



COMITE PERMANENT INTER-ETATS DE LUTTE CONTRE LA SECHERESSE DANS LE SAHEL  
PERMANENT INTERSTATE COMMITTEE FOR DROUGHT CONTROL IN THE SAHEL  
COMITÉ PERMANENTE INTER-ESTADOS DE LUTA CONTRA A SECA NO SAHEL  
اللجنة الدائمة المشتركة لمحاربة التصحر في الساحل



## Centre Régional AGRHYMET

DEPARTEMENT FORMATION ET RECHERCHE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION

DU DIPLOME DE MASTER II EN

GESTION DURABLE DES TERRES

Promotion 2016-2017

M. Mouhamadou MBALLO

# Analyse de la diversité floristique des ligneux de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul au Sénégal et leurs utilisations par les communautés riveraines



Soutenu le 05 Janvier 2017 devant le jury composé de :

**Président :** Dr Sanoussi ATTA, Maître de conférences – Centre Régional Agrhymet-Niamey

**Membres :** Dr Amani ABDOU, Chercheur à l'INRAN-Niamey

Dr Maguette KAIRE, Expert Forestier-Centre Régional Agrhymet -Niamey

**Directeur de mémoire :** Dr Elhadji FAYE  
Directeur de l'Institut Supérieur de Formation  
Agricole et Rurale (ISFAR), Bambey-Sénégal

**Co-directeur de mémoire :** Dr Maguette KAIRE  
Expert Forestier-Projet GCCA-CILSS  
Centre Régional AGRHYMET, Niamey-Niger

-----  
**SECRETARIAT EXECUTIF:** 03 BP 7049 Ouagadougou 03, Burkina Faso -Tél (+226) 25 37 41 25/26 - 25 49 96 00 - Fax (+226) 25 37 41 32 -

Courriel : cilss.se@cilss.bf - www.cilss.bf

**CENTRE REGIONAL AGRHYMET:** BP 11011 Niamey, Niger - Tél (+227) 20 31 53 16 / 20 31 54 36 - Fax (+227) 20 31 59 79 -

Courriel : admin@agrhyment.ne - www.agrhymet.ne

**INSTITUT DU SAHEL :** BP 1530 Bamako, Mali - Tél (+223) 20.22.21.48 / 20.22.30.43 / 20.22.47.06 - Fax: (+223) 20.22.78.31-

Courriel : administration@insah.org - www.insah.org

## DEDICACE

**A**

feu ma Mère, repose en paix « Na » et qu'Allah Le Tout Puissant t'accueille dans son paradis éternel. Amine.

mon Père, pour tous les sacrifices consentis pour sa famille, et le droit chemin qu'il ne cesse de nous indiquer. Longue vie à toi, papa.

mes Oncles et Tantes, Cousins et Cousines, pour leur sens nourri des liens familiaux.

ma Famille adoptive de la cité SONACOS de Ziguinchor, un passage inoubliable.

mes Frères et Sœurs, Neveux et Nièces, pour le sang qui nous unit.

ma Chère Epouse, pour son soutien indéfectible.

mes enfants, Cadeaux du bon Dieu.

mes Condisciples de la 3<sup>ème</sup> promotion du Master Gestion Durable des Terres et de la promotion 2015-2017 des Techniciens Supérieurs en Instruments/Micro-Informatique du Centre Régional AGRHYMET pour la considération.

tous les Acteurs pour un environnement et développement durable.

tous Ceux qui aiment Dieu et son Prophète Mouhamed Paix et Salut sur Lui.

tous,

je dédie ce mémoire.

## REMERCIEMENTS

Al-Hamdoulillah, Lui est avant toutes choses, et toutes choses subsistent par Lui.

Lui seul est Digne de louanges.

Dieu MERCI.

Un mémoire est l'aboutissement d'une longue période d'efforts, de formation scientifique, de formation à la vie, de formation tout court. Les architectes et bâtisseurs du travail présenté ici sont nombreux et je ne saurais sans doute pas les nommer tous. Je remercie beaucoup :

- ✓ Dr Elhadji FAYE, Directeur de l'Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale de Bambey, pour avoir sans réserve, donné de son temps et de son expérience, pour diriger ce mémoire avec rigueur professionnelle ;
- ✓ Dr Maguette KAIRE, coordonnateur du master Gestion Durable des Terres (GDT), pour avoir malgré ses lourdes charges, accepté de co-diriger ce mémoire ;
- ✓ Dr Mbaye DNIAYE, coordonnateur du master Protection Durable des Cultures et de l'Environnement (PDCE), pour le suivi et les conseils ;
- ✓ le Colonel Baïdy BA, Directeur des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols du Sénégal pour ma mise en position de stage et l'autorisation de sortie du territoire national ;
- ✓ le Colonel Soulye NDIAYE, Directeur des Parcs Nationaux du Sénégal, pour l'autorisation de stage dans une aire protégée relevant de sa tutelle ;
- ✓ le Commandant Thialaw SARR, Conservateur de la RSFG, et à travers lui tout le personnel de la RSFG, pour l'accueil, l'hébergement et les appuis conseils durant le stage ;
- ✓ le Commandant Abdou Aziz NDIAYE, Chef du Bureau d'Information des Parcs, Réserves et Aires Marines Protégées du Nord (BIPRAMP) et ses collaborateurs ;
- ✓ M. Abou BA, Ingénieur Statisticien Démographe, Chef du Service Régional de la Statistique et de la Démographie (SRSD) de Saint-Louis et ses collaborateurs ;
- ✓ les membres de la commission de sélection des étudiants, pour avoir retenu ma candidature ;
- ✓ Pr BOUAFOU Kouamé Guy Marcel, Directeur Général du C R AGRHYMET, pour m'avoir accueilli au centre ;
- ✓ Dr Sanoussi ATTA, Chef du Département Formation et Recherche ;
- ✓ Dr Etienne Sarr, Chef du Département Formations continues ;
- ✓ tous les enseignants, chercheurs, et intervenants au C R AGRHYMET, pour les moments de formation et d'échanges combien instructifs ;
- ✓ l'Union Européenne pour avoir financé la formation de cette troisième promotion de Master II en Gestion Durable des Terres ;
- ✓ tous ceux qui de près ou de loin, ont participé à la réalisation de ce modeste travail.

Que tous ceux dont les noms n'ont pas été cités ici, acceptent l'expression de ma profonde gratitude et reconnaissance.

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 : Valeurs d'aires minimales pour étudier les différents types de végétation.....	13
Tableau 2 : Liste des espèces végétales rencontrées à la RSFG .....	21
Tableau 3 : Echantillonnage des carrés à Gandon et Ndiébène Gandiole.....	28
Tableau 4 : Liste des espèces ligneuses rencontrées dans la RSFG.....	30
Tableau 5 : Diversité et fréquence des familles et genres des ligneux de la RSFG .....	31
Tableau 6 : Densité globale des espèces ligneuses.....	32
Tableau 7 : Distribution des types morphologiques des ligneux.....	32
Tableau 8 : Caractéristiques structurales des ligneux .....	33
Tableau 9 : Récapitulation des surfaces terrières par espèce .....	34
Tableau 10 : Taux de recouvrement par espèce ligneuse.....	35
Tableau 11 : Densité des ligneux par placette géo référencée et par unité écologique.....	35
Tableau 12 : Diversité spécifique dans les unités écologiques .....	36
Tableau 13 : Comparaison des listes 2010 et 2016 des ligneux.....	37
Tableau 14: Répartition des chefs de carrés selon l'âge .....	37
Tableau 15: catégories socioprofessionnelles des chefs de carrés .....	38
Tableau 16: Revenu des chefs de carrés.....	40
Tableau 17: Connaissance des causes de l'augmentation ou régression des ligneux.....	41
Tableau 18: Dynamique des ligneux dans la RSFG.....	42
Tableau 19: Synthèse des réponses d'enquêtes sur la régression des ligneux .....	42
Tableau 20: Occupations des chefs de carrés et utilisation des ligneux.....	43
Tableau 21: Niveaux d'instruction du chef et utilisations des ligneux dans les carrés.....	44
Tableau 22: Utilisation des ligneux de la RSFG selon les catégories d'âges et le sexe.....	45

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1: Localisation de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul .....	18
Figure 2: Diagramme ombrothermique de Saint-louis en 2015.....	19
Figure 3 : Moyennes pluviométriques de Saint-louis de 1985 à 2015 .....	19
Figure 4: Niveau d'instruction (en nombre) des chefs de carrés enquêtés.....	38
Figure 5 : Taux de connaissance de la RSFG.....	41
Figure 6 : Pression des villages sur les ligneux.....	45

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1: <i>Vachelia tortilis</i> .....	33
Photo 2: <i>Euphorbia balsamifera</i> .....	33
Photo 3: <i>Prosopis juliflora</i> .....	33
Photo 4 : <i>Vachelia tortilis</i> coupé .....	34
Photo 5: <i>Vachelia tortilis</i> mort sur pied .....	34
Photo 6: Coupeur de bois .....	34
Photo 7: journée d'inventaire .....	36
Photo 8 :Ilot de reproduction.....	36
Photo 9 : Pêche au pont « Bountou Batt » (RSFG).....	40
Photo 10 : Charrette de bois mort sortant de la RSFG .....	40
Photo 11 : Trou au pied de <i>Vachelia tortilis</i> .....	43
Photo 12 : <i>Opuntia tuna</i> espèce envahissant la RSFG .....	43

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

**AGRHYMET** : Centre Régional de Formation et d'Application en Agrométéorologie et Hydrologie Opérationnelle

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

**AP** : Aires Protégées

**BIPRAMP** : Bureau d'Information des Parcs, Réserves et Aires Marines Protégées du Nord

**CDB** : Convention sur la Diversité Biologique

**CFA** : Communauté Financière Africaine

**CILSS**: **Comité** Permanent Inter-Etats de Lutte Contre la Sécheresse dans le Sahel

**CR** : Communauté Rurale

**DPN** : Direction des Parcs Nationaux

**ESRI** : Environmental Systems Research Institute

**FAO** : Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

**FHI** : Herbar Forestier d'Ibadan

**GCCA**: **Global** Call for Climate Action (Alliance mondiale contre le changement climatique)

**GPF** : Groupement de Promotion Féminine

**GPS** : Global Positioning System

**IFAN** : Institut Fondamental d'Afrique Noire

**INRAN**: **Institut** National de la Recherche Agronomique du Niger

**ISS** : Interview Semi Structuré

**MEDD** : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

**MEF** : Ministère de l'Economie et des Finances

**MEPN** : Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature

**OUA** : Organisation de l'Unité Africaine (actuelle Union Africaine)

**PDCE** : Protection Durable des Cultures et de l'Environnement

**PFNL** : Produits Forestiers Non Ligneux

**PGRSFG** : Plan de Gestion de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul

**PNKK** : Parc National du Niokolo Koba

**RNP** : Réserve Naturelle de Popenguine

**ROK** : Réserve Ornithologique de Kalissaye

**RSFG** : Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul

**SNAPS** : Stratégie Nationale de gestion des Aires Protégées du Sénégal

**SONACOS** : Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences

**SRSD/SL :** Service Régional de la Statistique et de la Démographie de Saint-Louis

**SUN-UE:** Sustainable Use of Nitrogen-Union Européenne

**UICN- PACO :** Union Mondiale pour la Nature - Programme pour l'Afrique Centrale et Occidentale

**UNESCO :** United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture)

**UTM WGS:** Universal Transverse Mercator World Geodetic System



## AVANT-PROPOS

Au Sénégal, la plupart des écosystèmes connaissent une dégradation importante et plusieurs espèces sont menacées. Selon le quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique de novembre 2010, la superficie des forêts a connu une diminution sensible en passant de 9 203 153 ha en 1990 à 8 558 153 ha en 2005, soit environ une baisse de 7 %. Cette dynamique régressive s'accompagne également d'une diminution des espèces. Dans le Parc National du Niokolo Koba, on note une baisse d'environ 25% des espèces végétales. De même, certaines espèces animales comme le damalisque (*Damaliscus korrigum*) et la girafe (*Giraffa camelopardalis*) ont disparu de cette zone depuis le début du vingtième siècle. L'éléphant (*Loxodonta africana*) et l'éland de derby (*Taurotragus derbianus*) y sont devenus rares. Les superficies des savanes boisées sont passées de 5300876 ha à 5100876 ha soit environ une baisse de 6 %.

La dégradation des ressources biologiques a entraîné des difficultés d'approvisionnement en combustibles domestiques surtout dans les zones qui n'ont pas accès à des sources d'énergie alternatives.

Ces ressources sont ainsi recherchées par les populations jusque dans leurs zones de préservation que sont les zones protégées. Dans le cadre de la Stratégie Nationale de gestion des Aires Protégées du Sénégal (SNAPS), figure en bonne place la définition des réserves spéciales, « Ce sont des zones où, pour des raisons scientifiques, touristiques ou écologiques, des restrictions temporaires ou définitives sont appliquées concernant la chasse, la pêche, la capture des animaux, l'exploitation des végétaux, des produits du sol et du sous-sol, ainsi que la réalisation d'infrastructures ». Ce document rappelle aussi, le 2<sup>ème</sup> objectif de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) : « l'utilisation durable de la diversité biologique grâce, notamment à l'intégration des préoccupations de conservation de la biodiversité dans les programmes et les activités de production (promotion de pratiques plus respectueuses de l'environnement, maîtrise du stock de ressources disponibles et adaptation des niveaux de prélèvement à la capacité de reconstitution des ressources) ». Or, qu'il s'agisse de préserver ou utiliser la ressource, il faut avant tout la connaître.



## TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	i
REMERCIEMENTS .....	ii
LISTE DES TABLEAUX.....	iii
LISTE DES FIGURES .....	iii
LISTE DES PHOTOS.....	iv
SIGLES ET ABREVIATIONS .....	v
AVANT-PROPOS .....	vii
RESUME.....	4
ABSTRACT .....	5
INTRODUCTION.....	6
CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE .....	9
1.1. Etat de la question de la diversité floristique et des aires protégées.....	9
1.2. Rappel de concepts clés.....	11
1.2.1. Diversité floristique .....	11
1.2.2. Echantillons.....	12
1.2.3 Taux de sondage .....	12
1.2.4 Aire minimale .....	12
1.2.5 Végétation.....	13
1.2.6 Historique sur les aires protégées.....	13
1.2.7 Pression sur les aires protégées .....	14
1.2.8 Relevé phytosociologique .....	15
1.2.9 Herbar .....	15
1.2.10 Herborisation .....	16
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES D'ETUDE .....	17
2.1. Présentation des zones d'étude.....	17
2.1.1. Localisation géographique.....	17
2.1.2. Climat .....	18
2.1.3. Sols .....	20
2.1.4. Végétation.....	20
2.1.5. Faune.....	22
2.1.6. Cadre humain .....	22
2.1.7. Activités socio-économiques périphériques .....	23

2.1.7.1 Commerce .....	23
2.1.7.2 Exploitation forestière .....	23
2.2. Matériel d'étude .....	23
2.2.1. Composantes de l'étude .....	24
2.2.2 Matériel technique.....	24
2.3. Méthodes d'étude .....	24
2.3.1. Choix de la méthode, des unités et données d'inventaire.....	24
2.3.1.1 Méthode d'inventaire .....	24
2.3.1.2. Unités d'inventaire .....	25
2.3.1.3. Données d'inventaire.....	26
2.3.2. Choix des échantillons et des méthodes d'enquêtes .....	28
2.3.2.1 .Echantillonnage .....	28
2.3.2.2. Enquêtes .....	29
2.3.3. Confection de l'herbier .....	29
2.4. Analyse des données .....	29
CHAPITRE III : RESULTATS.....	30
3. 1 Inventaire des ligneux .....	30
3.1.1 Analyse floristique.....	30
3.1.2 Analyse des formes floristiques .....	32
3.1.3 Etude globale de la structure des ligneux .....	33
3.1.3.1 Inventaire des espèces ligneuses .....	33
3.1.3.2 Surface terrière .....	34
3.1.3.3 Taux de recouvrement des ligneux par espèce.....	34
3.1.4 Etude comparative de la structure des ligneux .....	35
3.1.4.1 Densité dans les placettes .....	35
3.1.4.2 Comparaison des diversités spécifiques de Shannon .....	36
3. 2 Dynamique des espèces ligneuses dans la RSFG.....	36
3.3 Résultats des enquêtes .....	37
3.3.1 Données sociodémographiques sur les chefs de carrés .....	37
3.3.1.1 Effectif, sexe et âge des enquêtés .....	37
3.3.1.2 Niveau d'instruction des chefs de carrés.....	38
3.3.1.3 Catégories socioprofessionnelles des chefs de carrés .....	38
3.3.2 Revenu monétaire annuel des chefs de carrés .....	38
3.3.3 Connaissance de la RSFG.....	41

3.3.4	<i>Connaissance des causes de l'augmentation ou régression des Ligneux.....</i>	41
3.3.5	<i>Perception de la dynamique des ligneux.....</i>	42
3.3.6	<i>Perception de la relation entre diversité des ligneux et actions anthropiques .....</i>	42
3.3.7	<i>Importance des ligneux de la RSFG pour les populations.....</i>	43
3.3.7.1	<i>Occupation du chef de carré et utilisation des ligneux.....</i>	43
3.3.7.2	<i>Niveau d'instruction des chefs de carrés et utilisation des ligneux.....</i>	44
3.3.7.3	<i>Villages qui font plus pression sur les ligneux.....</i>	44
3.3.7.4	<i>Catégories de personnes utilisant les ligneux de la RSFG.....</i>	45
CHAPITRE IV : DISCUSSION .....		46
CONCLUSION .....		51
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....		53
ANNEXES .....		59

## RESUME

Les parcs et réserves font l'objet de pressions exercées par les populations vivant à leur périphérie. La présente étude menée dans la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul au Sénégal a pour principal objectif de contribuer à une utilisation durable de la réserve, par une meilleure connaissance de son potentiel floristique ligneux. Un inventaire forestier systématique a été réalisé sur 15 placettes de 2500 m<sup>2</sup> chacune dont deux choisies hors de la réserve. Les mesures dendrométriques n'ont concerné que les individus ayant au moins 5 cm de diamètre à hauteur de poitrine. Le traitement des données d'inventaire a porté entre autres sur, le calcul de la densité à l'hectare, le taux de recouvrement, la surface terrière. La dynamique de la végétation ligneuse a été décrite entre autres à travers l'état sanitaire, la régénération naturelle, et la richesse floristique qui diminue de la réserve vers l'extérieur. Cet inventaire a permis de relever 21 espèces réparties en 18 genres et 17 familles. Les *Fabacea* sont la famille la plus représentée avec cinq espèces. Les 16 autres familles ont chacune une seule espèce. Pour apprécier l'importance des ligneux de la RSFG, des enquêtes ont été menées auprès de 125 chefs de carrés de cinq villages périphériques. Il en est ressorti que les ligneux sont surtout utilisés comme combustibles (57, 60%), d'où leur régression dans la réserve reconnue par 44, 80% des enquêtés. Ainsi, malgré la clôture de protection de cette aire protégée, les populations continuent à l'exploiter. Une préservation de la réserve dans sa globalité, c'est-à-dire des ressources naturelles et des populations paraît nécessaire pour sa gestion durable.

**Mots-clés :** Réserve spéciale, Gueumbeul, potentiel floristique, ligneux, Sénégal

## **ABSTRACT**

Parks and reserves are subject to pressures exercised by the populations living in their periphery. The present study is conducted in the Special Reserve of Fauna of Gueumbeul in Senegal that has for main objective to contribute to a sustainable use of the reserve, by a better knowledge of its ligneous floral potential. A systematic forest inventory was realized on 15 plots of 2500 m<sup>2</sup> each among which two chosen outside of the reserve. The dendrometric measurements concerned only the individuals having at least breast-high 5 cm in diameter. The data processing of inventory carried out among others on, the calculation of the density per hectare, the rate of coverage, the terrestrial surface. The dynamics of the ligneous vegetation was among others described through the sanitary state, the natural regeneration, and the floral wealth which decreases in the reserve towards the outside. This inventory allowed to find 21 species distributed in 18 genera and 17 families. *Poaceae* is the family the most represented with five species. The 16 other families have each a single species. To estimate the importance of ligneous of the RSFG, surveys were conducted among 125 heads of squares of five peripheral villages. It come out from it that ligneous are especially used as fuels (57, 60 %), what explains their regression in the reserve recognized by 44, 80 % of the survey. So, in spite of the fence of protection of this protected area, the populations continue to exploit him. A conservation of the reserve in its entirety, which includes natural resources and populations, seems necessary for its sustainable management.

