

Université Assane Seck de Ziguinchor



UFR Sciences et Technologies

Département d'Agroforesterie

Mémoire de Master

Spécialité : Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers

**Thème : Effets de l'empiètement sur la forêt classée de
Bignona (Casamance, Sénégal).**

Présenté par :

Ibrahima GOUDIABY

Sous la direction de **Prof. Daouda NGOM**, Maître de conférences CAMES UFR-ST / UCAD

Encadreur : Dr **Antoine SAMBOU**, Assistant (UASZ)

Soutenu publiquement le 10/07/2020 devant le jury composé de :

Président:	Prof. Mohamed M. CHARAHABIL	Maître de conférences	UFR-ST / UASZ
Membres	Dr. Ousmane NDIAYE	Maître-Assistant	UFR-ST / UASZ
	Dr. Ngor NDOUR	Maître-Assistant	UFR-ST / UASZ
	Dr. Antoine SAMBOU	Assistant	UFR-ST / UASZ

Année Universitaire : 2018 / 2019

Dédicaces

- Après avoir glorifié et loué le bon Dieu tout puissant, le Maître des cieux et de la terre, je dédie ce mémoire respectivement à :
- Mes défunts parents que la terre leur soit légère et que le Seigneur soit toujours avec eux et qu'il puisse leur accorder miséricorde ;
- Mes anciens chevronnés instituteurs et institutrices ;
- Mes frères et sœurs ;
- Mes oncles ;
- Mes amis, en particulier à feu Amadou Fall Badji qui m'ont toujours soutenu et encouragé et ;
- Toute la famille estudiantine, principalement aux étudiants d'agroforesterie

Remerciements

Au terme du présent stage de fin de cycle, nous voudrions d'abord rendre grâce à Dieu ensuite être reconnaissants à l'endroit de tous ceux qui, par leur soutien, leur sollicitude ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Nos sincères remerciements s'adressent plus particulièrement à :

-Dr SAMBOU Antoine, enseignant chercheur à l'Université Assane SECK de Ziguinchor et encadreur de ce travail, pour tout son apport dans la rédaction de ce document. Nous disons mention spéciale à vous et par là, l'expression de ma profonde gratitude ;

- Monsieur Mamadou GOUDIABY Chef d' Inspection Régionale Forestière ; Ingénieur des Eaux, Forêts et Chasses ; maître de stage pour sa constante disponibilité, et ses précieux conseils qui ont permis le bon déroulement de notre stage ;

- Messieurs les enseignants du département d'Agroforesterie de l'Université Assane SECK de Ziguinchor pour les sacrifices consentis pour notre formation tout au long de ce cycle ;

-Monsieur feu Bacary Sidy DIATTA, Capitaine des Eaux et Forêts pour sa contribution à la rédaction de ce mémoire mais aussi la facilitation et ses multiples conseils tout au long de notre stage ;

-Messieurs les nouveaux docteurs du département d'Agroforesterie de l'Université Assane SECK de Ziguinchor pour leur disponibilité constante et leur contribution à l'identification de certaines espèces. Mention spéciale à Monsieur Arfang Kémo GOUDIABY pour son apport à la rédaction et à la révision de ce travail ;

-Nos tuteurs et tutrices respectifs à Bignona ;

-Aux différents ménages et aux chefs des villages enquêtés pour le temps qu'ils nous ont accordé ;

- Monsieur DIATTA Auguste agent des Eaux, forêts et chasse, Responsable du Volet cartographie au BIC (Bureau Inventaire et Cartographie) ; et tous les agents des Eaux et forêts de Bignona pour leur collaboration et leurs encouragements ;

-Nos promotionnaires pour leur encouragement et leur soutien. Mention spéciale à Messieurs Anifane Houtifa Sankoung MANGA, Sadibou DIEME, Moussa FATY ;

-Nos amis et collègues Cheikh Tidiane BADJI, Cheikh Mamina DIEME , Le Maire El hadji Lansana BADJI qui nous ont beaucoup encouragé;

-Nos parents, pour leur soutien multiforme tout au long de notre formation ;

-Tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre ont contribué à la réussite de ce stage.

Que chacun trouve ici l'expression de notre sincère reconnaissance.

SOMMAIRE

Dédicaces	ii
Remerciements	iii
Liste des figures	viii
Liste des tableaux	ix
Abstract	xi
Introduction	1
CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	4
1. Généralités sur les forêts classées	4
1.1. Définition de forêt classée	4
1.2. Diversité spécifique dans les forêts classées en Casamance	5
1.3. Importance des forêts classées	5
2. Généralités sur l’empiètement	8
2.1. Définition de l’empiètement	8
2.2. Les causes de l’empiètement	8
2.3. Les conséquences de l’empiètement	9
1. Présentation de la zone d’étude	11
2. Collecte de données	13
2.1. L’enquête ethnobotanique	13
2.2. Inventaire de la flore ligneuse	15
3. Analyse des données	18
o Densité	18
o Richesse spécifique	18
o Indice de Shannon	18
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	20
1. RESULTATS	20
1.1. Caractérisation des empiètements	20

o	Durée d'occupation	20
o	Mode d'acquisition.....	21
o	Raisons d'occupation et activités menées.....	22
o	Acteurs intervenant sur la coupe du bois	24
1.2.	Caractérisation de la végétation ligneuse	24
o	Composition floristique	24
o	Richesse spécifique	26
o	L'Indice de diversité de Shannon.....	27
o	La densité	28
2.	DISCUSSION.....	29
	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	31
	BIBLIOGRAPHIE	32
	ANNEXES	36

Liste des sigles et abréviations

ACP : Analyse en Composantes Principales

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

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

APOYA Karamba : mot Diola utilisé ici pour désigner le gardien ou surveillant de la forêt

BIC : Bureau Inventaire et Cartographie

CFS : Code Forestier du Sénégal

CBT : Commune Coubalan Boutolate

CBR : Commune Coubalan Boureck

CMD : Commune Coubalan Mandouard

D : Défrichement

DEFCCS : Direction des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols

DPS : Direction de la Prévision et de la Statistique

FAO: Food and Agriculture Organization

GPS: Global Positioning System

IPAR: Initiative Prospective Agricole Rurale

NCL: Commune Niamone Colomba

NBSAP : National Biodiversity Strategies and Action Plans ou Stratégie et Plan d'Action Nationaux de la Biodiversité

NGR : Commune Niamone Guérina

APNAB : Association paritaire nationale pour le financement de la négociation collective dans l'artisanat du Bâtiment

FC : Forêt Classée

FOSA : L'Etude prospective du secteur forestier en Afrique

H : Habitations

ISEP (I) : Institut Supérieur de l'Enseignement Professionnel

KDS : Kalounaye Développement Social

PFNL : Produits Forestiers Non Ligneux

PNUE : Le Programme des Nations Unies pour l'environnement

RGPHAE : Recensement Général de la Population de l'Habitat et de l'Elevage

RN4 : Route Nationale Numéro 4

TREES : Tropical Ecosystem Environment Observations by Satellite

TTR : Tenghory Transgambien

UASZ : Université Assane Seck de Ziguinchor

UICN : Union International pour la Conservation de la Nature

V : Verger

Liste des figures

Figure 1: Localisation de la forêt classée de Bignona et des villages environnants	12
Figure 2: Le GPS.....	15
Figure 3: Jalons et ruban métrique	16
Figure 4: Carte de localisation des placettes.....	17
Figure 5: Perception de la durée d'occupation des terres dans la forêt classée	20
Figure 6: Modes d'accès au foncier	21
Figure 7: Les différentes activités menées dans la forêt par les populations.....	22
Figure 8: Répartition des différentes activités en fonction des villages	23
Figure 9: Variation de la richesse spécifique dans cinq zones différentes	26
Figure 10: Variation de l'Indice de Shannon dans cinq zones différentes (FC, V, I, A et H) ..	27
Figure 11: Variation de la densité dans cinq zones différentes (FC, V, I, A et H)	28

Liste des tableaux

Tableau 1: Evolution de la croissance démographique en 1988, 2002, 2013 et la projection en 2020 dans les communes de Bignona, Tenghory , Coubalang, Niamone et Ouonck.	12
Tableau 2: Répartition des populations et échantillons dans les différents villages	15
Tableau 3: Liste floristique des plantes inventoriées et leur abondance dans les différents sites	25

Résumé

Face aux signaux d'alarme sur l'état des forêts qui se dégradent à cause des facteurs naturels et anthropiques, la lutte contre la déforestation et la dégradation des forêts constitue une des solutions à cette situation. Comprendre les potentiels impacts de ces facteurs sur les forêts est crucial pour les efforts de protection et de conservation des forêts. C'est dans ce cadre que cette étude réalisée en Basse-Casamance au Sud-Ouest du Sénégal, a pour objectif de faire l'évaluation systématique du potentiel impact de l'empiètement sur l'état de la forêt classée de Bignona. Pour ce faire, une démarche basée sur une enquête ethnobotanique et un inventaire des ligneux a été adoptée. Ainsi, une enquête ethnobotanique a été réalisée à l'aide d'un questionnaire dans six villages que sont Mandouard, Boureck, Boutolate, Djirina, Colomba et Tenghory. Le choix de ces six villages est motivé par l'augmentation de leur population d'une part, et leur proximité avec la forêt classée et la commune de Bignona d'autre part. Pour l'inventaire, un échantillonnage stratifié a été adopté pour l'étude. La stratification est basée sur le type d'occupation ou d'empiètement du sol. À cet effet, cinq strates (Forêt Classée, Habitation, ISEP, Défrichement et Verger) ont été retenues pour l'inventaire. Dans chaque strate, cinq placettes circulaires de 10 mètres de rayon ont été utilisées. Au total, 25 placettes ont été installées représentant une superficie de 7850 m². Il ressort de cette étude que la forêt classée de Bignona présente une richesse spécifique de 32 espèces ligneuses réparties en 32 genres, relevant de 17 familles botaniques. La famille des *Fabaceae* est la plus représentée avec 10 espèces suivie de la famille des *Combretaceae* (4 espèces), des *Apocynaceae* (3 espèces). La richesse spécifique, la densité et l'indice de Shannon sont plus importants au niveau de la forêt classée et des vergers qu'au niveau des défrichements, des habitations et de l'ISEP. Par contre ces paramètres sont plus faibles au niveau des habitats (Spécificité=3,40 ; H'=0,068 ; D=0,07). Les activités les plus menées au niveau de la forêt de Bignona sont la production de charbon (17%), la coupe du bois pour l'énergie (15%) et le pâturage (15%).

Mots clés : Empiètement, forêt classée, espèce, enquête, inventaire forestier

Abstract

A Faced with red flags on the state of forests that are degrading due to natural and anthropogenic factors, the fight against deforestation and forest degradation constitutes one of the solutions to this situation. Understanding the potential impacts of these factors on forests is crucial for forest protection and conservation efforts. It is within this framework that this study, carried out in Basse-Casamance in southwestern Senegal, aims to systematically assess the potential impact of encroachment on the state of the Bignona classified forest. To do this, an approach based on an ethnobotanical survey and an inventory of woody species was adopted. Thus, an ethnobotanical survey was carried out using a questionnaire in six villages that are Mandouard, Boureck, Boutolate, Djirina, Colomba and Tengono. The choice of these six villages is motivated by the increase in their population on the one hand, and their proximity to the classified forest and the municipality of Bignona on the other hand. For the inventory, a stratified sampling was adopted for the study. Stratification is based on the type of land use or encroachment. To this end, five strata (Classified Forest, Housing, ISEP, Land clearing and Orchard) were selected for the inventory. In each stratum, five circular plots with a radius of 10 meters were used. A total of 25 plots were produced, representing an area of 7,850 m². It emerges from this study that the classified forest of Bignona has a specific richness of 32 woody species divided into 32 genera, belonging to 17 botanical families. The *Fabaceae* family is the most diverse with 10 species followed by the *Combretaceae* family (4 species), *Apocynaceae* (3 species). The specific richness, density and Shannon index are greater at the level of the classified forest and orchards area than at the level of clearings, dwellings and ISEP. However, these parameters are lower at the level habitats (Specificity = 3.40; H' = 0.068; D = 0.07). The most common activities in the Bignona forest are charcoal production (17%), cutting wood for energy (15%) and grazing (15%).

