

**UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR (UCAD)**



**Faculté des Sciences et Techniques (FST)**

**Institut des Sciences de l'Environnement (ISE)**

**Mémoire de Master**

**Caractérisation du système agroforestier à base de  
*Anacardium occidentale* L. dans la commune de Toubacouta,  
Région de Fatick (Sénégal).**



Présenté et soutenu publiquement le 12 mai 2018 à l'Institut des Sciences de l'Environnement pour l'obtention du diplôme de Master en Sciences de l'Environnement

Par

**Fatou Seydi SECK**

**Membres du Jury**

**PRESIDENT : Pr. Assane GOUDIABY, Maître de Conférences ISE/UCAD**

**RAPPORTEURS : Pr. Bienvenu SAMBOU, Maître de Conférences ISE/UCAD**

**M. Soulèye BADIANE, Chargé de Recherches CNRF/ISRA**

**EXAMINATEURS : Pr. François MATTY, Maître de Conférences ISE/UCAD**

**Dr. Malaïny DIATTA, Maître de Recherches CNRF/ISRA**

**Année académique : 2016-2017**

Cette étude a bénéficié de l'appui financier du projet CORAF/Anacarde (Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricole)

## Table des matières

<i>DEDICACES</i> .....	iv
<i>REMERCIEMENTS</i> .....	v
Liste des figures .....	vi
Liste des abréviations, acronymes et sigles.....	viii
Résumé .....	ix
<i>Abstract</i> .....	ix
Introduction .....	1
<b>Chapitre 1 : Etat de connaissances des systèmes agroforestiers et de l'espèce <i>Anacardium occidentale</i> L.</b> .....	3
1.1. Généralités sur l'agroforesterie .....	3
1.2. Définition de quelques concepts.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1.3. Les systèmes agroforestiers.....	4
1.3.1. Les systèmes agroforestiers à base de <i>Anacardium occidentale</i> L.....	5
1.4. Présentation de <i>Anacardium occidentale</i> L.....	6
1.4.1. Systématique et Répartition.....	6
1.4.2. Ecologie de l'espèce .....	7
1.4.3. Description de l'espèce.....	8
1.4.4. Semis et entretien des plantations.....	9
1.4.5. Importance socio-économique de <i>Anacardium occidentale</i> L. ....	10
<b>Chapitre 2 : Matériel et Méthodes</b> .....	11
2.1. Présentation de la zone d'étude .....	11
2.1.1. Situation géographique .....	11
2.1.2. Milieu physique .....	13
2.1.2.1. Le Relief.....	13
2.1.2.2. Le Climat .....	13
2.1.2.3. Les types de sol .....	14

2.1.2.4. Les ressources en eau .....	15
2.1.2.5. La végétation .....	15
2.1.2.6. La faune .....	16
2.1.3. Milieu humain et activités socioéconomiques .....	16
2.1.3.1. Démographie .....	16
2.1.3.2. Activités socioéconomiques .....	16
2.2. Méthodes .....	17
2.2.1. Revue bibliographique .....	17
2.2.2. Collecte des données .....	17
2.2.2.1. Caractérisation socio-économique .....	17
2.2.2.2. Caractérisation biophysique (inventaire) .....	18
2.3. Traitement et analyse des données .....	20
<b>Chapitre 3 : Résultats</b> .....	<b>22</b>
3.1. Caractéristiques socio-économiques des systèmes .....	22
3.1.1. Caractéristiques des producteurs .....	22
3.1.1.1. Appartenance ethnique des producteurs .....	22
3.1.1.2. Age des producteurs .....	22
3.1.1.3. Sexe des producteurs .....	23
3.1.1.4. Déterminants de l'adoption de la culture de l'anacardier .....	24
3.1.2. Facteurs de production .....	24
3.1.2.1. Accès à la terre .....	24
3.1.2.2. Main d'œuvre .....	26
3.1.2.3. Provenance des semences de <i>Anacardium occidentale</i> .....	26
3.1.3. Diagnostic économique .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1.3.1. Superficie exploitée par producteur .....	25
3.1.3.2. Revenus des producteurs .....	27
3.1.3.3. Usages des revenus .....	27

3.2. Caractéristiques biophysiques des systèmes agroforestiers à base de <i>Anacardium occidentale</i> L. ....	28
3.2.1. Identification des systèmes agroforestiers.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.2.1.1. Types de plantations.....	28
3.2.1.2. Proportion de l'espace occupé par l'anacardier dans les plantations .....	31
3.2.1.3. Les composantes associées à l'anacardier.....	31
3.2.1.4. Types de système agroforestier à base de <i>A. occidentale</i> .	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.2.2. Description des systèmes agroforestiers identifiés.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.2.2.1. Age des systèmes .....	25
3.2.2.2. Cultures annuelles associées dans les systèmes .....	32
3.2.2.3. Les espèces animales associées dans les systèmes.....	33
3.2.2.4. Espèces ligneuses dominantes dans les systèmes.....	33
3.2.2.5. Densité et diversité spécifique dans les systèmes .....	34
3.2.2.6. Les écartements dans les systèmes .....	35
3.2.2.7. Structures des espèces ligneuses dans les systèmes .....	35
3.2.2.7.1. Structures verticales .....	35
3.2.2.7.2. Structures horizontales .....	36
3.3. Contraintes majeures dans les systèmes.....	38
3.3.1. Les contraintes identifiées .....	38
3.3.2. Avantages et inconvénients des associations dans les systèmes agroforestiers .....	38
<b>Chapitre 4 : Discussion des résultats</b> .....	40
4.1. Caractérisation socioéconomique.....	40
4.2. Systèmes agroforestiers à base de <i>A. occidentale</i> caractérisés.....	41
4.3. Contraintes identifiées .....	43
Conclusion et perspectives .....	46
Références bibliographiques .....	47
Annexes .....	52

## ***DEDICACES***

### ***A***

Ma chère mère Mame Binta MANCABOU, cette brave dame qui n'a ménagé aucun effort pour l'épanouissement et la réussite de ses enfants. Mes résultats dans les études et ma persévérance dans ce travail sont le fruit de ton éducation et des valeurs que tu nous as inculqué.

Seigneur accorde la une longue vie à nos côtés et permet qu'elle soit fière de ses enfants !

Mon frère Moussa SECK

Mes neveux et nièces, Vieux Dramé, Ali Dramé et Fatima Samb

Aux familles SECK et MANCABOU à Ziguinchor

M. Soulèye BADIANE, mon tuteur de stage

Toute la famille AEEMESSIENNE, une association qui a contribué à ma formation

A la mémoire de Jean Raphael DIATTA

## **REMERCIEMENTS**

Louange au Tout Puissant, à qui nous rendons grâce après nous avoir permis de finaliser ce travail de recherche.

Je remercie avant tout ma Mère et mon Père pour leur assistance et leurs soutiens inconditionnels, ainsi que toute ma famille.

A tout le corps professoral et administratif de l'Institut des Sciences de l'Environnement (ISE), je réitère mes sincères remerciements.

Mes vifs remerciements au Professeur Bienvenu SAMBOU qui a accepté d'encadrer ce travail en dépit de son agenda chargé. Votre rigueur scientifique et vos conseils avisés m'ont éclairé.

Et à M. Soulèye BADIANE, coordonnateur du projet CORAF/Anacarde et co-encadreur de ce mémoire, qui m'a accueilli dans ce projet. Veuillez trouver en ces mots toute ma gratitude pour votre disponibilité, vos conseils, vos encouragements et votre sérénité avec laquelle vous nous avez accompagnés durant toute la durée des travaux.

A Dr. Diaminatou SANOGO, Directrice du Centre National de Recherches Forestières (CNRF). A travers elle, je remercie tout le personnel technique et administratif ainsi que l'ensemble des chercheurs du CNRF.

Mes sincères remerciements à M. Cheikh Oumar SAMB, ingénieur d'étude, qui a supervisé ce travail. Veuillez trouver en ces phrases toute ma reconnaissance. Et à tous les autres membres de l'équipe du projet CORAF/Anacarde : Dr. Mamadou Abdou TOURE, Dr. Adja Madjiguène DIALLO DIOP, Mme Alimatou Sadyane Ba DIOUF.

Au terme de ce travail, je tiens à remercier chaleureusement toutes les personnes enquêtées lors des entretiens pour le temps et l'intérêt qu'elles m'ont accordé.

La famille Ndione à Keur Babou Diouf, la famille Ndiaye à Némanding et la famille Sonko à Bossinkang, qui m'ont accueilli lors de mes séjours dans la zone.

Mention spéciale aux Professeurs Assane GOUDIABY et François MATTY pour leur apport scientifique dans ce travail.

Aux Docteurs Malainy DIATTA et Mamadou Abdou TOURE, pour vos conseils avisés, suggestions et corrections.

Aux Docteurs Hyacinthe SAMBOU et Simon SAMBOU, vos conseils et orientations m'ont éclairé.

Mes remerciements au présent jury, pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

A Dr. Marcel BADJI, M. Mouhamadou DIOP, M. Baba Ansoumana CAMARA et M. Ababacar NDIAYE pour vos apports scientifiques. Et à mes camarades étudiants avec qui j'ai partagé la même période de stage au CNRF, de nos discussions ont jailli de bonnes idées.

A M. Abdoulaye SARR cartographe à l'ANSD et à M. Samba SOW à l'INP.

A toutes les structures et agences dans lesquelles je me suis rendue pour les besoins de cette étude.

Merci à l'équipe URENE de l'ISE et à Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à ce modeste travail de recherche.

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Les principales zones de production de noix de <i>A. occidentale</i> au Sénégal. ....	7
<b>Figure 2 :</b> Individu de <i>Anacardium occidentale</i> .....	8
<b>Figure 3 :</b> Feuille, fleurs, pomme et noix de <i>A. occidentale</i> .....	9
<b>Figure 4 :</b> Carte de la Commune de Toubacouta .....	12
<b>Figure 5 :</b> Variation de la pluviométrie annuelle de la Commune de Toubacouta de 2000 à 2014 .....	13
<b>Figure 6 :</b> Carte des sols de la Commune de Toubacouta .....	14
<b>Figure 7 :</b> Schéma du dispositif d'inventaire.....	19
<b>Figure 8 :</b> Matériel d'inventaire .....	20
<b>Figure 9 :</b> Schéma de mesures de quelques paramètres.....	20
<b>Figure 10 :</b> Classe d'âge des producteurs .....	23
<b>Figure 11 :</b> Le sexe chez les producteurs d'anacarde .....	23
<b>Figure 12 :</b> Les raisons d'adoption de la culture de l'anacardier chez les producteurs .....	24
<b>Figure 13 :</b> Mode d'acquisition des plantations d'anacardier.....	25
<b>Figure 14 :</b> Main d'œuvre.....	26
<b>Figure 15 :</b> Proportion des classes de superficies des plantations.....	26
<b>Figure 16 :</b> Charges couvertes par les revenus issus des produits de l'anacardier .....	28
<b>Figure 17:</b> Les différents types de plantation à base d'anacardier .....	28
<b>Figure 18:</b> Les composantes associées à l'anacardier dans les plantations mixtes.....	32
<b>Figure 19:</b> Haie-brise vent à base d'anacardier .....	30
<b>Figure 20:</b> Apiculture sous <i>A. occidentale</i> .....	30
<b>Figure 21:</b> Le mil associé à <i>Anacardium occidentale</i> .....	29
<b>Figure 22:</b> Troupeau de bœufs sous l'ombre de <i>A. occidentale</i> .....	31
<b>Figure 23:</b> Proportion des classes d'âge des plantations .....	25
<b>Figure 24:</b> Les cultures associées à l'anacardier.....	32
<b>Figure 25:</b> Proportion des espèces ligneuses dominantes rencontrées .....	33
<b>Figure 26:</b> Ecartements entre poquets et entre lignes .....	35
<b>Figure 27:</b> Répartition de l'ensemble des individus des espèces ligneuses en fonction des classes de hauteur.....	36
<b>Figure 28:</b> Répartition des individus de <i>A. occidentale</i> en fonction des classes de hauteur.....	36
<b>Figure 29:</b> Répartition de l'ensemble des individus d'espèces ligneuses en fonction des classes de diamètre.....	37
<b>Figure 30:</b> Répartition des individus de <i>A. occidentale</i> en fonction des classes de diamètre.....	37
<b>Figure 31:</b> Contraintes majeures identifiées .....	38

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Différents écartements utilisés par le service des eaux et forêts .....	9
<b>Tableau 2:</b> Population de la commune de Toubacouta en 2016.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>Tableau 3:</b> Calcul du nombre de plantation à inventorier .....	18
<b>Tableau 4:</b> Appartenance ethnique des producteurs.....	22
<b>Tableau 5:</b> Provenance des semences.....	27
<b>Tableau 6:</b> Revenus procurés par l'anacardier .....	27
<b>Tableau 7:</b> Proportion de l'anacardier .....	31
<b>Tableau 8:</b> Types d'espèces animales .....	33
<b>Tableau 9:</b> Densité et quelques paramètres de diversité dans les systèmes agroforestiers .....	34
<b>Tableau 10:</b> Liste des espèces ligneuses recensées dans les SAF .....	34
<b>Tableau 11:</b> Fréquence de citation des avantages et des inconvénients du système .....	39

## Liste des abréviations, acronymes et sigles

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

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

**ASEPEX** : Agence Sénégalaise de la promotion de l'exportation

**ARD** : Agence Régionale de Développement

**CNRF** : Centre National de Recherche Forestières

**CORAF** : Conseil Ouest et Centre Africains pour la Recherche et le Développement  
Agricoles

**ENDA** : Enda Tiers Monde (organisation internationale non gouvernementale)

**FST** : Faculté des Sciences et Techniques

**GIE** : Groupement D'Intérêt Economique

**GTZ** : Agence de Coopération Allemande pour le Développement (actuel GIZ)

**ICRAF** : Centre International de Recherche en Agroforesterie

**INP** : Institut National de Pédologie

**IRD** : Institut de Recherche pour le Développement

**IRD/USDA** : International Relief and Development (aide international au développement)

**ISRA** : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

**PADEC** : Projet d'Appui au Développement Economique de la Casamance

**PADERCA** : Projet d'Appui au Développement Rural de la Casamance

**PADSE** : Projet d'Amélioration et de Diversification des Systèmes d'Exploitation

**PDC** : Plan de Développement Communautaire

**PASA** : Projet Anacardier Sénégalo-Allemand

**PLD** : Plan Local de Développement

**PPFS** : Projet de Protection des Forêts Sud

**RONGEAD** : Réseau Non Gouvernemental Européen sur l'Agroalimentaire, le Commerce,  
l'Environnement et le Développement

**SAF** : Système Agroforestier

**UASZ** : Université Assane Seck de Ziguinchor

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

**USAID** : Agence des Etats Unis pour le développement international

**WAC** : World Agroforestry Center

## **Résumé**

La commune de Toubacouta renferme de nombreuses plantations d'anacardier. Celles-ci ont constitué un système de production appelé système agroforestier avec l'association faite entre les arbres, les cultures et/ou les animaux. Ce système répond à différents besoins sociaux, économiques et écologiques. Nonobstant l'extension des terres affectées à l'anacardier, ce système agroforestier reste confronté à des problèmes liés à son état de dégradation et une connaissance insuffisante des composantes du système. Cette étude a été conduite dans le but de caractériser le système agroforestier à base de *Anacardium occidentale* L. Elle a été réalisée dans 31 plantations réparties dans 15 villages dans lesquels 104 producteurs ont été enquêtés. La méthodologie a consisté d'abord en des entretiens structurés et semi-structurés auprès des producteurs et autres acteurs de la filière anacarde et enfin en un inventaire de la flore et de végétation pour déterminer les caractéristiques de la composante ligneuse dans le système. Les résultats montrent que l'agrosylviculture est le système agroforestier le plus pratiqué par 63% des producteurs d'anacarde. Le mil (46,2%) et l'arachide (38,46%) sont les cultures les plus fréquemment associées à l'anacardier. Une richesse spécifique de 60 espèces ligneuses a été répertoriée dans ce système. La structure verticale laisse voir une structure en cloche pour tous les individus et chez l'anacardier. Les classes de hauteur [4-6 m] et ]6-8m] enregistrent la plupart des individus. Le développement en diamètre indique que plus le diamètre augmente, moins il y'a d'arbres dans les classes de diamètre, en plus *Anacardium occidentale* domine largement et influence la structure du peuplement. C'est l'aspect économique qui anime 57% des producteurs à planter les anacardiens. Les contraintes majeures dans ce système sont la divagation des animaux, les feux de brousse, les vols de noix et les problèmes d'entretien.

**Mots clés :** Caractérisation, Système agroforestier, *Anacardium occidentale*, Toubacouta

## **Abstract**

The township of Toubacouta abound in important plantations of cashew trees. These make it possible to create production systems called agroforestry systems with the association made between trees, crops and / or animals. These systems guarantee social, economic and ecological needs. Notwithstanding the extension of the land affected to cashew, agroforestry production systems based on cashew still face problems related to their states and their management, hence the importance of their characterization. The general objective of this study is to contribute to the knowledge of agroforestry systems based on *Anacardium occidentale* L. The study was carried out in 15 villages of the commune of Toubacouta where 104 producers were surveyed and 31 plantations inventoried. Structured and semi-structured interviews were used to determine the socio-economic characteristics of the systems. In addition, an inventory of flora and vegetation was conducted to determine the characteristics of woody species in these systems. The results of the inventory showed the presence of 60 woody species. The height class [4-6 m] records the most individuals in the dominant species (*Anacardium occidentale*) as well as for all woody species combined. The diameter class [10-20 cm] records the largest number of cashew trees, however, the larger the diameter, the fewer species of woody species for all species. An economic motivation motivates producers to plant cashew trees on variable areas. The agroforestry system most practiced in the area remains agro-forestry. However, the major constraints in these systems are animal wanderings, bush fires, robberies and maintenance problems.