**Key words:** Special reserve, Guembeul, floral potential, ligneous, Senegal

## INTRODUCTION

La dégradation des écosystèmes forestiers, représente une des plus importantes causes de réduction de la biodiversité dans le monde. Le taux de déforestation annuel était estimé à plus de 13 millions d'hectares entre 1980 et 1995 (FAO, 1997a). Les sécheresses récurrentes et l'anthropisation croissante sont les phénomènes conduisant plus à une forte dégradation des systèmes écologiques sahéliens et soudano-sahéliens. Les pays en voie de développement pour ce qui les concerne, enregistrent les plus importants taux de réduction des surfaces forestières (N'da *et al.*, 2008). Au Sénégal par exemple, l'étendue des forêts a diminué de 1990 à 2010, de 873 000 ha (FAO, 2010). Aujourd'hui, à cause de la course effrénée vers de nouvelles terres agricoles et des zones d'habitation, les refuges de la biodiversité sont de plus en plus repoussés vers leurs limites extrêmes. Ainsi, au Nord Sénégal, un vieillissement et une diminution de densité des peuplements ligneux ont été constatés (Diédhiou, 1994 ; Wiegand *et al.*, 1999; Diouf *et al.*, 2002 cités par Faye *et al.*, 2014).

L'adoption de la Convention d'Alger en 1968 par la Conférence des Chefs d'Etats de l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA), avait marqué la volonté politique claire des autorités africaines de promouvoir la sauvegarde des ressources naturelles. Une solution pour faire face à la dégradation des milieux stratégiques a consisté à créer des Aires Protégées (AP) (DPN, 2011).

Le Sénégal, bien que pays sahélien relativement plat, regorge de richesses floristiques et fauniques d'importance mondiale. Pour la conservation des écosystèmes abritant ces richesses, le pays a ainsi érigé un système d'AP comprenant six parcs nationaux, trois réserves de faune, 20 réserves sylvopastorales et 213 forêts classées. Ce réseau d'AP qui couvre une superficie totale de 11 934 663 ha (MEPN, 1993), soit plus de 40% de la superficie nationale compte notamment quatre réserves de biosphère, deux sites du patrimoine mondial de l'UNESCO et quatre zones humides d'importance internationale (Ramsar).

En dépit de ces efforts de conservation, les écosystèmes du Sénégal restent confrontés à certaines contraintes majeures liées notamment à: (i) la perte de la biodiversité endémique, (ii) la fragmentation et l'augmentation de la pression sur les ressources dans le système des AP, (iii) la dégradation des terres dans les écosystèmes considérés et (iv) la baisse de la capacité de la végétation et des autres ressources biologiques à se régénérer de manière spontanée (MEPN, 2011). En effet, les parcs et réserves font l'objet de pressions exercées par les populations vivant à leur périphérie. Ces pressions résultent souvent de la situation de pauvreté des populations qui, très souvent, n'ont pas d'autres alternatives que l'exploitation frauduleuse des ressources naturelles à l'intérieur des aires de conservation. Ces exactions se

font aussi bien pour des besoins de subsistance que pour la génération de revenus monétaires (DPN, 2011).

D'une étude menée dans la réserve partielle de faune de Pama, Sud-est du Burkina Faso, il est ressorti des enquêtes ethnobotaniques menées sur 30 personnes, la mise en évidence des avantages (gibier, plantes médicinales, matériaux de construction et bien d'autres services) que les populations riveraines tirent de la réserve. Elles ont également permis de révéler l'appréciation de la dégradation de la végétation par rapport aux changements climatiques par les populations locales (Mbayngone, 2008). Au Sénégal, les travaux de Ilboudo (1992) sur la réserve spéciale botanique de Noflaye ont révélé un total de 33 espèces, soit 40 % des ligneux, menacées de disparition à court terme dans la "réserve". Dans son ensemble, cette AP peut ainsi être considérée comme un écosystème menacé où 212 des 372 espèces signalées en 1957 n'ont pas été retrouvées dans la "réserve" en 1991.

De nombreux travaux ont été menés dans les parcs, les forêts. Il n'y en a presque pas au niveau des réserves communautaires. Or, la disponibilité d'informations fiables sur l'état actuel de ces réserves paraît indispensable pour permettre de mieux les connaître, et les gérer en définissant des politiques viables d'aménagement et de gestion concertée avec les populations riveraines (Diatta *et al.*, 2009).

Ce constat frappe la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul (RSFG) qui 33 ans après sa création, souffre encore de données scientifiques fournies sur sa flore, les politiques développées jusque-là, mettant plus l'accent sur la composante faune. Dans le cadre de l'aménagement de cette réserve, on peut se poser une multitude de questions qui nécessitent une réponse prioritaire. Quelles sont les espèces les plus vulnérables ? Quelles sont les espèces qui nécessitent une protection spéciale ? Quels types de projets doivent être appuyés, et dans quels villages polarisés ? A quel endroit devons-nous démarrer un projet d'écotourisme ? Et voici sans doute la question la plus importante : que voulons-nous finalement protéger aujourd'hui ? Pour le savoir, il nous faut d'abord répondre à une autre question : quelles espèces d'animaux et de plantes trouvons-nous dans cette réserve ? (Chatelain *et al.*, 2001).

Les politiques à développer autour de ces questions nous semblent très importantes, pour préserver les ressources disponibles dans la RSFG, tout en intégrant les préoccupations de ses populations riveraines, dans un souci de gestion durable de l'aire protégée. En ce sens, une étude de la diversité floristique apparaît comme une approche préalable, pour se faire une idée du potentiel végétal de la réserve, et de son importance pour les populations.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre thème d'étude intitulé : « Analyse de la diversité floristique des ligneux de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul au Sénégal et leurs utilisations par les communautés riveraines ». L'objectif général ici visé étant de contribuer à une utilisation durable de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul, par une meilleure connaissance de son potentiel floristique ligneux.

Plus spécifiquement, il s'agira pour nous dans le cadre de la présente étude:

- de caractériser la végétation ligneuse de la réserve ;
- de réaliser une collection de référence, un herbier des plantes recensées ;
- d'identifier l'importance des espèces ligneuses pour les communautés riveraines.

Dès lors, les questions de recherche suivantes ont été posées :

- quelles sont les diversités compositionnelle et structurale de la végétation ligneuse de la réserve?
- quelles sont les différentes espèces ligneuses rencontrées pour une collection de référence en herbier?
- pour quels besoins les communautés utilisent les ligneux de la réserve?

Comme hypothèses de travail, nous sommes partis des suppositions suivantes :

- les diversités compositionnelle et structurale des ligneux de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul sont tributaires des activités qui y sont menées;
- les espèces ligneuses en collection de référence de la RSFG diminuent du fait des activités anthropiques ;
- l'importance des espèces ligneuses pour les communautés varie d'un village à un autre, selon l'âge, le sexe, le niveau d'instruction et la catégorie socioprofessionnelle.

Dans le cadre de ce travail, une stratégie d'inventaire par échantillonnage des ligneux a été adoptée, complétée par des questionnaires et interviews auprès de certains acteurs de la réserve.

Les hypothèses ainsi posées nous ont permis d'introduire et de présenter notre travail de recherche en quatre grands chapitres :

- le premier chapitre aborde les généralités à travers une synthèse bibliographique sur le thème de recherche ;
- le deuxième chapitre a trait au matériel et méthodes utilisés dans le cadre de l'étude ;
- le troisième chapitre présente les résultats obtenus ;
- le quatrième et dernier chapitre aborde la discussion des résultats.



## CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

### 1.1. Etat de la question de la diversité floristique et des aires protégées

Le Sénégal se situe à l'extrême ouest du continent africain, à cheval sur le domaine sahélien au nord, soudanien au centre, et sub-guinéen au sud. Cette situation détermine des conditions favorables à une diversification des écosystèmes et des espèces. Au plan écologique, le pays est subdivisé en six zones écogéographiques et présente quatre grands types d'écosystèmes (MEPN, 2010). La flore est constituée par 2 500 espèces environ réparties en trois grandes zones floristiques : une zone nord avec 800 espèces, une zone centre avec 1 000 espèces et la zone sud avec environ 1 700 espèces. Les principales familles sont les *Poaceae* (93 genres et 285 espèces), les *Fabaceae* (50 genres et 284 espèces) et les *Cyperaceae* (19 genres et 188 espèces) (MEPN, 1997 modifié).

Cette diversité biologique joue un rôle très important pour le bien-être humain. Elle fournit divers services écosystémiques nécessaires à la survie des communautés, et est utilisée dans divers domaines tels que l'alimentation, la médecine, l'industrie et l'énergie. En effet, elle contient un important stock génétique de remèdes, d'aliments et de fibres et procure de la stabilité aux écosystèmes, tout en protégeant l'humanité des maladies et des désastres naturels. Ces écosystèmes délivrent aussi des services d'une valeur économique considérable même si ces derniers restent souvent sous-évalués. Enfin, il est admis que les sociétés et les cultures du monde admirent la beauté des espèces biologiques, quelle que soit leur valeur utilitaire (Langhammer *et al.*, 2011 cités par MEDD, 2011).

La connaissance claire et précise de ses potentialités est un des éléments qui permet d'élaborer un programme de mise en valeur et de développement local, régional et national qui doivent s'intégrer dans le plan d'aménagement et de gestion durable des ressources naturelles. En ce qui concerne les ressources naturelles biologiques en général et végétales en particulier, les données actuellement disponibles sont sectorielles et parfois incomplètes. Cela nécessite le développement des recherches dans des régions et des zones relativement peu ou pas du tout explorées (Bukasa, 2009).

Au Sénégal, la dégradation des écosystèmes et de la diversité biologique revêt un caractère continu en raison de plusieurs facteurs : (i) développement des pratiques agricoles extensives et/ou itinérantes qui sont de grandes consommatrices d'espaces dans un contexte de forte croissance de la population ; (ii) augmentation des effectifs du cheptel domestique et son impact sur la faune et sur certains écosystèmes ; (iii) pression démographique avec ses conséquences en termes de prélèvement massif sur le couvert végétal pour satisfaire les

besoins en énergie domestique et en bois de service ; et (iv) persistance d'épisodes de sécheresses de plus en plus rapprochées depuis le début des années 1970 (MEDD, 2011).

En effet, avec les sécheresses récurrentes et la désertification, le Sénégal est confronté depuis plusieurs décennies, à la dégradation de ses écosystèmes avec comme conséquences, la baisse de la diversité spécifique de sa flore et de sa faune sous la pression de facteurs anthropiques tels que la surexploitation des ressources naturelles, le braconnage et l'action des feux de brousse. D'importants efforts déployés par l'Etat pour conserver la biodiversité ont abouti à la création d'aires protégées qui sont des zones délimitées bénéficiant d'un statut et d'une législation particuliers (MEF, 2008).

Aujourd'hui, les aires communautaires créent un espace particulier où la nature et les hommes peuvent vivre en harmonie. Les sites sauvegardés tels que les aires protégées, sont de plus en plus convoités par les populations, ce qui constitue une menace importante. Cette menace est d'autant plus importante que la situation des populations riveraines des parcs est particulière. Les conséquences de cette pression se ressentent par l'utilisation des ressources à des fins de consommation, l'empiètement humain et pastoral dans les aires protégées. La collecte de produits forestiers non ligneux et la coupe de bois sont des menaces. Ces activités sont généralement endogènes, pratiquées par les villageois, trouvant dans les espaces protégés des ressources qu'ils ne trouvent plus ailleurs (UICN/PACO, 2009).

La flore et la végétation de nombreuses aires protégées ont fait l'objet de plusieurs travaux floristiques et phytosociologiques ailleurs en Afrique, notamment en Côte d'Ivoire avec Nd'a *et al.* (2008), Chatelain *et al.*(2001) et Scoupe (2011), respectivement au parc national de Marahoué et celui de Taï pour les deux derniers. Au Burkina Faso, Mbayngone (2008) et UICN/PACO (2013) sont des exemples, et Yongo (2003) ; Woegan *et al.* (2013) pour la forêt de Ngotto et la réserve de faune d'Alédjo, de la République centrafricaine et du Togo. Parmi les rares travaux qui ont porté sur les actions anthropiques dans les aires protégées, on peut citer les recherches de Mbayngone et Thiombiano (2010) ; Dan *et al.* (2012) et Nzigidahera (2013), respectivement au Burkina Faso, Bénin, Burundi, et pour la réserve partielle de faune de Pama, la forêt de Lokoli et les impacts et degrés de disparition de la biodiversité.

Au Sénégal, des auteurs comme Faye *et al.* (2013 ; 2014) et Diedhiou *et al.* (2014) ont abordé des sujets d'analyse floristique dans des zones hors aires protégées respectivement du bassin arachidier et des Niayes. D'autres auteurs comme Ilboudo (1992), Traoré (1997) , Al Ogoumrabé (2002) , Diatta *et al.* (2009) et Ngom *et al.* (2013 ; 2014) ont abordé cette problématique respectivement dans les aires protégées que sont la réserve spéciale botanique

de Noflaye, le Parc National du Niokolo Koba (PNNK), la réserve de faune de Bandia, la réserve de Ngazobil, et la réserve de biosphère du Ferlo.

Pour ce qui est de notre zone d'étude de la RSFG, le survol de la littérature consacrée à ce territoire ne nous a pas permis de trouver des travaux abordant spécifiquement sa flore et sa végétation. Nous pouvons cependant citer pour d'autres domaines, les travaux de Samedy (2004) et Thiam (2004), sur les potentialités touristiques à promouvoir dans la réserve pour le premier, et les périphéries de la réserve pour le second. Boulende (2012) a étudié la dynamique et le comportement alimentaire des gazelles dans cette réserve, et plus récemment Fall (2011) s'est intéressé à la dynamique de prolifération du cactus.

Cette revue de la littérature confirme le caractère sectoriel des connaissances sur la diversité floristique au Sénégal, et surtout sa presque méconnaissance pour la réserve de Gueumbeul. Il apparaît nécessaire de poursuivre et de diversifier les recherches floristiques et phytosociologiques sur l'ensemble du pays, particulièrement dans notre zone d'étude dont un des objectifs de création est de protéger la phytodiversité. Des connaissances sur ces aspects conduisent à donner au Sénégal les bases d'une gestion rationnelle garantissant son développement durable. C'est ainsi que nous avons choisi pour notre étude, l'analyse de la diversité floristique des ligneux de la réserve spéciale de faune de Gueumbeul.

## **1.2. Rappel de concepts clés**

### ***1.2.1. Diversité floristique***

Classiquement, la diversité floristique d'un milieu naturel s'évalue à partir d'un inventaire des espèces végétales présentes. Il est réalisé en général sur une station, zone de conditions écologiques homogènes qui ne correspond pas forcément à la totalité d'une parcelle. L'inventaire est effectué sur des échantillons (surfaces, points ou lignes) avec combinaison possible de ces échantillons (Fiers, 2004). Crow *et al.* (1994) distinguent trois groupes de diversités : la diversité compositionnelle, la diversité structurale et la diversité fonctionnelle.

La diversité compositionnelle, considère le nombre de taxa présents dans un espace c'est la richesse spécifique lorsqu'il s'agit des taxa végétaux. La diversité structurale peut être caractérisée par la distribution horizontale et ou verticale des plantes, par leur distribution en classe de taille ou d'âge. La diversité fonctionnelle s'intéresse aux processus écologiques qui se déroulent dans l'écosystème considéré.

La diversité intra spécifique n'est que rarement utilisée pour mesurer la biodiversité. Elle détermine le potentiel d'évolution et d'adaptation d'une espèce donnée face à des modifications de son environnement.

### **1.2.2. Echantillons**

Dans l'impossibilité matérielle de parcourir entièrement les zones à étudier (au regard de leur superficie, de leur accessibilité, de la diversité des facteurs à mesurer), il est souvent prélevé des échantillons représentatifs de l'ensemble de la zone d'étude sur la base de plans d'échantillonnage variables. Il existe principalement trois types d'échantillonnage :

- L'échantillonnage aléatoire qui est basé sur un choix au hasard des sites d'observation;
- L'échantillonnage systématique qui consiste à quadriller la zone d'étude puis à sélectionner les sites sur la base d'un pas établi (ou distance fixe entre les sites);
- L'échantillonnage stratifié qui consiste à classer d'abord en différents types de formations puis à choisir à l'intérieur de chaque type un échantillon pris au hasard ou de manière systématique (Konaté et Kampmann, 2010).

### **1.2.3. Taux de sondage**

A partir d'une étude effectuée en forêt de Koumpentoum au Sénégal, Arbonnier (1990) estime qu'un taux de sondage de 1%, qui représente le rapport entre la surface totale échantillonnée et la surface totale de la forêt, est acceptable pour procéder à une partition de la forêt, en parcelles de 500 ha "homogènes", destinée à un aménagement sylvo-pastoral. Un sondage à 1% donne des résultats acceptables, alors qu'à un taux inférieur à 0,5%, un inventaire perd très rapidement sa fiabilité. Les divers taux d'échantillonnage relevés dans la littérature de ces dix, quinze dernières années varient selon les forêts entre 0,5% (forêt de la Faira, Niger; Maître, 1989) et 5%, voire plus (8% en forêt de Morondova, Madagascar; Covi, 1992). Au Burkina Faso, ils ont parfois été moins élevés (0,18% en forêt de Toumousséni; Renés et Coulibaly, 1988). Ils ne devraient jamais être inférieurs à 1% (Arbonnier, 1990 cité par FAO, 1997b).

### **1.2.4. Aire minimale**

La méthode de l'aire minimale évalue la richesse en dénombrant la quasi-totalité des espèces sur une surface floristiquement homogène (Guinochet, 1973). Elle n'évalue cependant que grossièrement la régularité, faute d'une mesure précise de l'abondance des espèces. Pour déterminer la taille des placettes, elle varie généralement entre 0,1 et 0,5 ha. Il semble qu'une surface de 0,125 ha (25 x 50 m par exemple) soit un bon compromis entre le souci de réduire le pourcentage d'erreur et celui d'économiser du temps et de l'argent (FAO, 1997b). La taille des placettes d'inventaire représente une caractéristique importante dans la précision d'estimation des paramètres de végétation. Toutefois, le choix de la taille optimale des placettes dépend de plusieurs caractéristiques liées au peuplement considéré. En effet, la densité des arbres, leur âge, leur grosseur et leur structure spatiale dans le peuplement sont autant d'éléments qui

influenceraient la taille optimale des placettes Rondeux (1999), Van et Akça (2007). Ainsi, Houéto *et al.* (2013) suggèrent des placettes carrées de 1500 m<sup>2</sup> et 1000 m<sup>2</sup> pour l'analyse de la composition floristique de la végétation ligneuse en forêt dense semi-décidue et en forêt claire respectivement. Salako *et al.* (2013) suggèrent des placettes carrées de 2000 m<sup>2</sup> et 1800 m<sup>2</sup> pour l'analyse structurale en forêt dense et en forêt claire respectivement. La méthode « classique » d'inventaire des formations savaniques est un inventaire systématique stratifié utilisant des placettes de taille fixe, souvent comprise entre 1000 et 1250 m<sup>2</sup> (en l'occurrence des rectangles 20 × 50 m ou 25 × 50 m) (Arbonnier, 1990) mais pouvant aller jusqu'à 2500 m<sup>2</sup> (Thiombiano *et al.*, 2016). Les valeurs de ces aires minimales, consécutives aux différents travaux dans les différentes régions de l'Afrique de l'Ouest, sont consignées dans le Tableau 1 (Projet SUN-UE, 2008 cité par Delassus, 2015).

**Tableau 1:** Valeurs d'aires minimales pour étudier les différents types de végétation

Type de végétation	Superficie (m <sup>2</sup> )
Forêts denses et galeries forestières	500 (50 m x 10 m)
Savanes et forêts claires: placettes de forme carré	900 (30 m x 30 m)
Savanes et forêts claires: placettes de forme rectangulaire	1000 (50 m x 20 m)
Steppes	2500 (50 m x 50 m)
Systemes agroforestiers	2500 (50 m x 50 m)
Formations contractées	2500 (100 m x 25 m)
Prairie aquatique	16 (4 m x 4 m)

**Source :** (Delassus, 2015)

### 1.2.5. Végétation

La végétation est l'une des caractéristiques majeures de la biogéographie et se définit comme étant l'ensemble des communautés végétales renfermant la flore qui consiste en une liste de toutes les espèces végétales d'une région donnée. Recueillir des informations sur la végétation contribue à résoudre les problèmes écologiques liés par exemple à la conservation biologique ou même à prendre des mesures d'aménagement de certains milieux. Cela peut également servir de base pour prédire les changements futurs. Dans le but d'obtenir une information juste de la végétation d'une région, il est nécessaire de mener à la fois des travaux de terrain et des observations en laboratoire (Konaté et Kampmann, 2010).

### 1.2.6. Historique sur les aires protégées

Le premier parc national créé en Afrique, Parc national Kruger, date de 1898 et se trouve en Afrique du Sud. Il a été suivi par le parc national Albert créé en 1925 au Congo Belge

(actuelle République Démocratique du Congo), sous le règne colonial (UICN, 1999 cité par Mengue-Medou, 2002). Aujourd'hui, les Aires Protégées (AP) couvrent 7% des terres avec 1 254 A.P dont 198 zones marines, 50 réserves de biosphère, 80 zones humides d'importance internationale et 34 sites du patrimoine mondial (Thiam, 2004).