Keywords: Encroachment, classified forest, species, survey, forest inventory

Introduction

Les forêts sont constituées d'écosystèmes terrestres diversifiés, riches en espèces. Les forêts mondiales occupent 3999 milliards d'hectares, soit 30,6% des terres émergées (FAO, 2015). La superficie forestière incluse dans les aires protégées qui sont les principaux piliers des stratégies de conservation de la biodiversité a augmentée à l'échelle mondiale, passant de 297 milliards d'hectares en 2000 à 524 milliards d'hectares en 2015. Les aires protégées juridiquement établies couvrent 13% des forêts du monde en 2015. Les parcs nationaux, les réserves cynégétiques et les espaces naturels protégés couvrent, quant à eux, plus de 10% de la superficie forestière totale dans la plupart des pays et régions (FAO, 2015). Au Sénégal, Le domaine forestier comprend un domaine protégé et un domaine classé. Ce dernier couvre 35,7% du territoire national et comprend les forêts classées, les périmètres de reboisement et de restauration, les réserves naturelles intégrales, les parcs nationaux et réserves spéciales et les réserves communautaires (PNUE, 2011). Parmi ces dispositions, les forêts classées sont des domaines forestiers permanents relevant de la propriété exclusive de l'Etat (Amani, 2011). Hormis quelques droits d'usage accordés aux populations riveraines tels que les prélèvements de plantes médicinales, la cueillette de certains fruits, le ramassage du bois d'énergie etc, l'exploitation des forêts classées à des buts commerciaux est formellement interdite (IPAR, 2015). Les forêts classées couvrent au Sénégal une superficie de 7 135 617,5 ha dont dix-sept réserves sylvo-pastorales et sept zones d'intérêt cynégétique (PNUE, 2011). Dans la partie sud, les forêts classées occupent une superficie de 607 540 ha pour un total de 56 massifs dont 30 en Basse-Casamance, 12 en Moyenne-Casamance et 14 en Haute-Casamance (Sané and Mbabaye, 2007).

Ces forêts représentent un immense réservoir institué pour mettre à l'abri certains espèces et biotopes en limitant la pression anthropique (Tarchiani et *al.*, 2008). Ces vastes espaces forestiers constituent un patrimoine d'importance capitale ; de par leur contribution à la conservation des sols, des eaux, de la diversité biologique et des écosystèmes particuliers ou fragiles (DEFCCS, 1999). Ils servent de refuges à de nombreuses espèces et constituent pour les populations locales un patrimoine exceptionnel du fait des biens et des services qu'ils leur offrent (Abdourahmane, 2018).

Malgré leur importance, les forêts subissent une pression énorme qui cause la perte massive de superficie forestière entraînant des dommages écologiques lourds à la fois localement et mondialement : disparition irréversible d'espèces, accroissement des risques, hausse des émissions de gaz à effet de serre, changements climatiques exacerbés, dégradations des terres,

appauvrissement des valeurs culturelles. La disparition des forêts est un des phénomènes qui réduisent la capacité des pays à satisfaire leurs propres besoins en développement durable. Par ailleurs, la pression sur les forêts classées se traduit par leur occupation irrégulière. Cette activité s'exprime par une progression rapide des villages et des zones de cultures au sein du domaine classé, dévorant de vastes superficies forestières. Le concours de tous ces facteurs de dégradation a conduit au déclassement de certaines forêts ; ce qui accélère le processus de destruction des ressources forestières. Toutefois, d'autres forêts encore occupées par les populations dont la forêt classée de Bignona constituent des zones à risque dont il convient de suivre la dynamique.

Face à la perte continue des superficies forestières, des mesures internationales, nationales et locales ont été prises pour la préservation et la conservation des forêts. La prise de conscience de leur apport dans la préservation de la biodiversité forestière, s'est traduite par la mise en place des dispositions réglementaires particulières. Au niveau mondial, nous savons la Convention sur la biodiversité adoptée au sommet de Rio de Janeiro en 1992. Au Sénégal, nous avons la mise en place de structures telles que les Eaux et forêts qui réglementent l'exploitation forestière. La loi n°96-06 du 22 mars 1996 portant code des collectivités locales et la loi n°96-07 portant transfert des compétences aux régions et aux communes réglementent la gestion des ressources naturelles. L'implication de la population locale dans la gestion des écosystèmes devient alors une nécessité impérieuse. Malgré toutes ces dispositions réglementaires, les forêts classées sont devenues des espaces les plus convoités par les populations (Amani, 2011). Les insuffisances notées à l'endroit du service des eaux et forêts dans leur dispositif de surveillance, font que les populations venues de divers horizons convergent vers les forêts classées pour y développer des activités d'exploitation clandestine (Badiane, 2006). Buursink. (2004) rapporte qu'au bord des forêts classées en Casamance, sont implantées des scieries clandestines qui engloutissent chaque année, d'énormes quantités de bois. La mise en place de mécanismes durables de gestion des forêts classées nécessite l'obtention de données sur le processus de changement de la diversité des peuplements associé aux activités socio-économiques. L'objectif de cette étude est d'évaluer le potentiel impact de l'empiétement sur l'état de la forêt classée de Bignona.

De manière spécifique, il s'agissait :

- D'évaluer la composition floristique de la forêt classée de Bignona ;
- D'identifier les activités socio-économiques menées dans cette forêt

Ce mémoire est structuré en quatre chapitres. Le premier aborde la synthèse bibliographique, la seconde traite du matériel et les méthodes utilisées. Les résultats et la discussion sont présentés respectivement dans le troisième et le quatrième chapitre.

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Généralités sur les forêts classées

Le domaine forestier du Sénégal comprend un domaine classé et un domaine protégé. La gestion du domaine classé relève des compétences du Service des Eaux et Forêts, du Service des Parcs Nationaux et des collectivités locales conformément aux textes de la 3ème phase de la Décentralisation.

A l'origine, les forêts classées et les forêts protégées faisaient partie du domaine privé de l'Etat, compte tenu du régime foncier institué. Par la suite, les forêts protégées ont dans certains pays comme le Sénégal pu être exclues du domaine privé de l'Etat puisque n'ayant pas été enregistrées. En effet, le domaine forestier protégé est simplement défini par opposition au domaine forestier classé comme n'ayant pas fait l'objet d'un classement (Bertrand, 1985).

Le domaine classé national couvre 35,7% du territoire national et comprend les forêts classées, les périmètres de reboisement et de restauration, les réserves naturelles intégrales, les parcs nationaux et réserves spéciales et les réserves communautaires. Les forêts classées couvrent 7.135.617,5 ha de superficie totale dont 17 réserves sylvo-pastorales (914 580 ha) et sept zones d'intérêt cynégétique représentant 1 445 115 ha (PNUE, 2011).

1.1. Définition de forêt classée

On entend par forêt, un terrain recouvert à 10% au moins d'une formation d'arbres pouvant atteindre au moins deux mètres à maturité, d'arbustes ou de broussailles une superficie minimale d'un demi-hectare d'un seul tenant ; continue d'être considérée comme une forêt durant une période de dix ans, à compter du jour où est constatée la destruction, les formations forestières ayant subi une coupe, des fouilles, exploration, un incendie ou autres agressions entraînant leur destruction totale (DEFCCS, 1999). La forêt classée est constituée en vue de la conservation des sols, des eaux, de la diversité biologique et des écosystèmes particuliers ou fragiles et de la garantie d'une production durable par tout moyen approprié de gestion ou de protection (DEFCCS, 1999). Les forêts classées sont des domaines forestiers permanents relevant de la propriété exclusive de l'Etat. La définition de la forêt diffère d'un organisme à l'autre et même d'un chercheur à l'autre. FAO, (2005) considère les forêts comme des terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectare avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 mètres et un couvert arboré de plus de 10 pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou

urbaine prédominante (Simula, 2009). Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) utilise le seuil de 40 % de couverture pour les « forêts fermées » et de 10 à 40 % pour les « forêts ouvertes », tandis que le projet TREES (Tropical Ecosystem Environment Observations by Satellite) classe dans la catégorie de « forêts denses » les surfaces dépassant 70 % de couverture d'arbres et de « forêts fragmentées » celles avec 40 à 70 % de couverture. Du point de vue botanique, une forêt est une formation végétale caractérisée par l'importance de la strate arborée, mais qui comporte aussi des arbustes, des plantes basses, des grimpantes et des épiphytes. Plusieurs arbres forestiers vivent en symbiose avec des champignons et d'autres microorganismes et beaucoup dépendent d'animaux pour le transport de leur pollen, de leurs graines ou de leurs propagules. Cependant, les forêts classées, à part certains droits d'usage reconnus aux populations riveraines, sont officiellement affranchies de toute activité pouvant nuire au développement des espèces animales et végétales à l'intérieur des périmètres classés (Adamou and Garba, 2009).

1.2. Diversité spécifique dans les forêts classées en Casamance

Au Sénégal, les forêts sont rencontrées essentiellement dans la partie Sud du pays. Dans cette zone, sont retrouvées les forêts denses sèches, les forêts claires, et les forêts galeries (NBSAP and SPNAB, 2015). Les forêts denses sèches sont généralement rencontrées en Basse Casamance sous forme de reliques. Ces formations forestières se caractérisent par leur abondance au sein d'une diversité floristique qui s'intensifie du Nord-Est vers le Sud-Est. Ainsi des études ont recensé 60 espèces ligneuses réparties en 47 genres et 25 familles dans la réserve de NGAZOBIL situé au nord du pays (Diatta *et al.*, 2009). Par ailleurs, il a été recensé 69 espèces ligneuses réparties en 58 genres relevant de 23 familles botaniques répertoriées en Basse Casamance. Les familles les plus représentées sont les *Fabaceae* et les *Moraceae*, avec respectivement 20% et 16,18% des individus inventoriées (Ngom *et al.*, 2018).

1.3. Importance des forêts classées

Les avantages et bénéfiques que les populations tirent des écosystèmes forestiers sont regroupés en trois (3) catégories : (i) les biens forestiers, (ii) les services forestiers environnementaux et (iii) les avantages socioculturels (ANSD, 2013).

➤ Biens forestiers,

Relativement aux biens forestiers On distingue les produits fournis par les écosystèmes forestiers et qui sont destinés à l'usage domestique ou à la consommation animale. Il s'agit des produits forestiers ligneux (PFL) comme bois d'œuvre, bois de service et bois d'énergie...

et des Produits Forestiers non ligneux (PFNL). Ces derniers sont classés en PFNL d'origine végétale et en PFNL d'origine animale. Les PFNL d'origine végétale regroupent les aliments, le fourrage, les matières premières végétales pour la préparation de médicaments et de produits aromatiques, la préparation de colorants et de teinture et la fabrication d'ustensiles, d'objets d'artisanat et de construction ainsi que les plantes ornementales, les exsudats et les autres produits végétaux.

Les PFNL d'origine animale sont composés des animaux vivants, des cuirs, peaux et trophées, du miel sauvage et de la cire d'abeille, de la viande de brousse, des matières premières animales pour la préparation de médicaments et la préparation de colorants ainsi que des autres produits animaux comestibles et des autres produits animaux non comestibles. Les oiseaux sauvages (pintades et perdrix par exemple) sont les animaux les plus couramment chassés. Les produits fauniques (peaux, plumes, cornes, dents, etc.) sont très prisés par les populations locales à des fins rituelles et médicinales. Ils sont aussi utilisés comme matière première dans la production d'articles artisanaux pour l'exportation via la vente aux touristes. Ailleurs, les produits forestiers non ligneux complètent la production agricole des ménages en leur apportant des denrées nutritionnelles essentielles, des produits à usage médicinal, du fourrage, de la paille, etc. Ils sont pourvoyeurs des aliments de secours pendant la période de soudure ou constituent un filet de sécurité alimentaire d'urgence contre des aléas saisonniers et en cas de nécessité urgente pour les ménages (Mukerji, 1995).