**Key words :** Characterization, Agroforestry system, cashew nut, Toubacouta

## Introduction

*Anacardium occidentale* L. (*A. occidentale*), appelé anacardier en français, est une espèce tropicale présente et exploitée dans de nombreux pays (Roussel, 1995). En 2002, la FAO avait estimé les plantations d'anacardiens dans le monde à environ 7,5 millions d'hectares. Les principaux pays producteurs de noix d'anacarde étaient l'Inde, l'Indonésie et le Vietnam en Asie, le Brésil en Amérique latine, le Nigéria, la Tanzanie et le Mozambique en Afrique (Hammed *et al.*, 2008). La production de noix d'anacarde dans le monde était estimée à 2 220 000 tonnes en 2010. L'Afrique avait produit 925 000 tonnes soit 41,66% de la production mondiale de noix (IRD, 2012). L'Afrique de l'Ouest occupe actuellement une place importante dans la production de noix d'anacarde avec des pays producteurs comme la Côte d'Ivoire (deuxième pays producteur au niveau mondial), la Guinée Bissau, le Bénin, le Burkina Faso et le Sénégal (Rongead, 2014). Le Sénégal produit jusqu'à 15000 tonnes de noix par an (MEPN, 2007).

L'anacardier est planté en Afrique seul ou en association avec différentes spéculations agricoles telles que le mil (*Pennisetum glaucum*), le maïs (*Zea mays*), l'igname (*Dioscorea sp*), le manioc (*Manihot esculenta*), le niébé (*Vigna unguiculata*), le coton (*Gossypium sp*) etc (Tandjiékpon, 2005). Ce système de production consiste en une combinaison, dans le temps et dans l'espace, de l'anacardier avec d'autres espèces pérennes et des cultures annuelles, dans le souci de répondre à des besoins différents (production agricole, alimentation, bois...). Les communautés qui pratiquent ce système de culture visent la diversification et l'accroissement de leur production agricole et l'amélioration de leurs revenus. Ce système de production basé sur l'anacardier permet de résoudre à la fois trois importants problèmes de développement à savoir économique, social et écologique (Tandjiékpon *et al*, 2003).

Au Sénégal, *A. occidentale* est considéré comme espèce forestière. On trouve des sujets d'anacardiens datant de 1914 (Morlet et Giffard, 1961). L'administration coloniale recommanda pour la première fois la multiplication de *A. occidentale* en 1939. Mais les premières plantations de *A. occidentale* ont été initiées par les services forestiers en 1949 par semis direct dans le département de Foundiougne avec comme objectif la matérialisation des limites des forêts classées de Vélor, Sokone et Sangako (Goujon *et al*, 1973). En 1950, quand il fut décidé de reboiser le périmètre de Mbao, *A. occidentale* était choisi parmi les espèces forestières. En 1955, l'espèce est utilisée pour enrichir des peuplements en zones sahélienne et soudanienne (Giffard, 1969). Les projets tels que le Projet Anacardier Sénégalais-Allemand (PASA), le Projet de Reboisement Villageois dans le Nord-Ouest du Bassin Arachidier (PREVINOBA) et le Projet

de Protection des Forêts du Sud (PPFS) ont contribué à l'expansion de *A. occidentale* dans le pays. Le PASA a permis l'aménagement et la mise en place, de 1980 à 1990, d'importantes superficies de plantations d'anacardiens (Gaye et Danthu, 1993). Durant la période 1995 à 1998, les plantations d'anacardier ont connu un certain regain d'intérêt à cause du prix assez intéressant de la noix, pouvant aller jusqu'à 500F CFA/Kg (PAEFK, 2005). Ce prix a encore augmenté ces dernières années pour se situer entre 800F à 1000F CFA le kilogramme en 2016. Depuis, plus de 100.000 plants sont distribués pour des reboisements chaque année (Sarr, 2002). Des superficies furent emblavées en anacardier dans les jachères et dans les friches formant ainsi une véritable activité économique (Badiane et Sy, 2006). De plus en plus, on assiste à une conversion de champs agricoles au profit des plantations d'anacardiens. Cependant, cette extension des terres occupées par *A. occidentale* cache les problèmes auxquels est confronté le système de production. L'absence de gestion et l'état de certaines plantations ne permettent pas une bonne production. Les fortes densités ne favorisent pas l'association et le développement de cultures annuelles dans les plantations (USAID, 2006). La production de noix serait de qualité et de quantité inférieure à celles des pays concurrents et les plantations sont vieillissantes et ne sont jamais entretenues systématiquement (USAID, 2006). Malgré l'importance qu'a l'anacardier pour l'économie en termes de création de revenus, le système de production agroforestier à base d'anacardier reste confronté à des difficultés. Donc une bonne connaissance de celui-ci devient nécessaire car les contraintes techniques et organisationnelles limitent la production et la productivité. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude qui vise à connaître les caractéristiques du système agroforestier à base de *A. occidentale* L.

L'objectif général de l'étude est de contribuer à la connaissance du système de production agroforestier à base de *Anacardium occidentale* L. dans la commune de Toubacouta.

Il s'agit spécifiquement :

- de déterminer les caractéristiques socio-économiques des producteurs ;
- de déterminer les caractéristiques biophysiques du système agroforestier ;
- d'identifier les contraintes majeures liées au système agroforestier.

Le présent document est structuré en quatre chapitres. Le premier chapitre fait l'état des connaissances sur le sujet. Dans le deuxième chapitre, il s'agit d'expliquer la méthode utilisée dans le cadre de ce travail de recherche. Le troisième chapitre est consacré à la présentation des résultats et le quatrième chapitre à la discussion des résultats avant de terminer par la conclusion.

## **Chapitre 1 : Etat de connaissances des systèmes agroforestiers et de l'espèce *Anacardium occidentale* L.**

Ce chapitre fait l'état des connaissances sur l'agroforesterie, sur les systèmes agroforestiers en général et présente brièvement l'espèce *Anacardium occidentale* L.

### **1.1. Généralités sur l'agroforesterie**

Depuis sa naissance, plusieurs auteurs ont tenté de définir le concept d'agroforesterie à travers l'analyse globale des systèmes et celle des différentes composantes incluses dans ces systèmes de production. Certains auteurs ont fait une revue critique de définitions émises pour en proposer d'autres. Ce qui se traduit par diverses définitions que nous avons rencontrées dans la revue bibliographique. Le concept d'agroforesterie est encore en plein débat mais c'est avec le Centre de Recherche International en Agroforesterie (ICRAF), devenu le World Agroforestry Center (WAC), que l'agroforesterie a connu un essor. L'agroforesterie apparaît comme un outil efficace pour répondre aux besoins du développement agricole et de durabilité des ressources naturelles. En effet, si l'agroforesterie en tant que science est relativement nouvelle et attire l'attention des chercheurs, la pratique quant à elle est millénaire. Depuis longtemps, les agriculteurs de l'Afrique sub-saharienne se livrent à des activités culturales et pastorales sur des terres plantées d'arbres (WAC, 2006) et dont les interactions favorisent une bonne production tout en respectant l'équilibre de l'écosystème. L'agroforesterie est fréquemment citée par les chercheurs et les planificateurs comme solution aux problèmes de dégradation des terres ainsi qu'aux pénuries d'eau, d'aliments, de bois de feu, de revenus monétaires, de fourrage et de matériaux de construction en Afrique (Boffa, 2000). Elle constitue un mode pratique d'application de tout un éventail de connaissances et de compétences au travail de mise au point de système de production performants et écologiques (Rocheleau et *al*, 1988).

#### **1.1.2. Cadre conceptuel**

Dans ce document, nous retenons les définitions suivantes concernant l'agroforesterie, le système agroforestier et les pratiques agroforestières.

Pour Leakey (1996) « l'agroforesterie est un système de gestion des ressources naturelles dynamique et écologique qui, par l'intégration des arbres aux cultures et aux pâturages, diversifie et maintient la production, et procure aux paysans des bénéfices sociaux, économiques et environnementaux accrus ».

Pour WAC (2006), l'agroforesterie est un terme collectif englobant les systèmes d'utilisation des terres dans lesquels des ligneux pérennes (arbres, arbustes, arbrisseaux palmiers, bambous)

sont délibérément cultivés (plantés ou conservés) sur les parcelles de terrain utilisés par ailleurs pour la culture et/ou l'élevage, soit en même temps soit successivement sous forme d'une organisation de l'espace.

En somme, l'agroforesterie englobe les systèmes d'utilisation des terres dans lesquels des arbres sont associés aux cultures et/ou aux animaux.

Les systèmes agroforestiers sont des modèles associant arbres et cultures et/ou animaux qui passent donc par une organisation de règles techniques mais aussi sociales adaptées (Buttoud, 2003).

Les pratiques agroforestières sont des pratiques qui peuvent s'intégrer à un système agraire et s'imbriquer de différentes manières, selon l'environnement et les besoins de la communauté (Rocheleau et al, 1988).

### **1.1.3. Les systèmes agroforestiers**

Les systèmes agroforestiers sont des systèmes d'utilisation des terres. Ils se sont révélés être des techniques efficaces et économiques pour lutter contre l'érosion du sol, améliorer la structure du sol et accroître le rendement des cultures et permettent aussi de produire du fourrage, du bois de chauffage et de service (Baumer, 1990).

Le système taungya a été pratiqué au Bénin par l'administration forestière pour mettre en place des plantations de teck (*Tectona grandis*) et d'anacardier dans les forêts classées du pays (Tandjeckpon, 2005). Avec ce système, les paysans sont autorisés à s'implanter en forêt classée tout en assurant la mise en place et l'entretien des plants fournis par l'administration forestière sous le contrôle de cette dernière.

Selon Alexandre (2002), un système de classification des systèmes agroforestiers est justifié, pourvu qu'il réponde à la fois à trois critères:

- être techniquement utilisable avec les moyens disponibles;
- être discriminant vis-à-vis des systèmes étudiés;
- être capable de répondre aux questions qu'on se pose ou mieux à celles que se posent les chercheurs et les paysans.

Nair (1993) indique que les systèmes agroforestiers peuvent être catégorisés suivant des bases structurelles, fonctionnelles, socio-économiques et écologiques.

La classification structurelle des systèmes agroforestiers comporte deux aspects : l'analyse structurelle en fonction des composantes associées et l'analyse structurelle en fonction de l'arrangement des composantes dans la parcelle et dans le temps.

La première analyse se réfère aux dispositions entre les différents éléments associés dans l'espace, tandis que pour la seconde, le temps y est inclus comme facteur principal de classification.

Les trois composantes principales retrouvées en agroforesterie sont les arbres, les cultures agricoles et les animaux d'élevage. Selon le type d'association entre les différentes composantes, on retrouve trois principaux systèmes agroforestiers et les autres systèmes : le système agrosylvicole (cultures annuelles et ligneux), le système sylvopastoral (ligneux et animaux) et le système agrosylvopastoral (cultures, ligneux et animaux). La catégorie des autres systèmes est ajoutée afin de ne pas exclure des systèmes agroforestiers moins fréquents ou encore plus simples comme les haies, le brise-vent etc.

Pour la seconde analyse, la dimension temps a aussi son importance dans la classification des systèmes. Les différentes composantes peuvent être présentes simultanément sur la même parcelle ou de manière séquentielle, c'est-à-dire se succèdent sur la parcelle.

La deuxième classification est basée sur les fonctions du système agroforestier dans son ensemble. Ainsi, il est possible de classer les différents systèmes agroforestiers selon la nature de leurs produits (céréales, fruits, bois, fourrage) ou les types d'actions entreprises pour préserver et restaurer l'intégrité des écosystèmes (conservation de la fertilité du sol, diminution de l'érosion, maintien de la biodiversité).

Une autre classification est basée sur les facteurs socio-économiques et les conditions climatiques. En plus de la structure et des fonctions des composantes, certains auteurs s'intéressent aux facteurs socio-économiques et aux conditions climatiques associés aux systèmes agroforestiers pour les classer. En effet, l'agroforesterie peut être catégorisée selon la technologie, la quantité d'intrants utilisés et le niveau de production (de subsistance, intermédiaire ou commercial). D'autres chercheurs s'intéressent maintenant aux contraintes climatiques telles que la température et la quantité de précipitations, car elles peuvent empêcher l'implantation de types de systèmes agroforestiers dans certains écosystèmes particuliers.

Se référant à ces différentes descriptions et classification, nous retenons pour cette caractérisation de systèmes agroforestiers à base de *A. occidentale*, une classification structurelle.

#### **1.1.4. Le système agroforestier à base de *Anacardium occidentale* L.**

Le système agroforestier à base d'anacardier est très dynamique, mais fortement influencé par plusieurs facteurs dont l'importance varie d'une zone agro-écologique à une autre (Tandjeckpon, 2005).

Depuis l'introduction de l'anacardier dans les parcelles agricoles et dans les espaces forestiers, les recherches ont plus porté sur les méthodes de multiplication de l'espèce ainsi que sur la sélection de variété plus productives (Gaye et Danthu, 1993). Cependant, les recherches d'accompagnement pour une culture fruitière commencent à évoluer. Ce faible intérêt de recherche et développement en faveur de la culture de *A. occidentale* est surtout dû au fait que le pays disposait de cultures agricoles de rente (arachide) qui a été pendant longtemps une spéculation pour l'économie nationale. Actuellement, l'anacardier est une culture utilisée dans des systèmes de production.

Vergara (1992) avait distingué des systèmes dans lesquels l'anacardier est utilisé en :

- en bordure de champ, où il est planté en une ou des rangées d'arbres pour marquer les limites des parcelles, ou pour servir de haies vives, de brise-vent ou de pare-feu ;
- rangées alternées ou en bandes alternées. Les bandes alternées se distinguent des rangées alternées en ce qu'elles se composent de plusieurs rangées ;
- culture sous couvert.

## **1.2. Présentation de *Anacardium occidentale* L.**

### **1.2.1. Systématique et Répartition**

L'espèce *Anacardium occidentale* L. est systématiquement classée comme suit :

Règne : Plantae

Embranchement : Spermaphyta

Classe : Magnoliopsida

Sous embranchement : Angiospermes

Ordre : Sapindales

Sous ordre :

Famille : Anacardiaceae

Sous famille :

Genre : *Anacardium*

Espèce : *Anacardium occidentale*

Elle est originaire du Nord-Est du Brésil et des Caraïbes et est cultivé dans tous les tropiques, surtout en Afrique occidentale et orientale, à Madagascar et en Inde (Maydell, 1990).

Au Sénégal, aussi bien pour les plantations en régie que les plantations privées ou communautaires, il n'y a pas de statistiques pour leur superficie réelle. Les seules données disponibles concernent les superficies plantées sont estimées par les services ou projets forestiers sur la base des plants distribués annuellement (USAID, 2006). Leur répartition

géographique au Sénégal est répertoriée sur la carte ci-dessous et elle montre que *A. occidentale* se comporte mieux au-delà de l'isohyète 400 mm (figure 1).

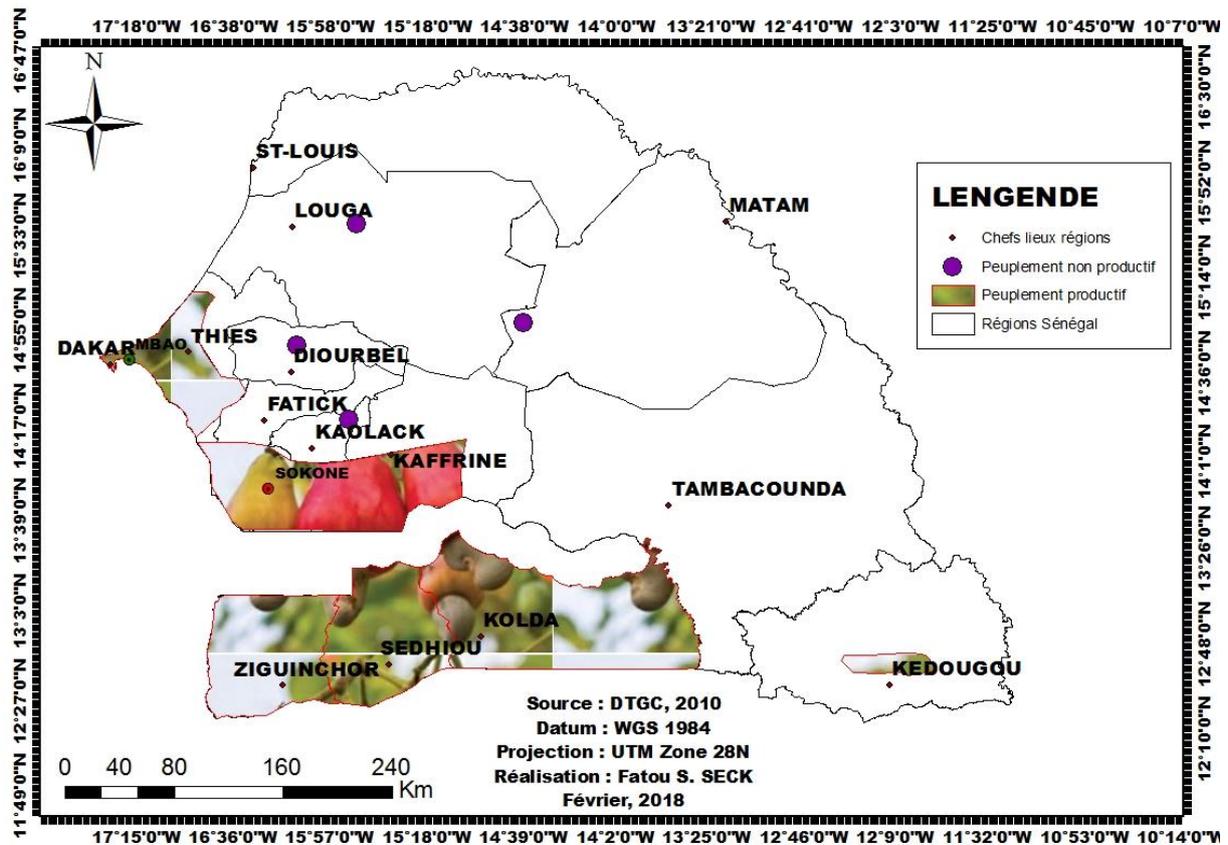


Figure 1 : Les principales zones de production de noix de *A. occidentale* au Sénégal.

