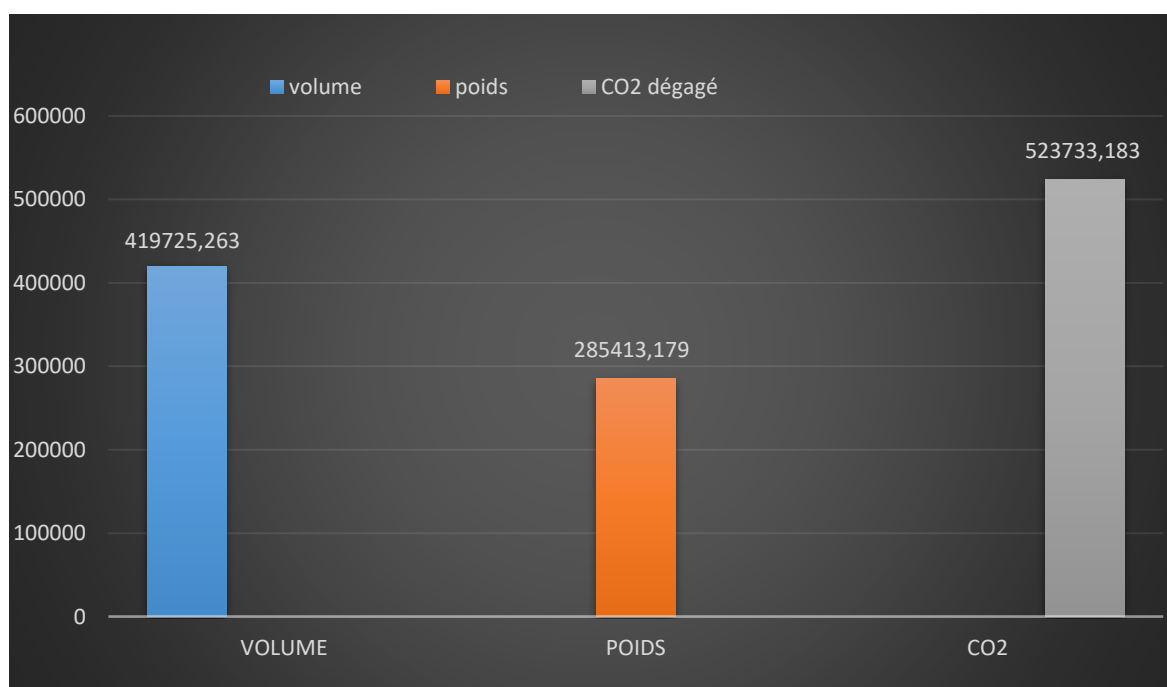


Tableau VI : Volume de bois consommé et quantité de CO2 libéré dans l'atmosphère par an