La forêt par ses PFL procure de bois nécessaire au chauffage, à la fabrication des maisons (charpente) et des meubles.

➤ **Les services forestiers**

Elles comprennent essentiellement les services de régulation qui reproduisent la capacité des écosystèmes forestiers à moduler certains phénomènes dans un sens favorable à l'homme (conservation de l'eau, protection des sols, purification de l'air/régulation de la température, piégeage du carbone, etc.). En ce sens, la forêt protège contre les catastrophes naturelles, et conserve l'eau Potable. Les pressions exercées par le défrichement pour l'agriculture, le surpâturage et l'exploitation du bois sur les forêts classées affectent leurs rôles écologiques (DFRN et PGFTR, 2005). Les forêts jouent un rôle majeur dans les cycles de carbone et de l'eau. En effet elles échangent de grandes quantités de dioxyde de carbone avec l'atmosphère au cours de leur croissance (photosynthèse, respiration) et à leur mort (décomposition). Elles échangent également de grandes quantités d'eau avec l'atmosphère par l'évapotranspiration. La conversion des forêts classées en terres agricoles diminue leur capacité de séquestration du

carbone et augmente l'évapotranspiration. Le danger à long terme est la désertification des zones sujettes aux pressions de l'agriculture et du surpâturage relié à la transhumance.

Les grands traits du rôle écologique de la forêt sont assez bien définis : C'est la forêt qui est à l'origine de bien des aspects originaux de la zone intertropicale humide. Elle crée un micromilieu particulier à la surface du sol, bien différent de celui qui, dans les mêmes régions, existe à la surface du sol nu. C'est pourquoi la destruction de la forêt modifie radicalement l'équilibre pédogénétique et Morphogénétique.

La forêt est en effet un "puissant écran, un véritable filtre climatique" mais elle joue aussi le rôle d'écran pour les eaux de pluie, et semble avoir un rôle régulateur, atténuant les conséquences immédiates des chutes de pluies (Accolatse, 1974).

La végétation forestière constitue une barrière très efficace qui se place entre l'atmosphère et la surface du sol, et qui modifie ainsi le phénomène de météorisation: le climat géomorphologique est ainsi un véritable climat original, un bioclimat (Veyret, 1963).

Un des premiers résultats de cette barrière est la modification de l'état hygrométrique de l'air. Cachan, (1960) a montré à Adiopodoumé et dans la forêt du Banco que l'humidité relative restait voisine de 90 % sous forêt alors qu'elle n'était plus que de 70% au sommet des arbres par beau temps. Cette humidité constante dans l'atmosphère feutrée du sous-bois permet au sol de ne pas se dessécher et entretient l'altération. Mais il y a aussi une modification des variations de température au sol et dans le sol. Des relevés effectués par Aubert, (1982) près de Bondoukou ont montré que l'amplitude maximale (entre 8 h 30 et 12h30) était de 13°2 sous savane alors qu'elle n'est que de 3°8 sous forêt. Là encore, cette régularité, sous forêt, permet le développement constant des processus d'altération.

L'écran forestier est le premier obstacle que rencontre la pluie dans sa chute vers le sol. Les feuilles brisent d'abord l'énergie cinétique des gouttes ; à vrai dire elles la transforment, au bout de très peu de temps on a affaire à de très grosses gouttes, sinon à des filets, qui tombent d'une voûte de 15 à 30 m de hauteur, au lieu de gouttes plus fines venues de nuages situés à quelques centaines de mètres. Mais les voûtes jouent un autre rôle comme écran à la pluie: elles retiennent une certaine quantité qui peut, s'évaporer directement (Rougerie, 1960). Ainsi, la pluviosité au sol est comprise entre 50 et 95 % de celle du sommet des grands arbres.

Ailleurs, après les pluies, l'eau qui ruisselle encore le long des troncs et qui s'égoutte de la voûte, prolonge le rôle de la pluie et favorise l'infiltration (Rougerie, 1960).

Les conditions offertes par la forêt orientent ainsi les processus morphogénétiques vers la prédominance des actions biochimiques, les mécanismes physiques étant inhibés par la faible ampleur des variations de température et d'humidité.

Certes le ruissellement existe sous forêt, mais les véritables problèmes d'érosion se posent lorsque la couverture forestière est détruite (Dion, 1989).

Selon Roose, (1985), la rupture d'équilibre créée par la mise à nu du sol et son exploitation en vue des cultures est considérable.

Toutefois, les services récréatifs (utilisation des forêts à des fins récréatives) à l'image de l'écotourisme forestier sont parmi les services que procure la forêt à l'homme.

➤ **Les avantages socioculturels**

Ils renvoient aux autres types de services que procurent les forêts, à savoir les services esthétiques, les services culturels/artistiques et les services spirituels et historiques (ANSD, 2011). La forêt par ses grands arbres joue un rôle important dans la vie de tous les jours.

2. Généralités sur l'empiétement

2.1. Définition de l'empiétement

Il s'agit d'une situation où le propriétaire d'un terrain a édifié une construction en tout ou en partie sur le terrain d'autrui.

Selon (l'encyclopédie, 2019) empiéter c'est s'arroger ou exercer sur quelqu'un ou sur quelque chose des droits qu'on n'a pas. Concernant une forêt classée, la définition de l'empiétement prend en considération plusieurs domaines dont l'occupation du sol (culture, habitat, pâturage), le braconnage, l'exploitation du bois d'énergie et du bois d'œuvre et la cueillette (Tarchiani et *al.*, 2008; UICN, 2014). Ainsi il y'a empiétement forestier lorsque des occupations de toute forme du sol, ou des exploitations des produits forestiers ligneux ou non ligneux sont exercées de manière illégale dans une forêt classée.

2.2. Les causes de l'empiétement

Parmi les nombreuses causes de l'empiétement des forêts, la recherche de l'espace (Boussougou, 2017), la pauvreté et l'insuffisance réglementaire sont les plus fréquentes. Plusieurs catégories de recherche de d'espace causant des dégradations des forêts ont été identifiées selon l'activité envisagée (Mimet et *al.*, 2011). Il s'agit notamment : de la recherche de l'espace pour l'habitat (le bâti) ; la recherche de l'espace agricole (vergers, culture, jardinage) (Sagna et *al.*, 2015) et la recherche d'espace pour le pâturage (élevage). Les défrichements proviennent le plus souvent des empiétements en forêts classées, dont la cause principale est la recherche de nouvelles terres (Chomitz, 2007). Actuellement l'assiette foncière est terminée dans certaines zones comme celle de Bignona. En effet avec l'insécurité, les populations vivant en profondeur viennent s'installer aux alentours de la commune près

des positions ou cantonnements militaires à la recherche de protection. Le niveau de pauvreté des populations conduit à une exploitation clandestine des forêts. Pour subvenir à leurs besoins fondamentaux (se nourrir, se soigner), les populations se ruent sur les ressources forestières pour régler des problèmes ponctuels. En effet elles tirent des forêts des produits ligneux et des produits non ligneux. Les ressources forestières non ligneuses constituent non seulement un complément alimentaire mais aussi elles sont une source lucrative additive. Ailleurs, vu de leurs statuts, les forêts classées laissent penser qu'elles bénéficieraient d'une situation moins critique. Mais malgré leur statut (régime juridique caractérisé par la restriction réglementaire de leur usage), elles n'échappent pas au processus de dégradation des ressources. D'une part, les instances chargées de leur protection sont faiblement outillées. D'autres parts, la réglementation est constamment violée par les populations confrontées souvent à des problèmes aigus de subsistance.

2.3. Les conséquences de l'empiétement

Le Sénégal à l'instar des autres pays sahéliens est confronté à une importante croissance démographique qui a de multiples conséquences sur les forêts dont la dégradation forestière, la perte de la biodiversité (Mimet et *al.*, 2011 ; Boussougou, 2017) et la dégradation des sols. La dégradation forestière se manifeste de plusieurs manières. La régression de la végétation est notamment liée au mode d'exploitation, aux feux de brousse (Haddouche et *al.*, 2011), le surpâturage et à la forte demande en bois d'œuvre, en bois de chauffe, en combustible notamment le charbon de bois (Avakoudjo et *al.*, 2014). Plusieurs catégories de feux de brousse ont été identifiées selon leur origine. Il s'agit notamment : les feux de culture (défrichage, débroussaillage,); les feux des chasseurs (piégeage des animaux); les feux pastoraux (régénération du pâturage); les feux des apiculteurs (récolte de miel) et les feux accidentels (ANSD, 2015). Dans la commune de Tenghory, l'exploitation des ressources forestières concerne généralement les combustibles comme le charbon de bois, le bois de chauffe, les produits de cueillettes et le bois de service dont les usages sont multiples : piquets, tiges de bambou, matériaux de construction, menuiserie, etc. En effet, le bois d'œuvre artisanal (fabrication de pirogues, de balais, de tamis, etc.) et les produits de cueillette qui sont des produits contingentés sont exploités de manière abusive au point de porter atteinte à l'équilibre écologique. Tout comme la dégradation des forêts correspond également à celles de certaines espèces végétales de valeur de service ou de pharmacopée pour la population. La dégradation des sols est liée à la dégradation forestière. Aujourd'hui, la majorité des forêts classées et forêts galeries qui servaient de protection pour le substrat et les bas-fonds sont en

état de dégradation avancé. La dégradation du sol entraîne le décapage du substrat et la perte de la fertilité. La prolifération de l'habitat dans certaines parties de la forêt classée de Bignona (zone de plateau) a accentué le processus d'ensablement des rizières. Le bâti entraîne l'imperméabilité des sols, limitant l'infiltration des eaux, d'où l'augmentation de l'intensité du ruissellement et la création de chenaux. La dégradation de la végétation constitue un des facteurs déterminants de l'ensablement des rizières. Il s'en suit un important décapement du sol par le ruissellement qui est acheminé vers les zones basses notamment les rizières.

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

1. Présentation de la zone d'étude

Cette étude a été menée au niveau de la forêt classée de Bignona. La forêt classée de Bignona est géographiquement localisée à 12°44'57" Latitude Nord et 16°11'29" Longitude Ouest. Elle couvre une superficie de 3953,5ha et est située à cheval entre la commune de Coubalang à l'Est et au Sud -Est, au nord la commune de TENGHORY transgambienne connue sous le pseudonyme de « TENGHORY compliquée » qui est limitée par la commune de Bignona et à l'ouest par la route nationale N°4 (RN4) dite « route transgambienne », et le village de Djirina, qui se trouve dans la commune de Niamone (Figure 1). La forêt classée de Bignona se situe entre les communes de Coubalang, de Niamone, de TENGHORY, d'Ouonck et de Bignona dans le Département de Bignona, Région de Ziguinchor.

Ces communes sont caractérisées par une population de 110300 habitants en 2020 (Tableau 1). La zone d'étude correspond au climat sub-guinéen, favorisant ainsi une forte pluviométrie par rapport aux régions centre et nord du pays (Leroux, 1985). La quantité moyenne est de 1194,161mm d'eau entre 1951 et 2018 (ANACIM, 2018) avec des excédents surtout en 1958 (2188,5 mm) ; 1954 (1806,1 mm) ; 1967 (1795,1 mm) et des déficits dont les plus frappants sont notés en 1980 (518,7 mm) ; 1983 (612,6 mm) et 1991 (851,6 mm).

La couverture végétale est identique à celle du domaine sud-soudanien. Elle est caractérisée par une savane boisée plus ou moins dégradée. Il y'a la formation d'un domaine forestier constitué par des forêts denses sèches et des forêts galeries localisées principalement dans la partie sud. D'une manière générale, le potentiel ligneux a accusé une baisse ces dernières années et aucune des actions entreprises durant cette période n'a pu freiner, de façon significative, le processus de déboisement (Boyé, 2000).