### 1.2.2. Ecologie de l'espèce

Sur le plan écologique, l'anacardier peut jouer un rôle de protection et de conservation des sols. Il est utilisé pour lutter contre l'érosion du sol, servir de haie vive de protection, de délimitation de parcelles ou de pare-feu. L'espèce peut être cultivée en savanes soudaniennes à guinéennes sur des sols profonds et légers, sur éboulis ou même sur graviers. L'anacardier peut être également planté sur des terres pauvres, impropres à toutes autres cultures, permettant ainsi leur valorisation (USAID, 2006). Il préfère les sols sablonneux et tolère même les sols à peu près stériles (Giffard, 1971). Il s'adapte à des régimes pluviométriques divers. Toutefois l'optimum de production est obtenu dans les zones où la pluviométrie annuelle est comprise entre 500 et 1800 mm répartis sur quatre à huit mois avec une saison sèche bien marquée lors de la période de floraison (Sutter, 2010 et Lynn & al., 2006). En période de floraison, l'anacardier est très sensible à l'harmattan très chaud qui assèche les fleurs (USAID, 2006). La croissance de la plante est optimale dans les régions où les températures sont comprises entre 20 et 36°C. Le taux d'humidité de l'air en saison sèche doit être faible pour permettre une bonne santé de l'arbre

(Lacroix, 2003). L'anacardier entre en production dès la troisième année après plantation, mais la pleine production commence à la septième année (CNRF/ISRA, 2013).

### 1.2.3. Description de l'espèce

*Anacardium occidentale* L. appartient à la famille des *Anacardiaceae* de même que le manguier (*Mangifera indica* L.) et le beer (*Sclerocarya birrea*). Selon Roussel (1995), l'espèce est connue sous les noms vernaculaires de : Anacardier (en Français), Darkasu (Wolof), Finza (Bambara), Bukayu ou Bululumay (Diola), Daf-Durubab (Sérère). C'est un arbre d'une dizaine de mètres atteignant rarement 15 m de haut, avec un tronc court et tortueux recouvert d'écorces rugueuses. A cyme terminale dense, les rameaux sont plus ou moins pubescents, gris à brun et les branches peuvent atteindre parfois le sol.



Crédit photo : Fatou S. SECK

**Figure 2 : Individu de *Anacardium occidentale***

L'anacardier a un feuillage dense et ramifié, persistant, vert foncé, rouge ou vert pâle à l'état juvénile. Les feuilles, 10 à 20 cm de long et jusqu'à 10 cm de large sont simples, alternes et coriaces (Maydell, 1990). Le limbe est obovale de 10-20 x 6-10 cm à sommet arrondi et à base en coin, arrondie à face inférieure plus ou moins pubescente (Bonnet & al, 2008). Le pétiole est courtement épaissi à la base avec 0,5 à 2 cm de long (Arbonnier, 2005). Les fleurs, nombreuses et regroupées en panicule terminale sont principalement hermaphrodites, même s'il est possible de trouver jusqu'à 20 % de fleurs mâles (Lautié et al, 2001). Le fruit est un akène réniforme gris (noix d'anacardier ou vrai fruit), de 2- 4 cm de long (Coly, 2016) dur, suspendu sous un pédoncule charnu et juteux, jaune, rosé ou rouge, à forme de poivron, de 5-7 cm de long, appelé pomme d'anacarde ou faux fruit (Arbonnier, 2005).



Crédit photo : Fatou S. SECK

**Figure 3 : Feuille, fleurs, pomme et noix de *A. occidentale***

#### 1.2.4. Semis et entretien des plantations

*Anacardium occidentale* est plantée par semis direct ou avec des plants issus de pépinière ou encore par des techniques de multiplication végétative. Plusieurs écartements ont été préconisés par les services forestiers au Sénégal (tableau 1).

**Tableau 1: Différents écartements utilisés par le service des eaux et forêts**

Années	1956	1959	1961	1963		1980	
Ecartements	10 x 2 m	5 x 3 m	6 x 3 m	2.5 x 2.5 m	3 x 3 m	5 x 5 m	12 x 12 m

Cependant il semble que la densité optimale, tant pour le développement du houppier que pour la couverture du sol, soit de 100 arbres adultes/ha (Giffard, 1969), d'où les écartements de 10 x 10 m. Des soins culturaux sont nécessaires pour une bonne croissance des arbres. Les opérations à mener concernent généralement les éclaircies, les élagages, les enrichissements, les débroussaillages et les nettoyages.

Certaines plantations peuvent être réhabilitées. Les plantations à réhabiliter sont souvent celles qui sont mal gérées, abandonnées, infestées de maladie ou réalisées sans aucun respect des normes de production fruitière (Téblékou et *al.*, 2010). En effet, la réhabilitation est un ensemble d'opérations techniques qui permet de donner une plus grande valeur aux plantations peu ou pas productives. Pour mener à bien ces opérations, il est nécessaire d'évaluer l'état de

la plantation, sa productivité en vue de définir en toute connaissance de cause les actions à mener.

#### **1.2.5. Importance socio-économique de *Anacardium occidentale* L.**

*Anacardium occidentale* présente des avantages pour les populations rurales. Le développement de la production commerciale de la noix vise à procurer aux populations locales des revenus supplémentaires (Gaye et Danthu, 1993). Elle est une culture économique pratiquée dans des exploitations du fait de la facilité de conduite de la culture (Lawal et *al.*, 2007). Elle contribue de manière assez significative dans la génération de revenus supplémentaires pour plus de 100.000 personnes non seulement dans le monde rural mais aussi en milieu urbain à travers les opérations de production, de collecte, de transport post-récolte, de transformation et d'exportation des produits (USAID, 2006). Avec l'arrivée des exportateurs indiens dans le pays, la commercialisation de la noix d'anacardier a pris une plus grande ampleur du fait des divers acteurs qui interviennent dans la chaîne de valeur des produits. Au Bénin, la noix d'anacardier représente le deuxième produit d'exportation après le coton et son importance est de plus en plus grandissante dans les systèmes de production agricole (PADSE, 2003).

Sur le plan alimentaire, la pomme de *A. occidentale* qui représente 90% du poids du fruit est une excellente source de vitamines A, B et C, riche en antioxydants et minéraux et elle contient cinq fois la teneur en vitamine C des oranges (Cormier, 2008). Elle peut être consommée fraîche ou séchée. Elle se prête aussi à la fabrication du jus de fruits, de sirop, de confitures, de gâteau et d'alcool (Houssou et *al.*, 2016).

L'amande d'anacardier est le principal produit de l'industrie d'anacarde. Elle est largement utilisée dans toute une série d'industries alimentaires pour la fabrication de friandises, de cocktail, de chocolats, de biscuits, de beurre...etc (Houssou et *al.*, 2016).

Un liquide appelé baume est extrait de la coque. C'est une huile astringente, très corrosive et recherchée dans les industries. C'est l'une des rares résines phénoliques naturelles utilisées dans la fabrication des éléments de friction dans l'industrie automobile pour le système de freinage, d'embrayage et des revêtements spéciaux (Comcashew, 2016).

Les feuilles, les tiges, l'écorce, les racines et certains extraits de fruits sont utilisés en médecine traditionnelle pour le traitement de maladies infectieuses, inflammatoires et respiratoires (Comcashew, 2016).

## **Chapitre 2 : Matériel et Méthodes**

Dans ce chapitre nous présentons la zone d'étude avant d'expliquer la méthode utilisée dans ce travail de recherche.

### **2.1. Matériel**

#### **2.1.1. Présentation de la zone d'étude**

##### **2.1.1.1. Situation géographique**

La commune de Toubacouta est localisée dans le département de Foundiougne, région de Fatick. Elle est située entre les latitudes 13°35'0''N et 13°54'0''Nord et les longitudes 16°15'0''W et 16°45'0''Ouest. Elle est composée de 52 villages et quelques hameaux qui sont répartis sur une superficie de 170 Km<sup>2</sup>. La commune de Toubacouta est limitée :

- au Nord par la commune de Sokone et l'arrondissement de Djilor ;
- au Sud par la commune de Keur Samba Gueye et la République de Gambie ;
- à l'Est par les communes de Nioro Alassane Tall et de Keur Saloum Diané ;
- et à l'Ouest par l'arrondissement de Niodior et l'Océan Atlantique

La carte qui suit présente le plan d'ensemble de la commune de Toubacouta (figure 4).

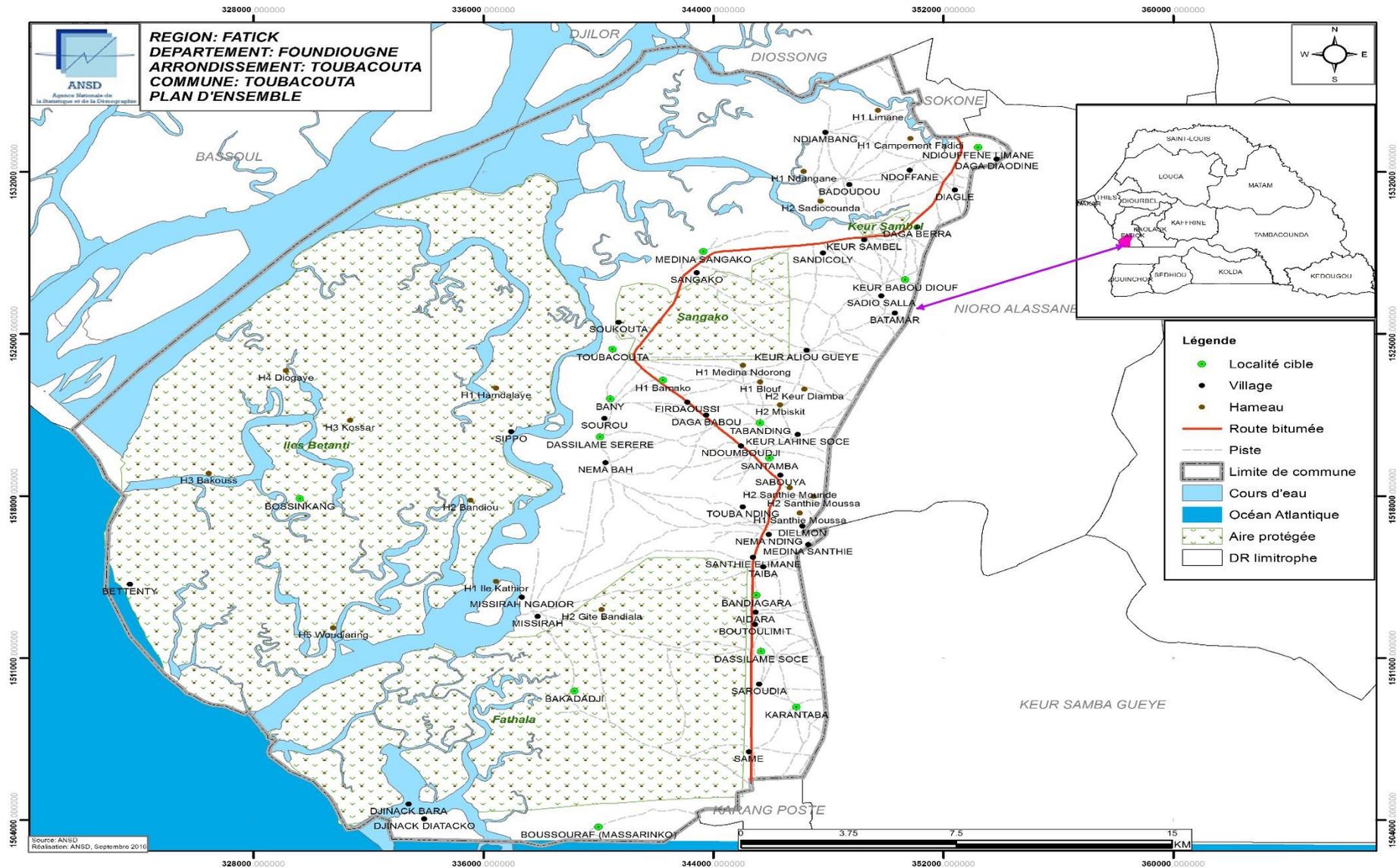


Figure 4 : Carte de la Commune de Toubacouta

Source : ANSD, 2016

## 2.1.1.2. Milieu physique

### 2.1.1.2.1. Le Relief

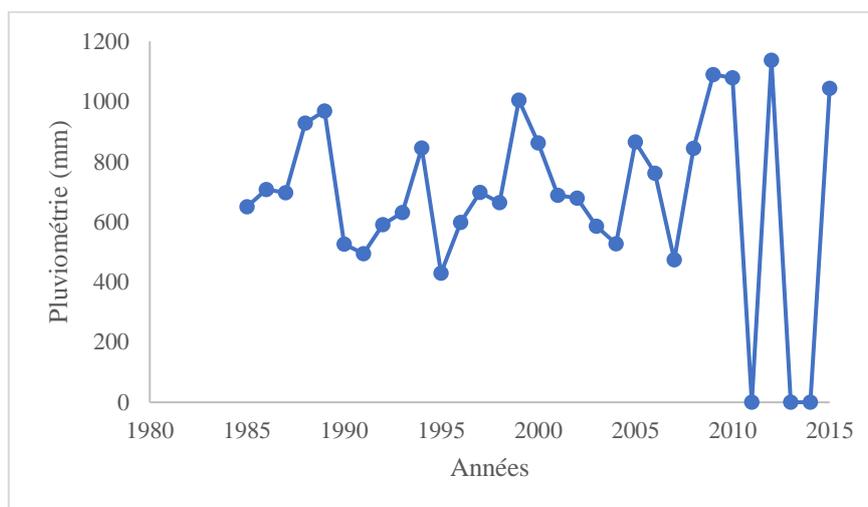
Le relief de la commune de Toubacouta est constitué par des plaines, des plateaux et des zones dépressionnaires (des bas-fonds) sur l'étendue du terroir communautaire. Ces bas-fonds constituent un centre d'intérêt pour les populations surtout en contre-saison (PLD, 2015). Elles sont mises à profit pour les activités maraichères.

### 2.1.1.2.2. Le Climat

La commune de Toubacouta a un climat tropical caractérisé par l'alternance de deux saisons : une saison sèche et une saison pluvieuse.

La saison sèche dure neuf mois et couvre la période d'octobre à juin. Elle est sous l'influence d'un vent chaud et sec (Alizé continental ou Harmattan). Les températures oscillent suivant les saisons avec un maximum de 37°C en Mai et un minimum de 20°C en Décembre et en Janvier, mais la présence d'un bolong ou bras de mer crée un micro climat dans la zone (Faye, 2010).

