

Université Assane Seck de Ziguinchor



UFR Sciences et Technologies

Département d'Agroforesterie

Mémoire de Master

Spécialité : Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers

Sujet :

Caractérisation écologique des parcs agroforestiers à *Anacardium occidentale* L. dans le Département de Goudomp (Région de Sédhiou / Sénégal)

Présenté par

Bacary Sydi DIATTA

Sous la Direction de Dr Mohamed Mahmoud Charahabil, Enseignant chercheur, Chef de Département Agroforesterie

Sous la supervision de Dr Daouda Ngom Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Soutenu publiquement le 07 janvier 2019 devant le jury composé de :

Président :	Oumar Sy	Maitre de conférences	Président de jury	UASZ
Rapporteur :	Charahabil Mouhamed Mahmoud	Maitre-Assistant	Encadreur	UASZ
Examineurs:	Ousmane Ndiaye	Maitre-Assistant	Examineur	UASZ
	Antoine Sambou	Assistant	Examineur	UASZ
	Mamadou Goudiaby	Ingénieur des Eaux et Forêts	Examineur	IREF/ZG

DEDICACES

Je rends grâce à ALLAH, le Tout Puissant qui m'a donné la santé, les capacités physiques mentales et intellectuelles pour terminer cette étude de master 2.

Je dédie ce travail :

A ma Défunte mère Rokhiya BADJI. Je me réjouis d'avoir une mère comme elle. Elle m'a assez compris. Il m'est impossible de trouver les mots justes pour formuler tout ce que je ressens au plus profond de moi-même envers elle. Merci maman pour l'affection dont j'ai bénéficié de toi. Que DIEU t'accueille à son paradis.

A mon père Ibrahima DIATTA. Je lui rends un vibrant hommage car il a fait de moi ce que je suis. Il m'a donné une éducation digne. Son soutien restera gravé à jamais dans ma mémoire. Que la terre de Kartiack lui soit légère.

REMERCIEMENTS

Je remercie en premier lieu **ALLAH le Tout Puissant et prie sur notre Prophète Mohamed (PSL)**.

Je profite de cette occasion pour formuler des remerciements :

Au Colonel Baidy Ba, Directeur des Eaux, Forêts et Chasse pour avoir bien voulu accepter mon inscription en master 2 à l'UASZ.

Au Colonel Moussa Dramé IREF de Kaolack et au Commandant Djimanga Diédhiou IREF de Sédhiou pour leur compréhension et soutien moral durant mes études.

A mon ami et plus que frère Mamadou BADJI, instituteur à l'I.A de Ziguinchor et sa femme Bintou COLY pour leur soutien durant ma scolarité à l'U.A.S.Z. Merci pour la sincérité de nos relations.

A mes dames Awa DIEDHIOU et Marième SY pour leur soutien et compréhension durant les moments de stage.

A mes enfants Ndiaga DIATTA, Mamadou Petit DIATTA, Ndéye Rokhiya DIATTA, Fansény DIATTA, Hamidou DIATTA, Abdoulaye DIATTA, Baidy Diatta, Boury Diatta, Ouleymata Diatta, Ousseynou et Assane Diattapour l'affection qu'ils me portent.

A mes sœurs Oulimata DIATTA, Mariama DIATTA, Diénéba DIATTA, Maimouna DIATTA, Aramata DIATTA, Awa DIATTA, Kadissa DIATTA pour la considération ;

A mes frères Ibrahima DIATTA, Sékouna DIATTA, Kadialy DIATTA, Boubacar DIATTA, Mouniry DIATTA, Ibrahima Junior DIATTA et Mamadou Badji pour l'amour que vous m'avez toujours manifesté.

A mes oncles Sidaty DIATTA, Adolphe DIATTA, Souleymane BADJI, Youssouf BADJI, Landing Ahé BADJI, merci infiniment pour le soutien moral.

A mes amis intimes Soumaila Sadio et Ramatoulaye Dieng pour leur fidélité.

Comme l'on peut aisément s'en convaincre, ce travail n'aurait jamais vu le jour sans l'appui du Dr Mohamed Mahamoud CHARAHABIL, Chef du département Agroforesterie, Directeur de ce mémoire. Merci pour votre soutien.

Au Dr Ousmane Ndiaye, Responsable du Master AGDEFA et à l'ensemble des enseignants du département d'Agroforesterie : Dr Ngor Ndour, Dr Siré Diédhiou, Dr Ismaila Cloy, Dr Djibril Sarr, Dr Antoine Sambou et Dr Ali Diallo.

Ce travail entre dans la tradition d'une quête perpétuelle de connaissance. C'est pourquoi je remercie tous ceux qui de près ou de loin ont participé à ma formation :

- A Seydou Ndiaye Doctorant à l'Université Assane Seck ;
- Au Capitaine Mamadou Goudiaby, IREF de Ziguinchor, merci Grand pour ton soutien moral et technique ;

- A Yaya Sonko, cadre à la Direction Générale de Shell à Dakar, merci grand pour la sincérité de nos relations ;
- A l'ensemble de l'équipe du Secteur Forestier de Goudomp pour le soutien technique et matériel ;
- A tous mes collègues de la 22^é Promotion de l'Ecole Nationale des Agents Techniques des Eaux et Forêts de Djibélor et de la 43^é Promotion de L'ISFAR de Bambey je vous ai toujours senti à mes côtés durant tout le stage.

Table des matières

DEDICACES	i
REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES ACRONYMES	vi
LISTES DES FIGURES, TABLEAUX ET PHOTOS	vii
Résumé	viii
Summary	ix
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
1.1. Historique	3
1.2 Description botanique	4
1.2.1 Noms de l'espèce	4
1.2.2. Morphologie	4
1.2.3. Feuilles, branches, écorce et bois	5
1.2.5 La noix et la pomme de cajou	7
1.2.6 Racines	9
1.3 Exigences écologiques	9
1.3.1 Climat	9
1.3.2 Sols	9
1.2 Les contraintes liées à la plantation de l'anacardier	10
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	11
2.1 Matériel	11
2.1.1 Présentation de la zone d'étude	11
2.1.2 Démographie	12
2.1.3 Climat	12
2.1.4 Relief et sols	12
2.1.5 La végétation	13
2.1.6 La faune	14
2.2 Méthodes d'études	14
2.2.1 Enquête diagnostic	14
2.2.2 L'analyse des sols	15
2.2.3 Inventaire de la flore ligneuse associée	16
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	19
3. Résultats	19
3.1 Caractéristiques des parcs	19

3.1.1 Mode de mise en place des parcs d'anacardiens	19
3.1.2 L'âge des plantations.....	19
3.1.3 Répartition des parcs selon la toposéquence	20
3.1.4 Age, rendement des Parcs et écartement entre les plants	20
3.2 Le déterminisme de l'anacarde sur les sols	21
3.3 La flore ligneuse associée à l'anacarde.	23
3.3.1 Composition floristique	23
3.3.2 Analyse de la diversité entre les sites (beta diversité)	24
3.3.3 Indice de Jaccard	26
3.3.4 Densité des espèces par site.....	26
3.3.5 Indice de Shannon et de Piellou	28
3.3.6 Les structures du peuplement associé.....	28
3.4 Effets des paramètres de la flore associée et le rendement de l'anacarde	29
4. Discussion	32
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	35
Références bibliographiques :	36
Annexe 1 : Fiche d'enquêtes	42
Annexe 2 : Fiche de prélèvement de sol.....	45
Annexe 3 : Fiche d'inventaire des ligneux associés	46

LISTE DES ACRONYMES

AGDEFA: Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers;

ANSD: Agence Nationale de la Démographie et de la Statistique ;

CNSL: Cashew Nut Shell Liquid ou baume cajou (liquide riche en phénols) ;

DEFC: Direction des Eaux et Forêts Chasse

DHP : Diamètre à Hauteur de Poitrine ;

FAO: Food and Agriculture Organization ;

FRK: Foresterie Rurale de Kolda ;

IA: Inspection d'Académie ;

IRD: International Relief and Développement ;

IREF: Inspection Régionale des Eaux Forêts ;

ISFAR: Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale ;

PADEC: Programme d'Appui au Développement Economique de la Casamance ;

PASA: Projet Anacardier Sénégalo Allemand ;

PDD : Plan Départemental de Développement ;

pH : Potentiel Hydrogène

PPFS: Projet de Protection des Forêts du Sud ;

SEF: Secteur des Eaux et Forêts ;

T : Tonne

UASZ: Université Assane Seck de Ziguinchor ;

USAID: Agence Américaine pour le Développement International ;

LISTES DES FIGURES, TABLEAUX ET PHOTOS

Liste des figures

Figure 1: Carte de localisation du département de Goudomp (Bouna et Kouyaté 2017).....	11
Figure 2: Mode de semis des semences d'anacarde lors de la mise en place des parcs	19
Figure 3: Proportion de l'âge des plantations.....	19
Figure 4: Répartition des parcs selon la toposéquence.....	20
Figure 5: Structure verticale des ligneux associés.....	28
Figure 6: Structure horizontale des ligneux associés.....	29
Figure 7: Analyse en composantes principales	30

Liste des Tableaux

Tableau 1: Situation pluviométrique du département de Goudomp de 2008 à 2017	12
Tableau 2: Répartition des personnes enquêtées / site	15
Tableau 3: Choix des sites de prélèvement de sol.....	15
Tableau 4: Choix des parcs à inventorier	16
Tableau 5: Rendement moyen des parcs	20
Tableau 6: Caractéristiques physico-chimiques des sols sous et hors couvert par l'anacardier.....	22
Tableau 7: Richesse spécifique	23
Tableau 8: Fréquence des espèces par localité	25
Tableau 9: Indice de Jaccard	26
Tableau 10: Densité des espèces par localité	27
Tableau 11: Indices de Shanon et de Piellou.....	28
Tableau 12: Matrice de corrélation Pearson.....	30

Liste des photos

Photo 1: un pied d'Anacardier.....	5	
Photo 2: Feuille de l'anacardier	Photo 3: Phyllotaxie de l'anacardier	6
Photo 4:Tronc d'anacardier (Photo B S Diatta, 2018).....	6	
Photo 5: Fleurs de l'anacardier	16	
Photo 6: fruits de l'anacardier (Photo Goudiaby 2011).....	8	

Résumé

Depuis les années 1990, les populations de la moyenne Casamance, plus particulièrement celles du département de Goudomp dénommé Balantacounda ont privilégié la culture de l'anacardier (*Anacardium occidentale*) par rapport aux autres cultures de rente. Cette culture s'est faite sous forme de parcs agroforestiers. Toutefois ces derniers soulèvent des problématiques sérieuses parmi lesquelles : les faibles rendements, l'impact de l'anacardier sur la fertilité du sol et le maintien de la biodiversité à l'intérieur des plantations. Pour ce faire un diagnostic approfondi de ces parcs a été réalisé dans cinq communes (Goudomp, Djibanar, Samine, Tanaff et Niagha) afin d'identifier les contraintes et les potentiels mais aussi les opportunités offertes. Ce diagnostic a été réalisé en trois étapes : d'abord une enquête au niveau de 208 producteurs pour faire l'état des lieux des parcs, ensuite une analyse de sol sous et hors couvert anacardier pour évaluer l'influence de l'anacardier sur le sol et enfin un inventaire de la flore ligneuse associée à l'anacardier dans les parcs afin d'évaluer son impact sur la productivité. Les résultats de l'enquête ont montré que, la majorité des parcs sont mis en place par semis direct (42%) et 18% par plants issus de pépinière, le reste par les deux méthodes combinées (plantation + semis direct). Les plantations sont âgées. En effet 46% ont un âge compris entre 20 et 30 ans et sont majoritairement localisées dans les zones de plateaux (66%) contre 34% dans les bas-fonds. Le rendement moyen est faible (288kg/ha) comparé à la moyenne en Afrique de l'Ouest (600kg à 1T/ha). Les analyses de sols ont montré que les paramètres physico-chimiques du sol n'ont pas montré de différence significative suivant la distance de prélèvement. Ce qui traduit que l'anacarde n'a pas d'effet négatif sur la fertilité des sols de cultures. Le rapport C/N étant plus élevé sous anacardier à R/2 (14,04) atteste une minéralisation plus rapide sous l'arbre par rapport au substrat hors anacardier à 2R (13,42). La diversité de la flore ligneuse associée à l'anacardier dans les parcs est répartie dans, 16 familles, 31 genres et 34 espèces. La grande famille des Fabacées est la plus représentative avec 09 espèces. *Elaeis guineensis* Jacq. est l'espèce la plus importante en termes de densité (3 individus/ha) suivi de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. (0,94 individus/ha) avec la particularité qu'elle est la seule espèce présente dans tous les sites. La richesse spécifique moyenne est environ une (1) espèce/ha et la densité moyenne est de 7 individus/ha. Mais cette moyenne cache une certaine disparité (12individus/ha à Kounayang contre 0,6 individu/ha à Goudomp). Ces résultats ont montré que cette diversité spécifique influence positivement la production de l'anacardier.

Mots clés : Parcs à anacardier ; sol ; Caractérisation agro écologique ; Flore ligneuse associée

Summary

Since the 1990s, the populations of medium Casamance, especially those of the department of Goudomp called Balantacounda have privileged the culture of cashew (*Western Anacardium*) compared to other cash crops, this crop was made in the form of agroforestry parks. However, the latter raise serious problems among which: low yields, the impact of cashew on soil fertility and the maintenance of biodiversity within populations. To do this, a thorough diagnosis of these parks was carried out in the five Communes (Goudomp, Djibanar, Samine, Tanaff and Niagha) in order to identify constraints and potentials but also the opportunities offered. This diagnosis was made in three stages: First, a survey of 208 producers to assess the state of the parks, then a soil analysis under or over cashew to assess the influence of cashew on the ground and finally an inventory of the woody flora associated with cashew in the parks to assess its impact on productivity. The results of the survey showed that the majority of the parks are set up by semi direct 42% and 18% by seedlings from nursery, the rest by the two methods combined (planting + direct seeding). The plantations are old. Indeed, 46% are between 20 and 30 years old and are mostly located in the plateau areas (66%) against 34% in the lowlands. The average yield is low (288kg/ha) compared to the average in West Africa (600kg to 1t/ha). Soil analyzes showed that the physico-chemical parameters of the soil did not show a significant difference according to the sampling distance. This shows that cashew has no negative effect on the fertility of crop soils. The C/N report on cashew being higher at R/2 (14,04) indicates a faster mineralization under the tree compared to the substrate outside cashew at 2R (13,42). The diversity of woody flora associated with cashew in the parks is divided into 16 groups, 31 types and 34 species. The large Fabaceae group is the most representative with 9 species. *Elaeis guineensis* jacq is the most important species in terms of density (3 individuals/ha) followed by *Parkia biglobosa* jacq R.br. (0,94 individuals/ha) with a distinction that it is the only species present in all sites. The average species richness is approximately one (1) specie/ha) and the average diversity is 7 individuals/ha) but this average hides a certain disparity (12 individuals/ha in Kounayang against 0,6 individuals/ha in Goudomp). These results showed that this specific diversity positively influences the production of cashew.