Au III<sup>e</sup> Congrès Mondial sur les Parcs Nationaux tenue à Bali en Indonésie en 1982, il y eut une insistance sur l'urgence d'une extension du réseau mondial des aires protégées avec un impératif d'intégration des préoccupations humaines. Les premières ébauches du concept du développement durable commencèrent à émerger. De plus en plus, il a été mis en évidence que les milieux ruinés ou dégradés (parcs, forêts classées et autres zones protégées) par des modes d'utilisation inadéquats (coupes clandestines, surexploitation), nombreux au Sénégal surtout avec l'effet de plusieurs années de sécheresse, n'étaient pas perdus pour la conservation et la restauration de la biodiversité. Au Sénégal, l'extension des limites définitives du Parc National du Niokolo-koba interviendra en 1969, la création du Parc national de Basse Casamance en 1970 et celui des Oiseaux du Djoudj en 1971. Par la suite, trois nouveaux parcs nationaux y seront créés en 1976 pour renforcer et compléter le dispositif de représentativité des principaux biotopes caractéristiques du pays. Il s'agit des parcs nationaux de la Langue de Barbarie à Saint-Louis, des Iles de la Madeleine à Dakar et du Delta du Saloum dans la région de Fatick. La Réserve Ornithologique de Kalissaye (ROK) créée en 1978 va inaugurer une nouvelle ère des réserves dont les objectifs de gestion sont ciblés, avec des statuts souples et des finalités spécifiques (DPN, 2011). C'est dans cet esprit de reconquête des milieux appauvris que furent créées la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul (RSFG) en 1983, puis la Réserve Naturelle de Popenguine (RNP) en 1986.

La Réserve de Faune du Ferlo Nord, placée sous la tutelle de la DPN en 1996, devait compléter le dispositif aux fins de la restauration de la faune saharo-sahélienne préexistante qui devait transiter par le centre expérimental de Gueumbeul (DPN, 2011).

La RSFG représente non seulement le premier centre d'élevage de la faune sauvage saharo-sahélienne en Afrique sub-saharienne mais demeure également un important centre pour le suivi de la végétation sahéenne et de la mangrove relictuelle qui est l'une des plus septentrionales d'Afrique et est en majorité composée d'*Avicennia* ([http:// www.ecotour-voyage-nature.com/](http://www.ecotour-voyage-nature.com/)).

### ***1.2.7. Pression sur les aires protégées***

La dégradation des écosystèmes est due à l'action conjuguée de plusieurs facteurs dont l'expansion des terres agricoles, la surexploitation des ressources biologiques, le surpâturage,

les feux de brousse, les espèces envahissantes, l'urbanisation croissante, la péjoration climatique. Les conséquences liées à la perte de biodiversité sont nombreuses et affectent l'environnement biophysique et les conditions de vie des populations. Cette perte a engendré une modification de la composition floristique, de la structure de la végétation et une diminution de la disponibilité en ressources biologiques. Cette dégradation n'a pas épargné les espèces végétales et animales dont certaines ont disparu et d'autres sont aujourd'hui menacées de disparition malgré les efforts consentis par le pays pour la conservation de la biodiversité (MEDD, 2014). En dehors des aires protégées, exception faite du phacochère, seules les régions de Kolda et de Ziguinchor ainsi que les départements de Kédougou et dans une moindre mesure celui de Bakel comptent quelques individus de différentes espèces d'artiodactyles correspondant à leur habitat. Ces lieux de retranchement de la faune sauvage sont en zone méridionale et orientale du Sénégal (Al Ogoumrabé, 2002).

#### **1.2.8. Relevé phytosociologique**

Un relevé phytosociologique est un relevé d'informations variées permettant de décrire la communauté végétale en place et son contexte: informations sur la composition floristique, sur la structure de la végétation, sur l'abondance des différents taxa au sein de la végétation étudiée, sur la physionomie et le périmètre du relevé, etc. Concrètement, il se matérialise par une liste de taxa (pour lesquels l'abondance est quantifiée) et par une série d'informations synthétiques permettant de cerner les conditions de réalisation du relevé (date, auteur, etc.). Pour pouvoir être comparé à d'autres relevés, et ainsi contribuer à l'amélioration des connaissances, le relevé doit comporter un minimum d'informations obligatoires (Delassus, 2015)

#### **1.2.9. Concept d'herbier**

L'herbier est une collection d'échantillons (spécimens) de plantes, généralement séchés, pressés et montés. Quelquefois des échantillons de bois ou d'autres organes végétaux sont conservés dans l'alcool à ce sujet. Les échantillons conditionnés sont conservés à long terme pour servir des travaux de recherche (notamment en Taxinomie, Systématique et Biogéographie) mais également de banque de données floristiques. Le terme herbier (*herbarium*) désigne aussi l'établissement ou l'institution qui assure la conservation de la collection des échantillons. Il appartient souvent à une université, à un musée, à un institut de recherche ou à un jardin botanique. Un catalogue à l'échelle mondiale des herbiers, l'*Index Herbariorum* (Thiers (continuellement mis à jour, <http://sweetgum.nybg.org/ih/> ; la version imprimée précédente est : Holmgren *et al.*, 1990) répertorie près de 3400 herbiers renfermant

environ 350 millions d'échantillons de plantes. Cet index assigne à chaque herbier une immatriculation officielle qui est utilisée par exemple dans la citation des spécimens.

Les importantes collections d'herbier de l'Afrique de l'Ouest sont conservées dans les pays de la région mais également en Europe. Dans le cas particulier des premières collections avec des types (échantillons de référence) qui sont importants pour la taxonomie, elles sont généralement déposées dans les pays colonisateurs comme en France (Muséum national d'histoire naturelle de Paris (P)) et en Royaume Uni (Royal Botanic Gardens de Kew à Londres (K)). Les autres collections européennes sont aussi connectées à l'Afrique de l'Ouest par l'intermédiaire des collecteurs ou des chercheurs, comme les herbiers d'Aarhus (AAU), Berlin (B), Francfort (FR), Genève (G), Montpellier (ALF, MPU) et Wageningen (WAG). Certains herbiers de l'Afrique de l'Ouest ont une longue tradition de collecte et de conservation comme l'Herbier de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire de Dakar (IFAN) ou l'Herbier Forestier d'Ibadan (FHI) avec près de 100 000 spécimens. Les herbiers les plus récents sont généralement plus petits (Schmidt *et al.*, 2016).

#### **1.2.10. Herborisation**

La valeur d'un spécimen d'herbier pour les études taxonomiques et floristiques, de même que sa valeur comme matériel de référence, dépend dans une large mesure de sa représentativité pour une bonne détermination. Ainsi, il est toujours indiqué de récolter des rameaux florifères ou fructifères (pour les ligneux) et la plante entière en fleurs et/ou fruits, y compris la partie souterraine pour les herbacées. Les échantillons doivent être récoltés en double sur le même individu (chez les plantes assez grandes) ou dans la même population (chez les petites herbacées). Les doublons sont recommandés pour constituer des duplicata de sécurité dans un autre herbier pour prévenir la destruction ou la perte éventuelle des spécimens de l'herbier d'origine (Schmidt *et al.*, 2016).



## **CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES D'ETUDE**

### **2.1. Présentation des zones d'étude**

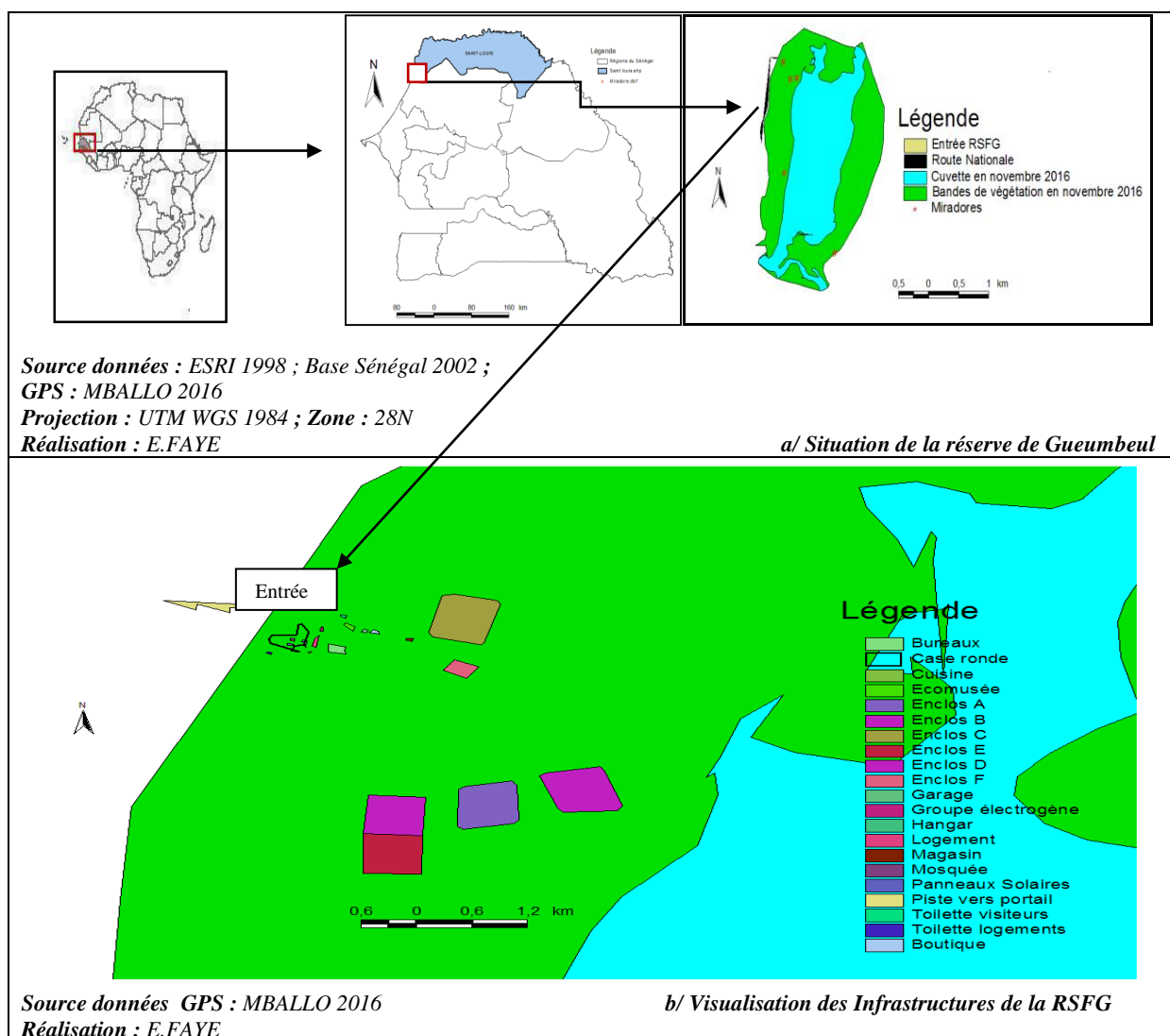
L'étude s'est déroulée dans la RSFG, une réserve animalière où se pose un besoin scientifique de connaissance de la diversité floristique. Elle couvre également les villages de Ndiakher, Gueumbeul, Diama Thiaguel, Tougou Peul et Ngaïna Lébou qui constituent la périphérie immédiate de la réserve et dont certaines activités socio économiques des habitants sont liées à cette zone protégée.

#### ***2.1.1. Localisation géographique***

La Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul se trouve dans le delta du fleuve Sénégal plus précisément dans le département de Saint-Louis. Elle se compose d'une lagune d'eau saumâtre dont les rives sont couvertes d'une végétation arbustive parfois très dense. Cette végétation repose sur des formations dunaires bien stabilisées. Une partie de cette zone terrestre constitue la base pour les initiatives d'élevage des gazelles et des tortues terrestres.

La réserve de Gueumbeul tire son nom d'un village situé à 12 km de la ville de Saint-Louis, sur l'axe sud qui relie cette ville au Gandiolais. Elle a été créée par décret N° 83-550 du 30 mai 1983 sur une superficie de 720 ha pour un périmètre de 12 km, comprenant la cuvette de Gueumbeul ainsi que la zone limitrophe sur une largeur de 500 m à partir de la bordure de la cuvette. La réserve qui a pour coordonnées géographiques 15°59 Nord et 16°28 Ouest (PGRSFG, 2010-2014), est limitée à l'Est par le village de Guembeung, au Sud par le village de Rao peuhl et à l'Ouest par la mangrove (<http://www.ecotur-voyage-nature.com/>) (Figure 1).

La R.S F.G est, par la convention de Ramsar de 1971, un site d'importance internationale en ce sens qu'elle reçoit des milliers d'oiseaux (Thiam, 2004).

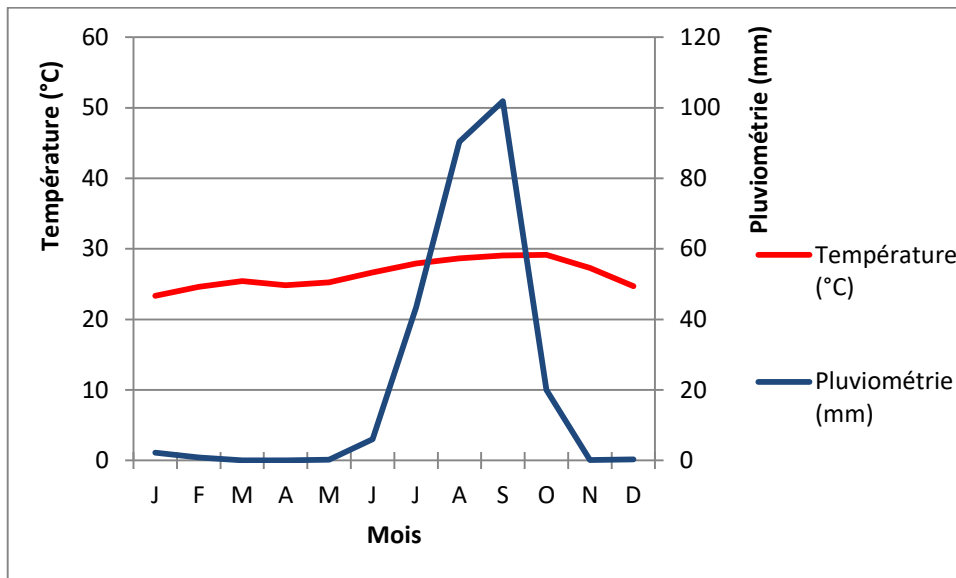


**Figure 1:** Localisation de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul

### 2.1.2. Climat

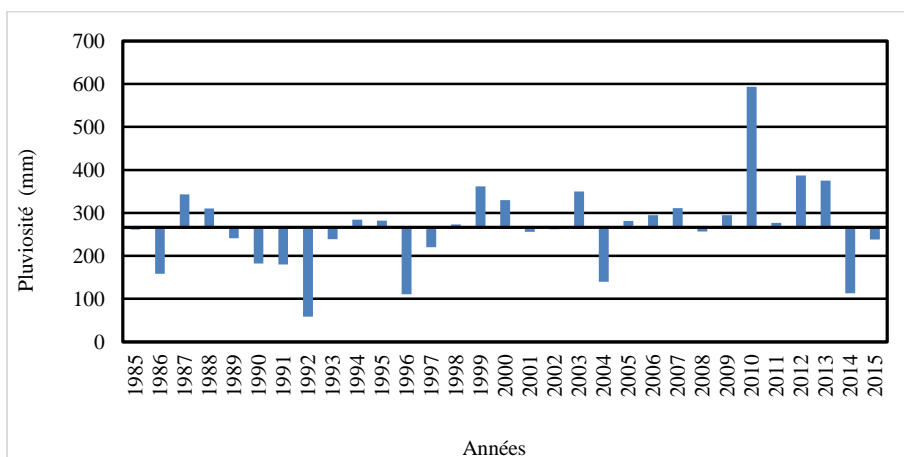
La RSFG est sous un climat de type soudano-sahélo avec une pluviométrie dépassant rarement les 300 mm par an. En effet, la réserve appartient au grand domaine sahélien caractérisé par deux saisons contrastées d'inégale durée (Boulende, 2012). Sur la dernière normale pluviométrique de 1985 à 2015 (Figure 2), les moyennes mensuelles font des pics de pluies de 101,88 mm en septembre et 90,33 mm en août. Juillet, août et septembre restent les mois pluvieux dans cette zone, avec des pics tendant vers septembre. Alors que les températures ont leurs maxima en septembre et octobre avec 29°C et les minima en janvier et février pour 23,34 à 24,61°C. Ces amplitudes thermiques faibles et les températures clémentes tout au long de l'année sont une conséquence de l'influence océanique.

Les moyennes de températures ont oscillé en 2015 entre 23,70° C aux mois de janvier et février et 30,50° C au mois d'octobre.



**Figure 2:**Diagramme ombrothermique de Saint-louis de 1985 à 2015  
**Source données :** ANACIM, 2016

La pluviométrie à Saint-Louis se trouve entre les isohyètes 200 – 300 mm. La saison des pluies débute en juillet et se termine en octobre. Cependant des pluies faibles sont notées en juin et en novembre, elles sont perçues comme des débuts précoces ou des fins tardives (Tiam, 2004). Saint-Louis sur trente (30) ans (normale pluviométrique) (Figure 3), a une pluviométrie moyenne de 266,51 mm. L’hivernage 2010 a été le plus pluvieux avec une moyenne de 593, 6 mm et l’année la moins pluvieuse est 1992 avec seulement 58,6 mm.



**Figure 3:**Moyennes pluviométriques de Saint-louis de 1985 à 2015  
**Source données :** ANACIM, 2016

### **2.1.3. Sols**

A Gueumbeul, on rencontre des unités morphologiques variées. Le développement de différents types de sols est marqué par la présence de l'eau et/ou du sel soit par leur absence dans certaines zones. Les sols hydromorphes constituent un paysage pédologique uniforme à végétation herbacée. Les vertisols topomorphes non granulosiques sont des argiles lourdes et compactes dans les parties basses, et les argiles sableuses ou sablo-ferrugineuses sont notées vers la cuvette. On y rencontre aussi, mais plus rarement, des sols isohumiques (bruns rouges, sub arides) et des sols halomorphes (sols salins à horizon superficiel friable) (Niang, 1990).

### **2.1.4. Végétation**

La végétation de type soudano-sahélien, largement dominée par les épineux est composée de deux strates : la strate arbustive et la strate herbacée (Tableau 2) (PGRSFG, 2010-2014).