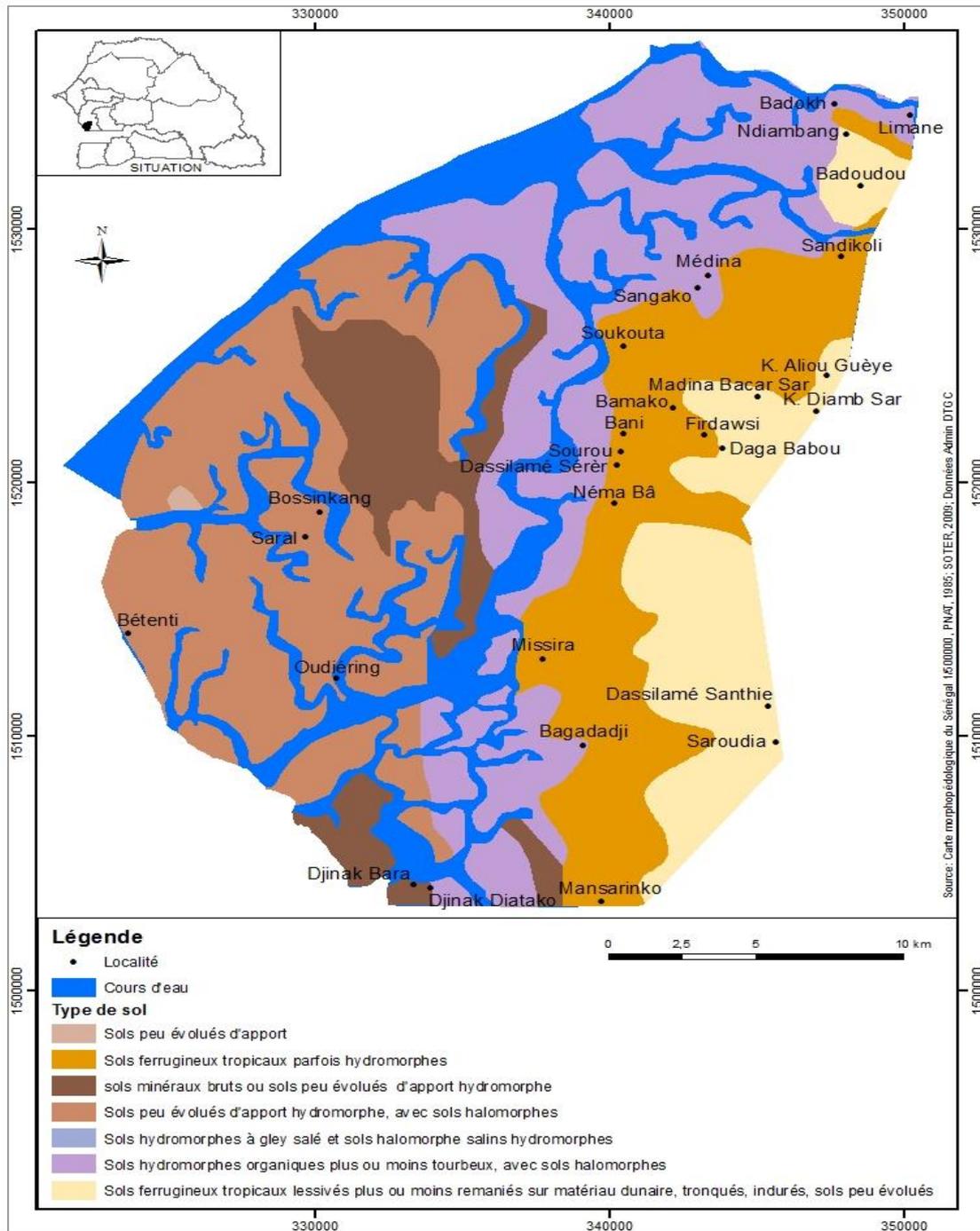
La saison pluvieuse couvre trois mois, de juillet à septembre, durant laquelle un vent maritime chaud et humide (la Mousson) circule avec une moyenne des températures de 25°C. Au cours de cette saison, la Mousson entraîne des pluies régulièrement sur cette période mais d'intensités variables. La commune de Toubacouta est située entre les isohyètes 400 mm et 1000 mm. Cependant, la zone a connu au cours de ces dernières années, une forte variabilité pluviométrique à l'instar des autres parties du pays. La pluviométrie est caractérisée par une grande variabilité des précipitations. Entre 1995 et 2015, les pluies annuelles enregistrées ont varié entre 346 mm et 1139 mm (figure 5).



**Figure 5 : Variation de la pluviométrie annuelle de la commune de Toubacouta de 1985 à 2015 (Données brutes ANACIM)**

### 2.1.1.2.3. Les types de sol

Il existe différents types de sols dans la commune de Toubacouta. Ils sont à majorité des sols ferrugineux tropicaux. Mais on retrouve aussi des sols salés, des sols peu évolués ainsi que des sols minéraux bruts (figure 6).



Source : INP, 2016

**Figure 6 : Carte des sols de la Commune de Toubacouta**

#### **2.1.2.4. Les ressources en eau**

La commune de Toubacouta dispose d'importantes ressources en eau qui sont constituées par les eaux de surfaces et les eaux souterraines. Les eaux de surfaces proviennent des eaux de ruissellement. Elles sont aussi constituées de cours d'eau pérennes du Sine, du Saloum, du fleuve Gambie ainsi que de leurs affluents (ANSD, 2010). Il existe également les eaux de surfaces constituées de mares et de marigots. Ce sont des potentialités naturelles qui ont une durée de rétention de trois à huit mois mais sont tributaires de l'hivernage. Elles servent d'une part pour l'abreuvement du bétail et d'autre part pour le développement des cultures irriguées. Les eaux souterraines sont constituées de deux nappes : la nappe du continental terminal et la nappe du maestrichtien.

#### **2.1.2.5. La végétation**

La végétation de la commune de Toubacouta est riche et très diversifiée du fait du climat relativement humide qui prévaut dans la zone. Cette diversité végétale offre différentes espèces très importantes pour les populations.

La diversité des sols dans la zone et les déterminants climatiques ont fortement influencé la végétation de la localité. Ces facteurs combinés laissent émerger une végétation composée de trois strates : une strate herbacée, une strate arbustive et une strate arborée (PLD, 2015). La strate herbacée est une formation végétale très importante car elle constitue des pâturages indispensables pour l'élevage extensif et sert de fourrage au cheptel. La strate arbustive est formée principalement de : *Acacia nilotica* (Neb neb), *Azadirachta indica* (Neem), *Bauhinia rufescens* (Rade), *Euphorbia balsamifera* (Salane), *Piliostigma reticulatum* (Nguisguis) et *Combretum glutinosum* (Ratt). Ces espèces sont très prisées par la population du fait de leur fonction thérapeutique (PLD, 2015). La strate arborée est plus riche au niveau du plateau. Elle est composée en grande partie de *Anacardium occidentale* (anacardier), *Mangifera indica* (manguier), *Cordyla pinnata* (Dimb), *Cola cordifolia* (Taba), *Parkia biglobosa* (Nété) et de plantations telles que les Eucalyptus (PLD, 2015). Ces espèces sont utilisées dans les activités génératrices de revenus, pour l'alimentation des populations, pour l'artisanat et d'autres besoins des ménages.

On retrouve aussi dans la commune une zone de peuplement très dense par endroits constituée par la forêt classée de Sangako (2140 ha). On rencontre la mangrove qui est surtout présente dans la partie Ouest. Cette mangrove constituée de palétuviers présente un double intérêt (écologique et économique) pour les populations (Faye, 2010).

### **2.1.2.6. La faune**

La faune de la commune de Toubacouta est très riche et regorge de différentes espèces fauniques. On y rencontre des hyènes tachetées (*Crocuta crocuta*), des phacochères (*Phacochoerus aethiopicus*), des singes (Cercopithèques et patas), des chacals, des écureuils et une grande diversité d'oiseaux (PDC, 2016). Le développement de la faune est favorisé par le climat assez humide, les nombreux cours d'eau qui existent dans la zone et le Parc national du delta du Saloum. Cependant, la destruction de l'habitat naturel de la faune par les déboisements et les feux de brousse entraînent leur migration vers les zones plus sécurisantes. Ces phénomènes ont comme corollaire la réduction des espèces végétales et animales (PDC, 2016).

### **2.1.3. Milieu humain et activités socioéconomiques**

#### **2.1.3.1. Démographie**

Les enquêtes démographiques chiffrèrent la population de Toubacouta en 2009 à 31 574 habitants (PDC, 2016). Cette population est passée en 2016 à 34 957 habitants selon le recensement administratif de la commune (ANSD, 2016). La dynamique de croissance démographique s'est maintenue entre 2009 et 2016. En effet, la population de la commune a évolué de 31 574 à 34 957 habitants (17 518 hommes et 17 439 femmes). Le taux de croissance moyen annuel est estimé à 2,6% dans la commune alors que la moyenne régionale est de 2,5%. La population s'agrandit et elle est largement composée de jeunes (PLD, 2015). En effet, 51% de la population ont moins de 16 ans. Cette classe d'âge combinée à celle comprise entre 16 et 35 ans occupe une forte proportion estimée à 72% (PDC, 2016). La population de Toubacouta est composée à majorité d'hommes et l'ethnie dominante est le Mandingue.

#### **2.1.3.2. Activités socioéconomiques**

Les principales activités socioéconomiques dans la zone sont l'agriculture, la pêche et le tourisme. L'agriculture est la première activité socioéconomique et occupe 75% de la population active (PDC, 2016). Les populations s'adonnent à des cultures vivrières telles que le mil, le maïs, le sorgho et le riz ainsi qu'à des cultures de rente telles que l'arachide, la patate et l'anacarde. Les cultures maraichères sont développées dans la zone avec les aménagements au niveau des vallées et des bas-fonds. Cette forme de culture est moins dépendante de la pluviométrie et génère d'importants revenus aux populations (PDC, 2016).

La pêche est très importante à cause du rôle qu'elle joue dans l'économie de la commune.

Les éleveurs font 10% de la population active (PLD, 2015). Mais il faut noter que certains agriculteurs pratiquent aussi l'élevage. Le tourisme et l'artisanat sont aussi des activités pratiquées dans la commune.

## **2.2. Méthodes**

La démarche méthodologique est articulée autour des points suivants : la revue bibliographique, la collecte des données sur le terrain et le traitement et l'analyse des données.

### **2.2.1. Revue bibliographique**

La revue bibliographique a précédé le travail de terrain et s'est poursuivie jusqu'à la fin des travaux de recherche. Elle a consisté en l'exploitation de documents (articles de recherche, livres, rapports, mémoires et thèses) en rapport avec notre sujet d'étude et a porté sur l'agroforesterie et les systèmes agroforestiers, sur l'espèce *Anacardium occidentale* L., sur les méthodes d'inventaire de la flore et de la végétation ligneuses dans les plantations, sur les études socio-économiques, agronomiques et environnementales sur l'anacardier etc. Elle a été réalisée dans des bibliothèques (UCAD, FST/UCAD, UASZ, CNRF, pôle de recherche de l'ISRA, Centre Forêt de Thiès, Enda, direction des eaux et forêts, IRD, GTZ) et dans les locaux des projets tels que PADEC, PADERCA et IRD/USDA. Pour faciliter la prise de note, une fiche de lecture est utilisée. Internet a été utilisé pour accéder aux documents difficiles à trouver sur les rayons des centres de documentation. Des agences telles que ARD/Fatick, ANSD et ASEPEX, ainsi que des structures telles que le ministère de l'économie, le ministère de l'agriculture, des services de l'agriculture, ont été visités. Il faut aussi noter que certaines personnes ayant effectué des travaux de recherches similaires ont été consultés.

### **2.2.2. Collecte des données**

La collecte des données a concerné les données socio-économiques pour caractériser les producteurs et les données biophysiques au niveau des plantations.

#### **2.2.2.1. Caractérisation socio-économique des producteurs**

La caractérisation socio-économique a concerné des entretiens structurés et semi structurés auprès des producteurs et autres acteurs.

Les entretiens structurés auprès des producteurs ont été effectués à l'aide d'un questionnaire (cf. annexe 1), qui a été administré individuellement à tous les producteurs de l'échantillon. Les caractéristiques socio-économiques des producteurs d'anacardier telles que l'âge, l'ethnie, le sexe, la superficie exploitée, le revenu et leur utilisation ont été analysées. L'échantillonnage

des producteurs a été facilité par la base de données établie par l'IRD/USDA en 2015, qui fait état du recensement de tous les villages concernés par la culture de l'anacardier dans la région de Fatick. D'après cette base 49 villages pratiquent la culture de l'anacardier dans la commune de Toubacouta. Un taux de sondage de 30% a été appliqué pour déterminer le nombre de village à enquêter avec la formule :  $n = 30 * 49 / 100$ . Ensuite, le choix des quinze villages de l'échantillon a été fait au hasard par Excel. Puis, dans chaque village choisi, une fois sur place nous établissons la liste des producteurs avec l'aide du chef de village ou d'autres producteurs pour connaître le nombre de producteur et leurs noms. Sur la base de la liste établie, nous avons écrit chaque nom de producteur sur du papier pour choisir au hasard les producteurs à enquêter. Enfin, 20% des producteurs ont été enquêtés par village. Quand un producteur choisi est absent du village, on tire un autre. Au total 104 producteurs ont été enquêtés, composés de 10 femmes et 94 hommes. Lors de ces entretiens structurés, les langues de discussion étaient le wolof et le mandingue.

Les entretiens semi-structurés ont été réalisés auprès des personnes ressources (2 chercheurs, 2 coordonnateurs de projet, agents des services des eaux et forêts) et autres acteurs de la filière anacarde (président GIE des producteurs d'anacarde de Toubacouta, représentante des femmes transformatrices des produits de l'anacardier). Un focus groupe a été réalisé avec des anciens travailleurs du PASA. Ces entretiens sont conduits à l'aide d'un guide d'entretien spécifique à chaque acteur et enregistrés au dictaphone.

#### **2.2.2.2. Caractérisation biophysique**

Un inventaire de la végétation ligneuse est réalisé en vue d'analyser les caractéristiques structurales des plantations, connaître les composantes associées à l'anacardier et ainsi décrire le système agroforestier. Les plantations de 30% des producteurs ayant participé aux enquêtes socio-économiques ont été choisies au hasard pour constituer l'échantillon. Ainsi, la liste des producteurs enquêtés a servi comme base de sondage. Pour ce faire, une catégorisation des plantations est faite en fonction de la superficie. Trois catégories ont été définies : une petite plantation a une superficie inférieure à 1ha, une plantation moyenne a une superficie comprise entre 1 et 3ha et une grande plantation a une superficie supérieure à 3ha.

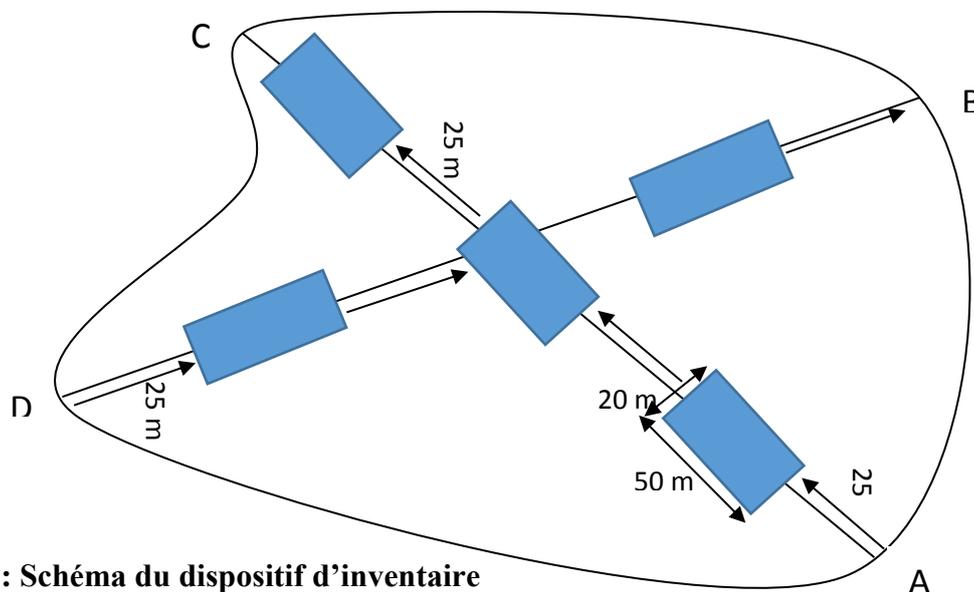
**Tableau 2 : Calcul du nombre de plantation à inventorier par catégorie**

<b>Catégorie</b>	<b>Nombre de producteurs</b>	<b>Nombre de plantations à inventorier</b>
<b>Petite plantation</b>	6	2
<b>Plantation moyenne</b>	57	17

<b>Grande plantation</b>	41	12
<b>Total</b>	104	31

Dans chaque plantation, les deux diagonales sont matérialisées après avoir parcouru les limites de la plantation à l'aide du GPS. Selon la superficie, des placettes rectangulaires de 50 m x 20 m (soit 1000 m<sup>2</sup> de superficie), équidistantes de 25 m ont été délimitées. Les placettes sont matérialisées le long des diagonales dans la plantation (Bama, 2014). Les 50 m longent la diagonale et les 20 m sont mesurés de part et d'autre de la diagonale.

En partant d'un point A à un point C, la première placette est matérialisée à 25 m du point A pour éviter les effets de bordure. Les autres placettes sont matérialisées en respectant les équidistances. Lorsqu'il ne reste plus assez d'espace pour délimiter une nouvelle placette sur cette diagonale, le même travail est repris sur la deuxième diagonale en partant d'un point D à un point B. A l'intérieur de chaque placette, un inventaire systématique est réalisé.



**Figure 7 : Schéma du dispositif d'inventaire**

Le matériel utilisé lors des inventaires est composé de : quatre jalons, un compas forestier, un ruban mètre de 50 m, une perche graduée emboîtable de 10 m, un GPS Garmin et un appareil photo pour les prises de vue. La photo qui suit montre le matériel utilisé.



## Figure 8 : Matériel d'inventaire

Crédit photo : Fatou S. SECK

Les placettes ont été délimitées par les jalons et les variables dendrométriques tels que la hauteur totale, le diamètre du tronc et le diamètre du houppier ont été mesurés sur les arbres. La hauteur totale a été estimée avec la perche. Pour le diamètre du tronc, la mesure a été prise à 1,30 m du sol avec le compact forestier. Pour les individus multicaules, plusieurs mesures sont effectuées sur toutes les branches dont le diamètre est supérieur au  $\frac{3}{4}$  du diamètre principal, pour ensuite déterminer le diamètre total ou diamètre combiné de l'arbre par la formule :  $x = \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_n^2}$  (MacDicken, 1991 cité par Badian et *al.*, 2005). Pour le diamètre du houppier, deux mesures croisées (Est-Ouest et Nord-Sud) ont été prises avec le ruban mètre pour ensuite calculer la moyenne. La distance entre les arbres et entre les lignes d'arbres a été mesurée avec le ruban. La présence des autres composantes (cultures ou résidus de cultures, animaux associés, traces d'animaux et la régénération) au niveau des placettes est notée.