Keywords: cashew farms; ground; Agroecological; characterization; Associated woody flora

INTRODUCTION

L'anacardier dont le nom scientifique est *Anacardium occidentale* L. appartient à l'ordre des sapindales et à la famille des Anacardiacees. Elle couvre dans le monde une superficie de 7,5 millions d'hectares répartie dans 32 pays (FAO, 2002). Elle est plantée pour sa noix qui fait l'objet d'un important commerce à travers le monde et particulièrement en Inde et au Vietnam (Adegbola et Zinsou, 2010 ; Dendena et Corsi, 2014). Le marché de noix brute en Inde est approvisionné par l'Afrique de l'Ouest et de l'Est. En Afrique, les pays qui produisent le plus de noix d'anacarde sont la Côte d'Ivoire, le Nigeria, la Guinée Bissau, la Tanzanie, le Bénin.

L'anacardier est introduit au Sénégal en 1914 comme essence de reboisement (Totjssaint-Norlet et *al*, 1961) utilisée essentiellement pour les plantations de protection des forêts classées contre les feux de brousse. Malheureusement la sécheresse des années 1970 et 1980 a bouleversé sensiblement les conditions socio-économiques des populations du Sénégal en général et rurales en particulier, tant sur le plan social que sur l'économie. Selon Niang (2009), le secteur de l'agriculture est affecté négativement par ces péjorations climatiques en particulier dans les pays en développement (Nelson et *al*, 2009). Bon nombre de jeunes adultes actifs des couches vulnérables de la société et en particulier ceux du monde rural sont les plus touchés par la crise découlant de ces aléas. Ainsi certains ont préféré émigrer vers les grands centres urbains ou à l'étranger, tandis que d'autres ont opté pour la sédentarisation avec une mutation profonde dans leur mode de vie de tous les jours (Goudiaby, 2011). C'est pourquoi, la plantation de l'anacardier a été adoptée par les populations compte tenu des avantages (jus et noix).

En Casamance, plus particulièrement le département de Goudomp, les populations locales qui vivaient de cultures vivrières et de rente avaient subi de plein fouet les conséquences de la sécheresse des années 70 et 80. Les superficies emblavées en cultures vivrières étaient réduites autour de quelques points d'eau (vallées) et les récoltes ne pouvaient couvrir tous les besoins alimentaires annuels de la famille (Goudiaby, 2011).

Ainsi avec l'introduction de l'anacardier dans cette zone du Balantacounda vers les années 1970-1974 (USAID, 2006), comme essence de protection contre les feux de brousse autour des forêts classées ou comme brise-vent autour des champs, les populations avaient trouvé l'opportunité en pratiquant le troc de la noix avec du riz (1kg de noix pour 1kg de riz), en république de Guinée Bissau, auprès des représentants des comptoirs commerciaux Portugais (INADA, 2012).

Très vite la culture de l'anacardier est adoptée du fait de son double avantage, qui se résume en termes de production de noix vendues ou échangées contre du riz mais également par la pomme dont le jus est utilisé comme substitut du vin de palme dont la production avait subi les mêmes effets pervers de la sécheresse. L'implantation vers 1994 par l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), d'un périmètre test pour la production et la plantation d'anacardier dans le village de Kounayang de la commune de Djibanar et l'arrivée des exportateurs Indiens dans la zone sont des facteurs stimulant l'activité de plantation d'anacardiers par les populations.

Aujourd'hui, l'exploitation des noix d'anacarde est devenue une des activités agricoles les plus rentables dans le département avec un rendement qui varie entre 250 Kg/ha à 400 Kg/ha pour les variétés locales et 800Kg/ha pour les variétés améliorées compte tenu des bonnes pratiques agricoles (Ndiaye et al, 2017 a). Elle occupe 85% des paysans du département (SDDR, 2006).

Malgré ces nombreux avantages, la filière fait face à de multiples difficultés dont les rendements faibles (250 kg à 400 kg/ha) nettement en dessous de la moyenne en Afrique de l'Ouest (600kg à 1T/ha) (ACA, 2016) à cause de :

- l'utilisation de variétés peu productives ;
- pratiques agricoles peu appropriés ;
- la mauvaise organisation de la filière etc.
- la forte densité de plantation ;
- vieillissement des arbres ;
- l'interaction entre l'anacarde et les cultures associées peu connue mais également son impact sur la fertilité des sols peu étudié ;
- l'interaction entre les différents ligneux associés à l'anacardier dans ces parcs est mal connue.

C'est dans ce cadre que s'inscrit la présente étude qui a pour objectif de contribuer à une meilleure connaissance des déterminants écologiques des parcs agroforestiers à base d'*Anacardium occidentale L.* dans le département de Goudomp.

De manière spécifique, il s'agit de :

- ♣ faire l'état des lieux des plantations d'anacardier dans le Balantacounda (atouts et limites)
- ♣ étudier les impacts de l'anacardier sur les propriétés physico chimiques du sol.
- ♣ déterminer les effets de la flore associée sur la production de l'anacarde ;

Ce mémoire est structuré en trois chapitres. Le premier aborde la synthèse bibliographique, le second traite le matériel et méthodes utilisés et le troisième, les résultats et discussions

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Historique

L'anacardier est originaire des côtes du Brésil (Venkataramah, 1976 ; Ohler, 1979). Il a été découvert par les Portugais qui l'ont introduit dans leurs colonies d'Afrique et d'Asie (Rao et Swamy, 1994 ; Adou et al, 2012). Les rapports les plus anciens concernant cet arbre ont été écrits par des observateurs français, portugais et hollandais. Le naturaliste français Thévet (1558), a décrit l'arbre et fourni le premier dessin montrant les indigènes récoltant les noix et pressant le jus des « pommes » de cajou dans un grand récipient. Gandavo, en 1576, a été le premier écrivain portugais à décrire les noix et assurer qu'elles étaient meilleures que des amandes. Beaucoup d'auteurs ont ensuite donné des descriptions botaniques et des informations concernant la culture de l'anacardier et son utilisation locale. Les indiens Tupi du Brésil appelaient l'anacardier « acaju ». Ce nom est devenu « caju » en portugais, « cashew » en anglais, « cajuil » en espagnol et « acajou » ou « cajou » en français (Lacroix 2003). On utilise en fait le second terme car le premier désigne aussi un bois précieux bien connu.

Quatre événements majeurs ont permis le développement de la filière anacarde au Sénégal. Il s'agit :

(i) Des projets forestiers de l'Etat, financés dans le cadre de la coopération qui dans un souci de protection des forêts classées, ont accompagné les populations riveraines de ces forêts dans la mise en place de plantations fruitières génératrices de revenus. C'est le cas notamment :

- Du PASA qui a mis en place de 1980 à 1990 d'importantes superficies dans la région de Fatick et a permis l'introduction de nouvelles variétés améliorées comme la Costaricaine et la Béninoise.
- Du PPFS dans les régions de Ziguinchor et Kolda.
- Du FRK puis PAEFK financé avec la coopération Canadienne. (USAID, 2006).

(ii). Une forte vague de migrants Bissau-guinéens qui ont une grande connaissance et un amour pour l'anacardier. Ces populations sont venues s'installer dans la zone du Balantacounda particulièrement pendant la guerre de libération de la Guinée Bissau dans les années 1970 (USAID, 2006)

(iii). L'arrivée des exportateurs Indiens à partir des années 1990, d'abord en Guinée Bissau puis au Sénégal. Ces opérateurs ont une forte influence sur la filière car, ils achètent à l'état brut plus de 95% de la production. Ils ont également augmenté le nombre d'acteurs nationaux avec l'implication des collecteurs, des commerçants et des transporteurs (terrestre et maritime) (USAID, 2006).

(iv). L'appui de projets d'assistance technique divers depuis 2000 financés par l'USAID, le FIDA et la Coopération Canadienne, dans le secteur. Ces programmes ont mis l'accent essentiellement sur la transformation. C'est ainsi que de petites unités artisanales améliorées ont été mises en place dans les zones de production. A la même période, des entrepreneurs ont installé à Dakar des unités artisanales améliorées qui utilisent les divers réseaux de distribution pour commercialiser leurs produits (USAID, 2006).

1.2 Description botanique

1.2.1 Noms de l'espèce

Nom latin (Genre espèce) : *Anacardium occidentale* L.

Famille botanique : *Anacardiaceae*,

Nom Français : Anacardier, Pommier cajou, Cajou à pommes

Nomslocaux : Darcassou, Darkasé, Darkasu (Wolof et Sérère et autres), Daf du rubab (Sérère), Finzâ (Banbara), Kubisa (Floup), Bululumay (Diola), Bukayu (Séléki), Kadu (Créole Portugais).

NomAnglais: **Cashew nut**, Kernel (amande), shell (coque autour de l'amande), CNSL, Cashew nut shell liquid (baume cajou)

Nom Portugais : Caju

Nom Espagnol : Cajuil

1.2.2. Morphologie

L'anacardier est un arbre dont la hauteur totale dépasse rarement 8 à 10 m à l'âge adulte en Afrique (Bama, 2014). Il a un port hémisphérique (globuleux) de type arbre fruitier (Photo 1). Dans son aire d'origine, des individus peuvent atteindre jusqu'à 20 mètres de haut mais sa hauteur avoisine généralement 10 mètres et son diamètre de l'ordre de un mètre (à hauteur de poitrine, soit 1,3 ou 1,5 mètres de haut, selon les pays) (Lacroix, 2003).



Photo 1: un pied d'Anacardier

Le port de l'arbre est globuleux, soit un hémisphère un peu aplati avec une frondaison large descendant jusqu'au sol lorsque l'arbre n'a pas de concurrence arborée et herbacée. La concurrence arborée fait qu'il se bat pour obtenir un maximum de place à la lumière et va pousser ses branches le plus loin possible dans la cime de son concurrent, mais jamais à l'intérieur car ses bourgeons ont besoin de lumière pour se développer. Son port est tourmenté, avec un fût court et tortueux. Face à la concurrence des herbacées ou à la pauvreté du sol, la densité de son feuillage diminue et au lieu d'avoir un port touffu, il adopte un port lâche qui produira peu de fleurs et peu de fruits (Lacroix, 2003).

1.2.3. Feuilles, branches, écorce et bois

Les feuilles sont simples, alternes, oblongues à lancéolées ou ovales, à sommet arrondi et à base en coin, parcheminées, glabres, coriaces et possèdent une cuticule épaisse avec des nervures saillantes à la face supérieure (Photo 2 et 3). Elles mesurent 7 à 18 cm de long sur 5 à 12 cm de large et sont portées par un pétiole de 1 à 2 cm environ, épaissi à la base. Le limbe est cassant et le pétiole aussi à sa base. La couleur de la face supérieure des feuilles est verte foncée et est plus claire sur la face inférieure. Les feuilles sont marquées de 10 à 15 paires de nervures latérales (Lacroix, 2003)



Photo 2: Feuille de l'anacardier



Photo 3: Phyllotaxie de l'anacardier

(Bacary Sydi Diatta 2018)

Les branches sont extrêmement sensibles au feu, et lorsque les branches sont détruites par le feu, il faut de longues années avant que l'arbre ne refasse sa couronne et ceci d'autant plus que l'arbre est âgé. A l'état naturel, les branches touchent rapidement le sol et peuvent même provoquer des marcottes naturelles (Lacroix, 2003).

L'**écorce** est grise et en général assez lisse à rugueuse selon l'âge (Photo 4). Tous les organes de la plante exhalent un fort parfum de térébenthine quand on les froisse.



Photo 4: Tronc d'anacardier (Photo Bacary Sydi Diatta, 2018)

Le bois est résistant aux termites, utile dans la construction de bateaux, mais un charbon peu apprécié car il crépite à cause de son taux en baume (CNSL, riche en phénols inflammables) quoique la qualité du charbon soit bonne (Lacroix, 2003).

1.2.4. Fleurs

L'anacardier porte à la fois des fleurs unisexuées mâles et des fleurs hermaphrodites. Les fleurs sont blanches ou jaune pâle striées de rose ou rouge - vert, nombreuses, sont regroupées en panicule ou cymes terminales et sont odoriférantes. Les pétales sont au nombre de 5 avec 10 étamines. Les fleurs sont couvertes de larges bractées légèrement pubescentes (Photo 5).



Photo 5: Fleures d'anacardier (Photo Bacary Sydi Diatta, 2018)

Les fleurs hermaphrodites sont groupées en racèmes, d'un côté de la branche. Les fleurs apparaissent là où le soleil atteint les bourgeons (Lacroix, 2003). Ce qui fait que l'arbre fleurit là où les branches sont en pleine lumière : les bourgeons floraux sont héliophiles. Un arbre isolé fleurit sur toute la surface extérieure des feuilles qui reçoit les rayons du soleil, du sommet, jusqu'au sol, si toutefois rien ne vient ombrager les branches. Lorsque les arbres sont serrés, les arbres se touchent et forment avec leurs branches une « table » en hauteur. Chaque rameau cherche la lumière. Les fleurs, dans ce cas, apparaissent alors sur la surface de la « table », au sommet de l'arbre. Aucune fleur n'apparaît au ras du sol, car l'ombre y est trop forte. La première floraison peut survenir après 2 ans ou plus et la production normale commence vers 5 à 7 ans. (Lacroix, 2003)

1.2.5 La noix et la pomme de cajou

Description de la graine (noix) et du faux fruit (pomme) : la queue charnue (pomme) a une forme de poire rouge, jaune ou orange de 6 à 10 cm de longueur et contient un jus sucré, acide et astringent, c'est la pomme cajou. La noix (de cajou) grise ou brune et qui pèse le tiers du poids du fruit entier, est un akène. L'amande de la noix (anacarde) est consommée sous forme grillée. L'enveloppe de la noix est très toxique et âcre. La fructification s'effectue en deux stades : c'est le vrai fruit, ou noix de cajou, qui se développe en premier lieu.

Ce n'est que lorsque cette noix, verte, a atteint son volume maximum (en 30 à 35 jours), que le pédoncule, jusque-là normal, se développe, considérablement et très rapidement, devenant charnu et se transformant ainsi en une « pomme » de cajou, tandis que la noix de cajou, perdant de l'humidité, diminue de volume et durcit. Le fruit de l'anacardier offre donc un aspect inhabituel : la noix ressemble à un appendice placé sous la pomme. Les noix sortent également de l'ordinaire : elles sont réniformes (en forme de rein), de 2 à 5 cm de long et de 1,5 à 3,5 cm de large selon la variété (Johnson, 1973).