La forêt classée de Bignona est globalement caractérisée par la présence de trois types de sols qui sont les sols ferrugineux tropicaux et ferralitiques ou sablo-argileux, hydromorphes. Les sols ferrugineux tropicaux et ferralitiques ou sablo-argileux présents au niveau des plateaux et des terrasses. Ils présentent une texture légèrement poreuse et non consolidée à cause de la présence importante de sable (Vieillefon et al (1986). Les sols hydromorphes souvent situés dans la partie supérieure des vallées et dans la zone de raccordement du plateau au bas-fond. Mais ils sont en général peu salés, sauf lorsqu'ils sont proches du lit du marigot (Montoroi, 1996). Ils sont assez riches en matières organiques, acide et largement exploités en

rizières (Aubrun et Marius, 1986). Les sols latéritiques sont des sols très lessivés et très pauvres en humus (Vieillefon, 1969).

Le marigot de Bignona et ses affluents, ainsi que les nombreuses dépressions (vallées rizicoles) inondées en hivernage constituent les principales eaux de surface de la forêt classée de Bignona et des communes environnantes comme celle de Tenghory. Il existe aussi quelques mares en hivernage, mais qui tarissent rapidement après la saison des pluies.

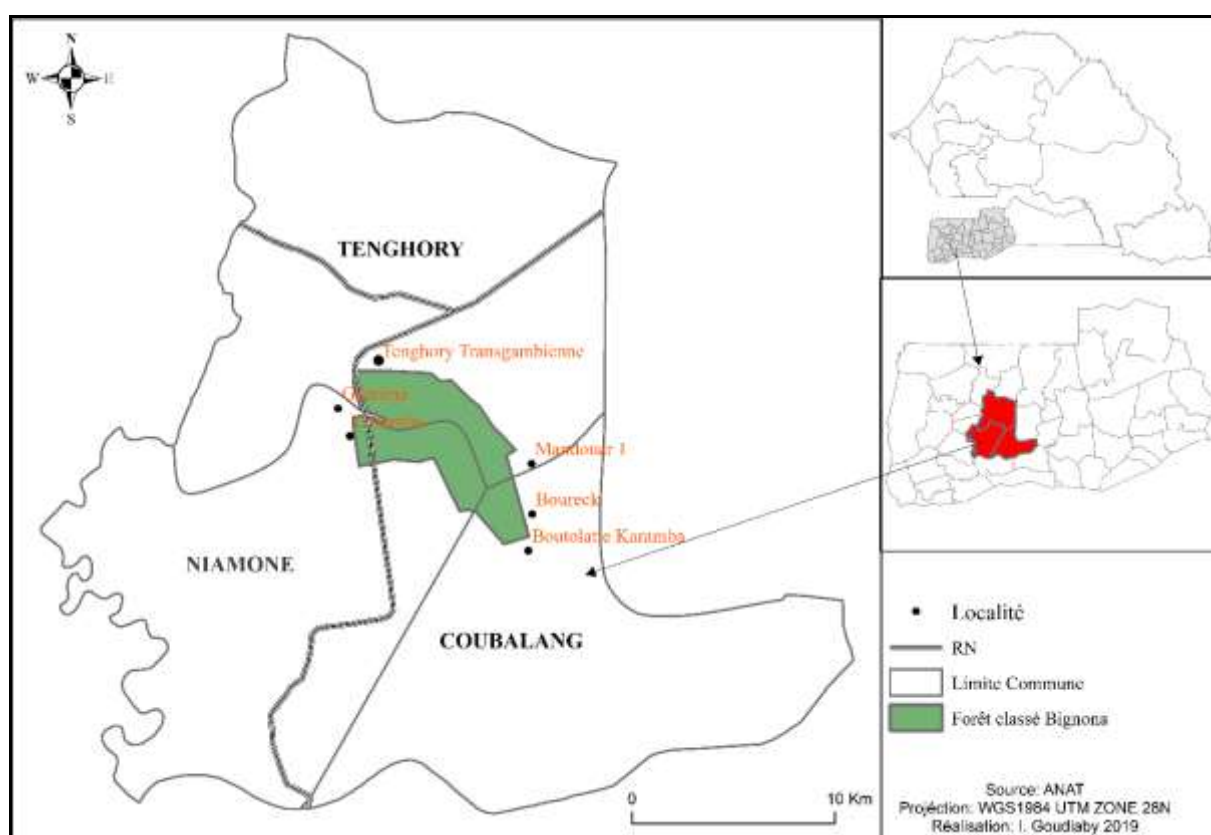


Figure 1: Localisation de la forêt classée de Bignona et des villages environnants

Tableau 1: Evolution de la croissance démographique en 1988, 2002, 2013 et la projection en 2020 dans les communes de Bignona, Tenghory , Coubalang, Niamone et Ouonck.

Communes	Années	Populations
Bignona	1988	22 237
	2002	26 758
	2013	27 826
	2020	34 656

Tenghory	1988	16 529
	2002	20 887
	2013	30 743
	2020	38 290
Coubalang	1988	9 469
	2002	10 881
	2013	12 119
	2020	15 094
Niamone	1988	6 578
	2002	6 076
	2013	7 581
	2020	9 442
Ouonck	1988	8 938
	2002	9 894
	2013	10 292
	2020	12 818

Sources : (DPS, 1993; ANSD, 2006 ; 2013)

2. Collecte de données

2.1. L'enquête ethnobotanique

Une enquête ethnobotanique est menée auprès des populations riveraines. Pour ce faire, un échantillonnage à deux phases a été réalisé. La première phase a consisté à identifier tous les villages environnants c'est-à-dire les villages les plus proches de la forêt. La deuxième phase était de les classer en fonction de la taille de la population. Le choix des villages est motivé par l'importance de leur démographie (population importante) et leur proximité avec la forêt classée. C'est ainsi que six villages qui sont Mandouard, Boureck, Boutolate, Djirina, Colomba et Tenghory ont été sélectionnés pour l'enquête ethnobotanique. A l'intérieur de chaque unité (ou village), les ménages ont été échantillonnés par orientation pour l'enquête. L'échantillonnage des ménages a été fait à l'aide des informations recueillies lors de la visite de prospection dans chaque village qui s'est faite auprès de chaque chef de village. Selon les informations recueillies au niveau des chefs de villages, ces villages capitalisent un nombre

total (N) de 400 ménages et pour cela un taux d'échantillon (X) de 60% (240 ménages) a été retenu pour l'enquête (Tableau 2). Ainsi, la taille des sous échantillons des villages (xi) est fixée à l'aide de la formule suivante :

$$xi = \frac{ni * X}{N}$$

Avec ni= nombre de ménages dans le village i

X= nombre de ménages total à échantillonner dans les 6 villages

N= nombre de ménages total dans les 6 villages

Au total, 240 ménages ont été interrogés sur les six villages. L'enquête ethnobotanique a été faite à l'aide d'un questionnaire (annexe1). La méthodologie adoptée au cours des investigations sur terrain était l'interview semi-structurée basée sur des questions relatives à la durée et aux types d'empiétement, aux modes d'occupations et aux plantes ligneuses autochtones de la zone d'étude. Les informations sur la durée (entre 0-5ans, entre 5-10ans et 10ans et plus), les types (les habitats, les défrichements, l'institut, les vergers) et les modes d'occupations (héritage ou legs, emprunt, achat, location) ont été abordés dans la première rubrique. Cette rubrique nous a permis d'évaluer la tranche d'âge et de savoir la période durant laquelle cette occupation a débuté, les types d'ethnies qui s'adonnent à cette activité d'empiétement et de connaître les raisons de cette occupation. Aussi de savoir le mode d'accès au foncier. La deuxième rubrique est axée sur l'étendue actuelle et les limites réelle de la forêt. Elle renseigne sur le niveau d'agression et permet de savoir si ces populations ont vraiment pris conscience de cette occupation illégale de la forêt classée. La troisième rubrique concerne les activités menées et leurs conséquences sur la forêt (production de charbon de bois, bois d'œuvre, bois d'énergie, plantation, agriculture, cueillette, pâturage, chasse...). La dernière rubrique nous renseigne sur les différents acteurs intervenants sur ces activités (Scierie, menuisiers, habitants locaux, Djakartamen, étrangers, trafiquants) et les espèces utilisées. Cette rubrique nous a permis de savoir les espèces ligneuses les plus prisées.

Tableau 2: Répartition des populations et échantillons dans les différents villages

Villages	Population totale (ni)	Echantillons (xi)
Mandouard	40	24
Boureck,	30	18
Boutolate	20	12
Djirina,	60	36
Colomba	100	60
Tenghory	150	90
Total	400	240

2.2. Inventaire de la flore ligneuse

Une délimitation de la zone d'étude et une localisation des strates et placettes ont été faites à l'aide du logiciel Arcview 3.3. La stratification est basée sur le type d'occupation ou d'empiétement du sol. À cet effet, cinq strates ont été retenues pour l'inventaire. Les différentes strates sont la forêt classée (FC), l'habitat (H), l'ISEP (I), le défrichement (D) et les vergers (V) (Figure 2). Sachant que la zone n'est pas homogène, un échantillonnage de type stratifié a été adopté pour l'étude. Dans chaque strate, cinq placettes circulaires de 10 mètres de rayon (314m^2) ont été placées aléatoirement. Ainsi au total, 25 placettes ont été installées soit une superficie de 7850 m^2 inventoriée. Les coordonnées des placettes ont été introduites dans un GPS de marque écowass pour faciliter leurs localisations sur le terrain.



Figure 2: Le GPS

Une fois, le centre de la placette identifié à l'aide du GPS, ses limites ont été matérialisées à l'aide d'un ruban métrique et des jalons.



Figure 3: Jalons et ruban métrique

A l'intérieur de la placette, l'inventaire a consisté à identifier et compter les espèces végétales ligneuses et faire des observations sur les traces d'activités humaines, la vigueur de la végétation et les facteurs édaphiques. Toutes les informations d'inventaires étaient notées dans une fiche d'inventaire. Pour certaines espèces non identifiées sur le terrain, des échantillons ont été cueillis et ramenés au laboratoire afin d'être identifiés à l'aide de l'ouvrage de (Arbonnier, 2002) intitulé « Arbre, arbustes et lianes d'Afrique de l'Ouest » et avec la « Flore du Sénégal » ou avec le ligneux du sahel (Bonnet et *al.*, 2008). Le travail de terrain a été fait grâce à une équipe de trois personnes où l'un a fait le décompte des espèces, le second a le GPS et la troisième personne se chargeait de noter les informations dans une fiche d'inventaire. L'inventaire forestier a permis de connaître les différentes espèces végétales ligneuses, leur abondance et leur distribution spatiale.