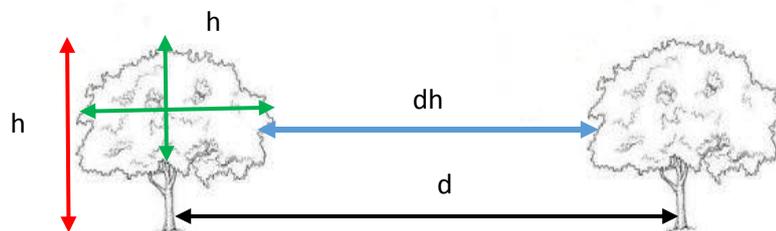


Figure 9 : Schéma de mesures des paramètres

**ht**= hauteur totale ; **h**= houppier ; **d**= distance entre deux individus ; **dh**= distance entre deux houppiers

Les distances entre les troncs des arbres et entre les houppiers ainsi que le diamètre du houppier sont les éléments qui permettent de calculer l'espace occupé réellement par les arbres pour une meilleure gestion à long terme des plantations.

### 2.3. Traitement et analyse des données

Les données issues des entretiens structurés sont traitées et analysées à l'aide des logiciels Sphinx version 4.5 et le pro logiciel Excel 2013. Le pro logiciel Word 2013 a été utilisé pour la saisie de texte. Les enregistrements lors des entretiens semi-structurés ont été réécoutés pour

leur traitement. Les données obtenues lors de l'inventaire sont saisies et traitées à l'aide du logiciel Excel. L'analyse des données d'inventaire a permis de caractériser les plantations en termes de diversité spécifique, de déterminer les structures des plantations et de connaître les composantes associées ainsi les corrélations entre différentes données.

Le logiciel R a été utilisé pour effectuer des analyses statistiques telles que les analyses en composantes principales. Le système agroforestier est décrit sur la base des caractéristiques des différentes plantations inventoriées. Cela a nécessité un certain nombre de calculs :

- La densité réelle ou densité observée est le nombre d'individus par unité de surface. Elle s'exprime en nombre d'individus/ha.

$$\text{Densité (ind/ha)} = \frac{\text{Nombre total d'individus}}{\text{Surface totale (en ha)}}$$

- Le recouvrement est calculé avec la somme des surfaces de la couronne de tous les individus de peuplement (Rondeux, 1993) ; il est ensuite rapporté à la surface échantillonnée à l'hectare. La formule suivante est utilisée :

$$S_c = \sum \frac{\pi * D_h^2}{4}$$

$S_c$  = Surface de la couronne exprimée en m<sup>2</sup>.ha

$D_h$  = Moyenne des diamètres Est-Ouest et Nord-Sud

- La diversité spécifique des plantations d'anacardiens a été analysée à l'aide des indices couramment utilisés, à savoir la richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et l'indice d'équitabilité de Pielou. Les deux derniers indices sont basés sur la notion de la régularité.
- ✓ La diversité spécifique est le nombre total d'espèces dénombrées lors des inventaires.
- ✓ l'indice de diversité de Shannon (Shannon-Weaver) :  $H = - \sum_i^n p_i \log_2 p_i$  où :
  - H = indice de diversité de Shannon
  - $p_i$  = proportion des individus dans l'échantillon total qui appartient à l'espèce i ;

Cet indice est basé sur la théorie de l'information. Il exprime l'importance relative du nombre d'espèces abondantes dans un milieu donné. L'indice est minimum quand tous les individus appartiennent à la même espèce. Il est maximal quand chaque individu représente une espèce distincte (Legendre et Legendre, 1984). Exprimées en bits, les valeurs extrêmes sont comprises entre 0 (diversité très faible) et 4,5 bits environ, ou exceptionnellement plus dans le cas des échantillons de grande taille dans les communautés complexes.

## Chapitre 3 : Résultats

Les résultats de l'étude sont présentés dans ce chapitre. Ils décrivent les producteurs d'anacarde, montrent les caractéristiques du système et pratiques agroforestiers identifiés et présentent les contraintes majeures rencontrées dans ces systèmes de production.

### 3.1. Caractéristiques socio-économiques des producteurs

Dans cette partie, les propriétaires des plantations ou producteurs sont décrits sur le plan social et économique.

#### 3.1.1. Caractéristiques sociales des producteurs

##### 3.1.1.1. Appartenance ethnique des producteurs

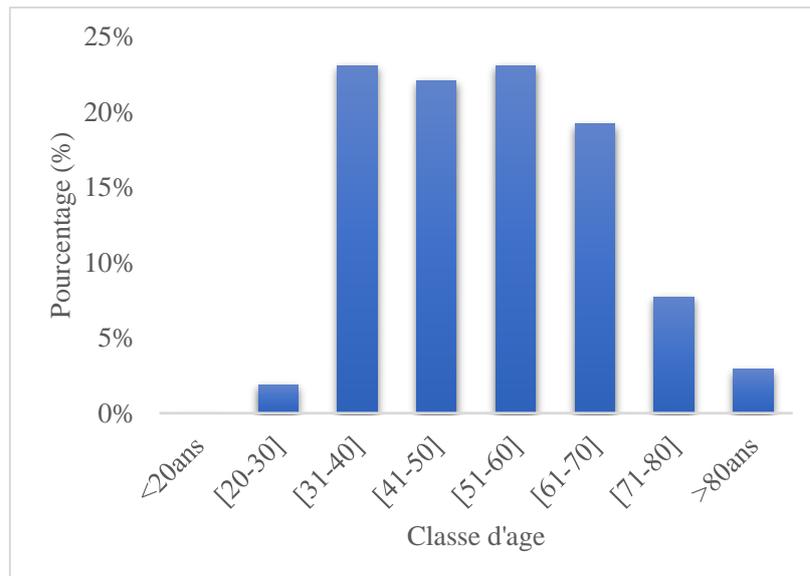
Le tableau 3 montre la fréquence des producteurs d'anacarde en fonction de leur appartenance ethnique. Les principales ethnies qui pratiquent la culture de l'anacardier sont les mandings et les sérères et représentent respectivement 49% et 36,5% de l'échantillon. Cependant, d'autres ethnies (Wolof, Peulh et Bambara) sont représentées mais faiblement.

**Tableau 3 : Appartenance ethnique des producteurs**

<b>Ethnie</b>	<b>Fréquence (%)</b>
<b>Wolof</b>	1,90
<b>Sérère</b>	36,50
<b>Peulh</b>	2,90
<b>Bambara</b>	8,70
<b>Manding</b>	49,00
<b>Autres</b>	1,00
<b>TOTAL</b>	100

##### 3.1.12. Age des producteurs

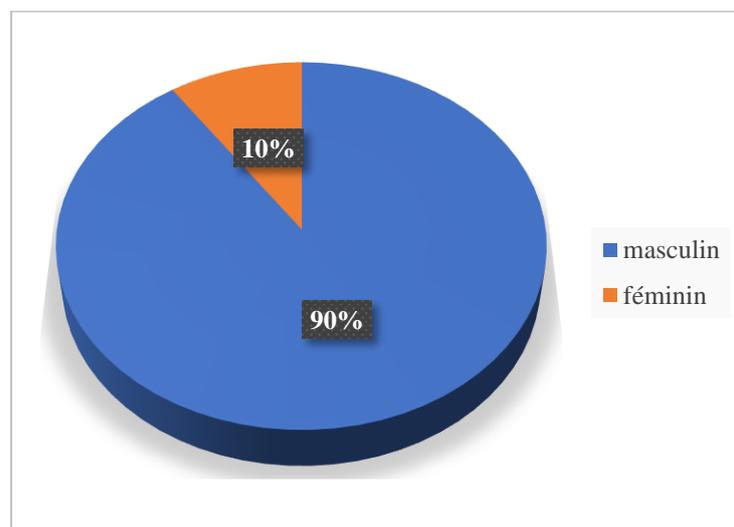
La figure 10 présente les proportions des producteurs par classe d'âge. Elle montre que tous les producteurs sont âgés de plus de 20 ans. L'âge moyen chez les producteurs de Toubacouta est 52 ans. Les personnes âgées entre [31 - 40 ans] et [51 - 60 ans] sont les plus représentées (23,1%) pour chaque classe d'âge. Les personnes dont l'âge est compris entre 41 et 50 ans et celles âgées entre 61 à 70 ans représentent respectivement 22,1% et 19,2% des enquêtés. Celles qui ont plus de 80 ans représentent 2,90% des enquêtés.



**Figure 10 : Classe d'âge des producteurs**

### 3.1.1.3. Sexe des producteurs

La figure ci-dessous montre le pourcentage des hommes et des femmes concernés par la culture de l'anacardier à Toubacouta. En effet, les hommes sont les principaux détenteurs des plantations d'anacardiers et représentent 90% de l'échantillon (figure 11). Cependant, quelques femmes (10%) sont propriétaires de plantations et se prêtent à la culture de l'anacardier.



**Figure 11 : Le sexe chez les producteurs d'anacarde**

### 3.1.1.4. Déterminants de l'adoption de la culture de l'anacardier

La figure 12 indique les raisons de l'adoption de la culture de l'anacardier chez les producteurs. Elle montre d'abord que la raison économique motive plus les producteurs (57%) à planter les anacardiers. En effet, la plupart des producteurs adoptent cette culture à cause des revenus générés. Ensuite l'investissement, les préoccupations écologiques, les alternatives et les raisons culturelles sont évoquées respectivement par 8% des producteurs. Enfin 6% des producteurs ont été convaincu par le projet PASA et 5% par d'autres producteurs.

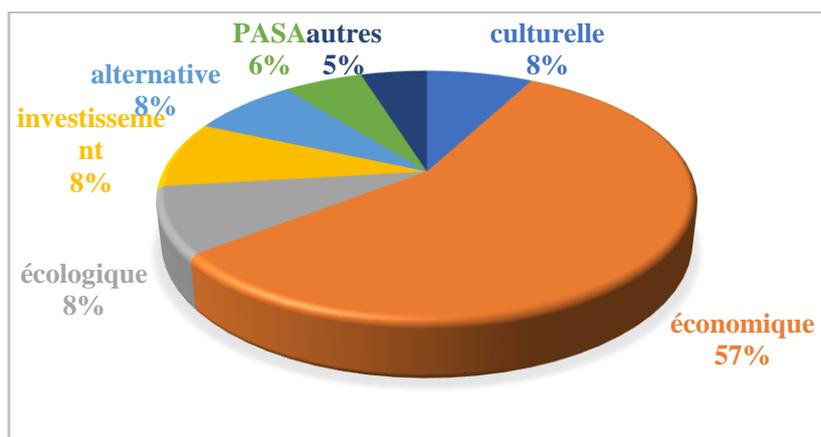
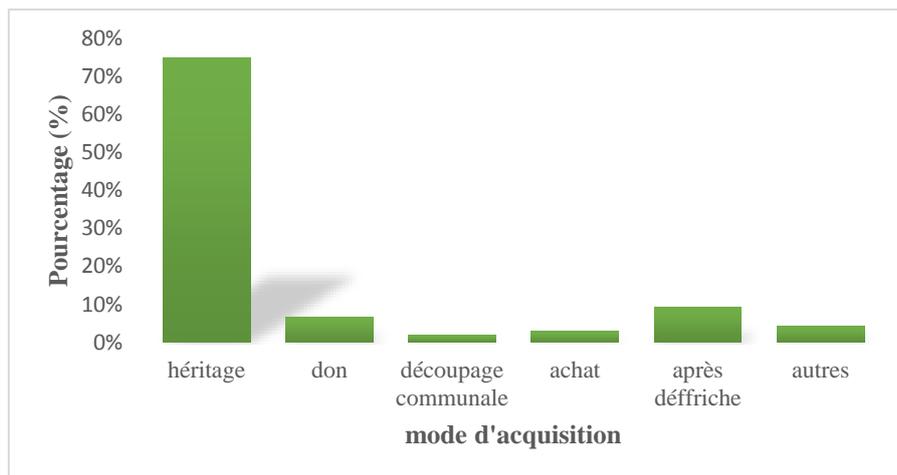


Figure 12 : Les raisons d'adoption de la culture de l'anacardier chez les producteurs

### 3.1.2. Caractéristiques économiques

#### 3.1.2.1. Accès à la terre

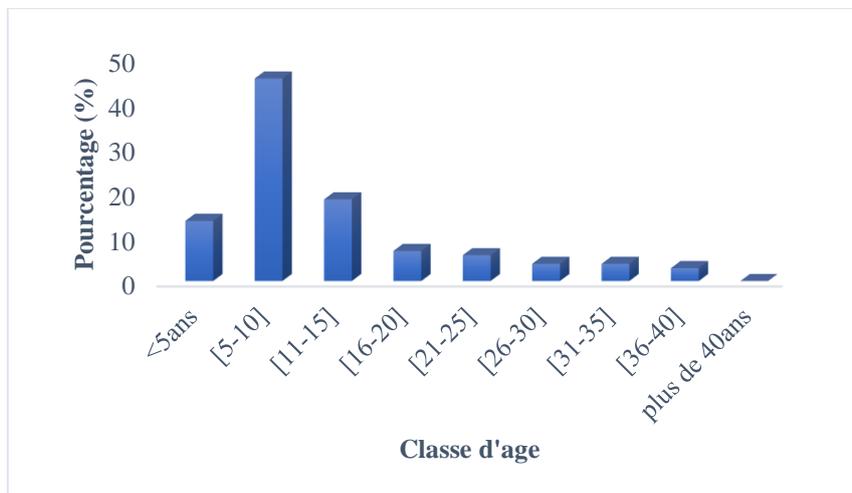
Les modalités d'acquisition de la terre ou des plantations sont présentées sur la figure 13. Toutefois, la figure montre que le mode d'acquisition le plus fréquent dans la zone reste l'héritage. Elle indique que 75% des propriétaires de plantations ont hérité directement des terres. 9,36% des producteurs ont mis en place leur plantation après défriche tandis que 6,7% l'ont obtenu par don (légue). Des terres obtenues par découpage communale sont moins présentes dans la zone. En effet, les résultats ont montré que 87,5% des plantations n'ont pas fait l'objet de délibération.



**Figure 13 : Mode d'acquisition des plantations d'anacardier**

### 3.1.2.2. Age des plantations

La figure 15 montre les résultats relatifs à l'âge des plantations. L'âge moyen des plantations dans la commune est de 15 ans. Une importante partie (45,20%) des plantations a un âge compris entre 5 et 10 ans. 19,30% des plantations sont âgées entre 11 et 15 ans. Les plantations âgées entre 16 et 20 ans représentent 6,70% et celles âgées entre 21 et 25 ans représentent 5,80%.

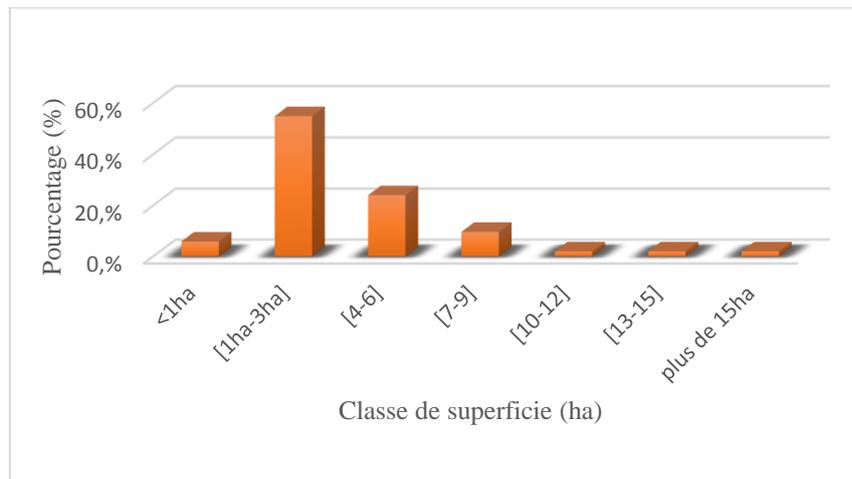


**Figure 14 : Proportion des classes d'âge des plantations**

### 3.1.2.3. Superficie des plantations

La superficie moyenne exploitée par producteur est de 3,37 ha. Cependant, les superficies des plantations d'anacardier varient de moins d'un hectare à plus de quinze hectares. La figure 14 montre que 54,80% des producteurs ont une superficie comprise entre 1 et 3 ha tandis que 24%

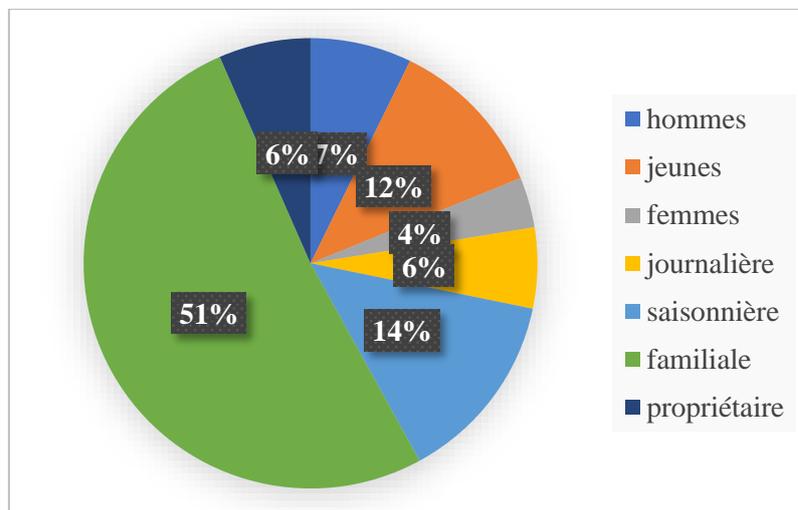
des enquêtés exploitent des superficies comprises entre 4 et 6 ha. 1,90% des enquêtés exploitent plus de 15 hectares.



**Figure 14 : Proportion des classes de superficies des plantations**

#### 3.1.2.4. Main d'œuvre

La figure 15 montre que la main d'œuvre familiale est prépondérante (51%) lors de la réalisation des activités dans les plantations d'anacardier. Les propriétaires des plantations emploient aussi la main d'œuvre saisonnière (14%) et journalière (6%). Ils utilisent aussi 12% de jeunes, 7% d'hommes et 4% de femmes.