Il y a aussi une grande diversité de couleurs de la « pomme » allant du jaune canari à la rouge tomate selon la variété cultivée (Photo 6).

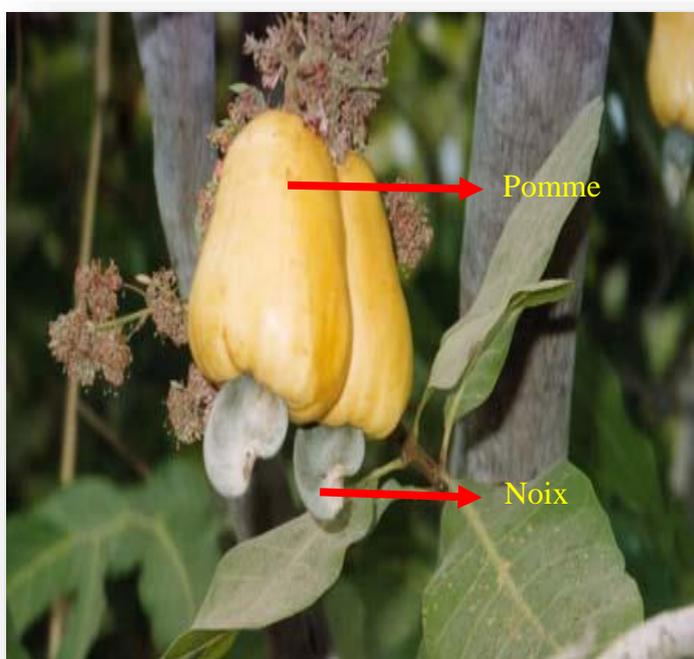


Photo 6: fruits de l'anacardier (Photo Goudiaby 2011)

La noix de cajou est formée d'une coque dure contenant une résine appelée le baume cajou (CNSL ou Cashew Nut Shell Liquid), riche en phénol et d'une amande qui est riche en huile et en sucres, l'anacarde.

Le baume de cajou (CNSL ou Cashew Nut Shell Liquid) en est une résine phénolique contenant 90% d'acide anacardique qui présente des propriétés uniques, notamment de stabilité à des températures extrêmes. Il est très utilisé dans la fabrication d'éléments de friction notamment pour l'aéronautique (freins, embrayages), l'industrie de revêtements spéciaux (peintures marines vernis, matières plastiques, etc.) et des insecticides (Lacroix, 2003).

1.2.6 Racines

L'anacardier possède souvent une racine pivotante centrale et des racines latérales horizontales. Lorsque le diamètre de la cime atteint deux à quatre mètres, les racines latérales produisent de nouveaux pivots à 2 puis 4 mètres environ du tronc à partir des racines latérales, ce qui est très particulier et essentiel à comprendre pour la culture de l'arbre.

Les racines à l'âge de 9 mois ont une longueur égale à environ 1,5 fois la hauteur du plant. Sachant que le pivot central ne doit pas être coupé puisque son bourgeon terminal n'est pas remplaçable, il vaut procéder au semis direct ou avant que l'extrémité du pivot n'atteigne le fond du sachet. Si on veut utiliser la technique des sachets en pépinière, le temps de pépinière ne doit pas dépasser 45 jours avec de grands sachets, sous peine d'avoir des plants dont la racine pivot centrale serait coupée et d'avoir des plants à croissance lente dans les premières années. On comprend facilement l'importance de la dimension du trou lors de la plantation, afin de faciliter le développement de cette racine pivotante fragile pendant le jeune âge. (Lacroix, 2003)

1.3 Exigences écologiques

1.3.1 Climat

Il préfère une pluviométrie annuelle comprise entre (500 à 4000mm) répartie sur 4 à 5 mois consécutifs (Goujon et Lefèvre, 1973). Il a besoin d'une saison sèche marquée de 5 à 7 mois. L'anacardier est sensible au froid et à l'altitude. Au-dessus de 500 m d'altitude la production diminue considérablement sauf si la chaleur est importante. Un taux d'ensoleillement important est absolument nécessaire. Il ne peut être cultivé sous ombrage. Le taux d'humidité de l'air en saison sèche doit être faible afin de garantir une bonne santé de l'arbre. Les pluies et temps nuageux durant la floraison affectent la production de noix (FAO, 1988 ; French et al, 1994; Gupta, 1993; Nambiar et al, 1990; Ohler, 1979; Webb et al, 1984). Il supporte des températures moyennes comprises entre 12°C et 32°C (Johnson, 1973).

1.3.2 Sols

L'anacardier est un arbre rustique mais à croissance rapide. Ce qui veut dire que, mis dans de mauvaises conditions de sol, il se débrouille avec ce qu'il a et aussi dans de bonnes conditions de sol, il croît rapidement (Lacroix, 2003). Il se caractérise par de larges feuilles étendues, bien adapté aux sols pauvres avec le pH de 4,5 à 6,5 (Aliyu, 2007).

1.2 Les contraintes liées à la plantation de l'anacardier

L'anacarde aujourd'hui peut se positionner comme l'une des principales productions de rente concurrençant fortement l'arachide et le coton au Sénégal. Il permet à un nombre croissant de ménages de pouvoir continuer à disposer de revenus en période de soudure à partir des activités de production mais également de la transformation artisanale notamment par les femmes. L'anacarde est cependant fortement marqué par la faiblesse des performances. Les rendements sont encore très faibles et tournent en moyenne autour de 287 kg à l'hectare comparé à la côte d'Ivoire où ils sont dans l'ordre de 400 à 500kg/ha. Les techniques de production sont encore très rudimentaires, les exploitations ne sont pas bien protégées. La divagation des animaux et les feux de brousse ont réduit sensiblement les quantités de production.

Il s'y ajoute que la situation dans le sud du pays (Casamance) où sévissent depuis près de trente-cinq ans des bandes armées qui écument toute la région, ne rend pas l'accès facile à certaines plantations.

Le financement des investissements liés à l'aménagement et à la protection des plantations n'est plus disponible. L'exploitation abusive et incontrôlée des plantations, ainsi que l'absence d'entretien, facilitent de plus en plus la dégradation des aménagements et la baisse de la production. Le manque de formations des producteurs aux nouvelles techniques d'exploitation d'une plantation ne garantit pas également une production de noix de qualité. (PADEC et IRD, 2016).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

2.1 Matériel

2.1.1 Présentation de la zone d'étude

Le département de Goudomp a été créé par décret n° 2008-747 du 10 juillet 2008 portant application des modifications de la loi n°72-02 du 1^{er} février 1972 relative à l'organisation de l'Administration territoriale et locale. Il est limité :

- ♣ au Nord par le fleuve Casamance;
- ♣ au Sud par la République de Guinée Bissau ;
- ♣ à l'Est par le département de Kolda ;
- ♣ à l'Ouest par le département de Ziguinchor.

Il couvre une superficie de 1 756km² soit 23,9% de la superficie totale de la région de Sédhiou. Le département de Goudomp compte 15 communes que sont : Kaour, Goudomp, Djibanar, Simbandi Balante, Samine, Diattacounda, Yarang, Mangaroungou Santo, Simbandi Brassou, Tanaff, Baghère, Dioudoubou, Karantaba, Kolibantang, et Niagha. L'ensemble de ces communes longent la route nationale n°6 à l'exception de celles de Dioudoubou, Karantaba et Kolibantang. Ce département compte 270 villages officiels dont plusieurs frontaliers à la Guinée Bissau (Figure 1).

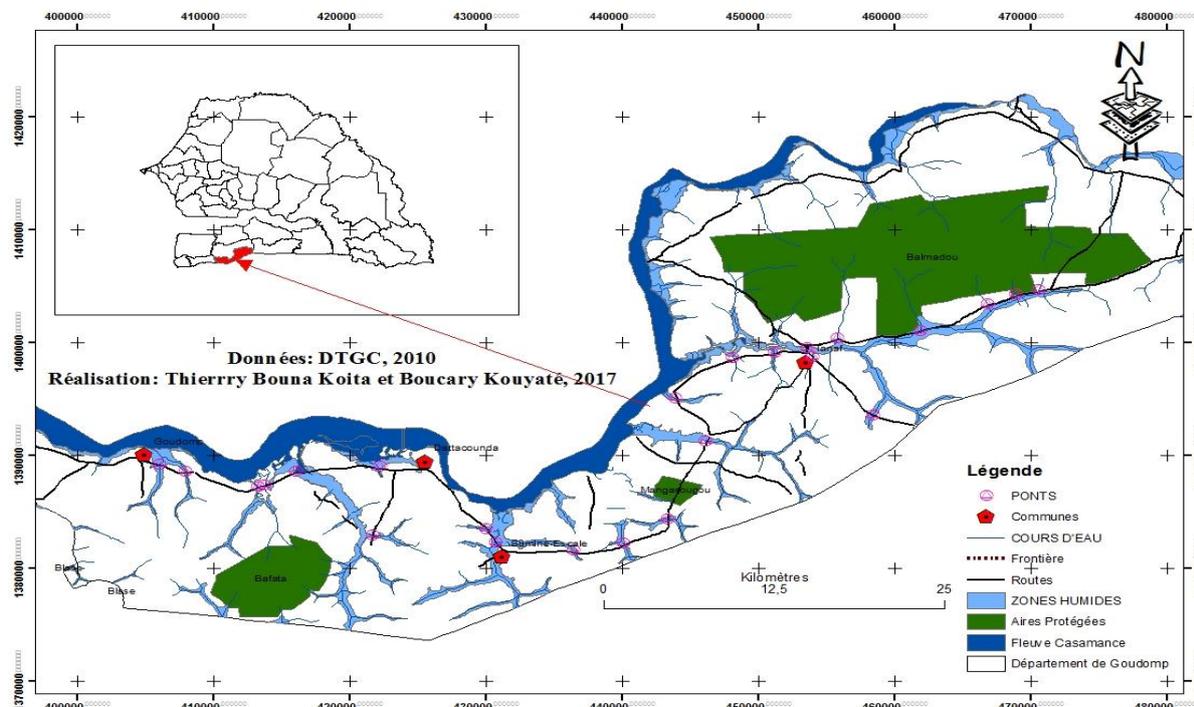


Figure 1: Carte de localisation du département de Goudomp (Bouna et Kouyaté 2017)

2.1.2 Démographie

Le département de Goudomp compte une population estimée à 166.699 d'habitants (PDD de Goudomp, 2016). Les principales ethnies qui la composent sont : les Balantes, les Mandings, les Peulhs, les Manjacks et les Mancagnes (Ndiaye et *al*, 2017).

2.1.3 Climat

Le climat est de type soudanien continental, caractérisé par deux saisons :

- ♣ une saison pluvieuse de juin à octobre ;
- ♣ une saison sèche qui s'étale de novembre à mai.

Pour ce qui est de la température, elle varie entre 24° (au mois de janvier)et 35° (au mois d'avril) (PDD de Goudomp, 2016). Les vents sont périodiques :

- ♣ De novembre à mars le harmattan chaud et sec souffle d'Est en Ouest ;
- ♣ De mars à mai, les alizés soufflent d'Ouest en Est ; la mousson, annonciatrice de l'hivernage, est présente de juin à octobre. La pluviométrie moyenne des dix dernières années varie autour de 1198 mm (Tableau1)

Tableau 1: Situation pluviométrique du département de Goudomp de 2008 à 2017

Années	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Qté (mm)	1260,6	1159,8	1305,5	1017,7	1376,4	1376	959,3	1201,2	1258,5	1062,6
Nbre de jrs	81	67	67	54	78	78	49	65	55	54

(Source SDDR Goudomp)

2.1.4 Relief et sols

Le relief du département est constitué essentiellement de bas plateaux(PDD de Goudomp, 2016). La géologie de surface ne présente qu'un seul faciès homogène: continental terminal. Quant à la toposéquence, elle est caractérisée par une alternance de plateaux, de versant et de bas fonds (vallées alluviales). La pente est généralement faible est de l'ordre de 1 à 2%.

Les principaux types de sols rencontrés sont :

- Les sols ferrugineux tropicaux et les sols ferralitiques sur les plateaux et terrasses ;
- Les sols hydro morphes au niveau des vallées et dépressions. Par endroits, ces sols sont soumis aux phénomènes de salinisation qui est une conséquence de la sécheresse. (PDD de Goudomp, 2016)

2.1.5 La végétation

Les ressources ligneuses du département sont qualitativement et quantitativement très riches. La végétation de type Sud soudanien continental renferme les formations forestières suivantes :

- la forêt semi - sèche dense qui se rencontre sous forme d'îlots présente une flore Guinéenne dominante avec comme principales espèces, *Danielliaoliveri*(Rolfe) Hut, *Khaya senegalensis*(Desr.)A.juss, *Detariumsenegalensis*J.F.Gmel, *Ceibapentandra*(L.)Gaertn, *Piliostigmatonninghii*(Sch) &Miln-Redhqui, par endroits forment des peuplements purs. Le sous-bois (3 à 5 mètres) est constitué de *Newbouldialaavis*(P. Beauv.) Seem, *Terminaliamacroptera*Guill& Perr, de *Combretum*sp..
- la forêt sèche claire : Les espèces caractéristiques sont : *Pterocarpuserinaceus*Poir, *Azeliaafricana*Smith,*Bombax costatum*Pellegr Vuillet, *Danielliaoliveri*(Rolfe) Hut, *Cordylapinnata*(Lepr.),*Parkiabiglobosa* (Jacq) R.Br. Le sous-bois est essentiellement composé d'arbustes du genre *Combretum* et de *Terminalia macroptera*Guill& Perr.
- la palmeraie de la région abrite d'importants peuplements de palmiers à huile (*Elaeis guineensis*Jacq). La principale caractéristique de la palmeraie est son état de dégradation et l'absence de régénération naturelle devant assurer sa pérennité (IREF/SEDHIOU, 2015).
- la rôneraie, elle a été fortement dégradée par les coupes clandestines et les effets néfastes de la sécheresse des dernières décennies.
- la mangrove qui est un écosystème saumâtre, est composée de *Rhizophora racemosa*G.F. Mey en bordure et *Avicenia nitida*P. Beauv en vasière. Elle est localisée le long du fleuve Casamance, dans les « bolongs » et le long du Soungrougrou (IREF/SEDHIOU, 2015).

Globalement, les ressources ligneuses présentent une évolution régressive facilement perceptible. Cette régression résulte de la combinaison de facteurs climatiques défavorables et de fortes pressions anthropiques (IREF/Sédhiou, 2015). On constate généralement un éclaircissement des formations forestières suite aux fréquents passages des feux de brousse et les coupes clandestines. La Bambousaie a presque disparu à cause de sa propre physiologie et des feux. La Rôneraie a été victime de la pression humaine tandis que la mangrove a fortement régressé suite aux années de sécheresse (S.E.F./Goudomp, 2017).