**Tableau 2:** Liste des espèces végétales rencontrées à la RSFG

N°	Famille	N°	Genre	Espèce
01	<i>Amaranthaceae</i>	01	<i>Amaranthus</i>	<i>Spinosus</i>
02	<i>*Ampelidaceae, Vitaceae</i>	02	<i>Cissus</i>	<i>Quadrangularis</i>
03	<i>Anacardiaceae</i>	03	<i>Manguifera</i>	<i>Indica</i>
		04	<i>Sclerocarya</i>	<i>Birrea</i>
04	<i>Apocynaceae</i>	05	<i>Catharanthus</i>	<i>Roseus</i>
05	<i>Asclepiadaceae</i>	06	<i>Leptadenia</i>	<i>Hastata</i>
		07	<i>Calotropis</i>	<i>Procera</i>
06	<i>Bombacaceae</i>	08	<i>Adansonia</i>	<i>Digitata</i>
07	<i>Burseraceae</i>	09	<i>Commiphora</i>	<i>Africana</i>
08	<i>Cactaceae</i>	10	<i>Opuntia</i>	<i>Tuna</i>
09	<i>*Capparidaceae, Capparaceae</i>	11	<i>Capparis</i>	<i>tomentosa</i>
		12	<i>Cadaba</i>	<i>farinosa</i>
		13	<i>Boscia</i>	<i>senegalensis</i>
10	<i>Celastraceae</i>	14	<i>Maytenus</i>	<i>senegalensis</i>
11	<i>Cesalpiniaceae</i>	15	<i>Sesbania</i>	<i>pachycarpa</i>
		16	<i>Bauhinia</i>	<i>rufescens</i>
		17	<i>Cassia</i>	<i>occidentalis</i>
		18	<i>Tamarindus</i>	<i>indica</i>
		19	<i>Cassia</i>	<i>italica</i>
12	<i>Chenopodiaceae</i>	20	<i>Salicornia</i>	<i>europaea</i>
13	<i>Combretaceae</i>	21	<i>Combretum</i>	<i>aculeatum</i>
		22	<i>Terminalia</i>	<i>catapa</i>
14	<i>*Convolvulaceae, Cucurbitaceae</i>	23	<i>Cucumis</i>	<i>melo</i>
15	<i>Cucurbitaceae</i>	24	<i>Momordica</i>	<i>charantia</i>
16	<i>Euphorbiaceae</i>	25	<i>Euphorbia</i>	<i>hirta</i>
		26	<i>Euphorbia</i>	<i>balsamifera</i>
17	<i>Lithraceae</i>	27	<i>Lawsonia</i>	<i>inermis</i>
18	<i>Loranthaceae</i>	28	<i>Tapinanthus</i>	<i>bangwensis</i>
19	<i>Malvaceae</i>	29	<i>Sida</i>	<i>alba</i>
20	<i>Meliaceae</i>	30	<i>Azadirachta</i>	<i>indica</i>
21	<i>Menispermaceae</i>	31	<i>Cocculus</i>	<i>pendulus</i>
22	<i>Mimosaceae</i>	32	<i>*Acacia, Vachelia</i>	<i>raddiana</i>
		33	<i>*Acacia, Vachelia</i>	<i>seyal</i>
		34	<i>*Acacia, Senegalia</i>	<i>senegal</i>
		35	<i>*Acacia, Vachelia</i>	<i>nilotica</i>
		36	<i>*Acacia, Faidherbia</i>	<i>albida</i>
		37	<i>Dichrostachys</i>	<i>glomerata</i>
		38	<i>Prosopis</i>	<i>juliflora</i>
		39	<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>
23	<i>*Papilionaceae, Fabaceae</i>	40	<i>Indigofera</i>	<i>tinctoria</i>
		41	<i>Crotalaria</i>	<i>lathyroides</i>
24	<i>Pedaliaceae</i>	42	<i>Rogeria</i>	<i>adenophylla</i>
25	<i>Rutaceae</i>	43	<i>Citrus</i>	<i>limon</i>
26	<i>Rhamnaceae</i>	44	<i>Ziziphus</i>	<i>mauritiana</i>
27	<i>Rhizophoraceae</i>	45	<i>Rhizophora</i>	<i>racemosa</i>
28	<i>Salvadoraceae</i>	46	<i>Salvadora</i>	<i>persica</i>
29	<i>*Simaroubaceae, Balanitaceae</i>	47	<i>Balanites</i>	<i>aegyptiaca</i>
30	<i>Sterculiaceae</i>	48	<i>Walteria</i>	<i>indica</i>
31	<i>Tamaricaceae</i>	49	<i>Tamarix</i>	<i>senegalensis</i>
32	<i>Tiliaceae</i>	50	<i>Grewia</i>	<i>tenax</i>

Source : PGRSFG 2010-2014 (modifié, l'ancien nom est précédé de \*)

On note la présence de plantes psamophytes (plantes des milieux sableux), et de plantes halophytes (plantes des milieux salés). Aujourd'hui, la végétation de la réserve est dominée par *Prosopis juliflora* qui semble être l'espèce la plus adaptée dans cette zone sous l'influence de la salinité. Par contre, à l'autre rive de la cuvette, la végétation est dominée par une forte régénération du baobab (*Adansonia digitata*). Elle est inondable de Mai à Février (<http://www.ecotour-voyage-nature.com/>)

La diversité du sol et les facteurs climatiques ont fortement joué dans la détermination du type végétal qui colonise cet espace naturel. La strate arbustive très diversifiée est constituée d'une part, d'un type végétal résistant au milieu salé (*Salicornia europaea*, *Balanites aegyptiaca* et *Tamarix senegalensis*) et d'autre part, d'un couvert végétal épineux reflétant un manque d'humidité, dominé par la famille des acacias (*Vachelia raddiana*, *Vachelia nilotica*, *Senegalia senegal*, *Vachelia seyal*, *Faidherbia albida*) (Samedy, 2004 modifié). Quant à la strate herbacée elle est composée de quelques graminées pérennes et saisonnières, (*Cenchrus biflorus*, *Sporobolus festivus*, *Eragrostis tenella*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Microchloa indica*, *Pennisetum pedicellatum*, *Digitaria ciliaris*...) (Fall, 2011).

#### **2.1.5. Faune**

Elle est riche et variée avec des singes rouges, des lièvres, des chats sauvages, des écureuils, des renards pâles, des varans du Nil et du désert, des couleuvres, ainsi que des oiseaux. Ces derniers sont les plus nombreux et leur présence est liée à la RSFG et aux caractères humides de la zone (Thiam, 2004). Ainsi, au niveau de la réserve, la faune est de trois types : en plus de celle dite autochtone qui est constituée entre autres de phacochères (*Phacochoerus aethiopicus*), de singes rouges (*Erythrocebus patas*), de tortues terrestres (*Geochelone sulcata*), il y a aussi une faune en élevage comme les gazelles dama (*Gazelle dama mhor*) offertes par le Royaume d'Espagne, les gazelles dorcas (*Gazella dorcas neglecta*) les oryx (*Oryx algazelle*), les addax (*Addax nasomaculatus*) et une avifaune en migration au Sénégal (Pélican gris, Pélican blanc et Flamant nain pour les espèces Ethiopienne, Flamant rose et surtout des espèces d'origine européenne.) (PGRSFG, 2010-2014),

#### **2.1.6. Cadre humain**

Saint-Louis fait partie des rares départements chef-lieu de région dans lesquels les habitants se concentrent en général, et pour une population totale de 281 747 habitants répartis en 17317 ménages non agricoles et 17 162 ménages agricoles (M P, 2014). Les communes de Gandon et Ndiébène Gandiole qui polarisent la RSFG comptent respectivement dans cette population 40763 et 21182 habitants. La densité au niveau département est de 346

habitants/km<sup>2</sup> (SRSD/SL, 2014). La population de la zone périphérique de la RSFG est essentiellement constituée de deux ethnies : les wolofs, majoritaires et les peulhs (Thiam, 2004).

### **2.1.7. Activités socio-économiques périphériques**

Les activités économiques pratiquées sont nombreuses et sont dominées par le maraîchage, l'agriculture sous pluie et la pêche. Néanmoins, d'autres activités y sont exercées notamment l'élevage, le commerce et l'extraction de sable. La zone est quasiment dépourvue d'équipements (sanitaire, scolaire, de stockage...) et les aménagements sont rares. Elle est aussi marquée par un enclavement dû au mauvais état des pistes existantes et à l'absence même de pistes par endroits.

Malgré sa richesse faunique et l'importance de ses eaux de surface, la zone renferme beaucoup de contraintes. Celles-ci sont dues à plusieurs facteurs notamment l'érection de la réserve, les effets du barrage de Diama, la sécheresse ainsi que l'absence d'équipements et d'aménagements pour appuyer les activités économiques des populations.

La réserve est érigée sur les terroirs des villages de Ndiakher, Gueumbeug, Dieule Mbame et Diama Thiaguel. Jadis, avant la mise en défens de la zone, c'est au niveau du site actuel de la réserve que les populations tiraient l'essentiel de leurs revenus à travers des activités comme la pêche, l'extraction du sel, le maraîchage, la culture de l'arachide et le ramassage du bois de chauffe (Thiam, 2004).

#### **2.1.7.1 Commerce**

Les villages périphériques de la RSFG ne sont pas dynamiques en matière de commerce, en raison de l'insuffisance des boutiques et de l'inexistence de lieux servant de marchés. Les produits sont acheminés à Saint-Louis. Ce sont ceux du maraîchage principalement et secondairement ceux de la pêche (PGRSFG, 2010-2014).

#### **2.1.7.2 Exploitation forestière**

L'exploitation forestière n'est pas très importante dans la zone. Sa pratique se limite à l'utilisation domestique essentiellement. Les principales coupes s'opèrent sur *Prosopis juliflora* qui est une espèce introduite dans la zone, mais qui aujourd'hui se régénère naturellement au détriment des autres espèces (PGRSFG, 2010).

## **2.2. Matériel d'étude**

Pour aboutir aux objectifs du présent travail, du matériel a été utilisé, tout en suivant une méthodologie.

### **2.2.1. Composantes de l'étude**

Nous avons travaillé sur deux principales composantes :

- la composante végétale ligneuse ;
- la composante humaine.

### **2.2.2 Matériel technique**

Le matériel utilisé dans cette étude a été :

- un ordinateur portable pour la saisie et le traitement des données ;
- un GPS de marque GARMIN 72 H pour la collecte des coordonnées géographiques ;
- la nouvelle flore illustrée du Sénégal et des régions voisines de Jacques Mugnier ;
- la flore du Sénégal de Jean Berhaut ;
- un compas forestier pour les mesures de diamètres des arbres;
- une tige télescopique de cinq mètre pour les mesures de hauteur des arbres;
- un décimètre pour les mesures linéaires;
- cinq jalons + cordeau pour déterminer les aires de relevés;
- un sécateur à main pour la collecte des échantillons;
- des sachets plastiques pour contenir les échantillons récoltés ;
- deux presses spécimen à sangles + accessoires (papiers journaux et cartons) pour sécher les échantillons ;
- du matériel écritoire : feuilles, fiches de relevés, stylos, planchette;
- de la peinture pour le martelage des arbres ;
- un questionnaire pour la collecte des données auprès des populations ;
- un guide d'entretien pour les services techniques et personnes ressource ;
- un appareil photo numérique pour prendre des illustrations pratiques;
- des chemisiers et fiches bristol pour herbier ;
- des fiches de collecte de données (fiches d'inventaires) ;
- la liste des espèces végétales du milieu.

## **2.3. Méthodes d'étude**

### **2.3.1. Choix de la méthode, des unités et données d'inventaire**

#### **2.3.1.1 Méthode d'inventaire**

Dans notre étude, nous avons choisi la méthode de relevé de surface et celle dite itinérante. Cette méthode de prospection itinérante consiste à inventorier toutes les espèces en parcourant une surface d'observation, définie en fonction de l'hétérogénéité des milieux, dans différentes directions (Noba, 2002). L'étude de la végétation a été réalisée en utilisant des fiches



d'inventaire (Annexe II). Lors du parcours entre les placettes, les nouvelles espèces croisées ont été notées. Et la liste finale des ligneux de la réserve a été établie avec les espèces issues des relevés itinérants et de surface (Nd'a *et al.*, 2008). Certaines plantes observées ne pouvant pas être déterminées immédiatement, ont reçu un code provisoire et un échantillon de chacune d'entre elles est mis sous presse pour faire un herbier qui sera examiné ultérieurement (Bassene, 2008). Ainsi donc, l'inventaire a été fait par échantillonnage, compte tenu du temps limité, et pour disposer de données quantitatives comme les paramètres de diamètre et hauteur des ligneux. Les données qualitatives ont pu ainsi aussi être relevées, par exemple les coupes, écorçages, trous au collet, etc. pour compléter l'étude et apprécier les activités anthropiques surtout sur les ligneux. Les différents Types Morphologiques (TM) ont été déterminés suivant le glossaire dans le Petit Sourcier (CNB, 2010) :

- ligneux (-euse) : formé de bois ou ayant la consistance dure du bois ;
- arbre (A) : végétal ligneux, à tige simple et nue à la base, pouvant atteindre plus de 7 m de hauteur à l'état adulte ;
- arbuste (Arb) : végétal ligneux, à tige simple et nue à la base, n'atteignant pas 7 m de hauteur à l'état adulte ;
- arbrisseau (Arbr) : végétal ligneux, à tige naturellement ramifiée dès la base et de taille peu élevée ;
- liane (L) : plante ligneuse dont la tige prend appui sur un support solide en s'y enroulant ou tout simplement en s'y agrippant.

Et selon Nzabandora, 2004, herbe vivace (Hv) : Plante qui vit durant plusieurs saisons de végétation.

### **2.3.1.2. Unités d'inventaire**

Nos surfaces d'observation ont été fixées en fonction des 3 unités écologiques qui forment la RSFG : la cuvette à l'intérieur de la réserve, bordée par 2 bandes forestières parallèlement du Nord au Sud ; les îlots de reproduction artificiels et enfin, les enclos réservés aux espèces de la faune en voie de disparition. Ainsi, toutes les unités spécifiques de la réserve ont été ciblées, pour essayer d'avoir le maximum de taxa.

En effet, la cuvette de 340 ha constitue l'un des plus importants sites de nidification et d'alimentation des limicoles et des flamants rose (PGRSFG, 2010).

Ces 340 ha défalqués des 720 ha qui constituent la réserve nous ont permis de trouver l'étendue de la terre ferme de 380 ha sur laquelle doit porter l'inventaire. Des placettes de 2500 m<sup>2</sup> (50 x 50 m) ont été retenues pour notre étude. Et par application de la formule suivante (Lanly,

1963), le nombre de placettes N est calculé comme suit :  $N = f \times \frac{S}{s}$

avec : f = taux de sondage (1%)

S = surface totale à inventorier

s = surface d'une placette

Le nombre de placettes trouvé : 15,2 a été arrondi à 15 et répartis par tirage aléatoire simple

Comme suit : 5 placettes par bande, et 3 pour les 5 enclos. Les 2 placettes pour les îlots ont été redistribuées en dehors de la réserve pour des besoins de comparaison (densité, richesse spécifique...) avec les placettes dans la réserve et compte tenu de l'absence de ligneux dans ces unités écologiques.

### **2.3.1.3. Données d'inventaire**

#### **❖ Composition floristique**

Pour la composition floristique, une liste des espèces inventoriées dans les 15 placettes a été dressée, et le nombre de familles, de genres et d'espèces évalué dans chaque placette. Cette liste a été analysée, et pour toutes les espèces, le nom vernaculaire, les types morphologiques sont donnés. Sa comparaison avec la nouvelle liste trouvée a été aussi faite.

A partir de l'inventaire des espèces, différents critères ont été considérés pour caractériser la diversité floristique au niveau taxonomique : nombre total d'espèces (richesse), nombre d'espèces rares (richesse patrimoniale avec ses diverses acceptions), régularité des abondances des espèces (indice de Shanon, équitabilité...) (Orth *et al.*, 2008). La détermination de la diversité alpha a été faite par le calcul de la richesse spécifique (R), de l'indice de diversité de Shannon (H'), et de l'équitabilité de Pielou(E). Ils sont sans doute, les indices les plus utilisés dans l'étude de la diversité de la végétation tropicale (Wala, 2005 cité par Traoré, 2009). Ils ont également été utilisés par Arouna et Sinsin (2005); Houehanou et Houinato(2006); Ouoba(2006), (Traoré ,2009). Ces grandeurs ont été calculées selon les formules suivantes :

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

où  $p_i$  = Proportion de l'espèce par rapport à l'effectif total.

$$E = \frac{H'}{H_{\max}} \text{ où } H_{\max} = \log_2 R = \text{la diversité théorique maximale de Shannon.}$$

#### **❖ Variables mesurées**

Divers paramètres ont été mesurés ou estimés au niveau des arbres situés dans les placettes. Des mensurations de diamètre avec un compas forestier ont été effectuées sur les arbres et arbustes dont le diamètre à 1,30 m au-dessus du sol est supérieur ou égal à 5 cm. Les sujets

dont le diamètre est inférieur à 5 cm ont été considérés comme régénération. La hauteur des arbres a été mesurée (grands arbres) ou estimée (petits arbres et arbustes) (Traoré, 1997).

Le diamètre moyen par houppier :  $D_{mh} = \frac{d_1 + d_2}{2}$

où d1 et d2 correspondent au plus grand diamètre et au plus petit diamètre du houppier a été aussi estimé. Il a permis de calculer le taux de recouvrement des ligneux (R%) comme suit :

$$R (\%) = \frac{S_h}{S_s} \times 100$$

avec Ss = Surface du site d'observation ou placette d'inventaire ;

et Sh = Surface du houppier =  $\frac{\pi D_{mh}^2}{4}$  (Traoré, 2009).

Au cas où l'arbre à mesurer est fourchu, une des deux possibilités se présentait. Si la fourche est au-dessus de 1,30 m, cet individu a été considéré comme un. Cependant, lorsque l'arbre est fourchu avant 1,30 m du sol, les différentes fourches ont été mesurées et nous avons procédé au calcul du diamètre quadratique (d) selon la formule proposée par Thiombiano *et al.* (2016) :

$$\text{Diamètre quadratique moyen (d)} = \sqrt{\sum_{i=1}^w ds_i^2}$$

où dsi représente les diamètres des différentes ramifications du tronc.

Des variables observées lors de l'inventaire ont permis de noter les coordonnées GPS des centres de placettes, de compter les tiges de diamètre à 1,30 m de moins de 5 cm (régénération), les tiges morts sur pied, et les indices d'activités humaines (coupes, feu, ...) (Traoré, 2009).

#### ❖ *Variables calculées*

D'autres variables ont également été calculées, et ont concerné les individus d'au moins 5 cm de diamètre à hauteur de poitrine (1,30 m), sauf pour la régénération pour laquelle, le calcul du taux de régénération (R) a été effectué d'après la formule suivante de Bagnian *et al.* (2013)

$$: R = \frac{\text{Nombre d'individus régénérés}}{\text{Nombre d'individus total}} \times 100$$

Avec les variables mesurées, nous avons pu calculer:

-la surface terrière d'un individu, la surface de sa section transversale :

$$g = D_{1,30}^2 \times \frac{\pi}{4} ;$$

-la densité de la population estimée en nombre d'individus par hectare :

Densité des arbres (d) =  $\frac{N}{S_s}$ , avec N = Nombre total d'arbres de la placette ;  
et Ss = Surface de la placette exprimée en ha.

## 2.3.2. Choix des échantillons et des méthodes d'enquêtes

### 2.3.2.1 .Echantillonnage

La R.S.F.G est érigée sur les terroirs des villages de Ndiakher, Gueumbeug, Dieule Mbame et Diama Thiaguel. Cette zone constituait, pour ces populations, des terres d'agriculture, de pâturage et de maraîchage. Ce dernier se faisait sur le pourtour de la cuvette qui leur servait de lieu pour l'arrosage. Maintenant que 720 ha sont retranchés de leurs terres, les populations souffrent beaucoup de l'étroitesse de leurs terroirs (Thiam, 2004). Fort de cette situation décrite, nous avons mené nos enquêtes auprès des chefs de carrés de trois de ces quatre villages, mais aussi des villages de Ngaïna Lébou et Tougou Peul polarisés par la RSFG. Par ailleurs, le choix des villages d'enquêtes a été guidé par les activités économiques. Ainsi Ndiakher, village d'agriculteurs et de maraîchers a été pris du fait de ses infrastructures, et Tougou Peulh, pour les activités d'élevage (Thiam, 2004).

Partant des données démographiques obtenues aux hôtels de ville des communes de Gandon et Ndiébène Gandiole, n le nombre de chefs de carrés à enquêtera été calculé à partir de la formule de Slovin (1960) ci-après :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

N= nombre total de Chefs de carrés ;

e= marge d'erreur : 7% ;

n= nombre de chefs de carrés à enquêter.

L'échantillonnage a été fait à partir du Tableau 3 ci-après.

**Tableau 3:** Echantillonnage des carrés à Gandon et Ndiébène Gandiole

Commune ex CR	Village	Nombre total de carrés	Nombre de carrés enquêtés
Gandon	Ndiakher	48	39
	Diama Thiaguel	62	48
Ndiébène Gandiole	Gueumbeug	7	7
	Tougou Peul	24	22
	Ngaïna Lébou	9	9
Total		150	125

**Source :** données recensement CR de Gandon 2010 et CR de Ndiébène Gandiole 2010

Des Interview Semi Structurés (ISS) ont été aussi effectués avec sept personnes ressource, en l'occurrence le conservateur de la réserve, les cinq chefs des villages concernés par les enquêtes, et le président du collectif « ligueyal Gueumbeul » qui regroupe les Groupements de Promotion Féminine (GPF) de la périphérie, le foyer de Ndiakher et les écocardes.

### **2.3.2.2. Enquêtes**

La phase de collecte d'informations sur le terrain a commencé par les entretiens. Les données ont été collectées par l'outil de l'Interview Semi Structuré (I.S.S). La deuxième série de données a été collectée par la méthode des enquêtes individuelles (Sinarinzi et Nisabw, 1999). Cette approche a permis de disposer des informations sur l'importance des ligneux de la réserve pour les communautés riveraines. Ces enquêtes ont été réalisées sur la base d'entretiens semi-dirigés (Sinarinzi et Nisabw, 1999) à l'aide de questionnaires conçus à cet effet. Le questionnaire (Annexe I) et les entretiens ont eu comme grands axes :

- la connaissance de la RSFG par les populations ;
- la dynamique des ligneux ;
- les phénomènes de dégradation des ligneux de la réserve ;
- la perception et l'impact des variabilités climatiques ;
- l'importance des ligneux pour les populations ;
- les dispositions de transfert de gestion de la RSFG.

### **2.3.3. Confection de l'herbier**

Le meilleur échantillon botanique est la plante entière ou une fraction de plante (ligneux) avec ses racines, tiges, feuilles et fruits (Faye, 1992). Les échantillons ont été récoltés sur le terrain puis séchés dans les presses. Chaque spécimen a été inséré dans du papier journal régulièrement renouvelé pour éviter leur détérioration par les micro-organismes. Ce journal lui-même était placé entre deux feuilles de matelas et l'ensemble des superpositions tenait entre deux feuilles de bois contré, et le tout attaché avec des sangles et exposé à sécher à l'air.

«Les plantes, comme les équations, ont l'habitude traîtresse de sembler pareilles et d'être différentes ou de sembler différentes et d'être pareilles » (Bowen, 1957 cité par Faye, 1992). Aussi, les espèces herborisées ont-elles été identifiées et nommées à l'aide des flores citées sous 2.2.2.