**Figure 15 : Main d'œuvre dans les plantations d'anacardier**

#### 3.1.2.5. Provenance des semences de *Anacardium occidentale* L.

Le tableau 4 montre la fréquence des provenances de semences d'anacardier. Il indique que 68,30% des enquêtés utilisent des semences tout venant pour mettre en place leur plantation.

14,40% des producteurs ont bénéficié des distributions de semences au niveau des projets tandis que 11,50% des producteurs achètent leur semence pour s'assurer de la qualité.

**Tableau 4 : Semences d'anacardier**

Provenance	Fréquence (%)
Semence tout venant	68,30
Achat de semences	11,50
Distribution de semences	14,40
Autres	5,80
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

### 3.1.2.6. Revenus des producteurs

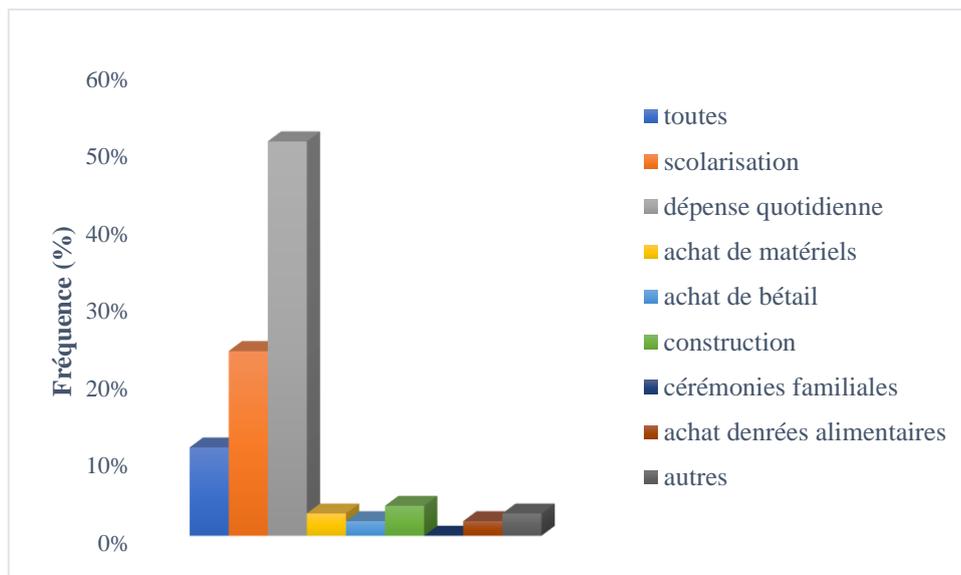
Le tableau 5 présente les revenus tirés des produits de l'anacardier surtout de la vente de noix. 28,90% des producteurs ont un revenu compris entre 100000F et 200000F CFA. 25% des enquêtés gagnent entre 200000F et 400000F CFA. L'anacardier génère pour 16,30% des producteurs un revenu compris entre 400000F et 600000F CFA. 11,50% des producteurs ont plus d'un million de francs par campagne, mais 9,60% des producteurs gagnent moins de 100 000F CFA.

**Tableau 5 : Revenus procurés par l'anacardier**

Revenus (F CFA)	Fréquence (%)
<100000	9,60
[100000-200000]	28,90
[200001-400000]	25,00
[400001-600000]	16,30
[600001-800000]	5,80
[800000-1000000]	2,90
plus d'un million	11,50
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

### 3.1.2.7. Utilisations des revenus

Les revenus procurés par l'anacardier permettent à plus de la moitié des producteurs (51%) d'assurer la dépense quotidienne. 24% des enquêtés s'en servent pour payer les frais de scolarité de leurs enfants. Pour 11,50% des producteurs, ces revenus couvrent toutes leurs principales charges (figure 16).



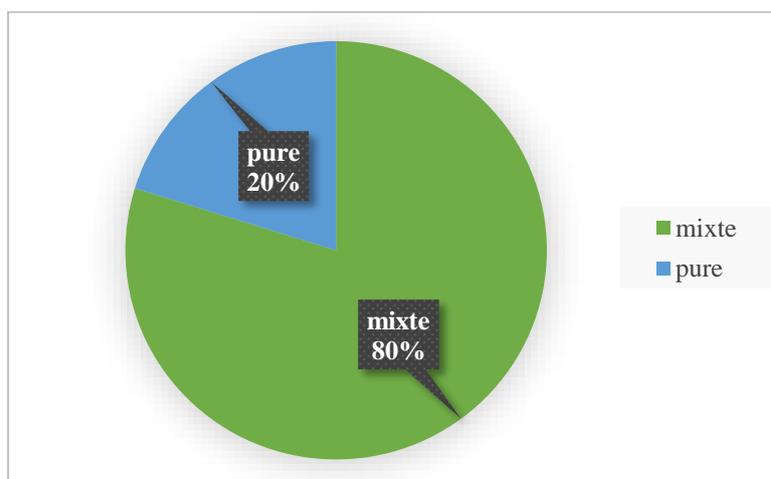
**Figure 15 : Utilisations des revenus issus de l’anacardier**

### 3.2. Identification et caractéristiques du système et des associations agroforestiers à base de *Anacardium occidentale* L.

Dans cette partie, le système et les associations agroforestiers à base de *A. occidentale* identifiés sont présentés ainsi que les caractéristiques du système.

#### 3.2.1. Typologie des plantations

La figure 17 indique les proportions des types de plantations d’anacardier. En effet, 80% des plantations sont des plantations mixtes dans lesquelles les producteurs associent cultures, animaux ou autres arbres pérennes à l’anacardier créant ainsi un système agroforestier. D’autres (20%) n’associent rien dans leur plantation d’anacardier (plantation pure).



**Figure 16 : Les types de plantation d’anacardier**

### **3.2.2. Système agroforestier et associations avec anacardier identifiés**

L'agrosylviculture est le système agroforestier à base de *A. occidentale* identifié qui domine dans la zone. Parmi les pratiques ou technologies agroforestières, nous avons identifié : le brise-vent et la haie vive à base d'anacardier ainsi que l'apisyviculture. Il arrive aussi que les animaux se retrouvent dans les plantations d'anacardier.

#### **3.2.1.2.1. Système agroforestier à base de *A. occidentale***

L'agrosylviculture est le principal système agroforestier dans lequel les cultures sont associées à l'anacardier et aux autres arbres. C'est le système le plus répandu dans la zone et pratiqué par 63% des enquêtés. Dans ce système, les anacardiers sont rangés en ligne ou dispersés dans la parcelle et le producteur cultive entre les arbres (figure 18).



**Figure 18 : Le mil associé à *A. occidentale***

Crédit photo : Fatou S. SECK

#### **3.2.1.2.2. Associations agroforestières avec *A. occidentale***

Le brise-vent est un système formé par une rangée d'anacardier que le producteur plante pour réduire l'érosion et la force du vent dans le but de protéger son exploitation et la haie sert de clôture à la plantation (figure 19).



**Figure 19 : Haie et brise-vent à base d'anacardier**

Crédit photo : Fatou S. SECK

L'apisylviculture est une pratique agroforestière où la production du miel est faite dans la plantation d'anacardier sous les arbres (figure 20). C'est une activité pratiquée par 2% des enquêtés mais qui de plus de plus intéresse les producteurs.



**Figure 20 : Apiculture sous *A. occidentale***

Crédit photo : Fatou S. SECK

Dans certains cas, des animaux se retrouvent dans la plantation d'anacardier, surtout dans celles qui ne sont pas clôturées. Mais il arrive que le producteur laisse pendant un temps donnée ses animaux dans la plantation après la récolte pour brouter les résidus des cultures associées et participer aussi à la fertilisation du sol par leur défécation. Cette pratique est appliqué par 8% des enquêtés.



**Figure 171 : Troupeau de bœufs sous l'ombre de *A. occidentale***

Crédit photo : Fatou S. SECK

### **3.2.2. Caractéristiques du système agroforestier**

#### **3.2.2.1. Proportion de l'espace occupé par l'anacardier**

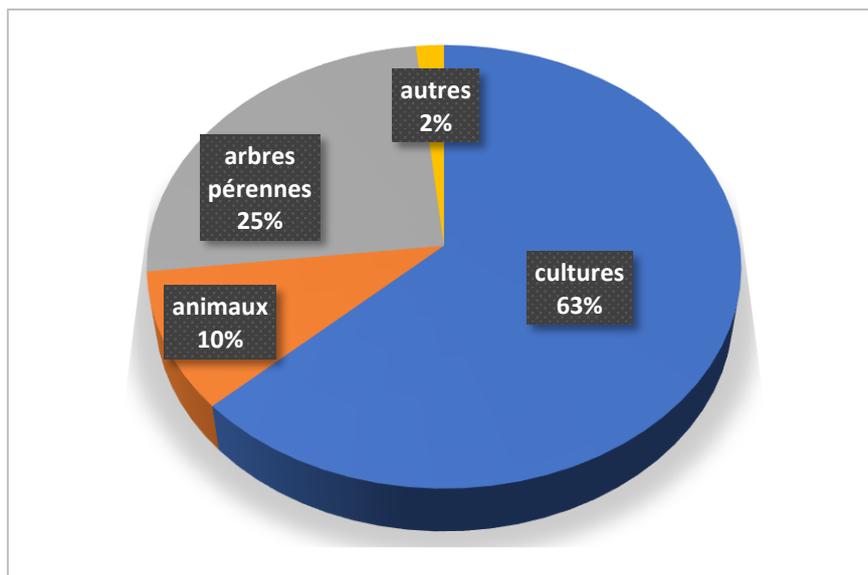
Le tableau 6 présente les proportions occupées par l'anacardier dans les systèmes de production. En effet, 65,30% des enquêtés utilisent 75% de leur exploitation pour planter l'anacardier. Pour 9,50% des producteurs, l'anacardier occupe seulement 50% de leur parcelle. 3,10% des enquêtés ont planté l'anacardier autour de leur parcelle et mènent des activités agricoles dedans (cultures annuelles, maraîchage, verger).

**Tableau 6 : Proportion de l'anacardier**

<b>Part des anacardiers</b>	<b>Fréquence (%)</b>
<b>Les alentours</b>	3,10
<b>50% de l'espace</b>	9,50
<b>75% de l'espace</b>	65,30
<b>100% de l'espace</b>	22,10
<b>TOTAL</b>	100,00

#### **3.2.2.2. Les composantes associées à l'anacardier**

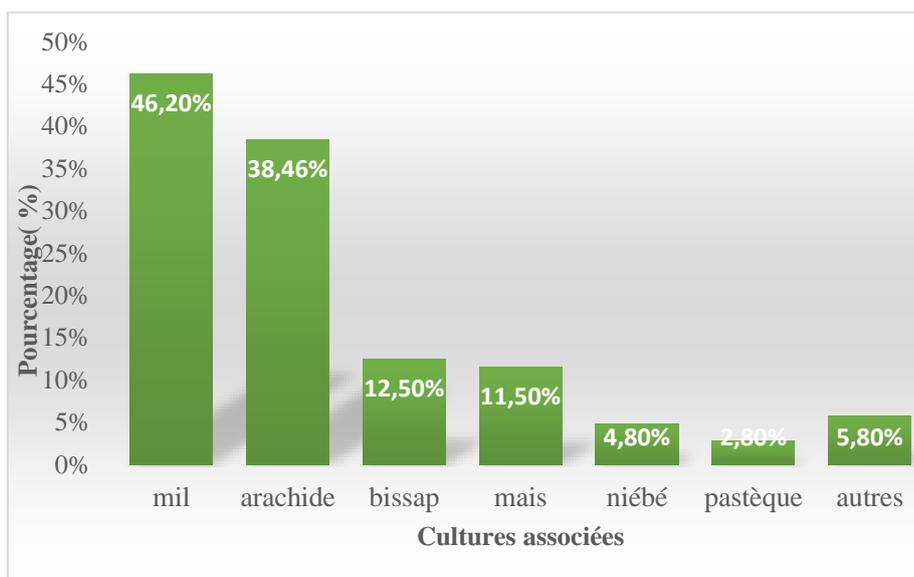
Dans le système agroforestier, les cultures annuelles occupent le premier rang avec 55% des composantes associées. Des arbres pérennes sont aussi présents dans les plantations. Ces arbres sont jugés utiles par les producteurs et représentent 25% des composantes. Le maraichage et l'apiculture qui représentent respectivement 8% et 2% sont devenus des activités que les producteurs associent de plus en plus à l'anacardier (figure 22).



**Figure 22 : Les composantes associées à l’anacardier dans les plantations mixtes**

### 3.2.2.3. Cultures annuelles associées à l’anacardier

Diverses cultures sont associées à l’anacardier en fonction des besoins du producteur. Ces cultures sont des graminées (mil et maïs) représentant 57,7% ou des légumineuses (arachide et niébé) qui représentent 43,26%. Le mil (*pennisetum glaucum*) est associé à l’anacardier par 46,20% des producteurs et l’arachide par 38,46%. Le bissap (*Hibiscus sabdariffa*) est aussi une autre culture associée à l’anacardier et pratiquée par 12,5% des enquêtés tandis que le melon est associé par 2,80% des producteurs (figure 23).



**Figure 183 : Les cultures associées à l’anacardier**

### 3.2.2.4. Les animaux dans les plantations d'anacardier

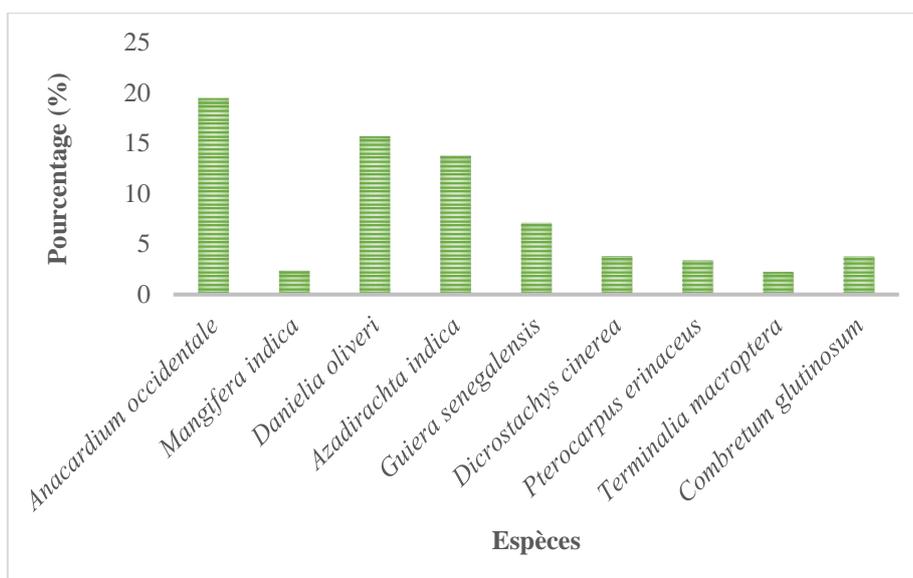
La majeure partie des producteurs (86,5%) n'associe aucun animal dans leur plantation. Ceux qui associent les animaux utilisent des bœufs, des chevaux et des chèvres et représentent respectivement 10,6%, 1,92% et 1% de l'échantillon (tableau 7).

**Tableau 7 : Animaux associés**

Animaux associés	Fréquence (%)
Aucun	86,58
Bœuf	10,60
Chèvres	1,00
Moutons	0,00
Chevaux	1,92
TOTAL	100,00

### 3.2.2.5. Espèces ligneuses dominantes

Dans le système agroforestier à base d'anacardier, d'autres espèces pérennes partagent l'espace avec l'anacardier. *A. occidentale* reste l'espèce dominante et représente 19,41% des espèces ligneuses. *Danielia oliveri* et *Azadirachta indica* représentent respectivement 15,65% et 13,73% des espèces pérennes. *Mangifera indica* et *Terminalia macroptera* sont aussi présents dans les plantations et représentent 2,43% et 2,25% (figure 25).



**Figure 24 : Proportion des espèces ligneuses dominantes rencontrées**

### 3.2.2.6. Quelques paramètres dans le système

La densité varie d'une plantation à une autre, de 50 à plus de 150 arbres. Les densités les plus fréquentes sont celles entre 50 à 100 arbres et représentent 41,30% et celles variant entre 100 à 150 arbres qui représentent 25%.

Les données indiquent qu'une superficie de **5532,1 m<sup>2</sup>** est occupée par les couronnes des arbres adultes dans un hectare (Sc= 5532,1 m<sup>2</sup>/ha).

**Tableau 8 : Densité, paramètres de diversité et production dans le système agroforestier**

Paramètres	Densité moyenne	Richesse spécifique (S)	Indice de diversité de Shannon (H)	Production moyenne (Kg)	Rendement moyen (kg/ha)
<b>Valeurs</b>	98 arbres/ha	60 espèces	4,22	1453	474

La diversité spécifique des systèmes a été décrite sur la base des espèces ligneuses rencontrées. Au total 60 espèces ligneuses ont été recensées lors des travaux d'inventaire (tableau 9). Cela témoigne d'une certaine diversité spécifique dans le système agroforestier.