2.1.6 La faune

La région recèle un important potentiel faunique vivant dans les forêts classées, les forêts galeries qui constituent les dernières zones de repli des animaux. Ces formations forestières constituent un habitat de prédilection des Guib harnachés, des Céphalophes et des primates (singe vert, colobe baie et cynocéphale). L'avifaune est également bien représentée au niveau des rivières et rizières, les espèces les plus rencontrées sont : les aigrettes, les pélicans, les cigognes et les oies de Gambie (S.E.F./Goudomp, 2017).

2.2 Méthodes d'études

L'étude est réalisée en trois phases :

- Dans un premier temps il s'agit de faire une enquête-diagnostic pour voir l'état des lieux des parcs ;
- Dans un second temps une analyse des sols sous et hors couvert de l'anacardier
- Et enfin un inventaire de la flore ligneuse associée au parc à anacardier.

Elle a été réalisée dans 05 sites (Goudomp, Djibanar, Samine, Tanaff et Niagha). Ces localités choisies représentent 63% de la superficie en anacardier et 67% des parcs du département. Elles sont d'accès facile mais également leur expérience dans la culture de l'anacardier, avérée (IRD USDA, 2010).

2.2.1 Enquête diagnostic

L'enquête a été réalisée sur la base d'un questionnaire semi structuré administré à un échantillon de 208 planteurs calculé en utilisant l'approximation normale de la distribution binomiale proposée par Dagnelie (1998) : $N = [(U_{1-\alpha/2})^2 * p(1 - p)] / d^2$ avec :

$U_{1-\alpha/2}$, la valeur de la variable aléatoire normale pour la valeur de probabilité de $1-\alpha/2$; α étant le risque d'erreur. Pour $\alpha = 5\%$, la probabilité $1-\alpha/2 = 0,975$ et on a $U_{1-\alpha/2} = 1,96$; p est la proportion de personnes qui s'adonnent à la production d'anacardier dans la zone d'étude ; d la marge d'erreur d'estimation, retenue à 5% dans cette étude. A partir des valeurs de p issues de la phase exploratoire de la zone d'étude, un échantillon est constitué dans chaque site (Tableau 2).

Tableau 2: Répartition des personnes enquêtées / site

Sites	Communes	Localités	Nbre de personnes à enquêter	Nbre total producteurs	Taux sondage/ Localité
Goudomp	Kaour	Mangacounda	10	50	20%
		Kaour	10	180	5,5%
	Goudomp	Goudomp	20	353	5,6%
Djibanar	Djibanar	Birkama	15	300	5%
		Djibanar	15	320	4,6%
		Kounayang	15	65	23%
	Simbandi Balante	Simbandi Balante	15	304	5%
		Térembasse	10	32	31%
Samine	Yarang Balante	Témento	10	35	28,5%
		Fassane	15	80	18,75%
		Fassada	15	50	30%
Tanaff	Simbandi Brassou	Boucarounda	23	23	
	Tanaff	Tanaff	10	110	9%
	Baghère	Bakidioto	10	178	5,6%
Niagha	Niagha	Niagha	15	60	25%
Total	09	15	208	2141	10%

Cette enquête diagnostic a permis de recueillir des informations sur le mode de mise en place des parcs, l'âge des plantations, la répartition des parcs selon la topo séquence, les rendements et les écartements des plantations.

2.2.2 L'analyse des sols

La collecte des échantillons de sols sous et hors couvert de l'anacardier a été effectuée dans chaque site. Les échantillons sont prélevés dans les cinq (5) sites. Sur chacun de ces sites un parc a été choisi au hasard et les prélèvements ont été réalisés sur un pied choisi aussi au hasard. Les échantillons sont collectés à l'aide d'une tarière à la profondeur de 20cm suivant quatre orientations (Est-Ouest-Nord-Sud). Les prélèvements sont effectués suivant trois distances des arbres (R/2, R, et 2R où R représente le rayon du houppier de l'arbre considéré). Ensuite des échantillons composites sont réalisés autour de chaque pied pour les mêmes niveaux de prélèvement soit 3 échantillons par pied. Au total 15 échantillons ont été constitués (Tableau 3)

Tableau 3: Choix des sites de prélèvement de sol

Sites	Localités	Nbr de parc	Nbr de pied	Nbr d'échantillon
Goudomp	Goudomp	01	01	03
Djibanar	Kounayang	01	01	03
Tanaff	Bakidioto	01	01	03
Samine	Témento	01	01	03
Niagha	Niagha	01	01	03
TOTAL		05	05	15

Les variables suivantes ont été analysées au laboratoire du CNRA de Bambey. Le pH eau été déterminé avec la dose de 1/2,5. Le phosphore assimilable est déterminé avec la méthode de Bray modifiée (Bray et Kutz, 1945), le carbone organique avec la méthode de *WALKLEY-BLACK modifiée*(2014), l'azote total avec la méthode de *Kjeldhal modifiée* (Brmner et Mulvaney, 1982) et la matière organique a été oxydée par un mélange de bichromate de potassium et d'acide sulfurique concentré. L'excès de bichromate a été titré par le sel de Mohr. La granulométrie a été effectuée sur la base de 20g de sol broyé dans 25ml d'eau. La matière organique été détruite avec l'hexamétophosphate de sodium puis le principe de siphonage a été utilisé pour différencier les différentes fractions de sable-argile et limon.

2.2.3 Inventaire de la flore ligneuse associée

L'inventaire de la flore associée à l'anacarde est fait dans 3 parcs de chaque site. Ces parcs sont choisis au hasard. Au total, **15** parcs représentatifs des plantations à anacarde sont inventoriés intégralement (Tableau 4).

Tableau 4: Choix des parcs à inventorier

Sites	Localités	Nbre de parcs à inventorier
Goudomp	Goudomp	3
Djibanar	Kounayang	3
Tanaff	Bakidioto	3
Samine	Témento	3
Niagha	Niagha	3
Total		15

La détermination botanique des espèces associées à l'anacarde est faite avec l'aide de la flore du Sénégal (Berhaut J., 1967). Il concerne les espèces dont le diamètre à hauteur de poitrine supérieur à 5cm.

Pour chaque individu identifié, des mensurations dendrométriques ont été réalisées pour évaluer les paramètres dimensionnels suivants :

- La hauteur des individus avec un blumless;
- Le diamètre du houppier dans deux directions (Nord-Sud et Est-Ouest) avec un ruban métrique ;
- Les diamètres du tronc à 30cm du sol et à hauteur de poitrine (dhp) avec un compas forestier.

Traitement des données :

Pour les données d'enquêtes, une codification des questions a d'abord été faite avec le logiciel sphinx plus 2000 avant d'effectuer les analyses dans le même logiciel.

En ce qui concerne les études du sol le traitement des données a été effectué avec le logiciel R 3.4.2. Ainsi le test de Shapiro a été effectué pour vérifier les conditions de normalité des données. Une analyse de la variance a été faite pour ressortir de degré de signification des différentes variables étudiées ($p < 0,05$) ensuite un test de comparaison des moyennes avec le test de Newman Keuls au seuil alpha ($\alpha = 0,05$) pour dégager des groupes de similitudes.

Pour l'inventaire des ligneux associés, les paramètres de diversité (indice de diversité) et de structure (densité, surface terrière, taille des individus) sont utilisés pour évaluer l'influence de la flore ligneuse associée sur le développement et la production de l'anacarde. Les indices couramment utilisés sont ceux de Jaccard (Jaccard, 1990), de Shannon et de Pielou (Peet, 1974) les expressions sont les suivantes :

- Indice de Jaccard (S_{ij}) = $\frac{a}{a+b+c}$ avec

a = nombre d'espèces communes aux relevés i et j ;

b = nombre d'espèces présentes seulement dans le relevé i ;

c = nombre d'espèces présentes seulement dans le relevé j.

Cet indice mesure la proportion d'espèces commune à deux relevés par rapport au total des espèces. Elle varie de 0 à 1.

- Indices de Shannon $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ avec

$P_i = N_i / N$ avec N_i = nombre d'individus de l'espèce i ; N = nombre total d'individus de toutes les espèces

\log_2 = logarithme calculé avec comme base 2.

Cet indice est basé sur la théorie de l'information. Il exprime l'importance du nombre d'espèces abondantes dans un milieu donné. L'indice est minimal quand tous les individus appartiennent à la même espèce. Il est maximal quand chaque individu est représenté par une espèce distincte (Legendre, 1984). Exprimé en bit, les valeurs sont comprises entre 0 pour les diversités très faible et 4,5 bits environ pour les diversités très fortes, ou exceptionnellement plus dans le cas des échantillons de grandes tailles dans les communautés complexes.

La valeur de l'indice de Shannon varie en fonction du nombre d'espèces présentes et de leurs proportions relatives. Ce qui rend plus exhaustif son usage pour la comparaison de deux milieux à richesse spécifique différente.

- Indice d'équitabilité de Pielou (E) = $\frac{H'}{H_{\max}}$ avec H' = indice de Shannon et $H_{\max} = \log_2 S$, S étant la richesse spécifique totale.

Il varie de 0 à 1. L'équitabilité tend vers 0 lorsqu'il y a phénomène de dominance et vers 1 lorsque la répartition des individus entre les espèces est régulière (Ramade 1990).

La corrélation a été étudiée grâce au teste de Bartlett(1937) issu de l'analyse en composantes principales pour voir l'influence des paramètres de la flore ligneuse associée sur le rendement des parcs à anacarde. Ainsi une ACP a été réalisée sur une matrice de 05 sites / 9 variables (rendement, densité, diamètre hauteur poitrine, hauteur, surface terrière, couverture, richesse spécifique et indice de Shannon).

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

3. Résultats

3.1 Caractéristiques des parcs

3.1.1 Mode de mise en place des parcs d'anacardiens

La mise en place des parcs s'est faite de trois manières : les semis direct avec 42%, suivi de la combinaison (semis direct et pépinière) représentant 40% et enfin avec des plants issus des pépinières 18% (Figure2).

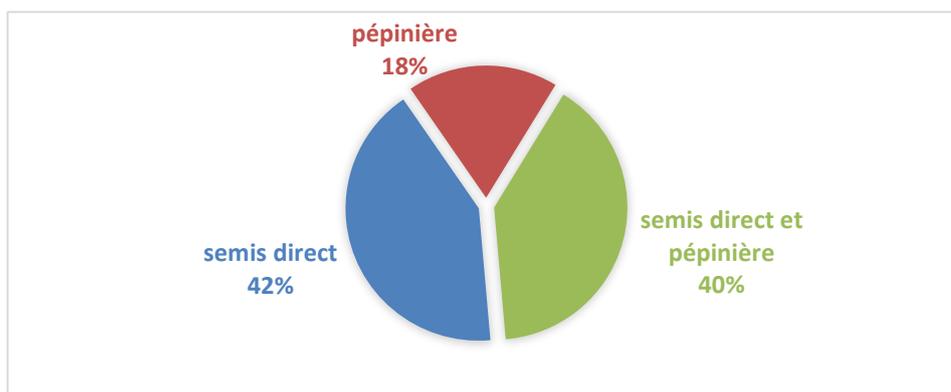


Figure 2: Mode de mise en place des parcs

3.1.2 L'âge des parcs

Les résultats de l'étude montrent que 46 % des plantations ont un âge compris entre 20 et 30 ans, 40 % entre 10 et 20 ans et 10 % constituées de jeunes plantations (1 et 10 ans) (Figure 3).

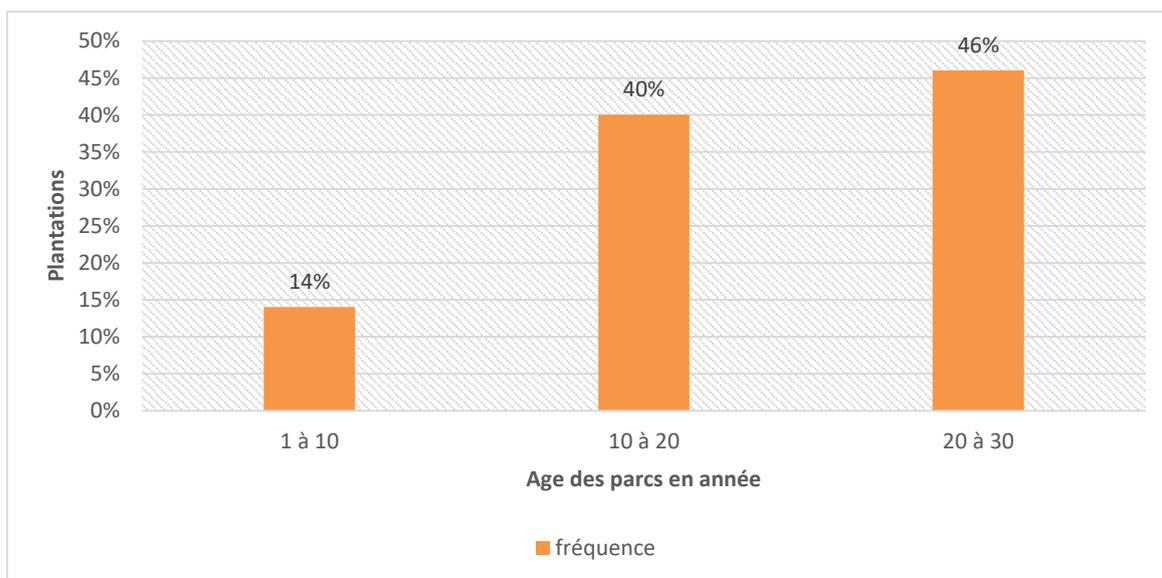


Figure 3: Proportion de l'âge des parcs

3.1.3 Répartition des parcs selon la toposéquence

Les résultats d'enquêtes ont montré que la grande majorité des parcs est localisée dans la zone des plateaux (66%) contre 34% dans les bas-fonds (Figure 4).