## **2.4. Analyse des données**

Les données des enquêtes ont été soumises à une analyse statistique descriptive, avec le logiciel Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 20. Et le logiciel ArcView version 3.3 a été utilisé pour les cartes de situation de la zone d'étude. Les tableurs Word et Excel ont permis la saisie et traitement des données pour les graphiques et autres figures.

## CHAPITRE III : RESULTATS

### 3. 1 Inventaire des ligneux

#### 3.1.1 Analyse floristique

##### a) Flore

La flore de la RSFG englobe plusieurs espèces de plantes ligneuses relictuelles d'une végétation spontanée de la région ou des sols hydromorphes. Les tiges ligneuses recensées et géo référencées sont indiquées dans la liste floristique (Tableau 4), présentée par ordre alphabétique des familles et des espèces.

**Tableau 4:** Liste des espèces ligneuses rencontrées dans la RSFG

N°	Famille	N°	Espèce	TM	X	Y
01	<i>Anacardiaceae</i>	01	<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	A	0342606	1760411
02	<i>Balanitaceae</i> * <i>Simaroubaceae</i>	02	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	A	0342984	1761344
03	<i>Bombacaceae</i>	03	<i>Adansonia digitata</i> L.	A	0342814	1761678
04	<i>Burseraceae</i>	04	<i>Commiphora africana</i> (A. Rich.) Engl.	Arb	0344433	1761000
05	<i>Cactaceae</i>	05	<i>Opuntia tuna</i> (L.) Miller.	Arbr	0342600	1760410
06	<i>Capparaceae</i> * <i>Capparidaceae</i>	06	<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam.	Arbr	0342769	1761612
07	<i>Celastraceae</i>	07	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell.	Arbr	0344049	1759496
08	<i>Euphorbiaceae</i>	08	<i>Euphorbia balsamifera</i> Ait.	Arbr	0342826	1761567
09	<i>Lythraceae</i>	09	<i>Lawsonia inermis</i> L.	Arbr	0342762	1761549
10	<i>Menispermaceae</i>	10	<i>Cocculus pendulus</i> (J.R. et Forst.) Diels.	L	0344359	1761225
11	<i>Mimosaceae</i>	11	<i>Prosopis juliflora</i> (SW) DC	A	0342805	1761677
		12	<i>Senegalia senegal</i> (L.) Willd. * <i>Acacia senegal</i>	Arb	0342998	1761367
		13	<i>Vachellia nilotica</i> var <i>tomentosa</i> (L.)Willd.* <i>Acacia nilotica</i>	Arb	0344494	1760627
		14	<i>Vachellia tortilis</i> Savi. * <i>Acacia raddiana</i>	Arb	0342843	1761335
		15	<i>Vachellia seyal</i> Del. * <i>Acacia seyal</i>	Arb	0344213	1759807
12	<i>Rhamnaceae</i>	16	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Arb	0342733	1761548
13	<i>Salvadoraceae</i>	17	<i>Salvadora persica</i> L.	Arb	0342794	1761665
14	<i>Tamaricaceae</i>	18	<i>Tamarix senegalensis</i> DC.	Arbr	0342952	1760390
15	<i>Tiliaceae</i>	19	<i>Grewia tenax</i> (Forsk.) Fiori.	Arb	0342859	1761412
16	<i>Verbenaceae</i>	20	<i>Avicennia africana</i> P. Beauv.	Arb	0342972	1760369
17	<i>Vitaceae</i>	21	<i>Cissus quadrangularis</i> L.	Hv	0342785	1761649

A = Arbre ; Arb = Arbuste ; Arbr = Arbrisseau ; L = Liane ; Hv = Herbacée vivace ; X = Latitude ; Y = Longitude ; TM = Type Morphologique, \* = Ancien nom

### b) Familles et genres

Ce sont au total 21 espèces (dont 12 dans les placettes et 9 en dehors) qui ont été répertoriées et réparties en 19 genres et 17 familles botaniques (Tableau 5). La famille la mieux représentée est celle des *Mimosaceae* (5 espèces), soit 29,41%. Elle est suivie par 16 familles représentées par une seule espèce: *Anacardiaceae*, *Balanitaceae*, *Bombacaceae*, *Burseraceae*, *Cactaceae*, *Capparaceae*, *Celastraceae*, *Euphorbiaceae*, *Lythraceae*, *Menispermaceae*, *Rhamnaceae*, *Salvadoraceae*, *Tamaricaceae*, *Tiliaceae*, *Verbenaceae* et *Vitaceae*.

**Tableau 5:** Diversité et fréquence des familles et genres des ligneux de la RSFG

N°	Famille	Fréquence	Taux (%)	N°	Genre	Fréquence	Taux (%)
01	<i>Anacardiaceae</i>	1	5,88	01	<i>Sclerocarya</i>	1	5,55
02	<i>Bombacaceae</i>	1	5,88	02	<i>Adansonia</i>	1	5,55
03	<i>Burseraceae</i>	1	5,88	03	<i>Commiphora</i>	1	5,55
04	<i>Cactaceae</i>	1	5,88	04	<i>Opuntia</i>	1	5,55
05	<i>Capparaceae</i>	1	5,88	05	<i>Boscia</i>	1	5,55
06	<i>Celastraceae</i>	1	5,88	06	<i>Maytenus</i>	1	5,55
07	<i>Euphorbiaceae</i>	1	5,88	07	<i>Euphorbia</i>	1	5,55
08	<i>Lythraceae</i>	1	5,88	08	<i>Lawsonia</i>	1	5,55
09	<i>Menispermaceae</i>	1	5,88	09	<i>Cocculus</i>	1	5,55
10	<i>Mimosaceae</i>	5	29,41	10	<i>Prosopis</i>	1	5,55
11				<i>Senegalia</i>	1	5,55	
12				<i>Vachellia</i>	3	16,65	
11	<i>Rhamnaceae</i>	1	5,88	13	<i>Ziziphus</i>	1	5,55
12	<i>Salvadoraceae</i>	1	5,88	14	<i>Salvadora</i>	1	5,55
13	<i>Balanitaceae</i>	1	5,88	15	<i>Balanites</i>	1	5,55
14	<i>Tamaricaceae</i>	1	5,88	16	<i>Tamarix</i>	1	5,55
15	<i>Tiliaceae</i>	1	5,88	17	<i>Grewia</i>	1	5,55
16	<i>Verbenaceae</i>	1	5,88	18	<i>Avicennia</i>	1	5,55
17	<i>Vitaceae</i>	1	5,88	19	<i>Cissus</i>	1	5,55

### c) Densité des espèces

La densité spécifique est consignée dans le Tableau 6. On observe par ordre décroissant *V. tortilis*, *P. juliflora* et *B. aegyptiaca* qui sont les espèces les plus fréquentes. Les autres espèces présentent moins de 5 individus à l'hectare.

**Tableau 6:**Densité globale des espèces ligneuses

N°	Espèces	Densité (tige. ha <sup>-1</sup> )
01	<i>Vachelia tortilis</i>	130,93
02	<i>Prosopis juliflora</i>	54,66
03	<i>Balanites aegyptiaca</i>	23,46
04	<i>Senegalia senegal</i>	3,70
05	<i>Vachellia nilotica</i>	2,66
06	<i>Salvadora persica</i>	2,66
07	<i>Boscia senegalensis</i>	2,13
08	<i>Adansonia digitata</i>	1,30
09	<i>Grewia tenax</i>	0,80
10	<i>Cocculus pendulus</i>	0,80
11	<i>Commiphora africana</i>	0,80
12	<i>Euphorbia balsamifera</i>	0,53
-	Total	224,53

### 3.1.2 Analyse des formes floristiques

Les différents types morphologiques composant les ligneux de la RSFG ne sont pas aussi diversifiés. Les formes arbustives (Photo 1) sont majoritaires avec 42,85 % des espèces inventoriées (Tableau 7). Les arbrisseaux (Photo 2) font 28,57 %, alors que les arbres (Photo 3) font 19,04 %. Les formes lianescentes et herbacées vivaces sont moins présentes avec chacune 4,76 %.

**Tableau 7:**Distribution des types morphologiques des ligneux

N°	Type morphologique	Nombre d'espèces	Taux (%)
01	Arbuste	09	42,85
02	Arbrisseau	06	28,57
03	Arbre	04	19,04
04	Liane	01	4,76
05	Herbacée vivace	01	4,76
Total	-	21	99,98





**Photo 1:** *Vachelia tortilis*

**Photo 2:** *Euphorbia balsamifera*

**Photo 3:** *Prosopis juliflora*

### 3.1.3 Etude globale de la structure des ligneux

#### 3.1.3.1 Inventaire des espèces ligneuses

Les espèces les plus denses, les plus coupées (Photos 4 et 6) et ayant plus régénérées sont *V. tortilis*, *B. aegyptiaca* et *P. juliflora*, (Tableau 8). D'autre part, *A. digitata*, *P. juliflora*, *B. aegyptiaca* et *V. tortilis* présentent les diamètres et hauteurs moyens les plus importants. A côté des régénérations, des mortalités sur pieds ont été notés lors de l'inventaire (Photo 5).

**Tableau 8:**Caractéristiques structurales des ligneux

N°	Espèce	Nombre de tiges	Coupes	Régénération	Taux de régénération (%)	Hauteur minimale (m)	Hauteur maximale (m)	Hauteur moyenne (m)	Diamètre minimal (cm)	Diamètre maximal (cm)	Diamètre moyen (cm)
01	<i>Vachellia tortilis</i>	491	28	79	16,18	1,50	7	4,25	5	40	22
02	<i>Balanites aegyptiaca</i>	88	9	74	84,09	1,50	7	4,25	5	49	27
03	<i>Senegalia senegal</i>	14				3	5	4	5	15	10
04	<i>Prosopis juliflora</i>	205	18	78	38,04	1,50	7	4,25	5	61	33
05	<i>Grewia tenax</i>	3				1,50	2,50	2	8	12	10
06	<i>Salvadora persica</i>	10				2	3,50	2,75	8	17,69	13
07	<i>Cocculus pendulus</i>	3				2	2	2	5	7	6
08	<i>Adansonia digitata</i>	5				4	7,50	5,75	11	30	20
09	<i>Euphorbia balsamifera</i>	2				2,50	2,50	2,50	17	18,35	18
10	<i>Vachellia nilotica</i>	10				2,50	5	3,75	9,21	22,22	16
11	<i>Boscia senegalensis</i>	8				2	3	2,50	5	18,89	12
12	<i>Commiphora africana</i>	3				2,50	3,50	3	13	17,26	15
Total		842	55	231							



**Photo 4:** *Vachellia tortilis* coupé



**Photo 5:** *Vachellia tortilis* mort sur pied



**Photo 6:** Coupeur de bois

### 3.1.3.2 Surface terrière

Parmi les 12 espèces répertoriées dans les placettes, *Vachellia tortilis* a le plus grand nombre de tiges et la plus importante surface terrière, suivi de *Prosopis juliflora* (Tableau 9). La plus faible surface terrière est celle de *Cocculus pendulus* représenté à travers les 15 placettes par seulement trois individus. En surface terrière moyenne, *E. balsamifera* avec deux tiges a la plus forte moyenne 17,5 cm<sup>2</sup> et *V. tortilis* avec la meilleure densité arrive en 7<sup>e</sup> position des moyennes. Rapporté en m<sup>2</sup> et à la surface inventoriée, seuls *V. tortilis*, *B. aegyptiaca* et *P. juliflora* ont une valeur considérable. Ici, le diamètre de la tige est plus déterminant que la densité, car la surface terrière est étroitement liée au diamètre.

**Tableau 9:** Récapitulation des surfaces terrières par espèce

Espèce	<i>Vachellia tortilis</i>	<i>Balanites aegyptiaca</i>	<i>Senegalia Senegal</i>	<i>Prosopis juliflora</i>	<i>Grewia tenax</i>	<i>Salvadora persica</i>	<i>Cocculus pendulus</i>	<i>Adansonia digitata</i>	<i>Euphorbia Balsamifera</i>	<i>Vachellia nilotica</i>	<i>Boscia senegalensis</i>	<i>Commiphora africana</i>	Total
Nombre de tiges	491	88	14	205	3	10	3	5	2	10	8	3	842
Surface terrière (cm <sup>2</sup> )	6420	908	123	3406	31	124	7	80	35	163	109	43	11452
Surface terrière moyenne (cm <sup>2</sup> )	13,07	10,31	8,78	16,61	10,33	12,4	2,33	16	17,5	16,3	13,62	14,33	13,60
Surface terrière (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	0,17	0,02	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### 3.1.3.3 Taux de recouvrement des ligneux par espèce

*Vachellia tortilis* présente un taux de recouvrement très élevé de 129,68 % (Tableau 10). Ce taux s'explique par les chevauchements des houppiers de cette espèce en port en parasol. Les autres espèces ont des taux relativement faibles, à l'exception de *P. juliflora*, deuxième espèce dominante et à couronne fournie. En moyenne, les recouvrements sont faibles, *S. persica* et

*Senegalia senegal* dominant les autres espèces. *C. pendulus* par sa morphologie et densité présente le plus faible taux.

**Tableau 10:**Taux de recouvrement par espèce ligneuse

Espèce	<i>Vachellia tortilis</i>	<i>Balanites aegyptiaca</i>	<i>Senegalia senegal</i>	<i>Prosopis juliflora</i>	<i>Grewia tenax</i>	<i>Salvadora persica</i>	<i>Coccoloba pendulus</i>	<i>Adansonia digitata</i>	<i>Euphorbia Balsamifera</i>	<i>Vachellia nilotica</i>	<i>Boscia senegalensis</i>	<i>Commiphora africana</i>	Total
Nombre	491	88	14	205	3	10	3	5	2	10	8	3	842
Recouvrement (%)	129,68	15,36	3,80	61,94	0,18	2,73	0,09	1	0,31	2,56	1,20	0,55	-
Recouvrement moyen (%)	0,26	0,17	0,27	0,30	0,06	0,27	0,03	0,20	0,15	0,25	0,15	0,18	-

### 3.1.4 Etude comparative de la structure des ligneux

#### 3.1.4.1 Densité dans les placettes

La plus faible densité de ligneux s'observe dans une placette située hors de la RSFG, (86 tiges.ha<sup>-1</sup>) en moyenne. Alors que dans les enclos D, B et A inaccessibles aux populations, cette moyenne atteint 317 tiges.ha<sup>-1</sup> (Tableau 11). Ces densités moyennes diminuent au fur et à mesure, selon que l'accès des populations à la recherche de bois dans l'unité écologique en question est plus fréquent: 317 tiges.ha<sup>-1</sup> (dans les enclos toujours fermés), 258 tiges.ha<sup>-1</sup> (à la bande B située derrière la cuvette d'eau), 190 tiges.ha<sup>-1</sup> (à la bande A plus fréquentée) et 86 tiges.ha<sup>-1</sup> trouvés en dehors de la réserve. Ce qui justifie des activités anthropiques réelles sur les ligneux de la RSFG.

**Tableau 11:**Densité des ligneux par placette géo référencée et par unité écologique

N° Placette	Dénomination/ Localisation	Nombre de tiges	Superficie (ha)	Densité (tiges/ha)	Densité moyenne de l'unité écologique (tiges/ha)	Coordonnée X en UTM système WGS84	Coordonnée Y en UTM système WGS84
01	Enclos D	93	0,25	372	317	0342828	1761337
02	Enclos B	95	0,25	380		0343006	1761369
03	Enclos A	50	0,25	200		0342916	1761342
04	Placette 1/5 bande A	64	0,25	256	190	0342836	1761418
05	Placette 2/5 bande A	65	0,25	260		0342823	1761172
06	Placette 3/5 bande A	32	0,25	128		0342822	1761171
07	Placette 4/5 bande A	28	0,25	112		0343164	1761942
08	Placette 5/5 bande A	49	0,25	196		0343041	1761431
09	Placette 1/5 bande B	47	0,25	188	258	0344221	1761459
10	Placette 2/5 bande B	77	0,25	308		0344311	1761274
11	Placette 3/5 bande B	70	0,25	280		0344398	1761060
12	Placette 4/5 bande B	95	0,25	380		0344511	1760783
13	Placette 5/5 bande B	34	0,25	136		0344092	1761777
14	Placette 1/2 hors RSFG	25	0,25	100	86	0342643	1761542
15	Placette 2/2 hors RSFG	18	0,25	72		0342756	1761751
Total	-	842	3,75	224,5	-	-	-

### 3.1.4.2 Comparaison des diversités spécifiques de Shannon

Les inventaires (Photo 7) ont révélé après calculs, un indice de Shannon  $H'$  toujours inférieur à 1 et plus élevé hors de la réserve (0,41), alors que dans les enclos,  $H'$  égal 0,36 (Tableau 12). Dans les bandes A et B, l'indice semble diminuer avec la baisse de la pression anthropique qui favorise la baisse de diversité et le phénomène de dominance. L'unité écologique hors réserve qui a permis de remplacer les îlots sans ligneux (Photo 8) et de mieux comparer les diversités intra et extra RSFG, a la plus forte diversité spécifique, qui se confond ici avec l'indice de Pielou (E).

**Tableau 12:**Diversité spécifique dans les unités écologiques

Unités écologique	Richesse spécifique (R)	Indice de Shannon ( $H'$ )	Indice de Pielou (E)
Enclos	4	0,36	0,18
Bande A	7	0,22	0,07
Bande B	10	0,19	0,05
Hors réserve	2	0,41	0,41



**Photo 7:**journée d'inventaire



**Photo 8:**Ilot de reproduction

### 3. 2 Dynamique des espèces ligneuses dans la RSFG

On note un écart de 18 espèces ligneuses non retrouvées, par comparaison de la liste floristique établie dans le PGRSFG 2010-2014 à celle issue des inventaires de 2016 (Tableau 13). Parmi ces espèces on peut citer : *Mangifera indica*, *Azadirachta indica*, *Tamarindus indica*, *Faidherbia albida*. Une nouvelle espèce, *B. aegyptiaca* semble être apparue, alors que *Rhizophora racemosa* aurait été confondue à *Avicennia africana*. Cette réduction a touché la famille des *Combretaceae* qui n'est pas représentée sur la nouvelle liste de ligneux.

**Tableau 13:** Comparaison des listes 2010 et 2016 des ligneux

N°	Genre	Espèce	2010	2016	N°	Genre	Espèce	2010	2016
01	<i>Lawsonia</i>	<i>inermis</i>	X	X	20	<i>Faidherbia</i>	<i>albida</i>	x	-
02	<i>Cissus</i>	<i>quadrangularis</i>	X	X	21	<i>Dichrostachys</i>	<i>glomerata</i>	X	-
03	<i>Manguifera</i>	<i>indica</i>	X	-	22	<i>Prosopis</i>	<i>juliflora</i>	X	X
04	<i>Sclerocarya</i>	<i>Birrea</i>	X	X	23	<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>	X	-
05	<i>Tapinanthus</i>	<i>bangwensis</i>	X	-	24	<i>Indigofera</i>	<i>tinctoria</i>	X	-
06	<i>Leptadenia</i>	<i>hastata</i>	X	-	25	<i>Citrus</i>	<i>limon</i>	X	-
07	<i>Calotropis</i>	<i>procera</i>	X	-	26	<i>Ziziphus</i>	<i>mauritanica</i>	X	X
08	<i>Adansonia</i>	<i>digitata</i>	X	X	27	<i>Rhizophora</i>	<i>racemosa</i>	X	-
09	<i>Commiphora</i>	<i>africana</i>	X	X	28	<i>Salvadora</i>	<i>persica</i>	X	X
10	<i>Capparis</i>	<i>tomentosa</i>	X	-	29	<i>Tamarix</i>	<i>senegalensis</i>	X	X
11	<i>Cadaba</i>	<i>farinosa</i>	X	-	30	<i>Grewia</i>	<i>tenax</i>	X	X
12	<i>Boscia</i>	<i>senegalensis</i>	X	X	31	<i>Opuntia</i>	<i>tuna</i>	X	X
13	<i>Maytenus</i>	<i>senegalensis</i>	X	X	32	<i>Vachellia</i>	<i>seyal</i>	X	X
14	<i>Azadirachta</i>	<i>indica</i>	X	-	33	<i>Combretum</i>	<i>aculeatum</i>	X	-
15	<i>Bauhinia</i>	<i>rufescens</i>	X	-	34	<i>Terminalia</i>	<i>catapa</i>	X	-
16	<i>Cocculus</i>	<i>pendulus</i>	X	X	35	<i>Senegalia</i>	<i>senegal</i>	X	X
17	<i>Tamarindus</i>	<i>indica</i>	X	-	36	<i>Vachellia</i>	<i>nilotica</i>	X	X
18	<i>Vachellia</i>	<i>tortilis</i>	X	X	37	<i>Euphorbia</i>	<i>hirta</i>	X	-
19	<i>Euphorbia</i>	<i>balsamifera</i>	X	X	TOTAL			37	19

**Légende :** x = présence - = non observé

### 3.3 Résultats des enquêtes

#### 3.3.1 Données sociodémographiques sur les chefs de carrés

##### 3.3.1.1 Effectif, sexe et âge des enquêtés

Cette étude a concerné au total 125 chefs de carrés dont 51,20% d'hommes contre 48,80% de femmes.