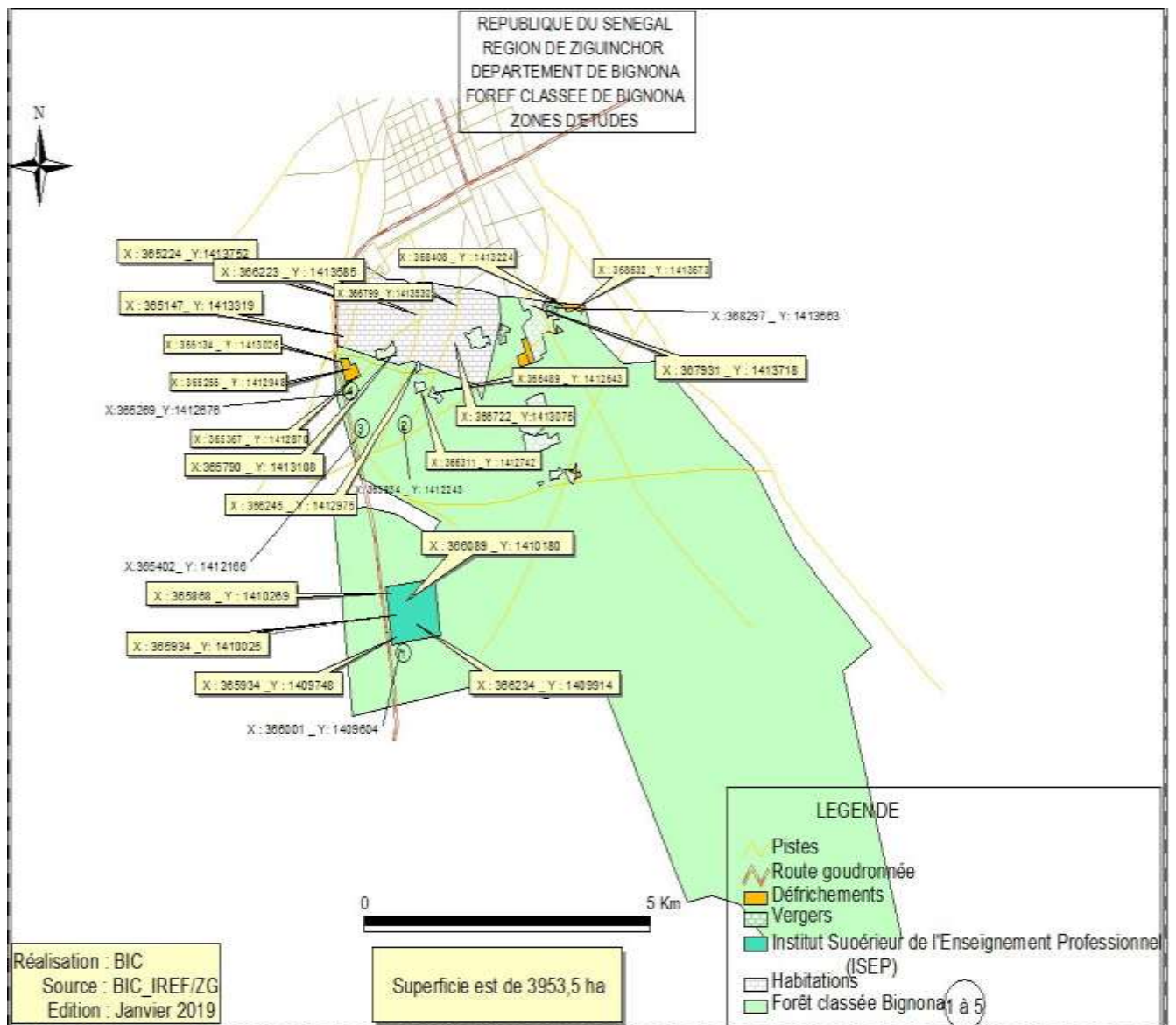


Figure 4: Carte de localisation des placettes

3. Analyse des données

Les données d'inventaire ont été traitées pour caractériser les paramètres de la végétation en déterminant la densité, la richesse spécifique et l'indice de Shannon.

○ Densité

La densité est le nombre d'individus à l'hectare. Elle s'exprime en nombre d'individus/ha par la formule :

$$DR = \frac{ni}{ST}$$

Avec DR= Densité Relative, ni= nombre d'individus de l'espèce i considérée et ST=superficie Totale

Densité totale (DT)

$$DT = \frac{N}{ST}$$

Avec N = Nombre total d'individus

○ Richesse spécifique

La richesse spécifique totale (S) est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement dans un écosystème donné (Ramade, 2003) et quant à la richesse spécifique moyenne, elle comprend au nombre moyen d'espèces par relevé pour un échantillon donné.

$$Smoy = \frac{s1 + s2 + s3 \dots \dots + sN}{N}$$

Avec N=Nombre total de relevés et s1= Nombre total d'espèces pour le relevé 1, s2= Nombre total d'espèces pour le relevé..... sN= Nombre total d'espèces pour le relevé N

○ Indice de Shannon

Cet indice varie en fonction du nombre d'espèces présentes. Il est d'autant plus élevé qu'un grand nombre d'espèces participe dans l'occupation du sol. Elle est exprimée sous la formule suivante :

$$H' = - \sum Pi \ln Pi$$

Avec P_i (abondance relative de chaque espèce) = N_i/N , mesure la proportion d'une espèce dans un ensemble donné ; N_i = effectif de l'espèce et N =effectif total des espèces et \ln =logarithme népérien

Les données d'enquête ont été traitées et analysées à l'aide du logiciel Xlstat 2014.lnk. Des proportions ont été calculées. Pour faire la comparaison des paramètres de la végétation entre les types d'occupation du sol, une analyse de variance (ANOVA) suivi de Tukey's test au seuil de 0,05 a été réalisée à l'aide du logiciel Xlstat. Pour voir la répartition des activités entre les paramètres, une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée à l'aide du logiciel Xlstat 2014.

CHAPITRE III : RESULTATATS ET DISCUSSION

1. RESULTATS

1.1. Caractérisation des empiétements

○ Durée d'occupation

Les résultats des enquêtes révèlent que la plupart des ménages (86%) se sont installées dans la forêt classée il y a plus de 10 ans. Les autres ménages (14%) ont une durée d'occupation de la forêt inférieure ou égale à 10 ans (Figure 5).

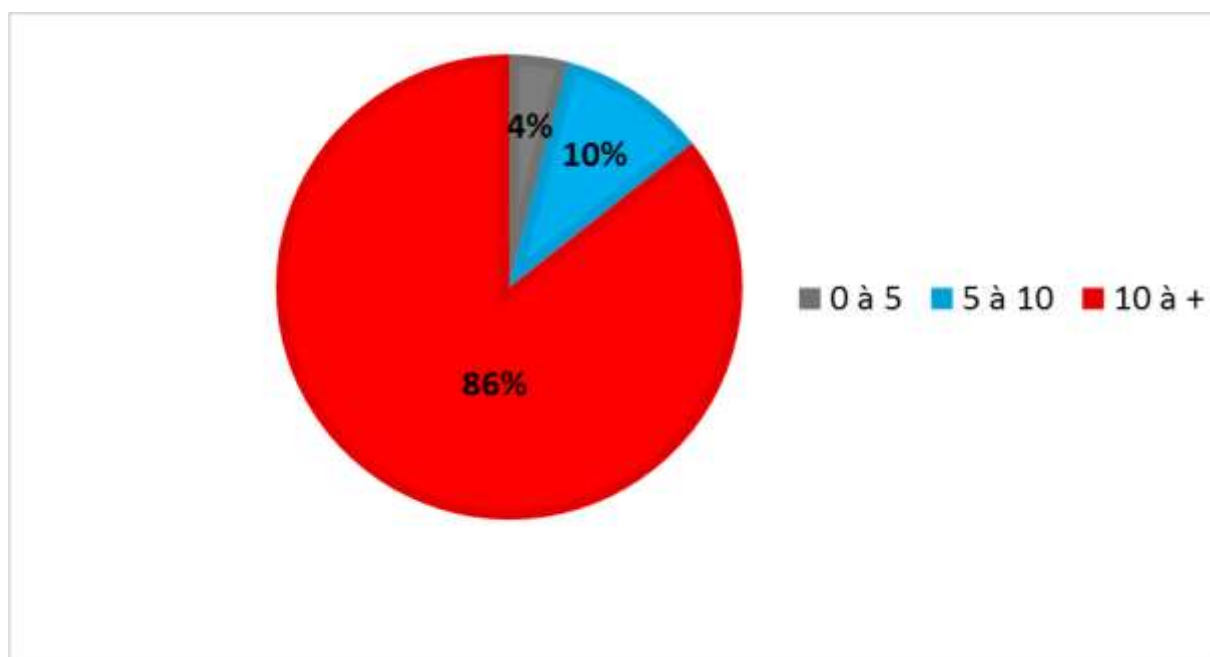


Figure 5: Perception de la durée d'occupation des terres dans la forêt classée

○ **Mode d'acquisition**

28% des individus interrogés ont accès à la terre par achat, 60% par héritage ou legs et 10% par emprunt (Figure 6).

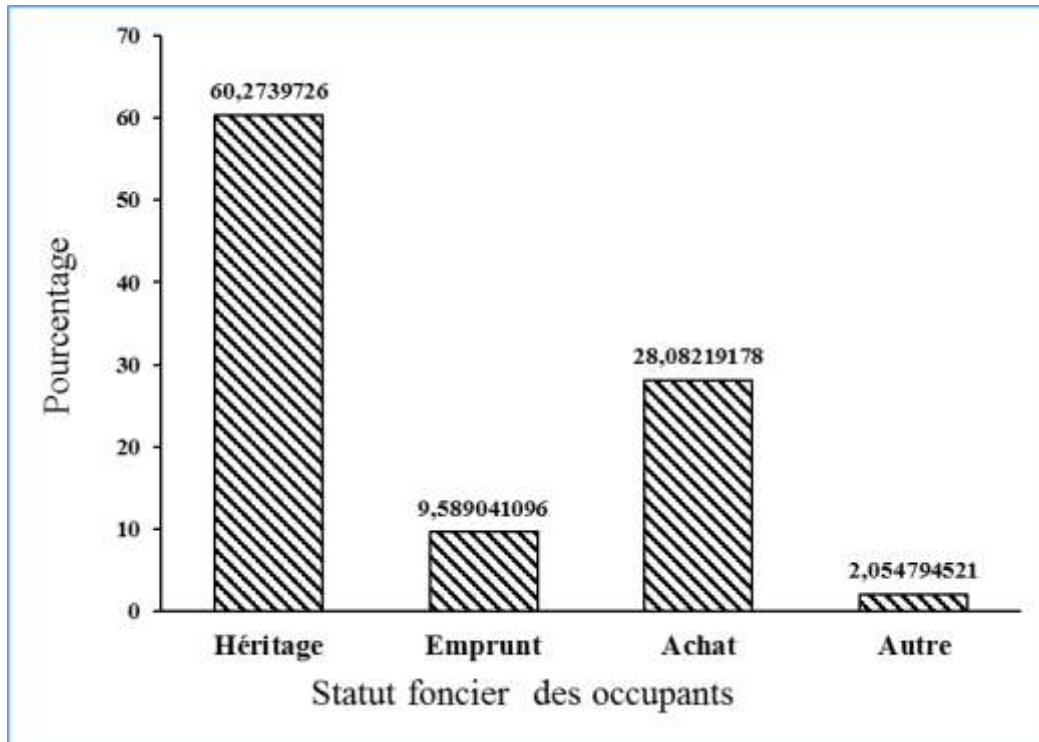


Figure 6: Modes d'accès au foncier

○ **Raisons d'occupation et activités menées**

Les activités d'occupations dans la forêt classée de Bignona sont constituées d'habitation, d'infrastructure (ISEP), de défrichement et de vergers. La carbonisation ou fabrication du charbon (17%), la coupe du bois pour l'énergie (15%), le pâturage (15%), la cueillette (14%) sont les activités les plus pratiquées dans la forêt classée de Bignona. Par contre la plantation (7%) reste l'activité la moins menée dans cette forêt (Figure 7).