Village/ Quartier	Volume de l'échantillon (m <sup>3</sup> )	Volume total/ quartier (m <sup>3</sup> /an)	Volume moyen/ ménage (m <sup>3</sup> /an)	Volume moyen/ personne (m <sup>3</sup> /an)	Poids par quartier par an (t/an)	Poids par ménage (t/an)	Poids par personne et par an (t/an)	CO2 dégagé/ quartier (t/an)	CO2 par ménage et par an (t/an)	CO2 par personne et par an (t/an)
Tibda	821,480	19 747,116	13,691	2,353	13 428,039	9,310	1,600	24 640,451	17,084	2,937
Béon	570,169	13 706,008	19,005	3,132	9 320,085	12,923	2,130	17 102,357	23,715	3,909
Bisseke III	79,701	1 915,905	5,313	0,737	1 302,815	3,613	0,501	2 390,666	6,630	0,920
Mboue	80,137	1 926,386	1,742	0,252	1 309,943	1,184	0,171	2 403,745	2,173	0,315
Mbanda centre	54,715	1 315,284	2,605	0,367	894,393	1,771	0,249	1 641,211	3,251	0,458
Nkankanzock	445,987	10 720,845	17,153	3,747	7 290,174	11,664	2,548	13 377,470	21,403	4,676
Lom Edéa	437,114	10 507,554	19,004	3,167	7 145,137	12,923	2,153	13 111,326	23,714	3,952
Okoth	121,114	2 911,401	12,111	2,088	1 979,752	8,235	1,419	3 632,846	15,112	2,605
Yabi mapan	88,893	2 136,864	17,778	1,891	1 453,067	12,089	1,286	2 666,379	22,184	2,360
Mbondadinck	551,994	13 269,100	20,444	2,951	9 022,988	13,902	2,007	16 557,183	25,510	3,683
Elogbele	314,557	7 561,484	22,468	3,114	5 141,809	15,278	2,117	9 435,220	28,036	3,886
Metounga	50,327	1 209,805	12,581	2,096	822,667	8,555	1,425	1 509,595	15,699	2,616
Batombe	278,361	6 691,380	23,196	3,163	4 550,138	15,773	2,150	8 349,504	28,944	3,947
Amour II	92,842	2 231,794	13,263	2,210	1 517,620	9,018	1,503	2 784,832	16,549	2,758
Moyenne	284,81	6 846,49	14,31	2,23	4 655,61	9,73	1,519	8 543,05	17,85	2,78
Ecart type		<b>5 906,47</b>	<b>6,97</b>	<b>1,1</b>	<b>4 016,4</b>	<b>4,74</b>	<b>0,75</b>	<b>7 370,09</b>	<b>8,7</b>	<b>1,38</b>
Erreur standard		1 578,84	<b>1,86</b>	<b>0,29</b>	1 073,61	1,26	<b>0,20</b>	1 970,08	<b>2,32</b>	<b>0,36</b>
Erreur d'échantillonnage		<b>2 597,20</b>	<b>3,06</b>	<b>0,48</b>	<b>1 766,09</b>	<b>2,08</b>	<b>0,33</b>	<b>3 240,79</b>	<b>3,82</b>	<b>0,61</b>
<b>Total</b>	<b>3 987,39</b>	<b>95 850,93</b>			<b>65 178,63</b>			<b>119 602,79</b>		
<b>Tableau récapitulatif de l'analyse des données</b>										
	<b>Volume global/an (m<sup>3</sup>/an)</b>	<b>Prix/an (FCFA)</b>	<b>Volume /ménage (m<sup>3</sup>/an)</b>	<b>Volume /personne (m<sup>3</sup>/an)</b>	<b>Poids global/an (t/an)</b>	<b>Prix/an (\$US)</b>	<b>Pression (ha/an)</b>	<b>CO2 dégagé /an (t/an)</b>	<b>CO2/ Ménage (t/an)</b>	<b>CO2/ personne (t/an)</b>
	419 725,263	2 057 495 242	14,31	2,23	285 413,179	3 717 715,415	743	523 733,183	17,85	2,78



**Figure 10: Consommation du bois par individu et par ménage et taux de CO2 dégagé**



**Figure 11: Consommation annuelle du bois dans l'arrondissement et CO<sub>2</sub> dégagé**

Il ressort du tableau VI ci-dessus qu'avec une population estimée à 200 000 habitants, l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> consomme en moyenne 419 725,263 m<sup>3</sup> de bois par an avec un taux de CO<sub>2</sub> dérivé de 523 733,183 tonnes/an. Ce qui représente l'équivalent de 743 ha de forêt par an pour un montant estimé à 2 057 495 242 FCFA, soit 3 717 715,415 \$USA. Ainsi, pour stopper la dégradation des écosystèmes due à l'exploitation du bois énergie dans l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup>, la REDD+ devra apporter une contrepartie pécuniaire chiffrée à 5 003,65 \$USA par hectare de forêt et par an.

#### IV.5. Evaluation du prix

Tableau VII : prix du bois de chauffe dans l'arrondissement d'Edéa 1er

Quartier	Volume du stock (m <sup>3</sup> )	Prix du stock (FCFA)	Prix par m <sup>3</sup> (FCFA)
Banda centre	0,226	1000	4 411,485
	0,246	1500	6 083,810
	0,179	1000	5 572,992
Kankanzok	0,159	500	3 144,654
Mboué	0,463	3000	6 469,002
okoth	0,218	500	2 287,021
	0,075	200	2 654,556
Elogbele	0,291	3000	10 311,017
Moyenne			4 902,004

Il ressort du tableau VII ci-dessus que le prix moyen du bois de chauffe dans l'arrondissement d'Edéa 1er est de 4902FCFA/m<sup>3</sup>, soit 8,85 dollars américain au taux de change de 553,43FCFA par unité de dollar.