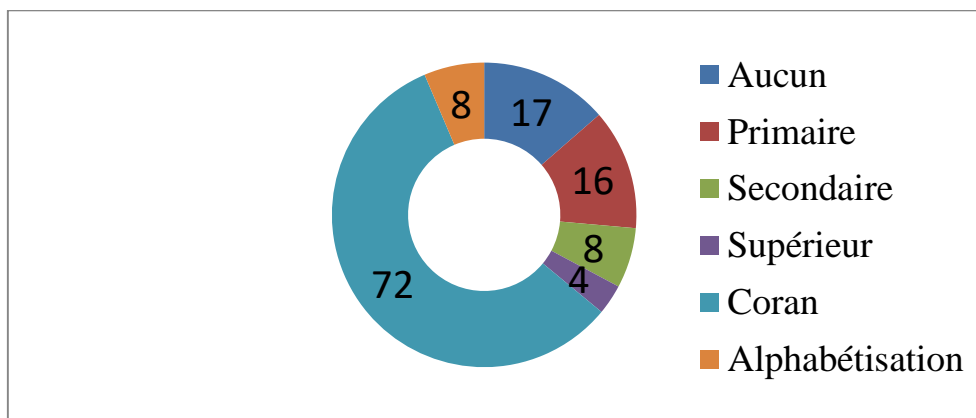
Dans les cinq villages de Ndiakher, Gueumbeul, Diama Thiaguel, Tougou Peul et Ngaina Lébou, l'âge des enquêtés est caractérisé par une très grande hétérogénéité (Tableau 14). Si le plus jeune chef de carré a 25 ans, le plus âgé a lui 85 ans. Pendant que la majorité (43) est âgée de 21 à 30 ans, 28 chefs de carrés ont plus de 60 ans.

**Tableau 14:** Répartition des chefs de carrés selon l'âge

Classe d'âges	Effectifs	Pourcentage
21 - 30	43	34,40
31 - 40	19	15,20
41 - 50	17	13,60
51 - 60	18	14,40
61 - 70	11	8,80
71 - 80	11	8,80
81+	6	4,80
Total	125	100,00

### 3.3.1.2 Niveau d'instruction des chefs de carrés

On observe en majorité 72 chefs de carrés ayant fréquenté l'école coranique (Figure 4), soit 57, 60%. Le nombre de scolarisés est très faible pour le niveau supérieur et le primaire avec respectivement 4 et 16 personnes soit 3,20 % et 12,80 % de l'échantillon. On note cependant le même nombre de chefs de carrés (8), pour l'alphabétisation et le secondaire.



**Figure 4:** Niveau d'instruction (en nombre) des chefs de carrés enquêtés

### 3.3.1.3 Catégories socioprofessionnelles des chefs de carrés

Sur le plan socioprofessionnel, notre échantillon a révélé plus de commerçants, soit 37, 6 %, suivis des agriculteurs (28,8%). Alors que la pêche demeure faiblement pratiquée par 2,4 % des chefs de carrés (Tableau 15). Les autres occupations ressorties sont réparties entre enseignants (4), chauffeurs (4), maçons (7), ménagères (7), tailleur (1), menuisier (1) et étudiante (1).

**Tableau 15:** catégories socioprofessionnelles des chefs de carrés

Occupation	Effectifs	Pourcentage
Agriculture	36	28,80
Elevage	14	11,20
Pêche	3	2,40
Commerce	47	37,60
Autre	25	20,00
Total	125	100,00

### 3.3.2 Revenu monétaire annuel des chefs de carrés

Les revenus annuels des chefs de carrés enquêtés varient en Francs CFA de 360 000 à 7 200 000, avec une moyenne de 2 108 960 par carré (Tableau 16). Dans l'ordre, 37 ; 20 ; 13 et 10 chefs de carrés ont des revenus de 1 200 000, 360 000, 2 400 000 et 1 800 000 Francs CFA. Ces sommes sont obtenues des activités primaires comme la pêche de subsistance (Photo 9)

dont le surplus de prise est vendu, la carbonisation et le ramassage de bois mort (Photo 10) surtout en période de fêtes (mariages, Gamou, Magal,...), mais aussi des transferts d'argent par les immigrés en nombre dans la zone.

**Tableau 16:** Revenu des chefs de carrés

Revenu annuel (F CFA)	Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
360000	1	0,80	0,80	0,80
600000	6	4,80	4,80	5,60
720000	4	3,20	3,20	8,80
780000	1	0,80	0,80	9,60
840000	4	3,20	3,20	12,80
900000	2	1,60	1,60	14,40
960000	3	2,40	2,40	16,80
1200000	37	29,60	29,60	46,40
1320000	1	0,80	0,80	47,20
1440000	3	2,40	2,40	49,60
1500000	2	1,60	1,60	51,20
1680000	1	0,80	0,80	52,00
1800000	10	8,00	0,80	60,00
2400000	13	10,40	10,40	70,40
2500000	1	0,80	0,80	71,20
3000000	3	2,40	2,40	73,60
3200000	1	0,80	0,80	74,40
3300000	1	0,80	0,80	75,20
3600000	20	16,00	16,00	91,20
4000000	1	0,80	0,80	92,00
4200000	2	1,60	1,60	93,60
4560000	1	0,80	0,80	94,40
4680000	1	0,80	0,80	95,20
4800000	4	3,20	3,20	98,40
6000000	1	0,80	0,80	99,20
7200000	1	0,80	0,80	100,00
Total	125	100,00	100,00	



**Photo 9:**Pêche au pont « Bountou Batt »

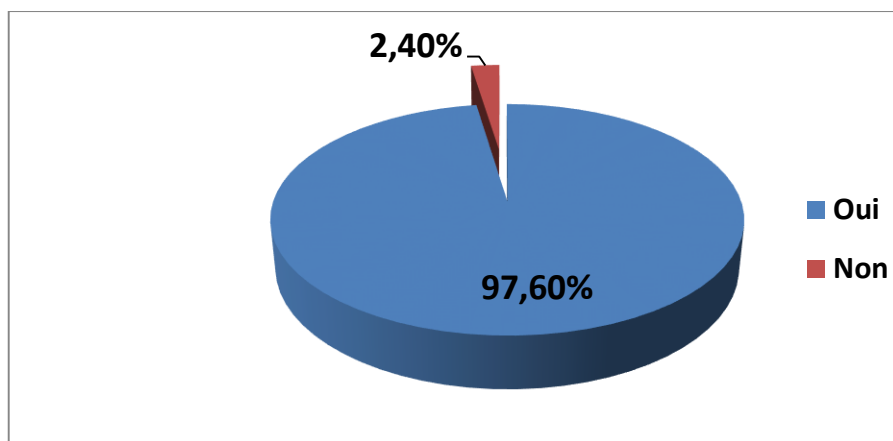


**Photo10:**Charrette de bois mort sortant de la RSFG



### 3.3.3 Connaissance de la RSFG

Sur 125 chefs de carrés enquêtés, seuls trois personnes soit 2,40% ont dit ne pas connaître la RSFG (Figure 5). Ce qui explique pour eux le manque de réponses (valide 1) dans la suite des résultats.



**Figure 5:** Taux de connaissance de la RSFG

### 3.3.4 Connaissance des causes de l'augmentation ou régression des ligneux

La bonne connaissance des causes de régression des ligneux a enregistré 60 réponses contre 55 pour la bonne connaissance de leurs causes d'augmentation (Tableau 17). Sur le niveau de connaissance moyenne des causes des deux phénomènes, nous avons obtenu les taux de réponses suivants : 32% pour l'augmentation des ligneux et 31,2% pour leur régression.

**Tableau 17:** Connaissance des causes de l'augmentation ou régression des ligneux

Niveau de connaissance des causes d'augmentation	Effectifs	Pourcentage
Valide 1	3	2,40
Bonne connaissance des causes d'augmentation	55	44,00
Connaissance moyenne des causes d'augmentation	40	32,00
Aucune connaissance des causes d'augmentation	27	21,60
Total	125	100,00
Niveau de connaissance des causes de régression	Effectif	Pourcentage
Valide 1	3	2,40
Bonne connaissance des causes de régression	60	48,00
Connaissance moyenne des causes de régression	39	31,20
Aucune connaissance des causes de régression	23	18,40
Total	125	100,00

Valide 1= personne ne connaissant pas la RSFG

### 3.3.5 Perception de la dynamique des ligneux

La perception des chefs de carrés sur la dynamique des ligneux dans la réserve semble mitigée. En effet, si 52,8% de l'échantillon pensent que les ligneux sont en augmentation (Tableau 18), les 44,8% soutiennent leur régression dans la RSFG. Par ailleurs, sur les 7 personnes concernées par les interviews (ISS), 4 soutiennent l'augmentation des ligneux, et 3 leur diminution. Toutefois, tous reconnaissent la raréfaction sinon disparition dans la réserve de certaines espèces comme *Tamarindus indica*, *Faidherbia albida*, *Maytenus senegalensis*, *Ziziphus mauritiana* et *Avicennia africana*.

**Tableau 18:** Dynamique des ligneux dans la RSFG

Perception sur la dynamique des ligneux	Effectifs	Pourcentage
Valide 1	3	2,40
Augmentation	66	52,80
Régression	56	44,80
Total	125	100,00

Valide 1= personne ne connaissant pas la RSFG

### 3.3.6 Perception de la relation entre diversité des ligneux et actions anthropiques

Les résultats des enquêtes, au-delà de révéler que les populations ont signalé la régression de la diversité telle que constatée dans l'inventaire, (comparaison des listes 2010 et 2016 des ligneux), expliquent cette différence par des causes anthropiques mais aussi naturelles (Tableau 19). En effet, les populations ont aussi apprécié les causes de dégradation des ligneux, tout comme les solutions pour limiter ce phénomène.

**Tableau 19:** Synthèse des réponses d'enquêtes sur la régression des ligneux

Principales causes de la régression		Principales solutions à la régression	
Anthropiques	Naturelles	Anthropiques	Naturelles
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coupes clandestines ;</li> <li>- Salinisation causée par la brèche ;</li> <li>- Violation des interdits ;</li> <li>- Divagation des chèvres et moutons ;</li> <li>- Sabotage de la clôture ;</li> <li>- Non association des populations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de pluies ;</li> <li>- Fortes chaleurs ;</li> <li>- Prolifération du cactus par les singes patas ;</li> <li>- Mort naturelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveiller ; -Reboiser ;</li> <li>- Clôturer ; - Amendes ;</li> <li>- Créer des activités génératrices de revenus ;</li> <li>- Respecter les interdits ;</li> <li>- Dessouchage du cactus ;</li> <li>- Sensibiliser ;</li> <li>- Sanctionner ;</li> <li>-Entretien, refaire la clôture.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saison pluvieuse ;</li> <li>- Froid.</li> </ul>

### 3.3.7 Importance des ligneux de la RSFG pour les populations

#### 3.3.7.1 Occupation du chef de carré et utilisation des ligneux

On observe une utilisation des ligneux de la RSFG plus accrue pour les besoins de combustibles, avec 72 réponses (Tableau 20). Puis arrive le fourrage, et pour un faible taux, l'utilisation comme médicaments (15 réponses). Même si les observations sur le terrain ont permis de noter beaucoup de trous aux pieds des arbres pour la recherche de racines (Photo 11), leurs auteurs (populations ou phacochères) sont difficiles à identifier. D'autre part, les ménages des chefs de carrés commerçants font plus pression sur les ligneux (47 réponses), et principalement pour des combustibles (28 réponses, et globalement pour 57,6% en valeur relative). Pour les 14 éleveurs enquêtés, on a constaté un même taux d'usage comme combustibles et fourrage (5 réponses). Les autres réponses ont concerné le dessouchage du cactus (Photo 12) auquel les populations sont souvent invitées. L'ordre d'importance des ligneux décroît des combustibles aux médicaments en passant par le fourrage. Partout les carrés des commerçants sont les plus grands utilisateurs. Généralement, les carrés des pêcheurs ne cherchent le bois que pour du combustible.

**Tableau 20:** Occupations des chefs de carrés et utilisation des ligneux

Occupation principale du chef de carré	Utilisations des ligneux de la RSFG par le carré				Total
	Fourrage	Médicaments	Combustibles	Autres	
Agriculture	10	4	21	1	36
Elevage	5	4	5	0	14
Pêche	0	0	3	0	3
Commerce	12	6	28	1	47
Autre	8	1	15	1	25
Total	35	15	72	3	125
Pourcentage en valeur relative (%)	28	12	57,6	2,4	-



**Photo 11:** Trou au pied de *Vachellia tortilis*



**Photo 12:** *Opuntia tuna* espèce envahissant la RSFG

### 3.3.7.2 Niveau d'instruction des chefs de carrés et utilisation des ligneux

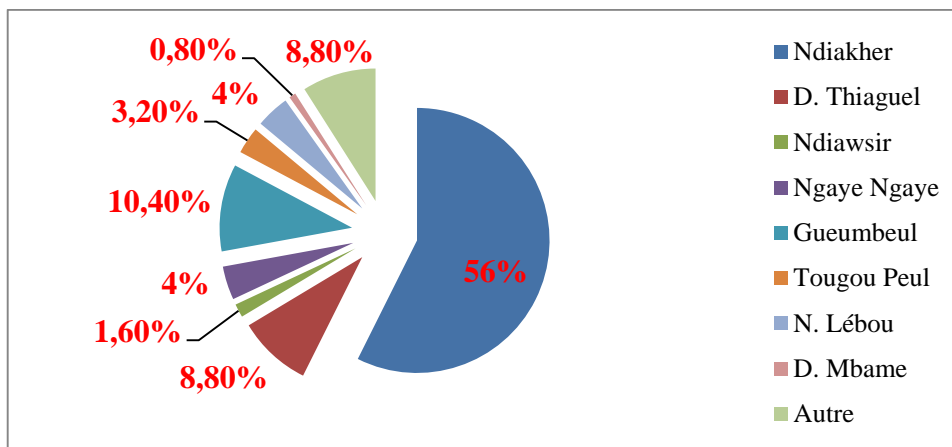
Les carrés aux chefs d'un niveau d'instruction supérieur font plus usage des ligneux pour le fourrage que la combustion : 2 contre 1 (Tableau 21). D'autre part, on note un fort taux d'instruction en coran (72 réponses) et par conséquent, plus de pression par les carrés dirigés par les chefs de ce niveau, et surtout pour du combustible (39 réponses). En deuxième position arrivent les carrés dont les chefs n'ont aucune instruction, puis ceux aux chefs de carrés de niveau d'instruction du primaire. En dehors de la supériorité numérique (72), la tendance est que les moins instruits font plus pression sur les végétaux, au regard de l'ordre des totaux : 17, 16, 8 et 4.

**Tableau 21:** Niveaux d'instruction du chef et utilisations des ligneux dans les carrés

Niveau d'instruction du chef de carré	Utilisations des ligneux de la RSFG par le carré				Total
	Fourrage	Médicaments	Combustibles	Autres	
Aucun	6	0	11	0	17
Primaire	2	3	10	1	16
Secondaire	2	1	5	0	8
Supérieur	2	0	1	1	4
Coran	21	11	39	1	72
Alphabétisation	2	0	6	0	8
Total	35	15	72	3	125

### 3.3.7.3 Villages qui font plus pression sur les ligneux

Le village de Gueumbeul, le plus proche de la RSFG a été 13 fois cité comme village faisant pression sur les ligneux de la réserve, soit pour un taux de 10,40% (Figure 6). Ndiakher a été plus cité pour 56 %, ce qui pourrait s'expliquer par sa proximité avec la réserve et Dieul Mbame une seule fois cité. Les villages de Ndiawsir, Ngaye Ngaye et Dieul Mbame, même s'ils n'étaient pas dans l'échantillon, font aussi pression sur les ligneux. Un autre village 11 fois signalé pendant les enquêtes est Gandiole, pour 8,8 %. Le niveau de pression de Ndiawsir serait fonction de sa taille (gros village) et de sa position postérieure à la réserve. Celui du village de Gueumbeul par sa proximité, à moins de 2 km de la réserve et pour Gandiole par son accessibilité (sur la départementale N° 4 passant devant la RSFG).



**Figure 6:**Pression des villages sur les végétaux

### 3.3.7.4 Catégories de personnes utilisant les ligneux de la RSFG

Les jeunes, les adultes comme les personnes âgées des 2 sexes utilisent tous les ligneux de la RSFG (Tableau 22). Les personnes âgées sont cependant faiblement utilisateurs, pendant que les jeunes, pour 59,2 %, font plus pression sur les ligneux de la réserve. Parmi ces personnes qui utilisent ces ligneux, 58,4% sont constitués par les hommes. On constate que l'importance des ligneux n'est pas proportionnelle à l'âge (seulement 0,8 % pour les personnes âgées), et que les hommes les utilisent plus que les femmes.

**Tableau 22:**Utilisation des ligneux de la RSFG selon les catégories d'âges et le sexe

Catégories d'âges	Effectifs	Pourcentage
Valide 1	3	2,40
Jeunes	74	59,20
Adultes	47	37,60
Personnes âgées	1	0,80
Total	125	100,00
Sexe	Effectifs	Pourcentage
Valide 1	3	2,40
Homme	73	58,40
Femme	49	39,20
Total	125	100,00

## CHAPITRE IV : DISCUSSION

Les résultats obtenus à travers l'analyse de la diversité floristique des ligneux de la RSFG ont montré que cette aire protégée dispose encore d'un potentiel non négligeable. Des inventaires, il a été relevé une flore riche de 21 espèces ligneuses appartenant à 17 familles botaniques, avec une dominance de *Mimosaceae* (cinq espèces). Les 16 autres familles sont représentées chacune par une seule espèce dans la réserve. Sur la diversité, les faibles valeurs des indices de Shannon ( $0,19 < H' < 0,41$ ) et de Pielou ( $0,05 < E < 0,41$ ), diminuent avec la pression et donc la baisse de diversité est notée. En effet, d'Est en Ouest, (des profondeurs de la réserve vers son extérieur),  $H'$  et  $E$  augmentent en fonction de la forte pression sur les ligneux.

Mis à part la faiblesse de ces indices de Shannon et de Pielou, et le fait que dans la RSFG,  $E$  suit la tendance de  $H'$ , notre étude trouve une similarité avec celle de Ndiaye *et al.* (2013) qui ont également constaté au Ferlo du Sénégal que d'Est en Ouest, la richesse spécifique  $R$  diminue, pendant que les indices de Shannon et Pielou augmentent. Ce qui confirme que les activités (les coupes) dans la réserve font diminuer la richesse spécifique et augmenter les indices de Shannon et Pielou.

Au centre du Sénégal, précisément dans la région administrative de Kaffrine, une tendance similaire a été obtenue par Sarr *et al.* (2013) : 87 espèces ligneuses issues de 33 familles, une prédominance de *Mimosaceae* (12 espèces) et 17 familles sur 33, représentées chacune par une seule espèce. A ce niveau, les deux études ont les mêmes résultats sur les *Balanitaceae* et *Burseraceae* toutes représentées de part et d'autre par les seules et mêmes espèces que sont *Balanites aegyptiaca* et *Commiphora africana*. Ces études quoique concernant deux modes d'utilisation des terres différents (paysage agrosylvopastoral et aire protégée), s'accordent sur les causes climatiques et anthropiques de la régression du couvert ligneux. Cependant, une différence d'appréciation des causes citées de la régression des espèces telles que *Tamarindus indica*, *Faidherbia albida*, *Parkia biglobosa* a été notée: les causes identifiées sont l'agriculture (78%) et les feux de brousse (67%) à Kaffrine ; les combustible (57,6%) et le fourrage (28%) à Gueumbeul. Cette analyse confirme qu'à chaque zone spécifique, les types de pressions sur les ligneux sont fonction des besoins et donc des activités des populations résidentes. Cependant, au niveau de la zone de la RSFG, on note un besoin principal commun à tous, celui de combustibles dont la solution, ici en milieu semi urbain, semble se résumer au bois de chauffe.

Dan *et al.* (2012) dans leur article intitulé Influence des activités anthropiques sur la diversité floristique des communautés végétales de la forêt marécageuse de Lokoli au Sud-Bénin, mettaient la relation entre diversité compositionnelle et activités anthropiques en ces termes, en somme, les activités anthropiques exercent une influence sur la diversité floristique des communautés végétales de la forêt marécageuse de Lokoli. Ces auteurs, citant Loubelo(2012), le pourcentage élevé d'espèces source de Produits Forestiers Non Ligneux tant au niveau de la raphiale à *Raphia hookeri* et *Anthocleista vogelii*, qu'au niveau de la savane marécageuse à *Ficus asperifolia* et *Paullinia pinnata*, explique un taux de prélèvement intense et une présence humaine quotidienne au sein des communautés végétales concernées ; d'où la régression de la diversité floristique au sein de ces communautés végétales exploitées.