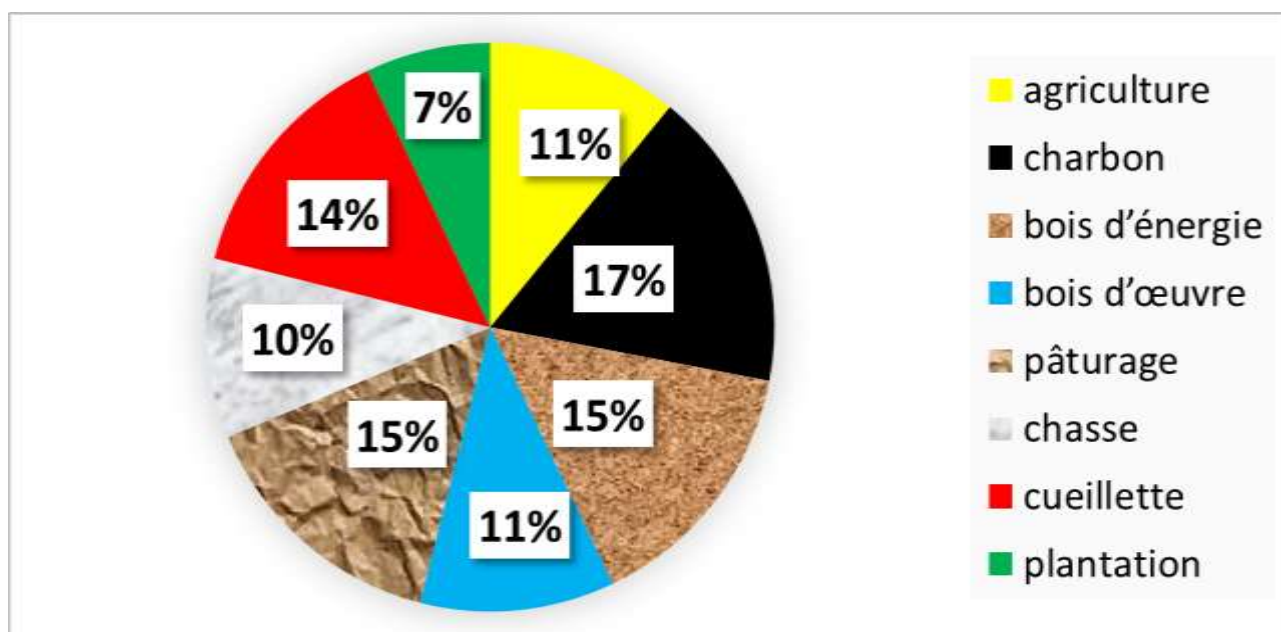
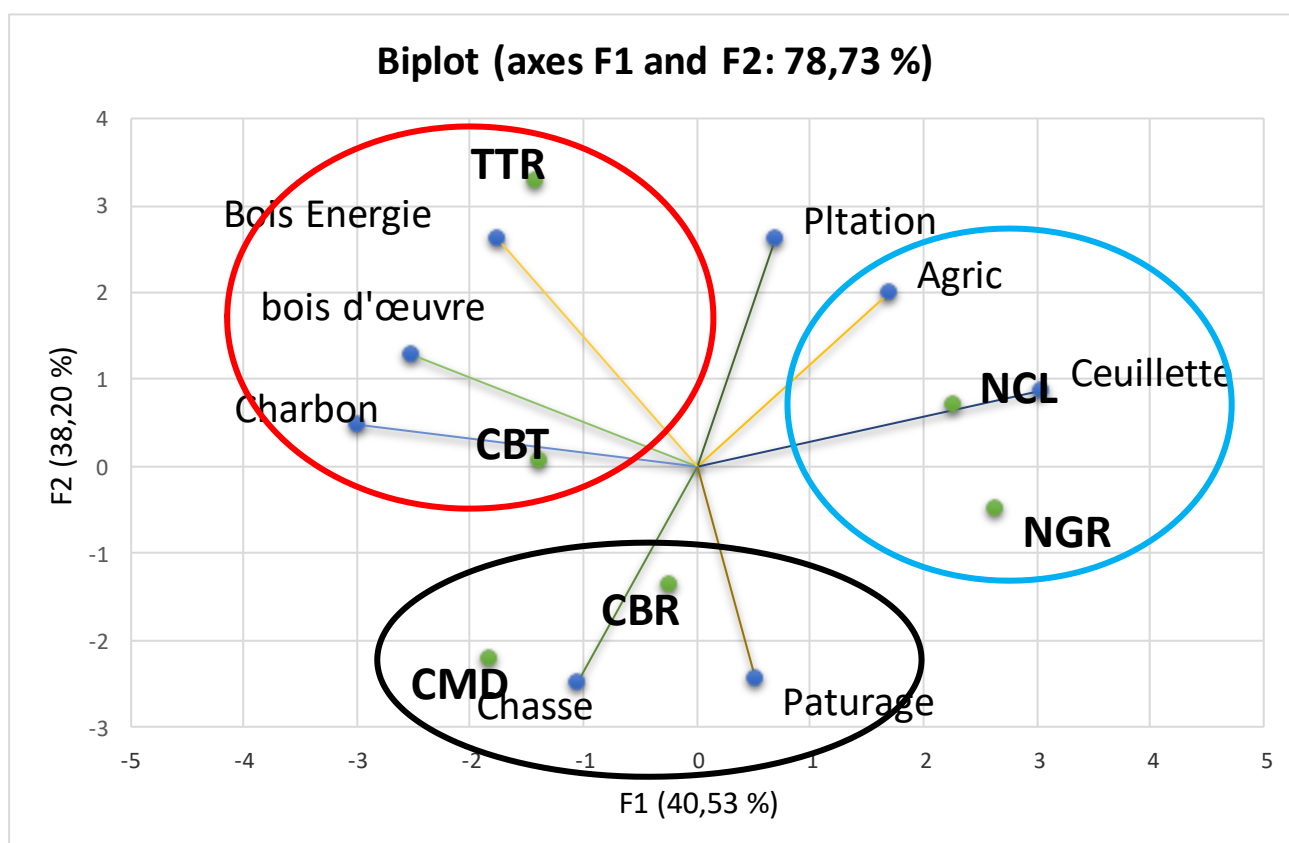


Figure 7: Les différentes activités menées dans la forêt par les populations

○ Répartition des activités dans la forêt en fonction des villages

L'analyse en composantes principales (ACP) permet une répartition des variables sur les axes F1 et F2 (Figure 8). L'axe F1 explique 40,53 % de la variabilité. Les deux premiers axes F1 et F2 expriment 78,73 % de la variabilité totale. Au niveau de L'axe 1 (40,53 %) nous notons une forte corrélation entre les activités de chasse, de pâturage et les villages CMD et CBR. Les villages de TTR et CBT ont une corrélation positive avec la coupe du bois d'œuvre et d'énergie et la fabrication du charbon tandis que l'agriculture, la cueillette sont fortement corrélées avec les villages de NCL et NGR.



CBT : Commune Coubalang Boutolate, CBR : Commune Coubalang Boureck, CMD : Commune Coubalang Mandouard, NCL: Commune Niamone Colomba, NGR : Commune Niamone Guérina, TTR : Tenghory Transgambienne

Figure 8: Répartition des différentes activités en fonction des villages

- **Acteurs intervenant sur la coupe du bois**

La chaîne des exploitants du bois est très diversifiée. Les principaux acteurs intervenant sur la coupe du bois sont essentiellement les habitants, les scieries, les menuisiers, les trafiquants, les étrangers et accessoirement les diakhartamen. Parmi ces exploitants de la forêt, 69.90% affirment être conscients de leur occupation illégale et 30.10% sont inconscients. Parmi ces occupants, 80.82% ont été interpellés par les agents des eaux, forêts et chasse.

- 1.2. Caractérisation de la végétation ligneuse

- **Composition floristique**

L'inventaire de cette forêt a permis d'identifier 32 espèces regroupées dans 17 familles (Tableau 3). La famille des *Fabaceae* est la plus diversifiée avec 10 espèces suivie de la famille des *Combretaceae* (4 espèces), des *Apocynaceae* (3 espèces). Les familles des *Lamiaceae*, des *Bignoniaceae* et des *Chrysobalanaceae* sont représentées chacun par (2 espèces). Les 11 familles restantes à savoir les *Anacardiaceae*, les *Icacinaceae*, les *Meliaceae*, les *Annonaceae*, les *Rubiaceae*, les *sterculiaceae*, les *Sapotaceae*, les *Rutaceae* et les *Bombacaceae* sont faiblement représentées avec chacune 1 espèce.

Les familles les plus abondantes sont respectivement les *Combretaceae* (505 individus) ; les *Fabaceae* (187 individus), les *Lamiaceae* (154 individus), les *Apocynaceae* (101 individus).

Les espèces les plus abondantes sont respectivement *Combretum micrantum* (281 individus) ; *Guiera Senegalensis* (190 individus), *Tectona grandis* (169 individus), *Cassia sieberiana* (86 individus) ; *Anacardium occidentale* (72 individus) ; *Icacina senegalensis* (54 individus), etc.

Au total 1279 individus ont été inventoriés sur les cinq sites. La forêt classée renferme le plus grand nombre d'individus 494 individus suivie des vergers (318 individus), des défrichements (177 individus), de l'ISEP (175 individus) et des habitations (115 individus). Certaines espèces ou certaines familles telles que les *Apocynaceae*, les *Annonaceae*, les *Rubiaceae* les *Sapotaceae*, les *sterculiaceae*, les *Rutaceae*, les *Chrysobalanaceae*, les *Bombacaceae* n'existent pas ou sont très rares dans les sites défrichés comme les défrichements, les habitations et les vergers.

Tableau 3: Liste floristique des plantes inventoriées et leur abondance dans les différents sites

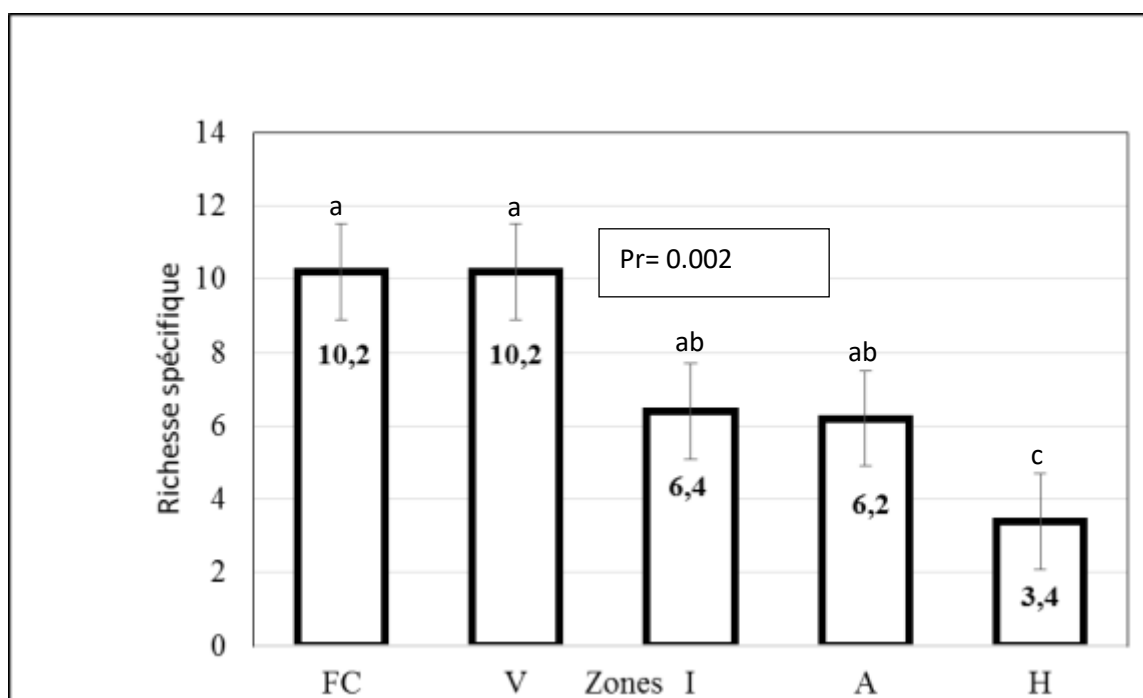
Familles	Genres	Espèces	ABONDANCE DES SITES				
			A	FC	H	I	V
<i>Fabaceae</i>	<i>Piliostigma</i>	<i>Piliostigma thonningii</i>	4	4	0	1	2
	<i>Cacia</i>	<i>Cacia sieberiana</i>	17	27	14	22	6
	<i>Daniellia</i>	<i>Daniellia oliveri</i>	1	4	0	6	3
	<i>Parkia</i>	<i>Parkia biglobosa</i>	10	2	1	4	4
	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis africana</i>	2	0	0	2	2
	<i>Acacia</i>	<i>Acacia ataxacantha</i>	1	13	3	3	6
	<i>Dialium</i>	<i>Dialium guineense</i>	0	16	0	0	1
	<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	0	1	0	0	0
	<i>Faidherbia</i>	<i>Faidherbia albida</i>	0	0	0	2	0
	<i>Acacia</i>	<i>Acacia senegal</i>	0	0	0	0	3
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	3	1	0	37	31
<i>Combretaceae</i>	<i>Guiera</i>	<i>Guiera senegalensis</i>	25	32	25	37	71
	<i>Combretum</i>	<i>Combretum micrantum</i>	60	131	31	5	52
	<i>Combretum</i>	<i>Combretum vandae</i>	2	12	0	0	0
	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia macroptera</i>	2	2	14	0	4
<i>Icacinaceae</i>	<i>Icacina</i>	<i>Icacina senegalensis</i>	0	1	11	41	1
<i>Meliaceae</i>	<i>Azadirachta</i>	<i>Azadirachta indica</i>	8	6	3	4	0
<i>Lamiaceae</i>	<i>Tectona</i>	<i>Tectona grandis</i>	35	100	0	4	12
	<i>Vitex</i>	<i>Vitex doniana</i>	3	0	0	0	0
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Markhamia</i>	<i>Markhamia tomentosa</i>	0	0	11	0	19
	<i>Newbouldia</i>	<i>Newbouldia laevis</i>	0	17	0	7	30
<i>Apocynaceae</i>	<i>Holarrhena</i>	<i>Holarrhena floribunda</i>	3	10	1	0	18
	<i>Landolphia</i>	<i>Landolphia heudelotii</i>	0	41	0	0	7
	<i>Saba</i>	<i>Saba senegalensis</i>	0	18	0	0	3
<i>Annonaceae</i>	<i>Uvaria</i>	<i>Uvaria chamae</i>	0	43	1	0	2
<i>Rubiaceae</i>	<i>Nauclea</i>	<i>Nauclea latifolia</i>	0	2	0	0	0