#### IV.6. Approvisionnement en bois et contraintes

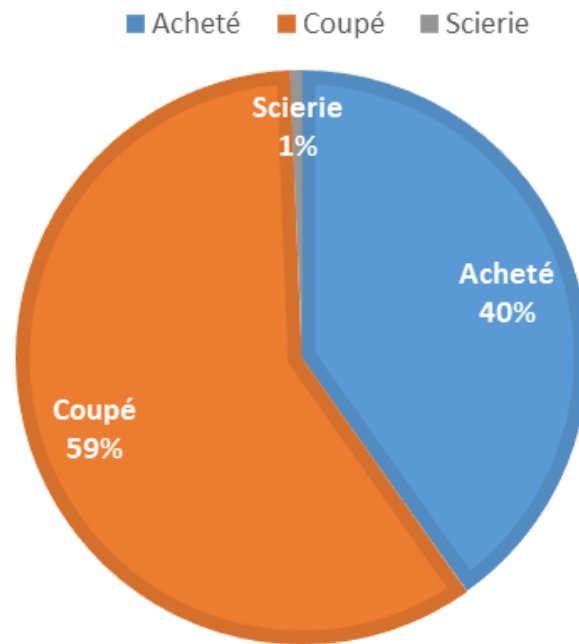
Tableau VIII : Sources d'approvisionnement en bois

Quartier/village	Nombre de ménage et points de vente enquêtés	Source d'approvisionnement en bois		
		Acheté	Coupé	Scierie

Tibda	60	18	41	1
Béon	32	1	31	0
Bisseke III	16	10	6	0
Mboue	47	38	9	0
Haoussa	3	3	0	0
Bonaminengue	4	4	0	0
Mbanda centre	21	19	2	0
Nkankanzock	26	9	17	0
Lom Edéa	23	0	23	0
Okoth	10	2	8	0
Yabi mapan	05	0	5	0
Mbondadinck	27	5	22	0
Elogbele	17	7	10	0
Metounga	04	0	4	0
Batombe	12	4	8	0
Amour II	09	7	1	1
TOTAUX	316	127	187	2
Pourcentage (%)		40,18	59,17	0,63

Il ressort de ce tableau que le bois de chauffe consommé dans l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> est soit acheté, soit coupé directement par les consommateurs ou alors provient en très faible quantité des unités de transformation locales. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les dosses et rebut de bois issus de la première transformation sont généralement récupérés par les petites unités pour la deuxième transformation afin d'approvisionner le marché intérieur du bois (MIB). L'enquête menée dans le cadre de cette étude s'est également intéressée à la provenance du bois de chauffe commercialisé dans le marché local. Il ressort des informations recueillies à propos de cette question que ce bois provient des forêts environnantes et est acheminé suivant un circuit et une chaîne de valeur semi structurés.

La figure ci-dessous illustre ces sources d’approvisionnement



**Figure 12: Sources d’approvisionnement en bois de chauffage dans l’arrondissement**

La principale contrainte de l’utilisation du bois de chauffe est la fréquence de maladies pulmonaires due à l’absorption des fumées dégagées par sa combustion et le caractère salissant de cette forme d’énergie.

## CHAPITRE V : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Compte tenu des résultats ci-dessus, la conclusion et les recommandations suivantes peuvent être formulées :

### V.1. CONCLUSION

L'objectif global de cette étude était de contribuer à la gestion durable des écosystèmes forestiers et de mangrove du parc national de Douala-Edéa et ses environs ainsi que la diminution des émissions de GES dans l'atmosphère dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (REDD+) à travers une analyse de la consommation du bois énergie par les ménages urbains et ruraux de l'arrondissement d'Edéa premier. L'étude a été menée à partir d'une enquête réalisée entre les mois de mars et avril 2020 auprès de 300 ménages et 16 points de vente de l'arrondissement d'Edéa premier. La technique de sondage utilisée était l'échantillonnage aléatoire à deux degrés avec un taux d'échantillonnage global de 0,95%.

Les résultats obtenus confirment la place importante du bois de chauffe comme source d'énergie aussi bien dans les ménages ruraux qu'urbains, malgré la présence des sources d'énergie modernes que sont le gaz domestique, l'électricité... En effet, les résultats de cette étude ont montré que le bois de chauffage est la source d'énergie la plus utilisée dans les ménages de l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> (94,30%), suivi du gaz domestique (51,58%), puis du charbon de bois (27,53%) et des particules de bois (sciure et copeau 5,69%). Le pétrole et l'électricité viennent en cinquième et sixième position avec 1,58% et 0,94% respectivement. On note cependant l'absence des bioénergies telles que le biogaz et le bio charbon. De plus, l'analyse spatiale montre que lorsqu'on se déplace des zones fortement urbanisées vers les zones moins urbanisées, on constate une augmentation de l'usage du bois comme source d'énergie. Le charbon et le gaz ont en revanche une évolution contraire.