**Tableau 9 : Liste des espèces ligneuses recensées dans le SAF**

Espèces	Familles	Espèces	Familles
<i>Acacia sieberiana</i>	<i>Mimosaceae</i>	<i>Ficus sycomorus</i> spp. <i>gnaphalocarpa</i>	<i>Moraceae</i>
<i>Acacia macrostachya</i>	<i>Mimosaceae</i>	<i>Feretia apodanthera</i>	<i>Rubiaceae</i>
<i>Adansonia digitata</i>	<i>Bombacaceae</i>	<i>Guiera senegalensis</i>	<i>Combretaceae</i>
<i>Albizia zygia</i>	<i>Mimosaceae</i>	<i>Gardenia erubescens</i>	<i>Rubiaceae</i>
<i>Anogeissus leiocarpa</i>	<i>Combretaceae</i>	<i>Hannoa undulata</i>	<i>Simaroubaceae</i>
<i>Anacardium occidentale</i>	<i>Anacardiaceae</i>	<i>Hexalobus monopetalus</i>	<i>Annonaceae</i>
<i>Annona senegalensis</i>	<i>Annonaceae</i>	<i>Jatropha curcas</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
<i>Aphania senegalensis</i>	<i>Sapindaceae</i>	<i>Khaya senegalensis</i>	<i>Meliaceae</i>
<i>Albizia chevalieri</i>	<i>Mimosaceae</i>	<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>	<i>Fabaceae</i>
<i>Azadirachta indica</i>	<i>Meliaceae</i>	<i>Lophira lanceolata</i>	<i>Ochnaceae</i>
<i>Bauhinia thonningii</i>	<i>Caesalpiniceae</i>	<i>Lannea acida</i>	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Bombax costatum</i>	<i>Bombacaceae</i>	<i>Mangifera indica</i>	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Borassus akeassii</i>	<i>Arecaceae</i>	<i>Maytenus senegalensis</i>	<i>Celastraceae</i>
<i>Calotropis procera</i>	<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Neocarya macrophylla</i>	<i>Chrysobalanaceae</i>
<i>Combretum lecardii</i>	<i>Combretaceae</i>	<i>Ozoroa insignis</i>	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Combretum paniculatum</i>	<i>Combretaceae</i>	<i>Parkia biglobosa</i>	<i>Mimosaceae</i>
<i>Cola cordifolia</i>	<i>Sterculiaceae</i>	<i>Piliostigma reticulatum</i>	<i>Caesalpiniceae</i>
<i>Cordyla pinnata</i>	<i>Caesalpiniceae</i>	<i>Prosopis africana</i>	<i>Mimosaceae</i>
<i>Combretum glutinosum</i>	<i>Combretaceae</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	<i>Fabaceae</i>
<i>Combretum nigricans</i>	<i>Combretaceae</i>	<i>Saba senegalensis</i>	<i>Apocynaceae</i>
<i>Combretum sp</i>	<i>Combretaceae</i>	<i>Sarcocephalus latifolius</i>	<i>Rubiaceae</i>
<i>Danielia oliveri</i>	<i>Caesalpiniceae</i>	<i>Stereospermum kunthianum</i>	<i>Bignoniaceae</i>
<i>Detarium senegalense</i>	<i>Caesalpiniceae</i>	<i>Strychnos spinosa</i>	<i>Loganiaceae</i>
<i>Dicrostachys cinerea</i>	<i>Mimosaceae</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Erythrina senegalensis</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Securidaca longipedunculata</i>	<i>Polygalaceae</i>

<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Myrtaceae</i>	<i>Terminalia avicennioides</i>	<i>Combretaceae</i>
<i>Elaeis guineensis</i>	<i>Arecaceae</i>	<i>Terminalia macroptera</i>	<i>Combretaceae</i>
<i>Faidherbia albida</i>	<i>Mimosaceae</i>	<i>Vitex doniana</i>	<i>Verbenaceae</i>
<i>Ficus capreifolia</i>	<i>Moraceae</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i>	<i>Rhamnaceae</i>
<i>Ficus sp</i>	<i>Moraceae</i>		

### 3.2.2.7. Les écartements entre arbres et interlignes

Les écartements entre deux arbres variant entre 5 m et 10 m représentent 52,9% alors qu'ils représentent 44,2% entre deux lignes d'arbres (interligne). Des écartements de moins de 5 m représentent 27,9% pour la distance entre arbres et 13,5% des interlignes. La distance variant entre 16 m à 20 m entre les arbres est représentée par 3,80% alors qu'elle représente 16,30% pour les interlignes. Cependant, certains enquêtés n'ont pas semé en rangée lors de la mise en plantation (figure 25).

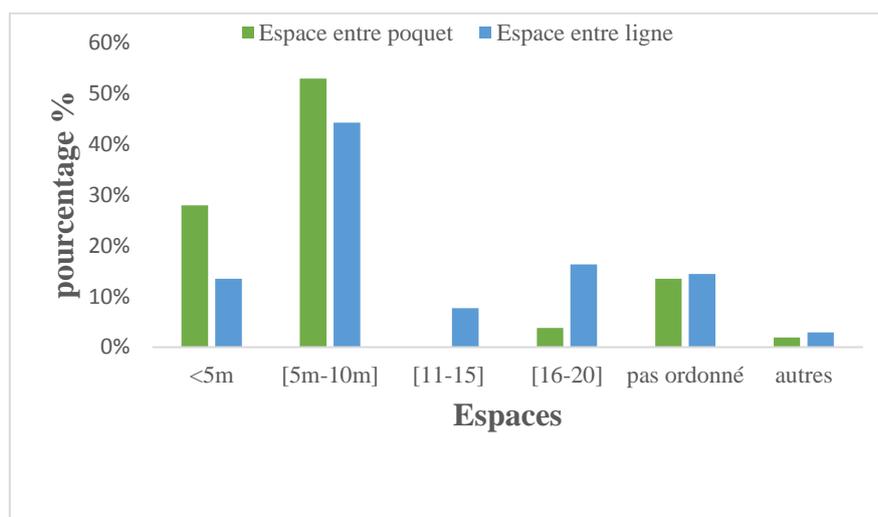
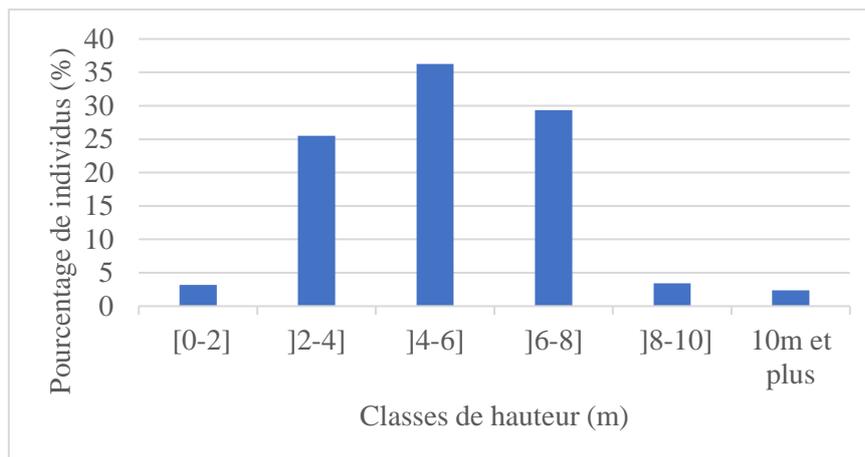


Figure 25 : Ecartements entre poquets et entre lignes

### 3.2.2.8. Structures des espèces ligneuses dans le système agroforestier

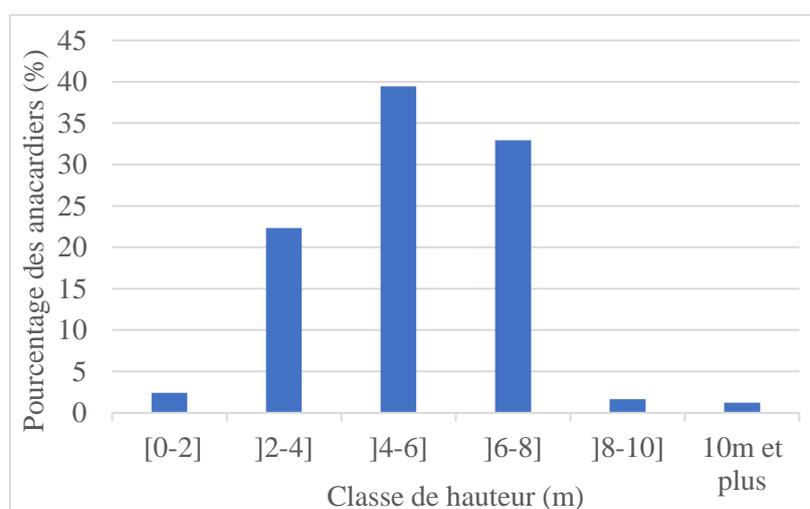
#### 3.2.2.8.1. Structures verticales

La figure 26 présente la croissance en hauteur ou structure verticale des espèces ligneuses. Elle indique une structure en cloche, avec la classe de hauteur comprise entre 4 et 6 m enregistrant le plus grand nombre d'arbres et représentant 36,27% des individus. La classe de hauteur comprise entre 6 et 8 m enregistre 29,3% et les arbres de 10 m et plus représentent 2,35% des individus.



**Figure 26 : Répartition de l'ensemble des individus des espèces ligneuses en fonction des classes de hauteur**

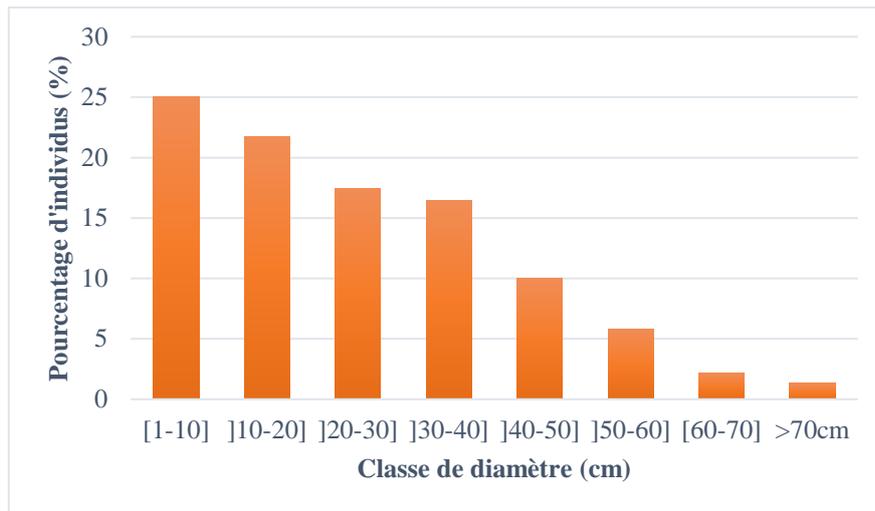
La structure verticale chez l'espèce dominante (*A. occidentale*) est représentée par la figure 27. En effet, les classes de hauteur ]4 ; 6 m] , ]6 ; 8 m] et ]2 ; 4 m] enregistrent respectivement 39,45%, 32,90% et 22,33% des individus de *A. occidentale* C'est la même tendance que la structure verticale de l'ensemble des espèces ligneuses.



**Figure 27 : Répartition des individus de *A. occidentale* en fonction des classes de hauteur**

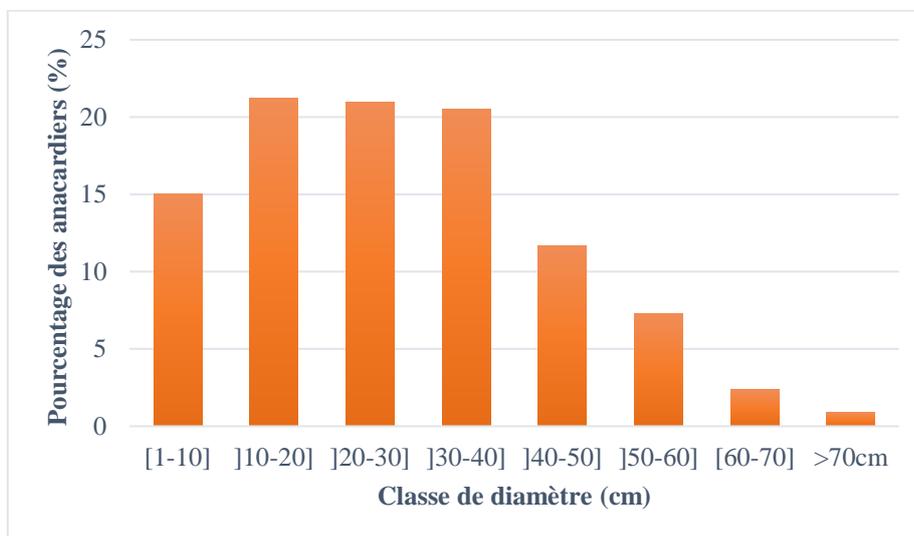
### 3.2.2.8.2. Structures horizontales

La figure 28 indique que plus le diamètre augmente, il y'a moins d'individus dans les classes de diamètre. Elle montre une structure en « L », ainsi le nombre d'individus décroît de la première à la dernière classe de diamètre.



**Figure 28 : Répartition de l'ensemble des individus d'espèces ligneuses en fonction des classes de diamètre**

La figure 29 montre que pour le développement en diamètre des individus de *A. occidentale*, les classes ]10 ;20], ]20 ;30] et ]30 ;40] regroupent le plus d'individus et représentent respectivement 21,21%, la 20,98% et 20,5% des individus de *A. occidentale*. Cependant, la classe de diamètre [1 ;10 cm] enregistre un nombre assez important d'individus d'anacardier (figure 30).



**Figure 29 : Répartition des individus de *A. occidentale* en fonction des classes de diamètre**

### 3.3. Contraintes majeures dans le système agroforestier

#### 3.3.1. Les contraintes identifiées

La conduite du système agroforestier à base de *A. occidentale* est confrontée à diverses difficultés. Ces dernières sont nombreuses d'après l'avis des producteurs. La divagation des animaux est citée comme contrainte principale par 61,50% des producteurs enquêtés. Le feu, les maladies et les vols des noix sont aussi cités par les producteurs et représentent respectivement 18,30%, 5,80% et 8,65%.

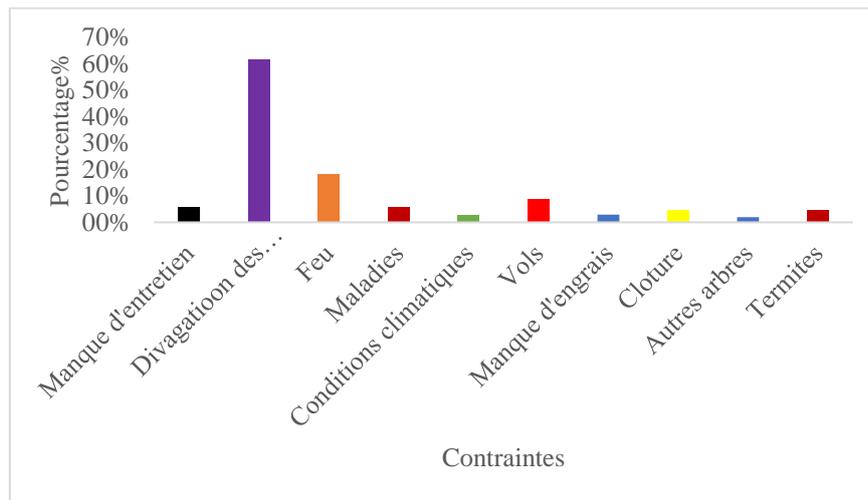


Figure 30 : Contraintes majeures identifiées

#### 3.3.2. Avantages et inconvénients du système agroforestier à base de *A. occidentale*

Les résultats du tableau 11 indiquent que les associations dans le système agroforestier ont des avantages mais aussi des inconvénients. La diversité des produits obtenus (28,85%), la protection de la plantation (24,02%) ainsi que le développement des anacardiés (14,43%) sont les principaux avantages cités par les producteurs. 9,60% des producteurs ont remarqué une complémentarité entre les composantes alors que d'autres (9,60%) déclarent n'ont pas remarquer des avantages.

Près de la moitié des enquêtés (44,20%) déclarent ne pas remarquer d'inconvénients dans le système. Cependant, le principal inconvénient cité par 40,50% de producteurs, est l'ombrage que produisent les arbres et qui peut nuire aux cultures. En effet, selon l'avis de 5% des producteurs enquêtés, l'anacardier ralentit la croissance des cultures (tableau 11).

**Tableau 21 : Fréquence de citation des avantages et des inconvénients du système**

Avantages	Fréquence (%)	Inconvénients	Fréquence (%)
Complémentarité	9,60	Compétitivité	2,90
Fertilisation des sols	2,90	Ralentit la croissance des cultures	5,00
Protection des sols	2,90	Pas remarqué	44,20
Protection plantation	24,02	Ombrage	40,50
Diversité des produits	28,85	Engrais à long terme	2,60
Développement des arbres	14,43	Oiseaux	1,92
Plus de production	2,90	Resserrement du houppier	2,90
Pas remarqué	9,60		
Autres	4,80		
TOTAL	100	TOTAL	100

## **Chapitre 4 : Discussion des résultats**

Ce chapitre est consacré à la discussion des principaux résultats de l'étude. Elle permet d'expliquer les résultats obtenus et de les confronter à d'autres études.