<i>Sapotaceae</i>	<i>Malacantha</i>	<i>Malacantha alnifolia</i>	0	5	0	0	0
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Cola</i>	<i>Cola cordifolia</i>	0	0	0	0	40
<i>Rutaceae</i>	<i>Xanthoxylum</i>	<i>Xanthoxylum zanthoxyloides</i>	0	5	0	0	0
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Parinari</i>	<i>Parinari curatelifolia</i>	0	1	0	0	0
	<i>Neocarya</i>	<i>Neocarya macrofila</i>	0	0	0	0	1
<i>Bombacaceae</i>	<i>Bombax</i>	<i>Bombax costatum</i>	1	0	0	0	0

A= agriculture, FC= forêt classée, H= habitation, I= institut (ISEP), V= verger

○ Richesse spécifique

L'analyse de variance a montré qu'il y'a une différence significative de la richesse spécifique entre les zones (Pr=0,002). La richesse spécifique la plus importante a été enregistrée au niveau de la forêt classée et des vergers (10,20). Tandis que la plus faible richesse spécifique (3,40) a été retrouvée au niveau des habitats (Figure 9).

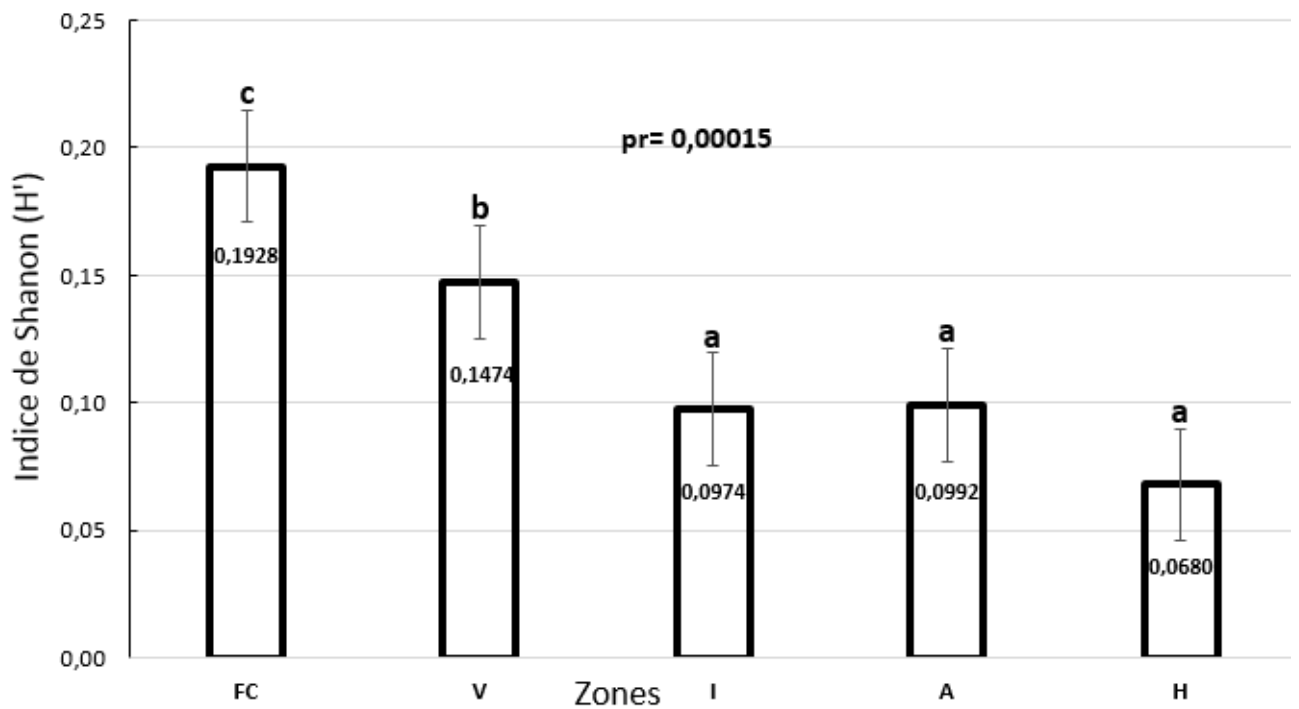


FC= forêt classée, V= verger, I= institut, A= agriculture, H= habitation,

Figure 9: Variation de la richesse spécifique dans cinq zones différentes

○ **L'Indice de diversité de Shannon**

L'indice de Shannon est significativement plus important ($P \leq 0.05$) au niveau des forêts classées FC (0,192) et des vergers V (0,148) alors qu'il est plus faible au niveau des zones d'habitation H (0,068), de l'ISEP (0,097) et des zones destinées à l'agriculture (0,099).

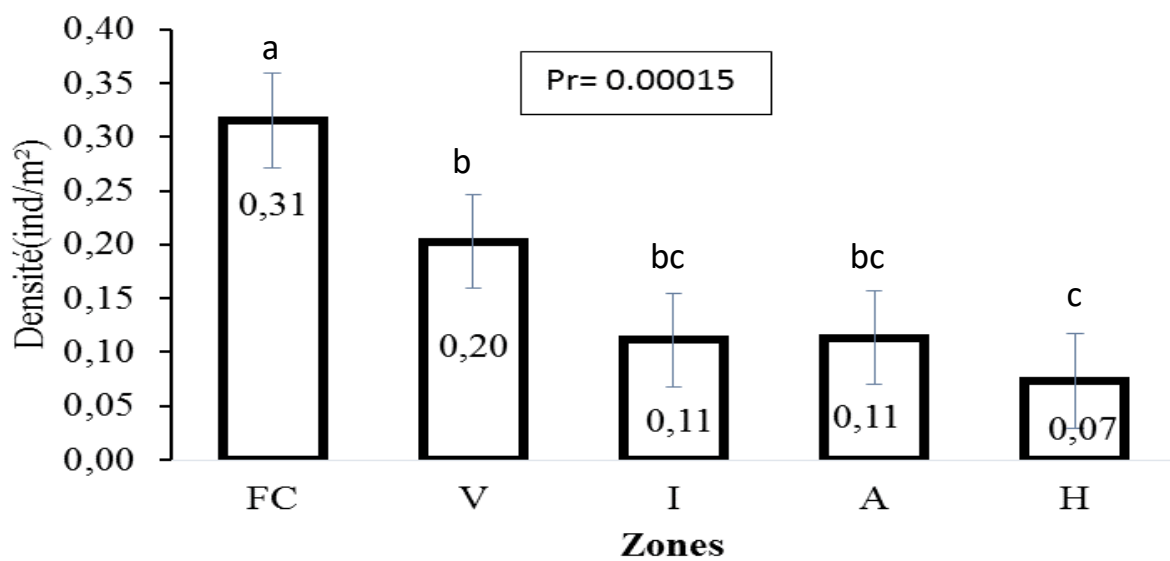


FC= forêt classée, V= verger, I= institut(ISEP), A= agriculture, H= habitation,

Figure 10: Variation de l'Indice de Shannon dans cinq zones différentes (FC, V, I, A et H)

○ **La densité**

L'analyse de la variation révèle que la densité varie significativement d'une strate à l'autre ($P=0.00015$). En effet les densités les plus élevées ont été notées au niveau des forêts classées ($0,3153\text{ind}/\text{m}^2$) et des vergers ($Dv=0,2025\text{ind}/\text{m}^2$), les densités moyennes au niveau de l'institut et des zones de culture tandis que les plus faibles ont été obtenues au niveau des zones d'habitation ($0,0732\text{ind}/\text{m}^2$) (Figure 11).



FC= forêt classée, V= verger, I= institut, A=Agriculture, H= habitation,

Figure 11: Variation de la densité dans cinq zones différentes (FC, V, I, A et H)

2. DISCUSSION

➤ Pressions anthropiques

Les pressions anthropiques qui s'exercent sur la forêt classée de Bignona sont nombreuses. Elles sont liées principalement aux activités d'occupations et d'exploitation. Les activités d'occupations dans la forêt classée de Bignona sont constituées d'habitation, d'infrastructure (ISEP), de défrichement et de vergers. Les principales activités d'occupation recensées dans la forêt de l'Anguédedou (ABIDJAN, COTE D'IVOIRE) sont les implémentations de l'agriculture et les empiètements urbains (Arnaud et Célestin 2017). Les activités d'occupation datent de très longtemps. Elles se caractérisent par un mode d'acquisition largement dominé par l'héritage. Arnaud et Célestin (2017) ont trouvé que les populations n'ont jamais cessé de considérer la forêt comme un "héritage", "inaliénable". Plusieurs activités que sont l'agriculture, l'exploitation forestière, le pâturage, l'habitat et la plantation.

➤ Influence des empiètements sur les paramètres végétaux de la forêt classée de Bignona

La forêt classée de Bignona est riche de 32 espèces réparties dans 17 familles avec une dominance de la famille des *Fabaceae*, des *Combretaceae* et des *Apocynaceae*. Cette diversité est très faible comparée à celle de la réserve de Ngazobil située dans la partie nord du pays où 60 espèces ligneuses ont été retrouvées réparties en 47 genres et 25 familles (Diatta et al, 2009). Aussi lors d'une étude menée dans un parc à *Eleais guineensis*, Ngom et al (2018) ont décompté 69 espèces ligneuses réparties en 58 genres relevant de 23 familles botaniques. Cette faible diversité serait due à l'occupation clandestine de la forêt et aux coupes abusives des espèces pour un certain nombre de services comme la menuiserie, la charpente, la pharmacopée, la production du charbon de bois. La déforestation est le plus souvent liée à la pression démographique et à la pressante nécessité de survie qui en résulte pour les populations (Boserup, 1965). Cependant, cette croissance urbaine rapide a provoqué la destruction d'importantes superficies forestières qui ont été remplacées par des habitations (Sako, 2013). Ces empiètements urbains sont de plus en plus marqués en termes de pression anthropique sur les sites naturels présents dans le domaine périurbain. Cela corrobore les résultats de l'enquête indiquant que la plupart des ménages interrogés ont eu un terrain dans

l'espace de la forêt par héritage (60%) ou par achat (28%). Cela serait dû à une non maîtrise de la gestion et protection de la forêt par les instances concernées. Ce qui permet aux populations locales d'avoir un accès illimité aux ressources de la forêt d'où sa dégradation. Aussi, les résultats de l'enquête affirment que la fabrication du charbon (17%), la coupe du bois pour l'énergie (15%) sont les activités les plus menées dans la forêt classée. Ceci s'explique par le fait que le charbon de bois et le bois d'énergie sont utilisés quotidiennement par la population dans diverses activités comme la cuisine, le thé, la grillade de l'arachide, dans les dibiteries etc. Par ailleurs, l'exploitation clandestine au cours des années 1998 a également fortement contribué à la régression des formations forestières. Ainsi, le Nord du département de Bignona est une zone particulièrement sensible au trafic de bois en Casamance (Diedhiou et *al.*, 2007). Selon l'ANSD (2018) la région de Ziguinchor, le département de Bignona qui renferme la plus grande superficie forestière, reste tout de même le plus affecté par les feux de brousse dus souvent à la production du charbon de bois.