Il ressort de cette étude que l'arrondissement d'Edéa 1<sup>er</sup> avec une population de 200 000 habitants consomme en moyenne 419 725,263 m<sup>3</sup> de bois de chauffe par an pour un montant estimé à 2 057 495 242 FCFA, soit 3 717 715,415 \$USA au taux de change de 553,429 FCFA pour 1\$USA. Cette consommation représente l'équivalent de 743 ha de forêt par an avec un taux de CO<sub>2</sub> dérivé de 523 733,183 tonnes dégagées dans l'atmosphère annuellement. Selon les statistiques de cette enquête, ce bois provient à 99,37% des forêts environnantes et à 0,63% des déchets issus des unités de transformation (scieries et

menuiseries) présentes dans la localité. Seulement 11,65% de la population est consciente de l'impact négatif de l'exploitation abusive du bois de chauffe sur les forêts. Selon les interview, cette tranche de la population estime que la coupe abusive du bois est une cause de la dégradation des écosystèmes qui entrainerait à son tour la perte de la biodiversité et le réchauffement climatique. Au regard des analyses ci-dessus, il ressort que, pour stopper la dégradation des écosystèmes due à l'exploitation du bois énergie, la REDD+ devra apporter une contrepartie pécuniaire chiffrée à 5 003,65 \$USA par hectare et par an, pour l'arrondissement d'Edéa 1er. Il est cependant à noter que seulement 46,7% de la population accepterait abandonner l'utilisation du bois comme source d'énergie tandis que 53,3% des ménagères estime que le bois est une source d'énergie indispensable pour la confection de certains mets traditionnels et ne saurait être abandonné quel que soit la contrepartie reçue. On comprend dès lors que toute tentative visant à stopper l'usage du bois de chauffe sera sans succès. Néanmoins, des initiatives telle que la promotion des bioénergies (biogaz et biocharbon) peuvent être mises en place dans le but de réduire la consommation du bois de chauffe et par ricochet, les émissions de GES dans l'atmosphère.

## **V.2. RECOMMANDATIONS**

Au regard de ce qui précède, les recommandations suivantes peuvent être formulées :

### **V.2.1. Au MINFOF de :**

- Effectuer des études sur le plan national afin de constituer une base de données statistiques appropriées pour le suivi de la filière bois énergie au Cameroun : approvisionnement, commercialisation, consommation ...
- Organiser la filière bois énergie tant pour un meilleur suivi que pour limiter l'exploitation illégale et permettre à l'État de percevoir une contribution fiscale adéquate de ladite filière et de gérer durablement son patrimoine ;
- Promouvoir l'utilisation et subventionner la production des sources d'énergies alternatives telles que les bioénergies (Biogaz, bio charbon ...) dans les grandes métropoles afin de réduire considérablement la coupe abusive du bois énergie ;
- Assurer le maintien du potentiel productif des forêts en bois de chauffe tout en prenant en considération les besoins des populations pour cette source d'énergie ;

### **V.2.2. Aux ONG et à la REDD+ :**

- Financer les études sur l’approvisionnement, la commercialisation et la consommation du bois de chauffe afin d’établir une base de données fiables et complète ;
- Faire un plaidoyer/lobbying auprès des pouvoirs publics pour la mise en place d’une politique de promotion des bioénergies (Sensibilisation des populations, mise en place des unités de production, ...) ;
- Subventionner la promotion et la vulgarisation des sources d’énergie alternative afin de minimiser la consommation en bois énergie des ménages ;
- Financer la mise en place des activités génératrices de revenus afin de détourner l’attention des jeunes qui exerce dans la filière bois énergie ;
- Accompagner l’Etat à l’élaboration d’un programme de sensibilisation des ménages sur les impacts de l’utilisation abusive du bois de chauffe sur l’environnement (impact écologique, sur le climat) et la santé.
- Contribuer à l’aménagement des écosystèmes forestiers du parc national de Douala Edéa et ses environs afin que l’approvisionnement en bois énergie soit soutenu et durable, sans préjudice à la biodiversité du parc ;

### **V.2.3. Aux chercheurs de :**

- Faire des études complémentaires sur l’approvisionnement, la commercialisation, et la consommation du bois de chauffe dans nos ville et villages ainsi que l’impact sur l’environnement et la santé.

### **V.2.4. Aux consommateurs du bois de chauffe de :**

- Réduire la consommation du bois de chauffe issu des écosystèmes forestiers environnants à travers l’adoption des foyers améliorés et des nouvelles sources d’énergie plus économiques et moins polluantes pour l’environnement et la santé ;
- Prendre des précautions pour se prémunir des effets sur la santé de l’usage du bois de chauffe car sa consommation à long terme augmenterait le risque de contracter des

maladies pulmonaires liées à l'absorption des fumées produite par la combustion dudit bois.