Dans une zone plus proche, au Ferlo, Ngom *et al.* (2014) ont trouvé comparativement à notre étude, sur le plan des usages par les populations, un taux de 94% pour l'usage en combustibles, 18,7% pour le fourrage, et 20,3% pour les médicaments, contre respectivement 57,6%, 28 % et 12% pour la RSFG. Là aussi, la famille des *Mimosaceae* domine avec 8 espèces.

Les diversités compositionnelle et structurale des ligneux de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul sont tributaires des activités qui y sont menées (première hypothèse de notre étude), en plus de ce qui a été dit en sus, est confirmée par la densité cinq fois plus faible hors de la réserve (72 tiges.ha<sup>-1</sup>) qu'à l'intérieur, notamment dans les enclos D et B (372 et 380 tiges.ha<sup>-1</sup>). En surface terrière, on retient la valeur maximale de 0,17 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> pour *Vachellia tortilis*. Ces éléments de structure sont loin des résultats obtenus par Mbayngone (2008) dans la réserve partielle de faune de Pama, au Burkina Faso, avec une densité moyenne d'adultes de 556,00 ± 99,53 tiges.ha<sup>-1</sup> pour une surface terrière de 5,82 ± 3,23m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> et une hauteur moyenne de 3,92 ± 0,42 m pour des seuils variant de 1,5 à 7 m dans la RSFG. Ces valeurs nous amènent à dire que la structure à Gueumbeul n'est pas assez stable. Cette étude comme la nôtre a une prédominance de *Mimosaceae* avec 9 espèces. Toutefois, la différence des valeurs obtenues peut s'expliquer ici par le fait que la réserve de Pama est sous climat plus favorable.

Par ailleurs, la mort naturelle chez certains sujets à Gueumbeul peut être induite par les ébranchages lors des travaux d'entretien, et les trous aux pieds des arbres, sur un sol sablo argileux. En effet, l'ébranchage et le déracinement, suivis des cas de feux sont des facteurs d'explication avancés par Mbayngone (2008), pour justifier la mort notable de pieds de

*Anogeissus leiocarpus*, de *Stereospermum kunthianum* et de *Combretum adenogonium*, dans la réserve partielle de faune de Pama.

Pour ce qui est de la deuxième hypothèse relative à la réduction des espèces pour la liste floristique en collection de référence, le premier élément de résultat est la comparaison de la liste de 2010 du PGRSFG, à celle produite pendant nos inventaires. En effet, en 6 ans, un écart théorique de 18 espèces non retrouvées nous semble important. L'effet de la salinité depuis l'ouverture de la brèche en 2003 commencerait sans doute à se faire ressentir sur les ligneux, tout comme le suppose aussi les populations enquêtées. Au regard des cas de mortalités et s'ils s'y ajoutent des coupes clandestines (55 tiges sur 3,75 ha), le potentiel s'en trouve indéniablement entamé il faut ici signaler que la régénération 231 tiges concerne surtout *Vachelia tortilis* pour 79 tiges et *B. aegyptiaca* qui évolue en bosquets, pour 74 tiges. Dans sa thèse sur la flore et la végétation de la réserve botanique de Noflaye, Ilboudo (1992) confirme plutôt les effets de l'acidité (la forte acidité étant un des caractères les plus constants des sols des Niayes qui couvrent la RSFG) sur les végétaux. L'importante acidité des sols serait due à deux processus majeurs s'exerçant à la fois. D'une part, le manque d'eau aurait favorisé une forte concentration de la solution du sol en ions acides ( $H_3O^+$ ,  $Al^{3+}$ ), et d'autre part il y aurait une libération massive dans le milieu, d'acides organiques lors du processus de biodégradation des débris végétaux importants, dans des conditions d'hydromorphie très marquée. Cette acidité peut entraîner des problèmes de toxicité aluminique et manganique et le blocage d'éléments nutritifs dans le processus de nutrition minérale des végétaux.

Dans la recherche des facteurs de mortalité des essences forestières introduites, Sadio (1986) a montré que la mortalité des arbres peut être attribuée à l'acidité dès que le pH atteint une valeur inférieure à 4,0. Cette mortalité atteindrait 100 % à partir d'un pH inférieur à 3,0. C'est dans ce sens que ce facteur mérite une attention toute particulière.

Ainsi, comme Ilboudo (1992), nous nous garderons dans cette étude, d'incriminer la salinité de l'eau comme un facteur de dégradation des ligneux de la RSFG, d'autant que nous n'avons procédé à aucune analyse de laboratoire, pour avoir une idée de la conductivité électrique dans le sol, une limite peut être de nos recherches. Toutefois, sans chercher les causes lointaines, notre étude a confirmé l'hypothèse 2, que les espèces ligneuses en collection de référence de la RSFG diminuent du fait des activités anthropiques. Même si probablement par ailleurs, le déficit pluviométrique (comme indiqué par le diagramme ombrothermique de la



Figure 2), et la baisse concomitante de la nappe phréatique, elle aussi ressorti des enquêtes, ont également une influence négative sur les ligneux de la réserve.

Ces travaux de Ilboudo (1992) ont aussi ressorti d'autres aspects de notre étude, en effet, à Noflaye, 372 espèces signalées en 1957 n'ont pas été retrouvées dans la "réserve" en 1991, et 31 espèces recensées en 1991 ne figurent pas sur la liste de 1957. En une trentaine d'années, la "réserve" botanique s'est appauvrie de 30 % des familles, 42 % des genres, et sa diversité floristique s'est amoindrie de près de 57 %. Selon Ilboudo (1992), dans le village de Noflaye, la totalité des ménages utilise le bois de feu pour la cuisson des aliments et le chauffage. Ce bois est quelquefois utilisé en association avec de la paille et rarement avec le charbon. La "réserve" est la principale source d'approvisionnement de 85 % des ménages. La coupe de bois dans la "réserve" spéciale a pris une telle ampleur que sa dégradation est devenue très manifeste à vue d'œil. L'approvisionnement en bois de feu est une corvée essentiellement réservée aux femmes. Il consiste au ramassage du bois mort mais également à la coupe sur pied.

Seulement ici, l'auteur a expliqué le phénomène avec plusieurs hypothèses en dehors de celle anthropique, incriminant également les facteurs hydriques et édaphiques. A ce niveau, on note dans notre étude, une cohérence entre les éléments d'enquêtes et ceux de l'inventaire : les enquêtés reconnaissent que certaines espèces plus haut listées sont devenues rares sinon inexistantes, ce que la liste des ligneux réactualisée a ressorti. Les causes de disparition anthropiques l'emportant sur celles naturelles, cela nous amène à accepter le lien qui existe entre activités anthropiques et niveau de diversité.

Des écarts après comparaison de 2 situations de référence d'une flore ont été aussi signalés par d'autres auteurs comme Dan *et al.* (2012) et Mbayngone (2008).

Sur la dernière hypothèse traitant de l'importance des ligneux, il est ressorti de nos enquêtes, une pression sur les ligneux de la RSFG, de trois principaux villages sur un échantillon de 5, avec 125 chefs de carrés : Ndiakhère pour sa taille et sa position par rapport à la réserve, Gueumbeul pour sa proximité et Gandiole pour son accessibilité. Si dans tous les carrés enquêtés l'usage du bois en combustibles est prédominant, il est moindre chez les éleveurs et pêcheurs. Sur l'importance des espèces ligneuses selon le sexe, (58,40%) pour les hommes a été obtenu, alors que selon l'âge, toutes les catégories sont concernées, avec 59,20% de majorité pour les jeunes. Ilboudo (1992) dans la réserve de Noflaye montre combien les populations du dit village (85%), par proximité de cette réserve tirent presque tout leur bois de

cette aire protégée, et principalement, les femmes. La proximité des villages, mais aussi leur accessibilité explique la pression de leurs habitants sur les ressources ligneuses de la RSFG.

Au Togo, Dimobe *et al.* (2012) dans la réserve de faune de l'Oti-Mandouri obtenaient des résultats similaires dans l'échantillonnage, avec 18 villages et 101 personnes et des observations directes dans la formation naturelle, pour compléter les enquêtes. Mais les pressions dans cette réserve sont de loin plus fortes : Etant donné que la plupart des terres fertiles sont localisées à l'intérieur de la réserve, elles sont de ce fait convoitées par les agriculteurs et font ainsi l'objet de défrichements agricoles. Outre l'envahissement agricole, d'autres menaces pèsent sur la biodiversité mise en protection : la transhumance, la chasse, les coupes de bois, les cueillettes, etc. Mais cette étude n'a pas cherché à caractériser les populations faisant pression sur les ressources.

Une étude par modélisation qui ne traite pas de l'importance des ligneux, mais de la dépendance des populations aux Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) est celle de Ouédraogo *et al.* (2013). Celle-là reste dans le cadre de la valeur d'usage direct de la forêt, et ne met pas l'accent sur les ligneux, ou les critères de village (mais de résidence). Pour le reste, Ouédraogo *et al.* (2013) stipulent que concernant l'âge, on constate généralement que les personnes âgées disposent davantage de connaissances sur les produits forestiers et leurs usages. Cependant, elles ont moins de force pour s'adonner à la collecte des produits forestiers.

Ceci explique sans doute le faible taux d'importance que nous avons obtenu chez les personnes âgées (0,80%). Et Ouédraogo *et al.* (2013) poursuivant, ainsi, l'âge du chef de ménage pourrait avoir un effet non linéaire sur la dépendance aux PFNL. Cette situation est prise en compte en intégrant le carré de l'âge dans le modèle. L'effet attendu de l'âge est donc indéterminé. Un niveau d'instruction élevé prédispose les individus à une bonne position sociale et une faible utilisation des ressources forestières. Les rapports entre les ressources forestières et les populations sont souvent régis par des liens socioculturels. Les droits d'accès à ces ressources peuvent exclure les populations migrantes. Au regard de ses éléments, nous pouvons dire que l'effet attendu du sexe masculin et du niveau d'instruction sur les revenus des PFNL sera négatif tandis que celui du statut d'autochtone sera positif.

Ce qui nous amène à dire que le critère de résidence (appartenance à un village périphérique) est plus significatif dans l'appréciation de l'importance des ligneux de la réserve pour les populations, que celui de niveau d'instruction et de sexe.

## CONCLUSION

De nos jours, la gestion des ressources naturelles est l'une des préoccupations majeures des pays africains. Mais face à une population démunie dont l'essentiel des ressources provient souvent de l'exploitation de zones protégées, il est visiblement délicat de manipuler le couple conservation de la biodiversité/ utilisation durable des ressources, lorsqu'on ne maîtrise pas la dynamique de cette richesse. L'objectif général de cette étude était de contribuer à une utilisation durable de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul, par une meilleure connaissance de son potentiel floristique ligneux. Sur l'inventaire des ligneux, nous notons que sur 720 ha, la RSFG avec 21 espèces, 19 genres et 17 familles répertoriés sur un échantillon de 380 ha, a quand même une diversité spécifique de ligneux. Ces derniers, densément représentés des enclos vers hors de la réserve sont inexistantes dans les îlots de reproduction, et menacés par les activités anthropiques. Leurs paramètres dendrométriques varient en hauteur de 7 à 1,5 m et 61 à 5 cm en diamètre avec un taux de régénération de 84,09 % pour *Balanites aegyptiaca*. Le recouvrement y est dominé par *Vachelia tortilis* pour 129, 68 %, alors que les 842 tiges comptés font 1,14 m<sup>2</sup> de surface terrière. L'entropie de Shannon dans la RSFG est croissante de la bande B vers l'extérieur, en passant par la bande A et les enclos. Pour ce qui est des résultats des enquêtes, la relation population RSFG est bien réelle, sur un échantillon de 125 chefs de carrés, seuls trois la méconnaissent, soit 2,40%. De cet échantillon totalement des instruits dont 72 en coran, 51,20% sont des hommes, 37,6% des commerçants, 28,8% des agriculteurs. Dans leurs carrés, les revenus annuels varient de 360 000 à 7 200 000 FCFA. Chez ces enquêtés, 52,8% pensent que les ligneux dans la RSFG sont en augmentation, pendant que 60 sur 125 d'entre eux sont considérés avoir donné de bonnes causes de leur régression. Selon 72 enquêtés, ces ligneux sont utilisés pour la combustion dans les carrés. Si les carrés des commerçants sont ceux qui font plus pression sur la ressource, chez ceux des instruits du niveau supérieur, ces ligneux sont plus d'usages fourragers que combustibles. Des enquêtes, il est également ressorti dans l'ordre, que les villages de Ndiakher, Gueumbeul (village le plus proche), et Gandiole font plus pression sur les ligneux de la RSFG.

Par ailleurs, notre étude a permis de vérifier les trois hypothèses de départ à savoir, que la diversité des ligneux de la réserve est tributaire des activités qui y sont menées, que les ligneux dans la liste en collection de référence diminuent du fait des activités anthropiques et enfin que l'importance des ligneux pour les populations varie selon les critères de village, âge, sexe, niveau d'instruction et catégorie socioprofessionnelle.

Les résultats de cette étude peuvent avoir pour conséquences pour la recherche, de disposer d'une situation de référence et d'une base de données pouvant aider à prendre des décisions allant dans le sens de rectifier ou orienter les stratégies au besoin, ou les politiques de gestion de l'aire protégée, toujours pour sa durabilité. D'autre part, eu égard à l'analyse des résultats obtenus, il urge d'opter pour une gestion globale et intégrée de la RSFG, c'est-à-dire de la ressource et des populations, gage de l'avenir de l'aire protégée.

En effet, les causes de disparition des ligneux ne peuvent pas être qu'anthropiques comme l'étude l'a ressorti d'ailleurs. Il serait dès lors opportun d'intégrer la dimension des changements climatiques dans la conscience des populations, pour qu'elles arrêtent d'en rajouter par des coupes. Un challenge qui peut être relevé en allant vers ces populations et initiant avec elles des programmes/activités, allant dans ce sens.

Au terme de cette étude, les recommandations suivantes sont formulées à l'endroit de la RSFG :

- ✓ reprendre, à défaut réparer la clôture, pour une meilleur préservation de la ressource ;
- ✓ repeupler la RSFG avec d'autres herbivores et développer le tourisme de vision ;
- ✓ redynamiser le collectif « ligueyal Gueumbeul » en léthargie, afin de remobiliser les populations à la cause de la RSFG ;
- ✓ renforcer la labellisation de la destination Gueumbeul, en relation avec les collectivités locales, les agences de voyage, et à travers les réseaux sociaux ;
- ✓ renforcer la RSFG en infrastructures et logistique ;
- ✓ renforcer le trait d'union RSFG-populations, à travers des activités génératrices de revenus.

Comme perspectives au niveau de cette réserve, des recherches peuvent s'orienter vers :

- une étude pédologique des causes de mortalités sur pied des arbres;
- une étude agrostologique liée aux animaux en élevage dans la RSFG ;
- une étude de la diversité floristique des herbaceae.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Al Ogoumrabé N., 2002.** Les aires protégées au Sénégal ; étude du cas de la réserve de faune de Bandia : adaptation des animaux sauvages introduits et aspect socio-économique. Thèse d'Etat de Docteur vétérinaire. Ecole Inter- Etat des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV), UCAD Dakar, 234 p.
- Arbonnier M., 1990.** Étude d'une savane graminéenne et forestière en vue de son aménagement, à partir du cas de Koumpentoum (Sénégal). Thèse de doctorat, Université de Nancy 1, France. 2 volumes, fascicule I, 105 p., fascicule II, 85 p.
- Bagnian I., Adamou M. M., Adam T., et Mahamane A., 2013.** Impact des modes de gestion de la Régénération Naturelle Assistée des ligneux (RNA) sur la résilience des écosystèmes dans le Centre-Sud du Niger. *Journal of Applied Biosciences*, 8 (71) : 5742-5752.
- Bassene C., 2008.** *Hyptis suaveolens* (L) POIT. (LAMIACEAE) dans les systèmes agropastoraux de la communauté rurale de Mlomp: étude de quelques aspects de la biologie et proposition de méthodes de contrôle. Mémoire de DEA, Faculté des Sciences et Techniques. UCAD-Dakar, 89 p.
- Boulende T. M., 2012.** Etude de la dynamique et du comportement alimentaire des gazelles, *Gazella dama* mhorh en semi- liberté dans la Réserve spéciale de faune de Gueumbeul au Sénégal. Mémoire de Master II en Biologie Animale Spécialité : Ecologie et gestion des écosystèmes. Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD)- Dakar-Sénégal, 35 p.
- Bukasa F. K., 2009.** Analyse de la diversité des ligneux arborescents des principaux types forestiers du nord-est de la réserve de biosphère de Luki (bas-congo, RDC). Mémoire de Master en gestion de la biodiversité et aménagement forestier durable. Université de Kisangani, 92 p.
- Chatelain C., Kadjo B., Kone I., Refisch J., 2001.** Relations faune - flore dans le parc national de Taï : une étude bibliographique. Tropenbos, Côte d'Ivoire, Ponsen en Looijen bv, Wageningen, Pays-Bas, 187 p.
- CNB, 2010.** Clé simplifiée de détermination des principaux arbres, arbustes, arbrisseaux et lianes en hiver. *Le Petit Sourcier*, 2010 (1) : 1-17.
- Crow T.R., Haney A. and Waller D.M., 1994.** *Report on the scientific roundtable on biological diversity convened by the Chequamegon and Nicolet National Forests. General Technical Report NC-166. St. Paul, MN: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station, 55 p.*

- Dan C.B.S., Sinsin B. A., Mensah G. A. et Lejoly J., 2012.** Influence des activités anthropiques sur la diversité floristique des communautés végétales de la forêt marécageuse de Lokoli au Sud-Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(6): 3064-3081.
- Delassus L., 2015.** Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques. annexes (document technique). Conservatoire botanique national de Brest, 25p.
- Diatta C.D., Gueye M., Koma S., et Akpo L.E., 2009.** Diversité de la flore et de la végétation ligneuse de la réserve de Ngazobil (Joal-Fadiouth) au Sénégal. *Journal des Sciences*, 9 (3):1-13.
- Diedhiou M.A.A., Faye E., Ngom D. et Touré M. A., 2014.** Identification et caractérisation floristiques des parcs agroforestiers du terroir insulaire de Mar Fafaco (Fatick, Sénégal) .*Journal of Applied Biosciences* 79:6855 – 6866
- Dimobe K., Wala K., Batawila K., Dourma M., Woegan Y. A et Akpagana K., 2012.** Analyse spatiale des différentes formes de pressions anthropiques dans la réserve de faune de l’Oti-Mandouri (Togo). *VertigO hors-série* 14.
- DPN, 2011.** Action Plan for implementing POWPA and achieving Target 11: Senegal. 20 p.
- Fall B., 2011.** Etude sur la dynamique de prolifération du cactus au niveau de la réserve spéciale de faune de Gueumbeul. Mémoire. Université de Thiès-Sénégal, 42 p
- FAO, 1997a.** L’état des forêts mondiales. Rome, Italie, 200p.
- FAO, 1997b.** Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches .*Conservation Guide (FAO)*, no. 32. Auteur(s) : R. Bellefontaine, A. Gaston et Y. Petrucci. Publisher : FAO, 328 p.
- FAO, 2010.** Evaluation des ressources forestières mondiales 2010, 380p.
- Faye E. Dieng H., Bogaert J., et Lejoly J., 2014.** Dynamique de la flore et de la végétation des Niayes et du Bassin arachidier au Sénégal. *Journal of Agriculture and Environment for International Development - JAEID*, 108 (2): 191- 206
- Faye E., 1992.** Analyse de la biodiversité floristique de la station de M’bour. Application à la définition d’un sentier écologique. Mémoire d’Ingénieur des Travaux des Eaux et Forêts. Ecole Nationale des Cadres Ruraux, Bambey, 57 p.
- Faye E., Diallo H., Samba S.A.N., Touré M.A., Dramé A., Fall B., Lejoly J., Diatta M., Kaïré M., Cannière C. D., Mahy G. et Bogaert J., 2013.** Importance de la méthode de coupe sur la régénération de Combretaceae du Bassin arachidier sénégalais. *Tropicultura*, 31(1): 44-52
- FIERS V., 2004.** Guide pratique. Principales méthodes d’inventaire et de suivi de la biodiversité, Ressources Naturelles de France, 263 p.