En effet, la présence humaine quasi quotidienne au sein de la forêt, l'occupation et l'exploitation sont à l'origine de la perte ou de la disparition d'espèces. D'autres chercheurs ont fait les mêmes constats en soulignant que l'occupation et l'exploitation des forêts dégradent certains paramètres de la végétation (densité et diversité) (Dan et *al.*, 2012 ; Evrard, 1968 ; Biloso et Lejoly, 2006 ; Bonou et *al.*, 2008 ; Lescuyer, 2010). Une telle pratique explique la diminution de la richesse spécifique des espèces végétales, de la diversité et de la densité des zones occupées et exploitées par les populations comparées à la forêt classée. Cela pourrait être dû au fait que la forêt classée n'ait pas été encore fortement fréquentée par les populations riveraines.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'enquête ethnobotanique a montré que les populations tirent de la forêt de multiples avantages et bénéfices qui se résument aux biens forestiers, aux services forestiers environnementaux et avantages socioculturels. Cette étude a permis de montrer qu'il existe une pression anthropique énorme sur la forêt classée de Bignona. La pression anthropique est caractérisée par plusieurs types d'occupation (habitat, défrichement, infrastructure et verger) et par diverses activités (exploitation forestière, agriculture et plantation). Les activités humaines au sein de la forêt classée de Bignona ont eu une influence sur les paramètres de la végétation et ont diminué significativement la densité, la richesse spécifique et la diversité floristique. La diversité floristique, la densité et la structure des peuplements ligneux dans la zone d'étude sont le résultat de la sélection d'espèces utiles et du mode de gestion par les populations riveraines. Leurs activités ont concerné en effet la répartition spatiale et la composition floristique.

Les services fournis par la forêt constituent pour les populations riveraines un motif pour sauvegarder les nombreuses espèces en voie de disparition. Ainsi de nombreuses activités telles que le reboisement, l'organisation de comités de surveillance de la forêt par les populations des localités environnantes sont menées dans le but d'assurer sa protection.

Au vu des intérêts socioéconomiques, culturels, écologiques et environnementaux mais aussi vu l'insuffisance des moyens et des effectifs de surveillance, il serait intéressant pour la suite de cette étude :

- de redynamiser les activités de reboisement en choisissant les espèces les plus prisées par les populations et qui sont en voie de disparition ;
- Etudier l'intérêt des populations par rapport à la forêt afin de susciter les débats de protection intégrée au niveau de la forêt classée de Bignona ;
- Etudier l'évolution dans le temps du couvert végétal de la forêt classée de Bignona à l'aide des outils de la géomatique.

BIBLIOGRAPHIE

- Abdourahmane, M.S., 2018. Dégradation des rizières des bas-fonds dans un contexte de changement climatique en Basse Casamance (Sénégal) 15.
- ACCOLATSE, H.K.D., 1974. les systèmes de culture possibles en sols gris de Casamance (Sénégal méridional).
- Adamou, I., Garba, A., 2009. Etudes de cas sur l'évaluation de la dégradation des forêts 25.
- Amani, C.Y., 2011. Logiques Des Infiltrations Paysannes Dans Les Forêts Classées En Cote D'ivoire 66, 10.
- ANACIM, 2018. Bulletin prévision saisonnière au Sénégal – Hivernage 2018 [WWW Document]. ANACIM-Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie. URL <http://www.anacim.sn/news/bulletin-prevision-saisonniere-senegal-hivernage-2018/> (accessed 7.13.20).
- ANSD, 2015. Situation économique et sociale régionale.
- ANSD, 2013. Grand recensement 2013 - population, habitat, agriculture, élevage [WWW Document]. URL <http://www.recensement.sn/> (accessed 12.11.19).
- ANSD, 2006. Résultats du troisième recensement général de la population et de l'habitat – (2002) (Rapport national). Sénégal.
- Arbonnier, M., 2002. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. CIRAD, MNHN, Montpellier.
- Aubert, G., 1982. Observations sur les caractéristiques, la dénomination et la classification des sols salés ou salsodique. p. 6.
- Aubrun, A., Marius, C., 1986. Etude pédologique sur la vallée de Bignona en Casamance : rapport définitif. Ministère de l'Hydraulique. Direction des aménagements et des infrastructures hydroagricoles. Dakar, OE, Dakar.
- Badiane, 2006. Les tendances en matière de propriété forestière de modes de faire-valoir des ressources forestières et d'arrangements institutionnels: ces systèmes contribuent-ils à l'amélioration de la gestion des forêts et à la lutte contre la pauvreté? (rapport national). Sénégal.
- Bertrand, A., 1985. Les nouvelles politiques de foresterie en milieu rural au Sahel.

- Bonnet, P., Grard, P., Arbonnier, M., 2008. Ligneux du Sahel [WWW Document]. Librairie Quae. URL <https://www.quae.com/produit/1037/9782759201198/ligneux-du-sahel> (accessed 12.17.19).
- Boussougou, G.F., 2017. Vulnérabilité des paysages forestiers en relation avec les activités humaines et la variabilité climatique en Tanzanie : Analyse prospective des dynamiques de l'occupation du sol des réserves forestières de Pugu et de Kazimzumbwi (Thèse de doctorat). Université de La Réunion.
- Boyé, A., 2000. L'Etude Prospective du Secteur Forestier en Afrique.
- BUURSINK, 2004. Evaluation Environnementale Régionale du Programme de Relance des Activités Economiques et Sociales en Casamance (RAPPORT FINAL).
- Cachan, P., 1960. l'étude des microclimats et de l'écologie de la forêt sempervirente de Côte d'Ivoire. Centre ORSTOM d'Adiopodoumé, ronéo Lop.
- Chomitz, 2007. At Loggerheads? Agricultural Expansion, Poverty Reduction, and Environment in the Tropical Forests [WWW Document]. URL <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7190> (accessed 7.13.20).
- DEFCCS, 1999. Code forestier.
- DFRN, PGFTR, 2005. Analyse environnementale.
- DIATTA, D.C., Koma, S., Gueye, M., AKPO, L.E., 2009. Diversité de la flore et de la végétation ligneuses de la réserve de Ngazobil (joal---fadiouth) au Sénégal 9, 1–13.
- Diedhiou, P.M., Mbaye, N., Dramé, A., Samb, P.I., 2007. Alteration of post harvest diseases of mango *Mangifera indica* through production practices and climatic factors. *Afr. J. Biotechnol.* 9.
- Dion, J., 1989. G. Rougerie. — Géographie de la Biosphère. *Revue Géographique de l'Est* 29, 321–322.
- DPS, 1993. Recensement general de la population et de l'habitat de 1988 (rapport national).
- FAO, 2005. Les évaluations des ressources forestières mondiales | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture [www Document]. URL <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/past-assessments/fra-2005/fr/> (accessed 7.13.20).

- Haddouche, I., Benhanifia, K., Gacemi, M., 2011. Analyse spatiale de la régénération forestière post-incendie de la forêt de Fergoug à Mascara, Algérie. *Bois et forêts des tropiques* 1.
- IPAR, 2015. Améliorer la gouvernance forestière au Sénégal : enjeux actuels et perspectives. Policy Brief 4.
- Leroux, M., 1985. Le climat de l'Afrique tropicale. 1983. *Les Cahiers d'Outre-Mer* 38, 94–95.
- Lescuyer, G., 2010. Importance économique des Produits Forestiers Non-Ligneux dans quelques villages du Sud-Cameroun. *Bois et Forêts des Tropiques* 304, 15–24. <https://doi.org/10.19182/bft2010.304.a20442>
- Mimet, A., Laurent, S., Raymond, R., Julliard, R., 2011. Les dynamiques spatio-temporelles de l'occupation du sol en Seine-et-Marne et leurs conséquences sur la biodiversité. *Collège international des sciences du territoire* 344–351.
- Montoroi, J.P., 1996. Mise en valeur des bas-fonds en basse-Casamance (Sénégal).
- Mukerji, A., 1995. Mémoire spécial sur l'importance des produits forestiers non ligneux et des stratégies de développement durable. 15, 225 – 237.
- NBSAP, SPNAB, 2015. Diversité biologique du Sénégal : richesse, conservation et menaces.
- Ngom, D., Camara, B., Sagna, B., 2018. Cortège floristique, paramètres structuraux et indicateurs d'anthropisation des parcs agroforestiers à *Elaeis guineensis* Jacq. en Basse Casamance, Sénégal. . Vol. 15.
- PNUE, 2011. Pour un développement durable et une éradication de la pauvreté.
- Ramade, F., 2003. *Éléments d'écologie, Écologie fondamentale - 3è... - François Ramade - Dunod.*
- Roose, E., 1985. Impact du défrichement sur la dégradation des sols tropicaux 14.
- Rougerie, G., 1960. Sur les versants en milieux tropicaux humides. *Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl* 1, 12–18.
- Sagna, P., Ndiaye, O., Diop, C., Niang, A.D., Sambou, P.C., 2015. Pollution atmosphérique. Les variations récentes du climat constatées au Sénégal sont-elles en phase avec les descriptions données par les scénarios du GIEC ? [WWW Document]. URL <http://lodel.irevues.inist.fr/pollution-atmospherique/index.php?id=5320> (accessed 7.13.20).

- Sané, T., Mbabaye, I., 2007. État des lieux et étude diagnostique de l'environnement de la Casamance. Annales de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines.
- Simula, M., 2009. Simula, M. (2009). Vers une définition de la dégradation des forêts: Analyse comparative des définitions existantes. Évaluation des ressources forestières.
- Tarchiani, V., Vecchia, A.D., Pini, G., Laminou, A.M., Toudjani, Z., Maman, G., 2008. Approches méthodologiques et outils opérationnels pour la gestion des forêts classées en Afrique de l'Ouest : le cas du Niger 19, 7.
- UICN, 2014. Les Facteurs de Déforestation et de Dégradation des Forêts.
- Veyret, P., 1963. Tricart (J.) et Cailleux (A.). — Cours de Géomorphologie. Le modelé péri-glaciaire. Revue de Géographie Alpine 51, 192–192.
- Vieillefon, J., 1969. La pédogenèse dans les mangroves tropicales : un exemple de chronoséquence 36.

ANNEXES

Annexe 1: Questionnaire

Num	Code de la personne	IDENTIFICATION					Nmbre d'années d'occupation				
		Nom	Prénom	Age	Ethnie	Profession	0 à 5	5 à 10	10 à 15	15 à 20	20 à 25
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

Num	Code	Mode d'acquisition				Vendeur	Limites de la forêt		Indication des limites	Conscient d'occupation illégale	
		Héritage	Emprunt	Achat	Autre		Oui	Non		Oui	Non
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

Num	Code	Interpellation par agent d'Etat		Conscient d'interdiction par la loi		Raison d'habitation	Participez à la protection de la forêt	
		Oui	Non	Oui	Non		Oui	Non
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								

Num	Code	Activité mené dans la forêt								Acteur participant à la protection
		Agric	Charbon	B Energie	œuvre	Paturage	Chasse	Ceuillette	Pltation	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

Num	Code	conséquences des activités sur la forêt			acteur intervenant sur la coup du bois			
		baisse gibier	de	dégradation forêt	rendement culture-	Scieries	Menuisiers	habitants locales
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								