## **Bibliographie**

- Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). 2008. [Référentiels combustibles bois-énergie - Définition et exigences](#) - ADEME, 124 p.
- Africa Renewable Energy Access Program (AFREA). 2011. Wood-Based Biomass Energy Development for Sub-Saharan Africa: Issues and Approaches. Groupe de la Banque mondiale, Washington DC.
- Ajonina, G.N. and Usongo, L. 2001. Preliminary quantitative impact assessment of wood extraction on the mangroves of Douala-Edea Forest Reserve, Cameroon. *Tropical Biodiversity* 7 (2-3): 137-149.
- Ajonina G. J. G., Kairo G., Grimsditch T., Sembres G., Chuyong D. E., Mibog A., Nyambane and C. FitzGerald. 2014. Carbon pools and multiple benefits of mangroves in Central Africa: Assessment for REDD+. 72pp
- Anonyme. 1994. Loi N°94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche au Cameroun ;
- Anonyme .1995. Décret N° 95/466/PM du 20 juillet 1995 fixant les modalités d'application du régime de la faune au Cameroun ;
- Anonyme .1995. Décret n° 95/531/PM du 23 Aout 1995 fixant les modalités d'application du régime des forets au Cameroun ;
- MINEPDED (2018) : Stratégie nationale de réduction des Émissions issues de la déforestation et de la Dégradation des forêts, gestion durable des Forêts, conservation des forêts et Augmentation des stocks de carbone ;
- UICN-PC (2013). *Comment aborder la REDD+ au Cameroun : Contexte, enjeux et options pour une stratégie nationale*. Yaoundé, Cameroun : UICN. 103pp.;
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Reducing\\_Emissions\\_from\\_Deforestation\\_and\\_Forest\\_Degradation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Reducing_Emissions_from_Deforestation_and_Forest_Degradation) ;

- Wikipedia ; [Reducing\\_Emissions\\_from\\_Deforestation\\_and\\_Forest\\_Degradation](#)
- Bidaud, Cécile. « REDD+, un mécanisme novateur ? Le cas de la forêt de Makira à Madagascar », *Revue Tiers Monde*, vol. 211, no. 3, 2012, pp. 111-130 ;
- <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-deforestation-4199/> ;
- Markku Simula (2009) vers une définition de la dégradation des forêts: analyse comparative des définitions existantes ;
- [https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire\\_environnement/definition/gaz\\_a\\_effet\\_de\\_serre\\_ges.php4](https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/gaz_a_effet_de_serre_ges.php4) ;
- Hannah Behrendt, Carole Megevand, Klas Sander (2013): Dynamiques de déforestation dans le bassin du Congo : Réconcilier la croissance économique et la protection de la forêt ;
- Timothée FOMETE NEMBOT ,Zachée TCHANOU (1998) : la gestion des écosystèmes forestiers du Cameroun à l'aube de l'an 2000 Volume 2 : Monographies des sites critiques et annexes ;
- [https://www.editions2015.com/cameroun/littoral\\_sejourner.php](https://www.editions2015.com/cameroun/littoral_sejourner.php) ;
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9serve\\_de\\_faune\\_de\\_Douala-Ed%C3%A9a](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9serve_de_faune_de_Douala-Ed%C3%A9a);
- Edéa I - Sanaga Maritime Info.htm;
- <http://www.peuplesawa.com/fr/bnlogik.php?bnid=91&bnk=13&bnrub=1> ;
- Memento du forestier : Ministère de la Coopération, 1976, 1978 ; 3e éd. Ministère de la Coopération et du Développement, 1989

# ANNEXES

## **Annexe 1:** Autorisation du sous-prefet







## Annexe 4

### Fiche 3 : Estimation du coefficient de stockage, dimension du bois

Date \_\_\_\_\_

**Région :** Littoral **Département :** Sanaga maritime **Arrondissement :** Edéa 1<sup>er</sup>  
**Quartier :** ..... **Sous Quartier:**.....

Ménage ou point de vente	Numéro Stock	Dimension du stock			Source d'approvisionnement		Prix du stock	Temps d'épuisement du stock	Nombre de morceau	Nombre d'espèce dans le stock	Numéro morceau	Espèce	Circonférence ou diamètre moyen (cm)	Hauteur ou longueur de la pièce (cm)
		L(m)	l(m)	H(m)	Acheté	Coupé								
											1			
											2			
											3			
											4			
											5			
											6			
											7			
											8			
											9			
											10			
											11			
											12			
											13			