- Guinochet M., 1973.** Phytosociologie, Edition Masson, 227 p.
- Houeto G., Glélé K. R., Salako K. V., Assogbadjo A., Fandohan B., Sinsin B. et Palm R., 2013.** *Effect of inventory plot patterns in the floristic analysis of tropical woodland and dense forest.* *African Journal of Ecology* 52(3): 257-264.
- [http:// www.ecotour-voyage-nature.com/](http://www.ecotour-voyage-nature.com/).** Consulté le 30/04/2016 à 7 h 28 mn.
- Ilboudo J. B. M. H., 1992.** Etat et tendances évolutives de la flore et de la végétation de la réserve spéciale botanique de Noflaye (environs de Dakar-Sénégal). Eléments pour un aménagement. Thèse de Doctorat de 3<sup>e</sup> cycle. Université Cheikh Anta DIOP (UCAD)/ Institut des Sciences de l'Environnement (ISE)- Dakar, 107 P.
- Konate S. et Kampmann D., 2010.** Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest, Tome III. Côte d'Ivoire, Abidjan & Frankfurt/Main, 560 p.
- Lanly J. P., 1963.** Détermination du taux d'échantillonnage d'un inventaire statistique en fonction de la densité des peuplements à inventorier. Nancy, France, G. Thomas, 304 p.
- M P, 2014.** Ministère du Plan-Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Elevage (RGPHAE) 2013. Rapport provisoire, 36 p.
- Mbayngone E. et Thiombiano A., 2010.** Dégradation des aires protégées par l'exploitation des ressources végétales : cas de la réserve partielle de faune de Pama, Burkina Faso (Afrique de l'Ouest). *Fruits*, 2011, 66 (3) :187–202.
- Mbayngone E., 2008.** Flore et végétation de la réserve partielle de faune de Pama, sud-est du Burkina Faso. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques Appliquées. Université de Ouagadougou, 198 p.
- MEDD, 2011.** Stratégie nationale de gestion des aires protégées du Sénégal (SNAPS), 42 p.
- MEDD, 2014.** Situation de référence de la biodiversité dans les zones de peuplement en typha, 41 p.
- MEF, 2008.** Rapport national sur le développement durable. Contribution du Sénégal aux 16<sup>ème</sup> et 17<sup>ème</sup> sessions de la Commission du Développement Durable des Nations Unies (CDD-16/17), 56 p.
- Mengue-medou C., 2002.** Les aires protégées en Afrique : perspectives pour leur conservation », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 3 (1) : 20-43.
- MEPN, 1993.** Fiche synoptique de présentation du PGIES 2. 4 p.
- MEPN, 1997.** Rapport national biodiversité, 84 p.
- MEPN, 2010.** Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique, 131 p.
- MEPN, 2011.** Fiche synoptique de présentation du PGIES 3. 5 p

- N'da D., Adou Y.C.Y., N'guessan K.E., Kone M. et Sagne Y.C., 2008.** Analyse de la diversité floristique du parc national de la Marahoué, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Afrique sciences*, 04(3): 552 – 579.
- Ndiaye O., Diallo A., Sagna M. B. et Guissé A., 2013.** Diversité floristique des peuplements ligneux du Ferlo, Sénégal (13) 3 :595-607
- Ngom D., Charahabil M. M., Sarr O., Bakhoum A. et Akpo L. E., 2014.** Perceptions communautaires sur les services écosystémiques d'approvisionnement fournis par le peuplement ligneux de la Réserve de Biosphère du Ferlo (Sénégal), *VertigO* 14 (2) : 2-18.
- Ngom D., Fall T., Sarr O., Diatta S. et Akpo L. E., 2013.** Caractéristiques écologiques du peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, 65:5008 – 5023.
- Niang A., 1990.** La réintroduction de la faune sauvage dans les parcs nationaux du Sénégal : Etude de la Gazelle Dama à la réserve Spéciale de Gueumbeul (Saint-Louis). Thèse de Doctorat, Université Cheikh Anta Diop-Dakar, 132 p.
- Noba K., 2002.** La flore adventice dans le sud du bassin arachidier (Sénégal) : structure, dynamique et impact sur la production du mil et de l'arachide. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Naturelles, UCAD-Dakar, 173 p.
- Nzabandora C. K., 2004.** Etude floristique d'une végétation naturelle en milieu anthropisé : cas de la formation xérophile de Cibinda, au nord de Bukavu. Mémoire de Licence en Biologie, Université de Kisaangani, 94 p.
- Nzigidahera B., 2013.** Etude d'évaluation des impacts des actions anthropiques et du degré de disparition de la biodiversité : proposition de plan de gestion durable de la réserve naturelle de la Rusizi, réserve de la biosphère en projet. Rapport sur la Réserve naturelle de la Rusizi / UNESCO-MAB, Burundi, 59 p.
- Orth D., Balay C., Bonafos A., Deleglise C., et Loiseau P., 2008.** Proposition d'une démarche simple pour évaluer la biodiversité floristique d'une prairie permanente. *Fourrages*, 9 (194) : 233-252.
- Ouédraogo M., ouédraogo D., Thiombiano T., Hien M. et Lykke A. M, 2013.** Dépendance économique aux produits forestiers non ligneux : cas des ménages riverains des forêts de Boulon et de Koflandé, au Sud-Ouest du Burkina Faso. *Journal of Agriculture and Environment for International Development– JAEID* 2013, 107 (1): 45 - 72
- PGRSFG, 2010-2014.** Plan de Gestion de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul (2010-2014), 67 p.



- Rondeux J., 1999.** La mesure des peuplements forestiers. Presses agronomiques de Gembloux. 522 p.
- Salako V. K., Glèlè K. R., Assogbadjo A. E., Fandohan B., Houinato M. et Palm R., 2013.** *Efficiency of inventory plots patterns in the quantitative analysis of vegetation: case study of tropical woodland and dense forest in Benin. Southern forests 75 (3): 137-143*
- Samedy F.B.B., 2004.** La réserve spéciale de faune de Gueumbeul et sa périphérie : des potentialités touristiques à mieux promouvoir. Mémoire de Brevet de Technicien Supérieur. Ecole des Métiers du Tourisme Sénégal, 50 p.
- Sarr O., Ngom D., Bakhom A. et Akpo L. E., 2013.** Dynamique du peuplement ligneux dans un parcours agrosylvopastoral du Sénégal. VertigO, 13 (2) : 1-16.
- Schmidt M., Ouedraogo A., Dressler S. et Thiombiano A., 2016.** Méthodes de collection d'herbiers. Annales des Sciences Agronomiques 20 – spécial Projet Undesert-UE : 177-185
- Scoupe M., 2011.** Composition floristique et diversité de la végétation de la zone Est du Parc National de Taï (Côte d'Ivoire). Travail de maîtrise universitaire (master) en biologie. Université de Genève, 190 p.
- Sinarinzi, F. et Nisabw T., 1999.** Étude sur la problématique des terres laissées par les réfugiés de 1972 dans les communes Rumonge et Nyanza-Lac, Bujumbura, Burundi, 42 p.
- SRSD/SL, 2014.** Rapport de synthèse du RGPHAE 2013, éléments de base de données.
- Thiam E.H.I., 2004.** Les terroirs périphériques de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul. Mémoire de maîtrise en Géographie. Université Cheikh Anta DIOP (UCAD) - Dakar, 95 P.
- Thiombiano A., Glele Kakai R., Bayen P., Boussim J. I., et Mahamane A., 2016.** Méthodes et dispositifs d'inventaires forestiers en Afrique de l'ouest : état des lieux et propositions pour une harmonisation. Annales des Sciences Agronomiques 20 - spécial Projet Undesert-UE: 15-31
- Traoré C. S. M., 2009.** Diversité floristique, potentialités et dynamique de la végétation ligneuse des galeries forestières de l'unité de conservation Bolon-Koflandé (Sud-ouest du Burkina Faso). Mémoire d'Ingénieur du développement rural-Option Eaux et Forêts. Université polytechnique de Bobo dioulasso, 67 p.
- Traoré, 1997.** Analyse de la flore ligneuse et de la végétation de la zone de Simenti (parc National du Niokolo Koba), Sénégal Oriental. Thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle en Biologie végétale (Option : Botanique- gestion des ressources forestières). Université Cheikh Anta Diop de Dakar 136 p.
- UICN/PACO, 2009.** Les aires communautaires en Afrique de l'ouest : quelle contribution à

la conservation ?, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, UICN/68 p.

**UICN/PACO, 2013.** Plantes invasives affectant les aires protégées d'Afrique de l'Ouest : gestion pour la réduction des risques pour la biodiversité. UICN/PACO : Ouagadougou, Burkina Faso. Nouvelles des Aires Protégées en Afrique, N° 61, 11 p.

**Van L. A. et Akça A., 2007.** *Forest mensuration*. Springer, Dordrecht. 383 p.

**Woegan Y. A., Akpavi S., Dourma M., Atato A., Wala K. et Akpagana K., 2013.** Etat des connaissances sur la flore et la phytosociologie de deux aires protégées de la chaîne de l'Atakora au Togo : Parc National Fazao-Malfakassa et Réserve de Faune d'Alédjo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 7(5): 1951-196

**Yongo O.D, 2003.** Contribution aux études floristique, phytogéographique et phytosociologique de la forêt de Ngotto (République Centrafricaine). *Acta Botanica Gallica*, 150 (1) :119-124

# ANNEXES

## ANNEXE I

### RESERVE SPECIALE DE FAUNE DE GUEUMBEUL (RSFG)

#### EVALUATION DES IMPACTS DES POPULATIONS RIVERAINES SUR LES RESSOURCES VEGETALES DE LA RESERVE

##### I. Identification

- 1.1 Date : ...../...../.....Nom et Prénom de l'enquêteur.....  
1.2 Questionnaire n° : .....Commune.....Village.....  
1.3 Nom et Prénom de l'enquêté : .....

##### II. Caractéristiques sociodémographiques

- 2.1 Sexe du Chef de carrée : 1 = Masculin 2 = Féminin...../\_\_\_\_/  
2.2 Age (en année révolue)...../\_\_\_\_/  
2.3 Taille du carrée...../\_\_\_\_/  
2.4 Revenu...../\_\_\_\_/FCFA  
2.5 Ethnie : 1 = Wolof 2 = Sérère 3 = Peul 4 = Maure 5 = Autre (à préciser)...../\_\_\_\_/  
2.6 Instruction : 0 = Aucune 1 = Primaire 2 = Secondaire 3 = Supérieur 4 = Coran  
5 = Alphabétisation...../\_\_\_\_/  
2.7 Situation matrimoniale : 1 = Célibataire 2 = Marié monogame 3 = Marié polygame  
4 = Veuf (ve) 5 = Divorcé(e) 6 = Autre (à préciser)...../\_\_\_\_/  
2.8 Occupation principale : 1 = Agriculture 2 = Elevage 3 = Pêche 4 = Commerce  
5 = Artisanat 6 = Autre (à préciser)...../\_\_\_\_/

##### III. Connaissance de la RSFG

- 3.1 Connaissez-vous la RSFG ? 1 = Oui 2 = Non...../\_\_\_\_/  
3.2 Pouvez-vous donner 2 raisons de sa création?  
1 = 2 raisons données...../\_\_\_\_/  
2 = moins de 2 raisons données...../\_\_\_\_/  
3.3 Avez-vous connaissance du statut de la réserve ? 1 = Oui 2 = Non...../\_\_\_\_/  
3.4 Quels types d'espèces y a-t-il dans la réserve ? (type : animales-végétales-animales et végétale)  
1 = Bonne connaissance des types d'espèces de la réserve (2 types)...../\_\_\_\_/  
2 = Connaissance moyenne des types d'espèces de la réserve (1 type)...../\_\_\_\_/  
3 = Aucune connaissance des types d'espèces de la réserve (0 type)...../\_\_\_\_/  
3.5 Quelles espèces ligneuses y trouve-t-on (2 à 3 exemples) ?  
1 = Bonne connaissance des espèces ligneuses (3 espèces citées)...../\_\_\_\_/  
2 = Connaissance moyenne des espèces ligneuses (2 espèces citées)...../\_\_\_\_/  
3 = Aucune connaissance des espèces ligneuses (0 espèce citée)...../\_\_\_\_/  
3.6 Quelles espèces animales y trouve-t-on (2 à 3 exemples) ?  
1 = Bonne connaissance des espèces animales (3 espèces citées)...../\_\_\_\_/  
2 = Connaissance moyenne des espèces animales (2 espèces citées)...../\_\_\_\_/  
3 = Aucune connaissance des espèces animales (0 espèce citée)...../\_\_\_\_/  
3.7 Comment se fait la gestion des ressources naturelles dans la réserve ?  
1 = Gestion participative 2 = Gestion non participative...../\_\_\_\_/  
3.8 Quels sont les acteurs concernés par cette gestion ? (2 à 3 acteurs)  
1 = Bonne connaissance des acteurs (3 acteurs cités)...../\_\_\_\_/  
2 = Connaissance moyenne des acteurs (2 acteurs cités)...../\_\_\_\_/  
3 = Aucune connaissance des acteurs (0 acteur cité)...../\_\_\_\_/  
3.9 Quels sont les principaux obstacles à la gestion de la réserve? (2 à 3 obstacles)  
1 = Bonne connaissance des obstacles (3 obstacles cités)...../\_\_\_\_/  
2 = Connaissance moyenne des obstacles (2 obstacles cités)...../\_\_\_\_/  
3 = Aucune connaissance des obstacles (0 obstacle cité)...../\_\_\_\_/  
3.10 Avez-vous connaissance des textes juridiques de la réserve ?  
1 = Oui 2 = Non...../\_\_\_\_/

##### IV. Dynamique des ligneux

- 4.1 A quels endroits de la réserve trouve-t-on les grands arbres ?  
1 = dans la cuvette 2 = au bord de la cuvette 3 = sur les dunes 4 = en inter-dunes.../\_\_\_\_/  
4.2 Comment sont ces arbres ? 1 = en augmentation 2 = en régression...../\_\_\_\_/  
4.3 Quelles sont les causes de leur augmentation ? (2 à 3 causes)  
1 = Bonne connaissance des causes d'augmentation (3 causes citées)...../\_\_\_\_/  
2 = Connaissance moyenne des causes d'augmentation (2 causes citées)...../\_\_\_\_/  
3 = Aucune connaissance des causes d'augmentation (0 cause citée)...../\_\_\_\_/  
4.4 Quelles sont les causes de leur régression? (2 à 3 causes)

- 1 = Bonne connaissance des causes de régression (3 causes citées)...../\_\_\_\_\_/
- 2 = Connaissance moyenne des causes de régression (2 causes citées)...../\_\_\_\_\_/
- 3 = Aucune connaissance des causes de régression (0 cause citée)...../\_\_\_\_\_/
- 4.5 Quelles sont les solutions pour limiter leur régression ? (2 à 3 solutions)
- 1 = Bonne connaissance des solutions pour la régression (3 solutions citées)..../\_\_\_\_\_/
- 2 = Connaissance moyenne des solutions pour la régression (2 solutions citées)/\_\_\_\_\_/
- 3 = Aucune connaissance des solutions pour la régression (0 solution citée)./\_\_\_\_\_/
- 4.6 Avez-vous noté de nouvelles espèces ligneuses dans la réserve?
- 1 = Oui 2 = Non...../\_\_\_\_\_/

**V. Phénomène de dégradation des ressources ligneuses**

- 5.1 Trouve-t-on les espèces ligneuses aux mêmes endroits qu'avant ?

1= Oui 2 = Non...../\_\_\_\_\_/

- 5.2 Si Oui quelles sont les causes de leur maintien ? (2 à 3 causes)
- 1 = Bonne connaissance des causes de maintien (3 causes citées)...../\_\_\_\_\_/
- 2 = Connaissance moyenne des causes de maintien (2 causes citées)...../\_\_\_\_\_/
- 3 = Aucune connaissance des causes de maintien (0 cause citée)...../\_\_\_\_\_/
- 5.3 Si Non quelles sont les causes de leur disparition ? (2 à 3 causes)
- 1 = Bonne connaissance des causes de disparition (3 causes citées)...../\_\_\_\_\_/
- 2 = Connaissance moyenne des causes de disparition (2 causes citées)...../\_\_\_\_\_/
- 3 = Aucune connaissance des causes de disparition (0 cause citée)...../\_\_\_\_\_/
- 5.4 Ya-t-il des mesures pour préserver les ligneux dans la réserve ?
- 1= Oui 2 = Non...../\_\_\_\_\_/
- 5.5 Quelles sont ces mesures ? (2 à 3 mesures)
- 1 = Bonne connaissance des mesures de préservation (3 mesures citées)...../\_\_\_\_\_/
- 2 = Connaissance moyenne des mesures de préservation (2 mesures citées)..../\_\_\_\_\_/
- 3 = Aucune connaissance des mesures de préservation (0 m citée)...../\_\_\_\_\_/
- 5.6 Quelles sont les causes de dégradation des ligneux ? (2 à 3 causes)
- 1 = Bonne connaissance des causes de dégradation (3 causes citées)...../\_\_\_\_\_/
- 2 = Connaissance moyenne des causes de dégradation (2 causes citées)...../\_\_\_\_\_/
- 3 = Aucune connaissance des causes de dégradation (0 cause citée)...../\_\_\_\_\_/
- 5.7 Etes-vous au courant des interdits dans la réserve ?
- 1 = Oui 2 = Non...../\_\_\_\_\_/
- 5.8 Pouvez-vous en citer 3 exemples ?
- 1 = Bonne connaissance des interdits dans la réserve (3 interdits cités)...../\_\_\_\_\_/
- 2 = Connaissance moyenne des interdits dans la réserve (2 interdits cités)..../\_\_\_\_\_/
- 3 = Aucune connaissance des interdits dans la réserve (0 interdit cité)...../\_\_\_\_\_/

- 5.9 Selon vous, à quoi est due la régression du nombre de ligneux de la réserve ?

1 = aux phénomènes naturels 2 = aux phénomènes artificiels...../\_\_\_\_\_/

**VI. Perception et importance des variabilités climatiques**

- 6.1 Comment trouvez-vous les différentes saisons de pluie ces trente dernières années ?
- 1 = pluvieuses 2 = moins pluvieuses...../\_\_\_\_\_/
- 6.2 Comment sont les températures des journées ?
- 1 = de + en + chaudes 2 = de + en + froides...../\_\_\_\_\_/
- 6.3 Comment sont les températures des nuits ?
- 1 = de + en + chaudes 2 = de + en + froides...../\_\_\_\_\_/
- 6.4 Quel est votre constat sur la tendance des pluies de plus en plus ?
- 1 = Abondantes 2 = Insuffisantes...../\_\_\_\_\_/
- 6.5 Selon-vous, quels sont les impacts de ces phénomènes sur les ligneux ? (2 à 3 impacts)
- 1 = Bonne connaissance des impacts (3 impacts cités)...../\_\_\_\_\_/
- 2 = Connaissance moyenne des impacts (2 impacts cités)...../\_\_\_\_\_/
- 3 = Aucune connaissance des impacts (0 impact cité)...../\_\_\_\_\_/
- 6.6 A votre sens, quelles sont les actions et stratégies à mener, mettre en place, pour sauvegarder les ligneux ?.....
- 6.7 Quelles sont vos contributions dans la sauvegarde de ces ligneux ? .....

**VII. Importance des ligneux pour les populations**

- 7.1 Pour quelle (s) utilisation (s) vous procurez-vous les ligneux de la RSFG ?
- 1 = Alimentation 2 = Fourrage 3 = Médicaments 4 = Combustible 5 = Autre (à préciser) ..../\_\_\_\_\_/
- 7.2 Parmi les villages environnants, lesquels font plus pression sur les ligneux de la réserve ?
- 1 = Ndiakher 2 = Diama Thiaguel 3 = Ndiawsir 4 = Ngaye Ngaye 5 = Gueumbeug 6 = Toug Peul 7 = Ngayna Lébou 8 = Dieul Mbame 9 = Autre (à préciser)..../\_\_\_\_\_/

- 7.3 Quelle (s) activité (s) pratiquez-vous dans la RSFG ?  
 1 = Pêche 2 = Ramassage de bois 3 = émondage 4 = Cueillette 5 = Autre  
 (à préciser) ...../\_\_\_\_\_/
- 7.4 Quelle (s) catégorie (s) de personnes utilisent le plus les ligneux de la réserve ?  
 1 = Jeunes 2 = Adultes 3 = personnes âgées ...../\_\_\_\_\_/
- 7.5 Qui des Hommes (H) ou des Femmes (F) utilisent le plus les ligneux de la réserve ?  
 1 = H 2= F..... /\_\_\_\_\_/
- 7.6 En quelle saison les ligneux sont le plus sollicités dans la réserve ?  
 1 = En saison pluvieuse 2 = En saison sèche 3= En toute saison ..... /\_\_\_\_\_/

**VIII. Dispositions de transfert de gestion**

- 8.1 Sentez-vous dans votre vie socioéconomique les effets de la régression des ligneux ?  
 1 = Oui 2= Non..... /\_\_\_\_\_/
- 8.2 Votre village a-t-il participé à l'élaboration des textes règlementant la gestion de la RSFG ?  
 1 = Oui 2 = Non...../\_\_\_\_\_/
- 8.3 Avez-vous pris des dispositions pour assurer la prise en charge de la gestion de la RSFG et de ses ressources naturelles en cas de transfert de compétence au profit de votre collectivité ?  
 1 = Oui 2= Non..... /\_\_\_\_\_/
- 8.4 Si Oui, quelles dispositions ?.....
- 8.5 Si Non, pourquoi ?.....
- 8.6 Que faut-il pour une gestion durable de la RSFG ?.....