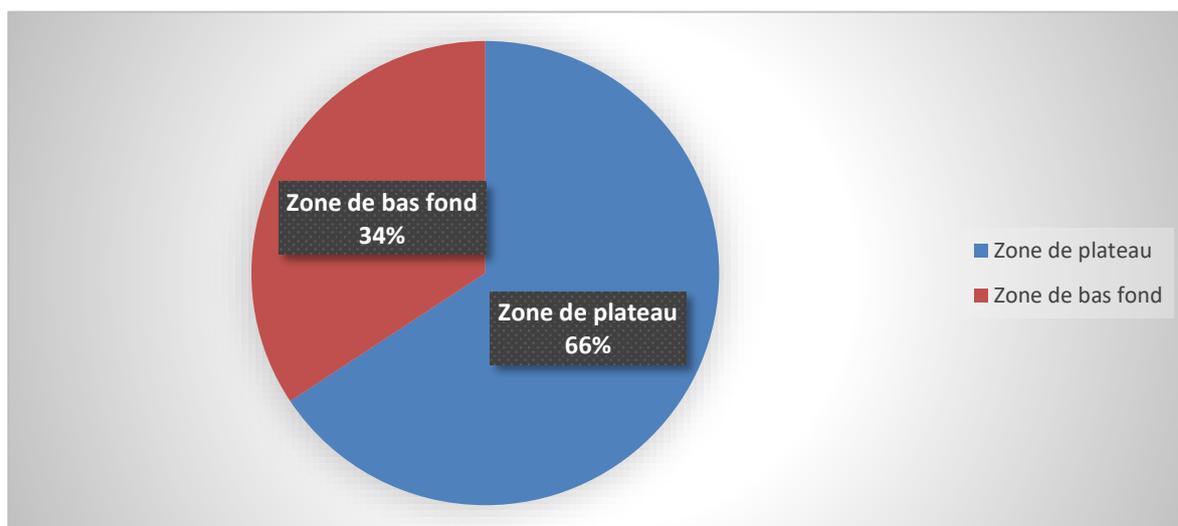


Figure 4: Répartition des parcs selon la toposéquence

3.1.4 Age, rendement des Parcs et écartement entre les plants

Les résultats des enquêtes ont révélé en moyenne que le rendement des parcs est de 288kg/ha avec un écart-type de 41,26 pour un âge de 25 ans à écartement de 7 mx7 m (Tableau 6)

Tableau 5: Rendement moyen des parcs

Localités	Goudomp	Kounayang	Témento	Bakidioto	Niagha	Moyenne
Rendements (kg/ha)	230	271	359	238	344	288
Age (année)	30	30	25	15	20	25
Ecartement entre les plants (m)	4	5	8	10	9	7

3.2 Le déterminisme de l'anacarde sur les sols.

Les résultats de l'analyse des paramètres physico-chimique du sol à différents niveaux de prélèvement autour des anacardiens révélé que :

les teneurs en carbone ($p = 0,867$), en matière organique ($p = 0,869$), et en azote ($p = 0,875$) ne montrent aucune différence significative quel que soit la distance de prélèvement ($p > 0,05$).

Cependant la teneur moyenne de carbone, est légèrement plus élevée sous couvert R/2 (0,687) que hors couvert 0,640 en 2R.

La teneur en azote est quasiment la même ($\pm 0,50$) sous (R/2) et hors couvert (2R) de l'anacarde.

Le rapport C/N qui exprime la vitesse de minéralisation n'admet pas de différence significatif entre les trois niveaux de prélèvement ($p = 0,748$) mais il est plus important en R/2 (14,04) comparé à 2R (13,42). Les bases échangeables (K^+ , Mg^{2+} et Ca^{2+}) présentent des teneurs plus élevées en 2R respectivement 0,081; 0,324 et 2,149 par rapport à R/2.

Aucune différence n'est notée sur les distances de prélèvement. Le pH eau est sensiblement le même pour tous les niveaux de prélèvement ($p = 0,966$) (Tableau 6).

IL y va de même pour la granulométrie, la texture est limono sableuse sur toutes distances de prélèvement.

Tableau 6: Caractéristiques physico-chimiques des sols sous et hors couvert par l'anacardier

Variables	Distance de prélèvement			Analyse de variance					
	Moy_R/2	Moy_R	Moy_2R	Df	Sum Sq	Mean Sq	F-Value	Pr (>F)	M
C_{Total} (%)	0,687	0,680	0,640	2	0,00641	0,003204	0,144	0,867	NS (P>0,05)
N_{Total} (%)	0,050	0,051	0,048	2	0,0000329	1,647e ⁽⁻⁰⁵⁾	0,135	0,875	NS (P>0,05)
C/N	14,04	13,30	13,42	2	1,57	0,7875	0,298	0,748	NS (P>0,05)
$P_{Assimilable}$	9,529	10,684	12,060	2	16,1	8,048	1,854	0,199	NS (P>0,05)
K^+	0,071	0,073	0,081	2	0,0003216	0,0001608	0,716	0,508	NS (P>0,05)
Mg^{2+}	0,309	0,311	0,324	2	0,00069	0,000345	0,018	0,983	NS (P>0,05)
Ca^{2+}	1,867	2,046	2,149	2	0,203	0,1013	0,339	0,719	NS (P>0,05)
MO	1,18	1,17	1,10	2	0,0186	0,00931	0,142	0,869	NS (P>0,05)
pH_{eau}	5,21	5,21	5,22	2	1,6	0,8	0,034	0,966	NS (P>0,05)
Texture	L.S	L.S	LS	2					NS (P>0,05)

C_{Total} =Carbone total ; N_{Total} =Azote total ; C/N=rapport carbone azote ; $P_{Assimilable}$ =Phosphore assimilable ; K^+ =Potassium ; Mg^{2+} =Magnésium ; Ca^{2+} =Calcium ; MO=Matière Organique ; pH_{eau} =Potentiel hydrogène eau ; NS=Non Significatif ; LS=Limono-Sableux

3.3 La flore ligneuse associée à l'anacarde.

3.3.1 Composition floristique

Il ressort de cette étude que les ligneux associés aux parcs à *Anacardium occidentale* L. sont répartis dans 16 Familles, 31 Genres et 34 espèces. Deux (2) genres sont représentés par plusieurs espèces (Ficus et Lannea). La famille des Fabacées est la plus représentative avec 09 espèces pour 03 sous familles (Césalpiniciées, mimosacées et Papilionacées) (Tableau 7).

Tableau 7: Richesse spécifique

Familles		Genres	Espèces
Arecacées		<i>Borassus</i>	<i>Borassus akeassii</i> Bayton, Ouédraogo
		<i>Elaeis</i>	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.
Ebenacées		<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst.
Sapotacées		<i>Malacantha</i>	<i>Malacantha alnifolia</i> Bak.
Fabacées	<i>Sous famille</i>		
	Césalpiniciées	<i>Piliostigma</i>	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC) Hochst
		<i>Afzelia</i>	<i>Afzelia africana</i> Smith.
		<i>Cassia</i>	<i>Cassia sieberiana</i> DC.
		<i>Cordyla</i>	<i>Cordyla pinnata</i> (Lepr.ex A.Rich)
		<i>Daniellia</i>	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch.
	Mimosacées	<i>Parkia</i>	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br.
		<i>Albizia</i>	<i>Albizia adiantifolia</i> (Schumach.) W.F. Wight
		<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis africana</i> (Guill & Perr.) Taub
Papilionacées	<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	
Loganiacées		<i>Anthocleista</i>	<i>Anthocleista nobilis</i> G.
		<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos spinosa</i> Lam
Rubiacées		<i>Gardenia</i>	<i>Gardenia triacantha</i> DC.
		<i>Myragina</i>	<i>Myragina inermis</i> (Willd.) Kuntze
Verbénacées		<i>Vitex</i>	<i>Vitex doniana</i> Sweet.
Malvacées		<i>Bombax</i>	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet
Sterculiacées		<i>Cola</i>	<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R. Br
Combrétacées		<i>Combretum</i>	<i>Combretum glutinosum</i> Perr.
		<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr
Myrtacées		<i>Angeissus</i>	<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill & Perr.
Cannabacées		<i>Celtis</i>	<i>Celtis integrifolia</i> Lam
Moracées		<i>Ficus</i>	<i>Ficus dicranostyla</i> Mildbr
			<i>Ficus capensis</i> Thunb.
			<i>Ficus gnaphalocarpa</i> (Miq.) Steud.
Rosacées		<i>Neocaria</i>	<i>Neocaria macrophylla</i> (Sabine) Prance
		<i>Parinari</i>	<i>Parinari excelsa</i> Sabine
Anacardiacées		<i>Lannea</i>	<i>Lannea acida</i> A. Rich.
			<i>Lannea velutina</i> A. Rich
		<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i> L.
Méliacées		<i>Azadirachta</i>	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss
		<i>Khaya</i>	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. juss
16		31	34

3.3.2 Analyse de la diversité entre les localités

Les résultats de l'analyse de la diversité entre les localités montrent une variabilité entre elles. Goudomp a la plus faible diversité (02 espèces) alors que Kounayang a la plus grande avec 24. *Parkia biglobosa*(Jacq) R.Brest la seule espèce présente dans tous les sites. 18 espèces (*Lannea velutina* A. Rich, *Borassus akeassi* Bayton, *Celtis integrifolia* Lam, *Combretum glutinosum* Perr, *Diospyros mespiliformis* Hochst, *Azelia africana* Smith, *Albizia adianthifolia* (Sch.)W.F, *Cassia siberiana* DC., *Prosopis africana* (Gui.& Perr), *Anthocleista nobilis* G., *Strychnos spinosa* Lam, *Ficus gnaphalocarpa* (Miq) Ste, *Anogeissus leiocarpus* (DC) G, *Neocaria macrophylla* Sabine, *Parinari exelsa* Sabine, *Gardenia triacantha* DC, *Malacantha alnifolia* (Bak.) P.et *Vitex doniana* Sweet) ne sont présentes qu'une seule fois dans les cinq sites. *Ficus dicranostyla* Mildb et *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. ne sont absentes que dans une localité. (Tableau 8)

Tableau 8: Fréquence des espèces par localité

Espèces	Goudomp	Kounayang	Témento	Bakidioto	Niagha	Total
<i>Lannea acida</i> A. Rich	0	0	1	1	0	2
<i>Lannea velutina</i> A. Rich	0	0	0	0	1	1
<i>Mangifera indica</i> L.	0	1	0	0	1	2
<i>Borassus akeassi</i> Bayton	0	1	0	0	0	1
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq	0	1	1	0	0	2
<i>Celtis integrifolia</i> Lam	0	0	1	0	0	1
<i>Combretum glutinosum</i> Perr	0	0	0	1	0	1
<i>Terminalia macroptera</i> Guill.	0	1	1	1	0	3
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst	0	1	0	0	0	1
<i>Azelia africana</i> Smith	0	1	0	0	0	1
<i>Albizia adiantifolia</i> (Sch.)W.F	0	1	0	0	0	1
<i>Cassia siberiana</i> DC.	0	0	1	0	0	1
<i>Cordyla pinnata</i> Lepr	0	0	0	1	1	2
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch.	0	1	1	1	1	4
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br	1	1	1	1	1	5
<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC)	0	1	0	0	1	2
<i>Prosopis africana</i> (Gui.& Perr)	0	0	0	1	0	1
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir	0	1	1	1	0	3
<i>Antocleista nobilis</i> G.	0	1	0	0	0	1
<i>Strychnos spinosa</i> Lam	0	0	0	1	0	1
<i>Bombax costatum</i> Pell. & Vuill	0	1	1	1	0	3
<i>Azadirachta indica</i> A. juss	0	0	1	1	1	3
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. j.	0	1	1	0	0	2
<i>Ficus capensis</i> Thunb	0	1	0	0	1	2
<i>Ficus dicranostyla</i> Mildb	1	1	1	0	1	4
<i>Ficus gnaphalocarpa</i> (Miq) Ste.	0	1	0	0	0	1
<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC) G.	0	1	0	0	0	1
<i>Neocaria macrophylla</i> Sabine	0	1	0	0	0	1
<i>Parinari exelsa</i> Sabine	0	1	0	0	0	1
<i>Gardenia triacantha</i> DC	0	1	0	0	0	1
<i>Myrtagina inermis</i> (Willd) Kunt.	0	1	1	0	0	2
<i>Malacantha alnifolia</i> (Bak.) P.	0	0	1	0	0	1
<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R. Br.	0	1	0	0	1	2
<i>Vitex doniana</i> Sweet.	0	1	0	0	0	1
Total	2	24	14	11	10	61

3.3.3 Indice de Jaccard

Globalement, les valeurs de l'indice de Jaccard sont faibles dans l'ensemble des localités (<0,5). Il est plus faible entre Kounayang et Goudomp (0,07) et Bakidioto et Goudomp (0,07). Par contre, il est plus élevé entre Témento et Bakidioto (0,22) (Tableau 9).

Tableau 9: Indice de Jaccard

	GOUDOMP	KOUNAYANG	TEMENTO	BAKIDIOTO	NIAGHA
GOUDOMP	1				
KOUNAYANG	0,07	1			
TEMENTO	0,11	0,17	1		
BAKIDIOTO	0,07	0,12	0,22	1	
NIAGHA	0,15	0,18	0,11	0,13	1

3.3.4 Densité des espèces par site

L'effectif total des espèces associées est de 354 pieds. La localité de Kounayang a la plus grande densité (15,4 individus/ha) suivi de Témento (9,6 individus/ha). Goudomp a la plus faible effectif (0,5 individu/ha). La densité moyenne est de 6,9 Individus/ha. *Elaeis guineensis* Jacq. est l'espèce la plus représentée avec 3 pieds/ha suivie de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br avec 0,94 pieds/ha. (Tableau 10)

Tableau 10: Densité des espèces par localité

Espèces	Goudomp	Kounayang	Témento	Bakidioto	Niagha	Total	Densité relative
<i>Afzelia africana</i> Smith	0	1	0	0	0	1	0,02
<i>Albizzia adianthifolia</i> (Sch) W. F	0	1	0	0	0	1	0,02
<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC) G & P	0	1	0	0	0	1	0,02
<i>Anthocleista nobilis</i> G	0	5	0	0	0	5	0,10
<i>Azadiratcha indica</i> A. juss	0	0	1	1	0	2	0,04
<i>Bombax costatum</i> Pell. & Vuill	0	1	4	8	0	13	0,25
<i>Borassus akeassii</i> Bayton, Ouédraogo	0	2	0	0	0	2	0,04
<i>Casia seberiana</i> DC	0	0	2	0	0	2	0,04
<i>Celtis intregrifolia</i> Lam	0	0	1	0	0	1	0,02
<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R. Br	0	3	0	0	1	4	0,08
<i>Combretum glutinosum</i> Perr.	0	0	0	1	0	1	0,01
<i>Cordyla pinnata</i> Lepr. ex A. Rich.)	0	0	0	3	4	7	0,14
<i>Daniellia oliveri</i> (R) Hutch & Dalz.	0	7	1	1	4	13	0,25
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst.	0	2	0	0	0	2	0,04
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	0	96	55	0	0	151	3
<i>Ficus capensis</i> Thunb	0	3	0	0	1	4	0,08
<i>Ficus dicranostyla</i> Mildbr	1	1	7	0	2	11	0,21
<i>Ficus gnalaocarpa</i> (Miq.) Steud.	0	1	0	0	0	1	0,02
<i>Gardenia triacantha</i> DC.	0	1	0	0	0	1	0,02
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr) A. juss	0	6	2	0	0	8	0,16
<i>Lannea acida</i> A. Rich	0	0	1	2	0	3	0,06
<i>Lannea velutina</i> A. Rich	0	0	0	0	1	1	0,02
<i>Malacantha alnifolia</i> (Bak.) Pierre	0	0	1	0	0	1	0,02
<i>Mangifera indica</i> L.	0	6	0	0	1	7	0,14
<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) Kuntze	0	0	1	0	0	1	0,02
<i>Neocaria macrophylla</i> Sabine	0	2	0	0	0	2	0,04
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	0	2	0	0	0	2	0,04
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br.	3	31	4	9	1	48	0,9
<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC) Hoc.	0	2	0	0	1	3	0,06
<i>Prosopis africana</i> (G. & Perr) T.	0	0	0	4	0	4	0,08
<i>Pterocarpuserinaceus</i> Poir	0	7	6	7	0	20	0,4
<i>Strychnos spinosa</i> Lam	0	0	0	1	0	1	0,02
<i>Terminalia macroptera</i> G. & Perr	0	2	5	21	0	28	0,5
<i>Vitex doniana</i> Sweet.	0	2	0	0	0	2	0,04
Total	4	185	91	58	16	354	6,94
Superficie (ha)	08	12	9,5	12	9,5	51	-
Densité	0,5	15,4	9,6	4,8	1,7	6,9	-

3.3.5 Indice de Shannon et de Pielou

L'analyse des indices de diversité a montré :

Pour celui de Shannon, les valeurs sont comprises entre 2 et 3 bits sur l'ensemble des localités à l'exception de Goudomp où il est de 0,81 bit.

Pour celui de Pielou, il varie de 0,58 à Kounayang à 0,86 à Niagha (Tableau 11)

Tableau 11: Indices de Shannon et de Pielou

	Goudomp	Kounayang	Témento	Bakidioto	Niagha
Shannon	0,81	2,71	2,20	2,77	2,87
Pielou	0,81	0,58	0,61	0,80	0,85

3.3.6 Les structures du peuplement associé

3.3.6.1 Structure verticale

Les résultats de l'analyse de la structure verticale ont montré que La hauteur moyenne est de 14,3 m. La classe de hauteur comprise entre 11 et 15 m est la plus représentative avec 49,5%. Les arbres de très grande hauteur sont faiblement représentés de même que ceux de petite hauteur (figure5).

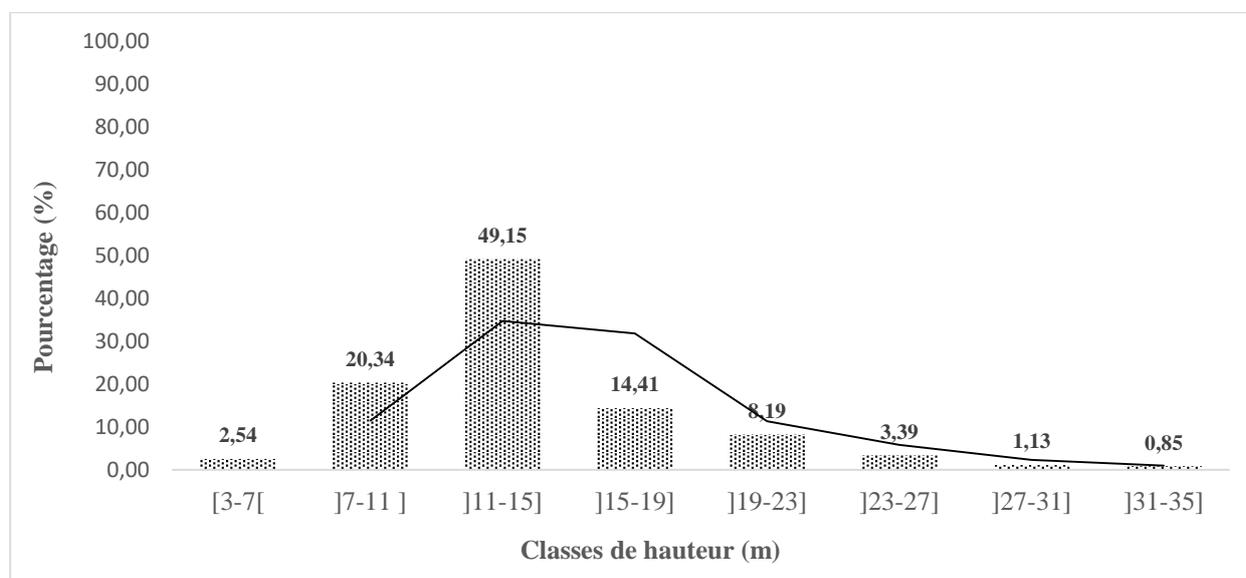


Figure 5: Structure verticale ligneux associés

3.3.6.2 Structure horizontale

Les résultats de l'analyse de la structure horizontale ont montré que le diamètre moyen est de 51 cm. Les arbres qui ont un diamètre compris entre 27 et 46 cm sont dominants avec plus de la moitié de l'effectif (51,13%) alors que les arbres de gros diamètres sont faiblement représentés. Les faibles diamètres sont moyennement représentés (27,12%) (Figure 6).

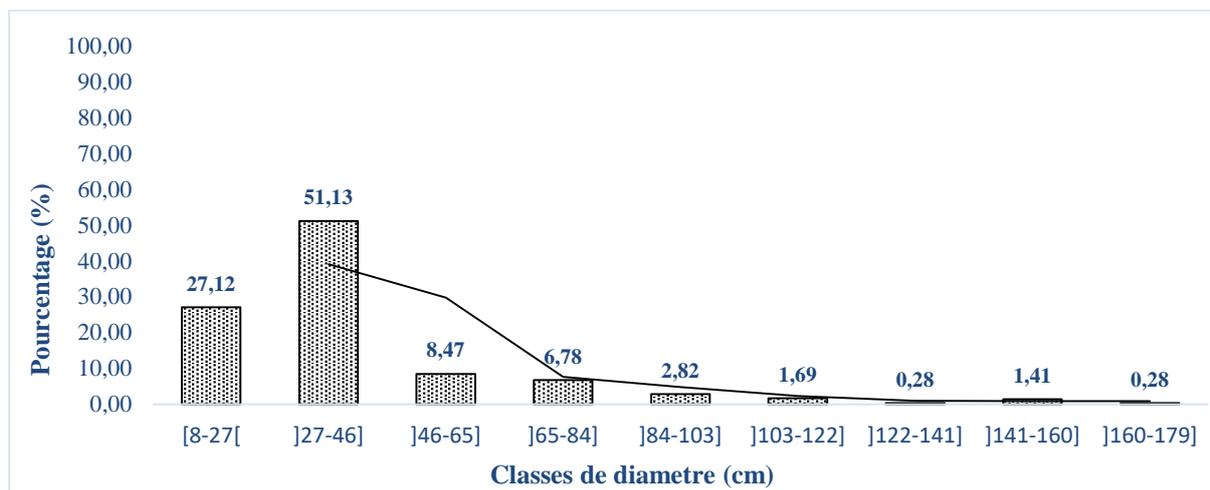


Figure 6: Structure horizontale des ligneux associés

3.3.7 Les paramètres des ligneux associés

Les résultats des paramètres mesurés lors de l'inventaire des ligneux associés ont révélé les moyennes suivantes : densité (06,9 pieds/ha), Dhp (51 cm), hauteur (14, 3 m), surface terrière (1,14m²/ha), la couverture (4,72 m²/ha) et richesse spécifique (01 espèce/ha) (Tableau 12)

Tableau 12 : Paramètres des ligneux associés par localités

Localités	Densité	Dhp (cm)	Hauteur (m)	Surface Terrière (m ² /ha)	Couverture (m ² /ha)	Richesse Spécifique (espèce/ha)
Goudomp	0,6	58,5	10,8	0,004	0,4	0,25
Kounayang	12	38,6	14,6	2,45	10,8	02
Témento	09	38,1	13,2	1,37	5,1	01,5
Bakidioto	04	41,7	14,9	0,82	4,1	0,9
Niagha	02	78	18,2	1,04	3,2	01
Moyenne	07	51	14,3	1,14	4,72	01
écartype	4,31	15,43	2,41	0,79	3,41	0,59

3.4 Effets des paramètres de la flore associée et le rendement de l'anacarde

La corrélation a été étudiée grâce au test de Bartlett (1937) issu de l'analyse en composantes principales pour voir les effets des paramètres de la flore ligneuse associée sur le rendement des parcs à anacarde. La matrice de corrélation basée sur le coefficient de corrélation de Pearson a permis de montrer que la hauteur des arbres associés et l'indice de Shannon sont les deux paramètres les plus corrélés positivement au rendement des anacardiens respectivement 0,47 et 0,39 (Tableau 13).

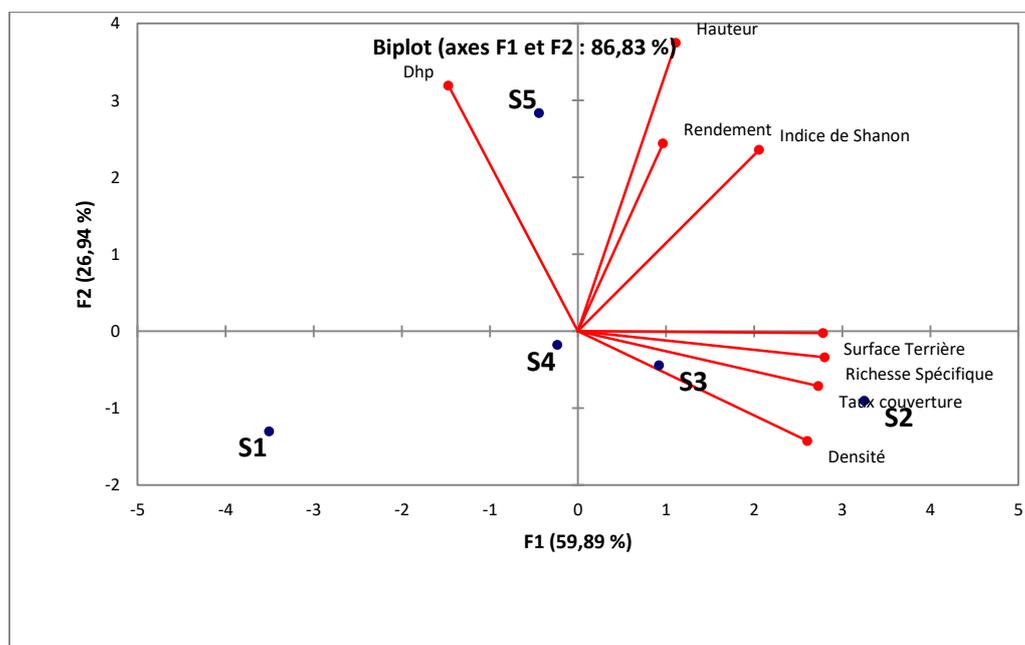
Tableau 13: Matrice de corrélation Pearson

Variables	Rendement	Densité	Dhp	Hauteur	Surface Terrière	Taux couverture	Richesse Spécifique	Indice de Shanon
Rendement	1							
Densité	0,2609	1						
Dhp	0,2060	-0,7276	1					
Hauteur	0,4771	0,0134	0,4548	1				
Surface Terrière	0,3300	0,9151	-0,4431	0,3678	1			
Taux couverture	0,1312	0,9258	-0,5578	0,2479	0,9774	1		
Richesse Spécifique	0,2394	0,9292	-0,5329	0,3259	0,9910	0,9918	1	
Indice de Shanon	0,3938	0,4184	-0,0622	0,8602	0,6546	0,5899	0,6616	1

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification $\alpha=0,05$

L'analyse en composantes principales (Figure 7) montre que par rapport à l'axe F1, les variables Hauteur, Rendement, Indice de Shannon, la surface terrière, la richesse spécifique, le taux de couverture et densité, situées en abscisse positive s'opposent au diamètre à hauteur poitrine situé en abscisse négative. Par rapport aux sites, il y a une opposition entre les S2 et S3 en abscisse positive et les sites S1, S4 et S5 en abscisse négative.

L'axe F2 apporte une information supplémentaire sur la particularité des sites. Ainsi, les sites S2 et S3 situés en abscisse positive de F1 sont plus corrélés aux variables « surface terrière », « richesse spécifique », « taux de couverture » et « densité ». Le site S5 est plus corrélé au diamètre.



Légende : S1=Goudomp, S2=Kounayang, S3=Témento, S4=Bakidioto et S5= Niagha

Figure 7: Analyse en composantes principales

L'ACP nous a permis de répartir les localités en fonctions des paramètres étudiés en trois groupes : le groupe1(Niagha), le groupe 2 (Kounayang et Témento) et le groupe 3 (Goudomp et Bakidioto). Ces groupes sont caractérisés par de fortes moyennes des paramètres (Tableau 14)

Tableau 14 : Regroupement des localités en fonction des paramètres

Groupes	Densité moyenne	Dhp moyen (cm)	Hauteur moyenne (m)	Surface terrière Moyenne (m ² /ha)	Taux couvert. moyen	Richesse spécifique moyenne	Indice Shannon moyen (bit)	Rdmt Moyen Kg/ha
G1 (Niagha)	02	78	18,2	1,04	3,2	10	2,87	344
G2 (Témento et Kounayang)	11	38,35	13,3	1,91	7,95	19	2,45	315
G3 (Goudomp et Bakidioto)	02	50,1	12,85	0,41	2,25	07	1,79	234

4. Discussion

4.1 Caractéristiques des parcs

Le département de Goudomp fait partie des zones éco géographiques propices à la culture de l'anacardier. L'activité fait l'objet de plusieurs convoitises. Les parcs à anacardier ont pris le dessus sur les champs de mil et d'arachide. L'analyse des résultats de l'enquête montre que le mode de mise en place des parcs s'est fait de trois manières : Semis direct 42% ; Semis direct et plantation de pépinière 40% et Plantation de pépinière 18%.

Le taux élevé de 42% du semis directs explique par le fait que c'est une technique facile à la portée des populations malgré un taux d'échec élevé. Les graines en germination sont très souvent attaquées par les rongeurs. Le faible taux de 18% pour les plants issus de pépinières s'explique par le coût élevé de la pépinière. Ces résultats corroborent ceux de Ndiaye (2014). Au Burkina Faso, le semis direct est plus pratiqué occupant une proportion de 90% des plantations (Some, 2014). Pourtant, les travaux de Adegbola *et al.*, (2005) montrent que les systèmes de production d'anacarde utilisant les plants de pépinières sont les plus rentables comparativement au semis direct. L'activité de plantation dans le département de Goudomp date de très longtemps. La plus grande partie des parcs (46%) a un âge compris entre 20 et 30 ans voire même plus. Il va s'en dire que d'ici quelques années la production va baisser car plus les sujets sont vieillissants, plus la productivité baisse.

Aujourd'hui, 66% des parcs dans le département sont localisés dans les plateaux et 34% dans les bas-fonds et terrasses. Ce qui montre que la culture de l'anacardier est en train de se développer au détriment des cultures comme l'arachide, le mil et le sorgho (PADEC, 2016). Même les formations forestières subissent la loi de l'anacarde avec des défrichements anarchiques de massifs à cet effet.

Dans le département les densités de plantations sont très fortes (204 plants/ha) soit un écartement moyen de 7 m x 7 m ceci a pour conséquence des rendements faibles (288kg/ha) comparé à la moyenne de l'Afrique de l'Ouest (600kg à 1 T/ha). Ces résultats viennent confirmer ceux de Ndiaye (2014) et du PADEC (2016).

4.2 Déterminisme de l'anacarde sur les paramètres physico-chimiques du sol

Les résultats des paramètres physico-chimiques du sol n'ont pas montré de différence significative suivant la distance de prélèvement traduisant ainsi que l'anacardier n'a pas d'effet nocif sur la fertilité des sols de cultures. En effet, l'arbre participe dans la décomposition de la litière, l'entretien et la biologie du sol (Diallo et al, 2011 ; Ngom et al, 2013). Le rapport C/N < 10 favorise une minéralisation rapide (Howeler, 1996). Ce dernier étant plus élevé sous anacarde (R/2= 14,04) atteste une minéralisation plus lente sous anacarde par rapport au substrat hors anacarde (2R). Les mêmes conclusions sont relatées par Traoré et al (2004) affirmant que l'arbre améliore la fertilité des terres de cultures, par la restitution minérale à travers la décomposition des feuilles. Le non

développement de la végétation herbacée sous l'anacardier n'est pas lié à la fertilité des sols. Il pourrait s'expliquer par le fait que les feuilles mortes s'accumulent au point d'empêcher le développement du couvert herbacé. Des études sur *Guiera senegalensis* J.F. Gmel, *Vitellaria paradoxa* Gaertn et *Cordyla pinnata* Lepr ont toutes montré des teneurs en carbone, azote et en bases échangeables plus élevées sous houppier comparé à hors houppier (Dossa et al., 2008 ; Saidou et al., 2012 ; Samba et al., 2012).

4.3 Effets des paramètres de la flore ligneuse associée sur le rendement de l'anacardier

Les ligneux associés aux parcs sont répartis dans 16 familles, 31 genres et 34 espèces.

La famille des Fabacées est la plus représentative avec 09 espèces cela démontre une fois de plus le rôle de fixateur d'Azote atmosphérique qui est favorable au développement des plants d'anacardier.

Elais guinensis Jacq. est la plus représentée suivie de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br ceci pour une raison assez évidente : Ces deux espèces jouent un rôle prépondérant dans l'alimentation humaine de la zone (huile de palme et « nététo »). 18 espèces ne sont présentes que dans un seul site.

Daniella oliveri (Rolfe) Hutch et *Ficus dicranostyla* Mildb sont les 2 espèces qui ne sont absentes que sur une des localités. *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br est la seule espèce présente dans tous les sites du fait du rôle prépondérant qu'il joue dans l'alimentation humaine (Nététo). Selon l'IREF de Sédhiou chaque année c'est en moyenne 2520 T de « nététo » qui sont vendues dans les marchés hebdomadaires. Jagoret et al., (2011) soutiennent que l'association des cacaoyers à de multiples espèces fruitières ou forestières contribue à la diminution des rendements en cacao. Toutefois selon Snoeck et al., (2013), l'association de plusieurs ligneux pérennes est possible et même rentable. Toute la difficulté réside dans la maîtrise de l'itinéraire technique. Cependant, douze (12) espèces ne sont présentes que dans un site cela s'explique par le fait qu'elles sont préservées lors des défrichements et entretenues dans les parcs pour leur vertu thérapeutique, alimentaire et commercial (Ndiaye et al., 2017). Les espèces associées à l'anacardier constituent une valeur ajoutée pour les propriétaires des parcs dans la mesure où les fruits, les feuilles et les écorces sont commercialisés par ces derniers (Wala et al., 2005).

L'indice de Jaccard mesure la proportion d'espèce commune à deux relevées par rapport au total des espèces qu'il contient, il varie de 0 à 1. Un relevé appartient à un ensemble intrinsèquement homogène si le coefficient de communauté de Jaccard est supérieur ou égale à 0,5 pour toutes les paires de relevée de l'ensemble (Ngom, 2003). Pour toutes les cinq localités, il n'y a pas de similarité, aucun indice n'a atteint 0,5.

L'effectif total de ligneux associés inventoriés est de 354 individus sur une superficie de parcs de 51 ha soit une densité de 6,9 arbres/ha. Les sites de Kounayang a le plus grand effectif (185 pieds soit 15,4 pieds/ha) suivi de Témento (91 pieds, 09,6 pieds/ha). Goudomp a la plus faible effectif (4 pieds soit 0,5 pied/ha). Cela démontre que le nombre d'arbres laissés à l'intérieur des parcs est très

faible. Même les normes réglementaires en matière de défrichage ne sont pas respectées (20 pieds/ha) (Code forestier du Sénégal de 1998).

L'indice de Shannon permet de comparer deux milieux en termes de diversité (Ngom, 2013). Cet indice est élevé à Kounayang, Bakidioto et Niagha du fait du nombre élevé d'espèces conservées alors qu'il est faible à Goudomp pour les raisons contraires. Cependant il n'atteint pas son maximum qui est de 4,5.

Pour l'équitabilité, l'indice de Pielou est plus ou moins égale entre Bakidioto, Goudomp et Niagha avec respectivement 0,80 ; 0,81 et 0,86. Ceci démontre que les espèces sont réparties d'une manière plus ou moins homogène, pas de grande dominance pour une espèce. Par contre il est faible à Kounayang et à Témento avec respectivement 0,5 et 0,6 : dans ces deux localités on note une très grande dominance d'*Elaeis guineensis* Jacq..

La classe de hauteur « 11- 15 m » est plus représentative avec 49,5%. Les arbres de très grandes hauteurs sont faiblement représentés de même que ceux de faibles hauteurs :

- Pour la première classe, les arbres sont laissés volontairement par la population pour leur utilité mais aussi ne gênent pas l'anacarde car ils sont presque à la même hauteur ;
- Pour les deux autres classes, ils sont souvent éliminés lors des nettoyages de fin de saison pour les petites ou couper pour réduire la concurrence à la lumière pour les grandes.

La classe de diamètre « 27- 46 cm » est la plus dominante (51,13%) et les gros diamètres sont faiblement représentés : cela confirme d'avantage les raisons évoquées en haut pour les classes de hauteur.

L'analyse en composante principale (ACP) montre qu'il y a une corrélation positive entre le rendement de l'anacardier, l'indice de Shannon et la hauteur des arbres associés. Plus la diversité des arbres associés est importante, plus le rendement augmente en respectant la densité optimale dans la plantation. Cette augmentation pourrait s'expliquer par le fait que les espèces associées permettent d'attirer au moment de la floraison les pollinisateurs (abeilles, oiseaux et autres insectes). Cette situation va permettre à l'anacardier de faire une bonne pollinisation d'où un bon rendement. Ces résultats viennent confirmer ceux de Ndiaye, 2017 qui soutiennent que la diversité des arbres associés aux parcs à anacardier dans la commune de Djibanar aurait une influence positive sur la production des anacardiens.

Plus la hauteur des arbres associés est grande, plus le rendement devient important : un bon rendement suppose un bon développement des anacardiens donc les arbres associés pour survivre sont obligés de se développer en hauteur. Les autres paramètres (surface terrières, taux de couverture et densité) seraient faiblement corrélés le rendement.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Depuis plus de trois décennies, la population de la Casamance plus particulièrement celle du département de Goudomp s'est lancée dans la culture de l'anacardier sous forme de parcs. Aujourd'hui, l'exploitation des noix et pommes de l'anacarde est devenue une des premières activités agricoles les plus rentables dans le département avec un rendement qui varie entre 250 Kg/ha à 400 Kg/ha pour les variétés locales et 800Kg/ha pour les variétés améliorées compte tenu des bonnes pratiques agricoles. Elle occupe 85% des paysans du département. Cependant les résultats en terme de production sont faibles comparés à la moyenne de l'Afrique de l'Ouest (600 Kg à 1 tonne/ha).

La présente étude a pour objectif de faire un diagnostic approfondi de ces parcs afin de proposer des modèles plus performants.

Les enquêtes, l'analyse de sol sous et hors couvert de l'anacardier et les inventaires des ligneux associés aux parcs menés ont permis d'avoir des résultats appréciables.

Les plantations d'anacardier dans le département sont vieillissantes. L'itinéraire technique de mise en place n'est pas toujours le même. Les producteurs privilégient les semis directs sources de beaucoup d'échecs par rapport au reboisement des plants issus de pépinières avec des écartements faibles ne favorisant un bon développement. La majorité des parcs se situe dans les zones de plateaux jadis utilisées pour les cultures de rentes.

Les résultats de l'analyse des paramètres physico-chimiques du sol n'ont pas montré de différence significative suivant la distance de prélèvement ce qui nous amènerait à dire que l'anacardier n'a pas d'effet nocif sur la fertilité des sols de cultures.

Les anacardiers au niveau des parcs sont associés à d'autres ligneux. Cette association est caractérisée par une diversité d'espèces qui attirent les insectes pollinisateurs au moment de la floraison. Ceci va favoriser la pollinisation également chez les anacardiers. Donc l'introduction des ligneux en association avec les anacardiers au niveau des parcs est une valeur ajoutée en dehors de l'attraction des pollinisateurs, elle participe à l'amélioration de la biodiversité et de la production.

Ces résultats bien que modestes, constitueront une banque de données appréciables pouvant servir à de futures études sur l'anacardier.

Ainsi pour améliorer davantage la production de ces parcs à anacardier, nous formulons les recommandations suivantes :

- ➡ Renouveler les plantations d'anacardier ;
- ➡ Favoriser l'association des ligneux avec les anacardiers dans les parcs ;
- ➡ Veiller à assurer au sein de ces associations le maximum de diversité ;
- ➡ Mettre en place les parcs par le reboisement des plants issus de pépinières avec des variétés à haut rendement ;
- ➡ Respecter les densités pour un bon développement (maximum 100 pieds/ha).

Références bibliographiques :

- ACA, 2014.** African Cashew Alliance. Promouvoir les noix de cajou d'Afrique dans le monde entier. Bulletin mai 2014, numéro 4.15p.
- ACA, 2016.**A decade of transformation. Global world cashew festival et expo. Conférence paper : Bissau, Guinea-Bissau, September 19-22,2016. 25p
- Adegbola P.Y and Zinsou J, 2010.** Analyse des déterminants des exportations béninoises de noix d'anacarde. Contributed Paper presented at the Joint 3rdAfrican Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) *Conference, Cape Town, South Africa*, September 19-23, 2010. 22 pages.
- Adegbola P. Y, Oloukoil, Sossou C. H et Arouna, 2005.** Compétitivité de la filière anacarde au Bénin: une analyse des effets aux prix de reference. Résultats de recherché PAPAI INRAB. 12p
- Adou M, Kouassi DA, Tetchi FA, Amani NG. 2012.** Phenolic profile of Cashew (*Anacardium occidentale* L.) of Yamoussoukro and Korhogo, Cote d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences* 49: 3331-3338
- Akpo L.E, Banoin M, Grouzis M, 2003.** Effet de l'arbre sur la production et la qualité fourragères de la végétation herbacée : bilan pastoral en milieu sahélien. *Revue Méd. Vét.*, 2003, **154**, 10, 619-628.
- Akpo L.E, Coly I, Ngom D., Ndao S, 2003.** Mode d'occupation des terres et la gestion des ressources forestières en zone soudanienne d'Afrique de l'ouest. Actes du colloque international Umr Sagert, 25-27 février 2003, Montpellier France. 10P
- Aliyu H, 2007.** Clonal propagation in cashew (*Anacardium occidentale*): Effect of rooting media on the root-ability and sprouting of air-layers, *Trop. Sci.* 47(2): 65-72.
- BAMA J.W.K, 2014.** Typologie des systèmes agroforestiers à manguier et anacardier dans le terroir de Koutoudeni : Impact sur la production agricole
- Bartlett, M. S, 1937.** Properties of sufficiency and statistical tests. *Proceedings of the Royal Statistical Society*, Series A 160, 268–282 JSTOR:96803
- Berhaut, J. (1967).** Flore du Sénégal, deuxième édition plus complète avec les forêts humides de Casamance. *Éditions Clairafrique*.

- BNC, 2017.** Renforcer les capacités : l'aventure d'apprentissage du cajou. Bulletin de ComCashew, 10^{ème} édition. ISSN 2458-7362. 28pages
- BoffaJean Marc, 2000.** Les parcs agro forestiers en Afrique de l'ouest : clés de la conservation et d'une gestion durable, 17p
- Bouna et Kouyaté, 2017.** Caractérisation socio-économique de la filière anacarde dans le département de Goudomp
- Bray RL, Kurtz LT. 1945.** Determination of total, organic and available form of phosphorus in soils. *Soils Sci.*, **59**: 39-45.
- Bremner JM, Mulvaney CS. 1982.** Nitrogen - Total. In *Methods of Soils Analysis. Part 2. Chemicals and Microbiological Properties (2nd edn)*, Page AL, Miller RH, Keeney DR (eds). Soil Science Society of America, Madison: Wisconsin; 595-624
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC,** Détermination du carbone organique total dans les solides, 2014. Dosage par titrage, MA. 405 – C 1.1, Rév. 1, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2014, 9 p.
- Danielie. P. 1998.** Statistique théorique et appliquée. Tome 2 : Inférences statistiques à une et deux dimensions. De Boeck et Larcier, Paris-Bruxelles, France Belgique. 659 p
- Dendena B et Corsi S, 2014.** Cashew, from seed to market: areview. *Agron. Sustain. Dev.* (2014) 34:753–772. *Agron. Sustain. Dev.* (2014) 34:753–772
- Diallo H, Bamba I, Barima S, Sadaïou Y, Visser M, Ballo A, Mama A, Vranken I, Maïga M, Bogaert J, 2011.** Effets combinés du climat et des pressions anthropiques sur la dynamique évolutive de la végétation d'une végétation d'une zone protégée du Mali (Réserve de Fina, Boucle du Baoulé). *Sécheresse* vol 22 Vol 22 n°3 pp 97-107.
- Dossa E.L, Kouma M, Diédhiou I, Sène M, Kizito F, Badiane A.N, Samba A.N.S et Dick R.P, 2009.** Carbon, nitrogen and phosphorus mineralization potential of semiarid Sahelian soils amended with native shrub residues. *Geoderma* 148 :251-260
- FAO, 2002.** Base des données de la FAO 2002. <http://faost.fao.org> consulté le 02 octobre 2017
- FAO, 1988.** Traditional food plants. *FAO Food and Nutrition for tropical and sub-tropical plantations*. Tropical-Forestry-Papers, -Paper, No. 42, xi + 593 pp
- French JH (ed), Tingsabath C (ed), Taylor D (ed), Byrnes F (ed), Pan FJ (ed), Wood H (ed), Chung HH (ed), KamisAwang (ed), Lasco RD (ed), Bhumibhamon S (ed), Latimer W, 1994.** Growing multipurpose trees on small farms. Ed. 2, li + 315 pp.; 69 ref.

Goudiaby, 2011. Impact de la filière anacarde dans le vécu quotidien des populations de la moyenne Casamance : cas de la communauté rurale de Simbandi Balante, 22p

Goujon P, Lefèvre A, Leturco Ph., Maarcellesi A. P. et Praloran J.C, 1973. Etudes sur l'anacardier I- Régions écologiques favorables à la culture de l'anacardier en Afrique francophone de l'ouest.

Howeler, R.H., 1996. Diagnosis of nutritional disorders and soil fertility maintenance of cassava. tropical tuber Crops: Problems, Prospects and Future Strategies. *Oxford and IBH Publishing Co.*, New Delhi, India, 181-193

INADA, (2012). Situation de la filière anacarde dans le Balantacounda. Casamance/Sénégal, INADA vol 1, 20p.

IRD et PADEC, 2014. Le secteur de l'anacarde au Sénégal, 117p.

IERF/Sédhiou, 2015. Rapport annuel, 70p

Jaccard Paul, 1901. Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles 37, 241-272.

JAGORET P., MICHEL-DOUNIAS L, et MALEZIEUX E., 2011. Long-term dynamics of cocoa agroforests: A case study in central Cameroon. *Agroforestry Systems*, 81 : 267-278.

Johnson, DV, 1973. The botany, origin, and spread of the cashew, *Anacardium occidentale* L. *Journal of Plantation Crops*, 1:1-7.

LACROIX Éric, 2003. Les anacardiens, la noix de Cajou et la filière anacarde au Bassila et au Bénin, 75p.

Legendre, L & Legendre P. 1984 « La structure des données écologiques » 2ieme Cd. Tome 2 Masson. Paris et les presses de l'université du Québec. 260 p

Ndiaye S, 2014. Caractérisation des plantations à base d'*Anacardium occidentale* L dans la communauté rurale de Djibanar. Mémoire de Master, Université Assane Seck de Ziguinchor (Sénégal), p. 58

Nambiar MC, Baskara Rao EVV, Thankamma Pillai PK, 1990. «Cashew. In: Bose TK, Mitra SK, eds. *Fruits: Tropical and Subtropical*». Calcutta, India: NayaProkash, 386-419.

Ndiaye Samba S A, Faye E, Gueye T, Hank M et Camire C, 2012. *Cordylapinnata* améliore les propriétés du sol et la productivité des cultures. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6(2): 714-725.

Ndiaye Seydou, Charahabil. Mohamed .Mahamoud, Ndiaye Ousmane et Diatta Malaïny, 2017b. Déterminisme de la flore ligneuse associée dans la production des parcs à *Anacardium occidentale* L. dans la communauté rurale de Djibanar (Casamance/Sénégal). Int.J Biol. Chem. Sci., Vol. 11 n°2, April 2017.

Ndiaye Seydou, Charahabil. Mohamed .Mahamoud, Diatta Malaïny, 2017a. Caractérisation des Plantations à Base d'anacardier dans les communes de Kaour, Goudomp et Djibanar. European Scientific Journal April 2017 edition Vol.13, No.12 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431. doi: 10.19044/esj.2017.v13n12p242 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n12p242](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n12p242)

Nelson GC, Rosegrant MW, Koo J, Robertson R, Sulser T, Zhu T. 2009. Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. IFPRI: Washington ; 19 p.

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, Sénégal. *Journal of Applied Biosciences* 65 : 5008-5023.

Niang I. 2009. Le changement climatique et ses impacts : les prévisions au niveau mondial. In Adaptation au changement climatique, IEPF (ed). Liaison ÉnergieFrancophonie ; 13-20.

Ohler JG (1979). Cashew. (Koninklijk Instituut Voo de Tropen: Amsterdam, Netherlands). p. 260.

PADEC et IRD, 2014. Le secteur de l'anacarde au Sénégal, 117p.

PADEC, 2016. Enquêtes sur le sous- secteur de l'anacarde au Sénégal, 32p

Plan de Développement Départemental de Goudomp, 2016, 100p

Peet, R.K. (1974) The measurement of species diversity. Annual Reviews of Ecology and Systematics. 5:285-307

Ramade. F, 1990. « Élément d'écologie appliqué » 6^{ième} édition. www.extpdf.com/elementde-l-ecologie-applique. Consulté le 05/12/2018.

Saidou A, Balogoun I, Kone B, Gnangle C.P et Aho N, 2012. Effet d'un système agroforestier à karité (*Vitellariaparadoxac.fGaertn*) sur le sol et le potentiel de production maïs (*Zeamaize*) en zone Soudanienne du Benin. Int. J. Biol. Chem. Sci. 6 (5) : 2066-2082.

Sarr, 2002. Analyse du secteur de l'anacarde au Sénégal. Situation actuelle et perspective de développement, 34p

SDDR/Goudomp, 2016. Rapport annuel,

SEF/Goudomp, 2017. Rapport annuel, 18p

SNOECK D., LACOTE R., KELI Z.J., DOUMBIA A., CHAPUS T., JAGORET P., et GOHET E., 2013. Association of hevea with other tree crops can be more profitable than hevea monocrop during first 12 years. *Industrial Crops and Products*, 43 : 578-586

SOME L F M C, 2014. Analyse socioéconomique des systèmes de production d'anacarde au Burkina Faso: cas des régions des Cascades et des Hauts-Bassins. Mémoire de master. Université polytechnique de Bobo Dioulasso (Bourkina Fasso). 66p

Thomas GW (1982) Exchangeable Cations. *Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties* agronomy monogra, 159–165, doi: 10.2134/agronmonogr9.2.2ed.c9

Totjssaint-Norlet. P. et Giffard, 1961. Les plantations de Darcassou (*Anacardium occidentale*) au Sénégal. ISRA, rapport n°1082/232/663, 35p

Traoré K, Olier R, Girou J, Ganry F, 2004. Les karités (*Vitellaria paradoxa*) améliorent la matière organique et la fertilité du sol à trois niveaux de la toposéquence au Mali Sud.

Venkataramah TM (1976). Cashew nut production and processing – Nigeria agronomic aspect of cashew nut production. Unpublished paper submitted to CRIN. p. 39.

Von Maydell H. J, 1983. Arbre et arbuste du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. 531p.

Wala, Kpérkouma et al, 2005. Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo)

Webb DB, Wood PJ, Smith JP, Henman GS, 1984. A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. *Tropical-Forestry-Papers*, - Commonwealth-Forestry-Institute,- University-of-Oxford., No. 15 (rev.), ii + 256 pp.; 175 ref.

Yabi Biaou F. et S. Dadeignon, 2013. Diversité des espèces végétales au sein des agroforêts à base d'anacardier dans la commune de Savalou au Bénin. *Int. J. Biol.Chem. Sci.* 7(2) : 696 - 706.

Annexe 1 : Fiche d'enquêtes

Date :

Enquêteur :

N° : _____

Fiche d'enquête

2017 - UASZ

CARACTERISTIQUES SOCIALES

1. GENRE - Homme/Femme

1. Homme 2. Femme

2. ÂGE - Âge

1. 18 et 25 2. 25 et 45 3. 45 et plus

3. SITUATION MATRIMONIALE - Situation matrimoniale

1. marié 2. célibataire 3. veuf

4. STATUT OU PROFESSION - Quel est votre statut ou profession?

1. cultivateur 2. pêcheur
 3. enseignant 4. menuisier
 5. autres à préciser

5. SCOLARISATION - Êtes-vous scolarisé(es)

1. oui 2. non

6. Niveau d'étude - Quel est votre niveau d'étude

1. CFEE 2. BFEM 3. BAC 4. BAC plus

CARACTERISTIQUES DES EXPLOITATIONS

7. Raisons - Quelles sont les raisons qui vous ont poussé à cultiver l'anacarde?

1. économiques 2. socio-culturelles
 3. écologiques

8. Nombre de plantations - Combien de parcelles plantées disposez-vous d'anacarde?

1. 1 2. 2 3. 3 4. plus

9. Superficie - Quelle est la superficie de vos plantations d'anacarde ?

1. Moins de 1ha 2. entre 1 et 2ha
 3. supérieur à 2ha

10. Autres plantations - Avez-vous d'autres plantations différentes de l'anacarde ?

1. OUI 2. NON

11. Type de plantations - Quel est le type de plantation?

1. Manguiers 2. agrumes, palmier à huile
 3. Autres à préciser

12. Revenu-autres plantations - Combien vous rapporte après la vente des produits (Mangues, agrumes...)

1. 100 000 et 200 000 FCFA
 2. 200 000 et 300 000 FCFA
 3. 300 000 et 400 000 FCFA
 4. Plus de 500 000

13. Age - Durée de vie des plantations d'anacarde ?

1. moins de 3 ans 2. 3 à 6 ans 3. plus de 6 ans

14. Techniques de plantation - Comment effectuez-vous les plantations?

1. semis direct 2. pépinière
 3. semis direct et pépinière

15. Technique de protection - Quelles sont les pratiques traditionnelles que vous utilisez pour la protection des plantations?

1. Parfeu 2. clôture 3. Pas de clôture

16. Foncier - Disposez-vous de délibération du conseil rural?

1. Oui 2. Non

MODALITES DE FINANCEMENT

17. Disponibilité de financement - Avez-vous des financements pour le démarrage des activités

1. Oui 2. Non

18. Source de financement - Formes de financement?

1. Fonds propres 2. Microcrédit
 3. Crédit bancaire 4. Subvention ou aide

Nom du village: coordonnées GPS: _____

Nom du site: _____

CARACTERISTIQUES ENTREPRENARIALES

19. Dénomination - Quelle est votre affiliation?

1. agriculteur individuel 2. entrepreneur
 3. GIE 4. Association

20. CONTRIBUTIONS - Quelles sont vos ambitions?

1. économique et financière 2. sociale
 3. développement durable

Caractéristiques des intrants

21. Variété - Connaissez-vous d'autres variétés de cajou?

1. Oui 2. Non

22. intrant - Utilisez-vous des intrants dans l'amélioration de la production de l'anacarde?

1. Oui 2. Non

23. utilisation-intrant - Si oui pourquoi?

1. amélioration des rendements
 2. protection des plantations

24. maîtrise des intrants - maîtrisez-vous l'utilisation des intrants?

1. Oui 2. Non

CARACTERISTIQUES DE LA PRODUCTION?

25. Rendement - Comment sont les rendements au niveau de votre plantation?

1. faible 2. moyen 3. élevé

26. Causes - Selon vous, quelles sont les causes?

1. Densité élevée 2. Plantation âgée
 3. parcellement bien normé 4. autres

27. Localisation des parcelles - Où se situent les plantations?

1. Zone de plateau 2. Bas fond

28. Production en fonction de la toposéquence - Comment varie la production en fonction de la toposéquence

1. Elever en zone de plateau
 2. faible en zone de plateau
 3. Elever en zone de bas fond
 4. faible en zone de bas fond

29. Production annuelle - Quelle est la production annuelle?

1. moins de 500 kg 2. entre 500 et 1000 kg
 3. plus de 1000 kg

30. Main d'oeuvre - Quelle main d'oeuvre utilisez-vous?

1. femmes 2. hommes 3. machines

31. Comment payez-vous la main d'oeuvre? - Comment payez-vous les journaliers?

1. en KG récolté 2. en superficie récolté

TRANSFORMATION DE L'ANACARDE

32. Unité de transformation - Disposez-vous d'une unité de transformation?

1. Oui 2. Non

33. Transformation - Transformez-vous les produits de l'anacarde?

1. Oui 2. Non

34. méthode de transformation - Avec quelle méthode vous transformez les noix?

1. artisanale 2. semi-moderne 3. moderne

35. Acteurs de la transformation - Qui le fait?

1. homme 2. femme

36. Choix de vente du produit - Qu'est-ce que vous souhaitez faire après la récolte

1. vente 2. transformation
 3. vente et transformation

37. Prix de vente de pommes - Combien vous vendez le KG de pomme?

1. 300 et 400 2. 400 et 500 3. plus de 500

38. Prix de vente de noix de cajou - Combien vous vendez le KG de noix de cajou

1. 300 et 400 2. 400 et 500 3. plus de 500

Nom du village: coordonnées GPS: _____

Nom du site:

39. Prix de vente du jus - Combien vous vendez le litre de cajou

1. 100 F 2. 150 F 3. 200 F
 4. plus de 200 F

40. Structures d'accompagnement de la filière - Quelles sont les structures qui vous accompagnent?

1. Etat 2. ONG 3. Collectivités locales
 4. autres

VENTES DES PRODUITS D'ANACARDE PAR ANNEE

41. VENTE DE POMME EN VOLUME - Combien de quantité en vendez-vous?

1. Moins de 500 kg 2. entre 500 et 1000 kg
 3. plus de 1000 kg

43. VENTE DE JUS DE CAJOU - Combien de litre de jus vendez-vous?

1. MOINS DE 500 L 2. entre 500 et 1000 L
 3. plus de 1000 L

42. VENTE DE NOIX De Cajou - Combien de quantité de noix vendez-vous?

1. moins de 500 kg 2. entre 500 et 1000 kg
 3. plus 1000 kg

44. VENTE DE LA PRODUCTION - A qui vendez vous la production?

1. Commerçant 2. Intermédiaire 3. Indien

INVESTISSEMENT ET PRODUCTIVITE

45. Investissement en numéraire - Comment renouveler les plantations?

1. épargne des ventes 2. emprunt bancaire
 3. microcrédit 4. subvention ou aide

46. Investissement en nature - Disposez-vous d'autres terres cultivables ?

1. nouvelles plantations d'anacarde 2. Manguier
 3. autres spéculations

Annexe 2 : Fiche de prélèvement de sol

Fiche de Prélèvement du sol

Dates	Sites	Village	Propriétaire Parc	Coordonnées arbre	Age plantation

Nom de l'opérateur.....

Annexe 3 : Fiche d'inventaire des ligneux associés

Fiche d'inventaire des ligneux associés

Nom du

site :Date.....

.....

Village :Propriétaire

parc.....Superficie.....

Coordonnée GPS :

X.....Y.....

.....

N°	Nom espèce	Famille	Hauteur (m)	D(0,30) (cm)	D(hp) (cm)	Houppier Nord-Sud (m)	Houppier Est-Ouest (m)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Nom de

l'opérateur.....