### **4.1. Caractérisation socioéconomique des producteurs**

La moyenne d'âge (52 ans) chez les producteurs montre que ce sont des personnes relativement âgées. Ils sont pour la plupart des chefs de ménage. Cette détention des plantations par des personnes âgées pourrait s'expliquer par le faible intérêt des jeunes pour la plantation des arbres pérennes. Ils sont plus intéressés par des cultures qui rapportent sur le court terme, mais aussi c'est les jeunes qui sont plus touchés par le phénomène de l'exode vers les villes. Nos résultats sont corroborés par ceux de Dagg et Tapley (1967) qui, dans une étude en Tanzanie, ont montré que l'âge des planteurs ou chefs d'exploitation est compris entre 44 et 56 ans. Les hommes détiennent généralement à 90% les plantations d'anacardières dans la commune de Toubacouta. En effet, ce sont les hommes qui sont les principaux héritiers de la terre dans la coutume, ceci pour s'assurer de leur transmission de père à fils. Les femmes quant à elles obtiennent principalement leur parcelle ou plantation par achat ou par don.

Plus de la moitié des producteurs ou propriétaires de plantation sont motivés par des raisons économiques pour planter des anacardières. Cela pourrait se comprendre avec un prix aussi intéressant du kilogramme de noix qui a encore augmenté ces dernières années pouvant même concurrencer certaines cultures. En effet, le prix du kilogramme de noix peut aller jusqu'à 500 F CFA (PAEFK, 2005) et même 1200F CFA ces dernières années, alors que le prix du maïs est de 125F CFA/Kg, celui du niébé est de 300F CFA/Kg et celui de l'arachide qui est autour de 200F CFA/Kg (Olossoumaï et Agbodja, 2001). Cela pourrait justifier le fait que des producteurs voient l'anacardier comme une alternative aux cultures de rente comme l'arachide car selon l'avis de certains producteurs « l'arachide ne nourrit plus son homme ». D'autres considèrent la plantation d'anacardier comme un investissement car étant un moyen qui leur permettrait de préparer la retraite. Cela est corroboré par Balogoun et *al.* (2014) selon qui, le grand intérêt des personnes relativement âgées pour la plantation d'arbres s'explique par le fait qu'elle représente pour elles, une source d'épargne pour leur période de retraite.

Les principaux modes d'acquisition des terres dans la zone sont l'héritage, l'appropriation des terres après défrichage et le don. L'héritage est le mode d'acquisition des terres et des plantations le plus fréquent. Cette même tendance est remarquée dans la zone du Balantacounda au Sud du pays où d'après Diatta (2015), 95% des terres sont héritées. L'héritage est suivi par

le droit de hache (appropriation de terres par la personne après défrichage). Le don est le moyen d'acquisition qui est surtout observé chez quelques femmes à qui le mari ou les parents octroient des terres. Il s'observe également chez les migrants qui reçoivent des parcelles de proches ou d'amis. L'âge moyen des plantations dans la zone d'étude est de 15 ans. Ces résultats sont similaires à ceux de Diatta (2015). La plantation la plus jeune est âgée de 3 ans et la plus vieille de 37 ans. L'âge relativement jeune de certaines plantations pourrait s'expliquer par le regain d'intérêt sur l'anacardier depuis quelques années. En effet, au-delà de la facilité de conduite de la culture, l'arbre peut produire jusqu'à l'âge de 50 ans avant d'être coupé (Toussaint et Giffard, 1961). Il faut constater que même avec l'âge relativement avancé des producteurs, ces derniers et même certaine population sont très intéressés par l'anacardier d'où la multiplication des plantations dans la zone.

#### **4.2. Système agroforestier à base de *A. occidentale* caractérisé**

De façon globale, on constate que la part de l'exploitation consacrée à la culture de l'anacardier est très importante. En effet, plus de la moitié des producteurs consacrent les 3/4 de la superficie de leur parcelle à l'anacardier avec des objectifs différents (plantation fruitière, protection, matérialisation ...). Ces résultats sont corroborés par ceux de Tandjekpon (2005) qui montrent que 30,8% des producteurs réservent plus de 75% de leur exploitation tandis que 25,6% des planteurs cultivent l'espèce sur 50 à 75% de leur parcelle. Cette importante partie de la parcelle consacrée à l'anacardier nécessite des accompagnements pour permettre un bon développement des autres cultures ou espèces associées dans les plantations. Les plantations pures sont celles dans lesquelles on ne trouve que des anacardiens. Ce sont les plantations avec de petits écartements ne favorisant pas l'intégration de cultures. Cependant, certaines de ces plantations avaient accueilli des cultures annuelles dans le passé. Ceci pourrait s'expliquer d'une part par le fait que l'association entre anacardier et cultures annuelles se fait le plus souvent lors des premières années de plantation et d'autre part, s'il est appliqué de petits écartements, les houppiers s'entrelacent rapidement, ce qui n'est pas favorable aux cultures. Les plantations mixtes sont celles dans lesquelles d'autres arbres pérennes sont présents en plus de l'anacardier et des spéculations agricoles. Elles représentent le système agroforestier à base de *A. occidentale* et représentent 80% des plantations. Dans la zone d'étude, le système agroforestier rencontré est l'agrosylviculture ainsi que des pratiques agroforestières telles que le brise-vent, la haie vive et l'apisylviculture. Dans ce système agroforestier, les cultures sont la première composante associée à l'anacardier. En effet, le producteur intègre des cultures vivrières ou de rente. Le mil et l'arachide sont les cultures les plus fréquemment associées à l'anacardier dans

la commune. Des études similaires ont révélé qu'au Burkina Faso, le niébé est la première culture associée à l'anacardier (Dembele, 2014) et qu'au Bénin, l'igname reste la principale culture qui accueille les jeunes plants d'anacardier ou qui lui est associée (Tandjiekpon, 2005). Au Sénégal selon Ndiaye (2014), les cultures telles que l'arachide, le niébé, le mil et la patate douce sont associées à l'anacardier dans la zone du Balantacounda et quelques espèces pérennes telles que *Borassus akeassii*, *Parkia biglobosa*, *Adansonia digitata*, *Mangifera indica* sont conservées par les planteurs. La différence au niveau des cultures associées pourrait s'expliquer par les habitudes alimentaires dans les différentes zones et les produits de vente pour ce qui concerne les cultures de rente.

Nos enquêtes ont révélé que 76% des producteurs connaissent les écartements pratiqués alors que 24% ne les connaissent pas. Les écartements dans le système dépassent rarement 10 m mais diffèrent d'une plantation à une autre. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la plupart des producteurs ont semé en appliquant des écartements sur la base de leur propre considération ou seulement par reproduction. En effet, 78,90% des producteurs n'ont reçu aucune recommandation de structure ou d'un expert pour la mise en place de la plantation. Ceci est soutenu par Tandjiekpon et Téblékou (2003) qui montrent que l'écartement minimum de plantation pour une bonne production fruitière est de 10 m x 10 m. Cependant, des écartements plus grands sont recommandés pour une production agroforestière durable. La densité moyenne trouvée est de 98 arbres/ha. Les densités les plus fréquentes sont celles variant entre 50 à 100 arbres/ha et entre 101 à 150 arbres/ha. La prise en compte de la densité des arbres dans le système est très importante dans la mesure où la présence des autres composantes dépend d'elle. En effet, c'est en fonction de l'espace non occupé par les arbres que pourrait se faire les éventuelles associations. Nos résultats sont différents à ceux de Ndiaye (2014) qui a trouvé une densité de 162 arbres/ha dans la zone Sud du Sénégal mais se rapproche de ceux de Tandjiekpon (2005) selon qui, les densités les plus fréquentes de ce système de production varient entre 100 et 150 arbres/ha au Bénin.

Nous avons rencontré 60 espèces ligneuses dans le système agroforestier à base de *A. occidentale* de la commune de Toubacouta, ce qui pourrait témoigner d'une certaine diversité des espèces. En effet, il existe d'autres espèces ligneuses dans ce système de production. Ces espèces pérennes utiles sont préservées lors des défrichements, des semis, des désherbages ou proviennent tout simplement d'une régénération. Elles sont préservées pour leurs services socioéconomiques et culturels pour la plupart. Les producteurs qui associent différentes espèces visent à diversifier leurs produits et leurs revenus.

Les mensurations effectuées sur les arbres nous ont permis de ressortir les structures du peuplement et de l'espèce dominante (*A. occidentale*). La croissance en hauteur des anacardiens est plus marquée respectivement dans les classes de hauteur [4 ; 6], [6 ; 8] et [2 ; 4]. La même tendance est observée pour la croissance en hauteur de tous les individus d'espèce ligneuse. Cela pourrait se comprendre par le fait que les anacardiens dominent largement les autres individus d'espèces donc influencent la structure du peuplement. Les différences observées dans la croissance en hauteur des arbres pourraient s'expliquer de façon globale en fonction des âges pour la croissance en hauteur des anacardiens et en fonction de l'espèce pour la croissance en hauteur du peuplement. L'analyse de la structure en fonction du développement en diamètre permet de constater que les individus d'anacardiens sont plus représentés dans les classes de diamètres [10 ; 20], [20 ; 30] et [30 ; 40]. Cela pourrait s'expliquer par le fait que beaucoup de plantations d'anacardier aient été mises en place sur la même période et que beaucoup soient encore relativement jeunes, comme en témoigne d'ailleurs la présence remarquable des individus d'anacardiens dans la classe de diamètre [1 et 10 cm]. Les résultats montrent aussi une structure horizontale caractéristique d'un peuplement globalement jeune pour toutes les espèces ligneuses mais avec la présence remarquable de certains arbres adultes. Ils montrent une raréfaction des individus au fur et à mesure que le diamètre augmente. Ainsi, dans ce peuplement les individus dont le diamètre est supérieur à 60 cm sont faiblement représentés. L'analyse en composantes principales indique des corrélations entre différentes variables du système (l'âge et la superficie des plantations, la régénération et la richesse spécifique). En effet, il faut remarquer que les plantations les plus âgées ont les superficies les plus importantes, mais aussi la régénération favorise l'augmentation du nombre d'individus des espèces et peut être même l'apparition de nouvelles espèces. Cette analyse fait ressortir trois groupes de producteurs. Les deux groupes qui se distinguent sont le deuxième et le troisième groupe qui renferment chacun trois producteurs. Les individus du deuxième groupe sont caractérisés par des plantations ayant un âge inférieur ou égal à 10 ans et ayant une forte régénération et richesse spécifique. Les individus du troisième groupe ont en commun des plantations de grandes superficies (supérieur à 10ha) et d'âge avancé (35 ans). Le système agroforestier reste dominé par les anacardiens et leur structure influence celle du peuplement.

### **4.3. Contraintes identifiées**

La conduite du système agroforestier à base de *A. occidentale* fait face à de nombreuses difficultés. La première contrainte est la divagation des animaux. Il s'agit principalement des bœufs qui pénètrent dans les plantations et causent des dégâts. Ils mangent la pomme

d'anacarde, avalent les noix, et peuvent forcer la clôture et piétiner les cultures. Quand ils se frottent aux jeunes plantes d'anacardier, ils cassent les branches. La plupart des plantations d'anacardier dans la zone ne sont pas clôturées, ce qui facilite la pénétration des bœufs dans les plantations. Les feux de brousse constituent la deuxième contrainte, ils surviennent pendant la saison sèche et une exploitation qui prend feu pourrait ne pas produire l'année suivante et même pendant deux ans d'après l'avis des producteurs. Ces résultats sont corroborés par ceux de Sarr (2002) qui montrent que malheureusement au Sénégal, ces exploitations ne sont pas bien protégées et que la divagation des animaux et les feux de brousse ont réduit sensiblement les quantités de production. Les vols de noix d'anacarde sont devenus récurrents dans la zone. En effet, le regain d'intérêt sur les noix fait que même ceux qui n'ont pas de plantation veulent disposer des noix. Le manque d'entretien constitue aussi un problème majeur dans ces systèmes de production pouvant aller jusqu'à réduire la production des arbres, empêcher d'éventuelles associations de cultures et engendrer des maladies. Cela est confirmé par USAID (2006) qui montre dans son rapport que les plantations ne sont jamais entretenues systématiquement et que les rendements restent variables. *A. occidentale* est une espèce rustique, mais malgré sa tolérance elle pourrait être sensible à des maladies et aux termites. En effet, certains producteurs enquêtés ont fait part de leur inquiétude par rapport aux maladies qui attaquent l'arbre et qui peuvent porter atteinte à l'ensemble du système agroforestier. Ces résultats sont soutenus par ceux d'Afouda et al. (2013) qui ont montré que de nombreuses contraintes phytosanitaires sont susceptibles de freiner la production de noix.

L'ombrage produit par les anacardiens constitue le principal inconvénient surtout dans le système agrosylvicole. Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'anacardier est un arbre à feuillage dense et persistant pouvant procurer de l'ombrage à toutes les périodes. Dans le système où les cultures sont associées, l'ombrage produit par les houppiers des arbres pourrait empêcher aux cultures de bénéficier de la lumière normalement. Selon Beauval (2009), il est constaté une réduction du rendement des cultures annuelles et ce en fonction de la taille et de la forme de la couronne des arbres. L'ombrage pourrait aussi être dû au non élagage des branches. En effet, le producteur est très intéressé par les noix pour les vendre. Pour lui, élaguer des branches c'est une production de noix en moins. Alors que pour réduire la compétition pour la lumière entre les cultures et les arbres, il est souvent conseillé un élagage des arbres.

L'analyse des avantages de l'association entre l'anacardier et les autres composantes (arbres, cultures ou animaux) montre qu'elle peut être bénéfique. Les plantations sont conduites sous forme de système agroforestier permettant de récolter plusieurs produits à des saisons différentes et de diversifier les revenus. En effet, certaines cultures sont faites pendant la saison

des pluies alors que les principaux produits de l'anacardier sont récoltés en saison sèche. Les producteurs associent des cultures sur des terres plantées d'anacardier, ce qui permettrait le bon développement des arbres. Nos résultats sont corroborés par ceux de Ndiaye (2014) qui montrent que dans les systèmes où l'anacardier est associé aux cultures (légumineuses et graminées), cela contribue considérablement au développement de l'anacardier. Cependant, certaines cultures lui sont favorables et d'autres le sont moins selon l'opinion des producteurs. Cela est confirmé par Tandjekpon (2005) selon qui, plusieurs cultures annuelles sont associées à l'anacardier mais elles n'ont pas les mêmes effets sur le développement de cette plante. Des expériences effectuées sur *Cordyla pinnata*, au Sénégal (Samba, 1997) et sur *Azadirachta indica* au Burkina Faso (Zoungrana et al., 1993), montrent que le rendement des cultures est en général plus élevé lorsque les arbres sont élagués, et parfois même supérieur au rendement obtenu sur des parcelles témoins non boisées.

En somme le système agroforestier à *A. occidentale* rencontre des difficultés mais peut procurer certains avantages.

## Conclusion et perspectives

Les systèmes agroforestiers à base de *Anacardium occidentale* L. sont des systèmes de production intéressants dans leur diversité ainsi qu'à leur capacité de répondre à plusieurs besoins (production agricole, production de fruits, bois, alimentation des animaux, charbon ...). La présente étude a permis de comprendre que les systèmes agroforestiers à base de *A. occidentale* sont caractérisés par des aspects biophysiques et écologiques dont la connaissance est très importante pour rationaliser l'utilisation de l'espace agricole. Les producteurs adoptent de plus en plus la culture de l'anacardier à cause de la valeur ajoutée de ses produits. Mais faudrait-il encore que l'anacardier soit planté dans un système de production plurispécifique pour assurer une diversité des produits et des services.

Les principaux résultats ont démontré que ce sont des personnes relativement âgées qui se prêtent à la culture de *A. occidentale* et la majorité est motivée par une raison économique. Ces producteurs ont hérité pour la plupart des terres qu'ils ont valorisées. La majeure partie des plantations a un âge compris entre cinq et dix années. Les producteurs plantent ou entretiennent des arbres dans leur exploitation avant tout pour obtenir des produits utiles. *A. occidentale* occupe une superficie assez importante dans les parcelles, mais des cultures annuelles telles que le mil, l'arachide et le bissap lui sont associées. Ce système agroforestier à base de *A. occidentale* associant arbres et cultures est le plus pratiqué dans la commune de Toubacouta. La description de ce système a permis de mieux connaître ses caractéristiques, dont leur prise en compte est fondamentale dans la gestion durable et efficiente du système existant ou à créer. Outre les avantages liés à ce système, il existe des contraintes pouvant limiter sa productivité. Les principales difficultés rencontrées par les producteurs sont la divagation des animaux, les feux de brousse, les vols de noix et le manque d'entretien du système dans son ensemble.

En plus de la conception de schéma de gestion du système agroforestier à base de *A. occidentale*, des recherches doivent permettre de clarifier les cultures qui s'associent au mieux avec *A. occidentale* ainsi que le rôle et les interactions entre l'espèce et les cultures associées. Il serait intéressant d'étudier l'effet de la taille sur la production pour favoriser les cultures et d'étudier l'impact de ce système sur l'environnement. Il serait avantageux aussi d'estimer la rentabilité économique et la durabilité de ce système en tenant compte de toutes les composantes pour éventuellement le comparer aux plantations monospécifiques. Évaluer la capacité d'un sol planté d'anacardiers à accueillir des spéculations agricoles serait bien dans une perspective de restauration des terres dégradées. Évaluer aussi la capacité du système agroforestier à base de *A. occidentale* à séquestrer le carbone

## Références bibliographiques

1. **Afouda, L. C. A., Zinsou, V., Balogoun, R. K., Onzo A., Ahohuendo, B. C., 2013.** Inventaire des agents pathogènes de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) au Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), no 73, pp 14-18.
2. **Alexandre, D. Y., 1983.** Pour une unité de recherche en agroforesterie à l'Orstom. Cayenne, Orstom, 19p.
3. **Alexandre, D. Y., 2002.** Initiation à l'agroforesterie en zone sahélienne: les arbres dans les champs du Plateau Centrale au Burkina Faso. IRD Éditions et KARTHALA, 217p.
4. **ANSD, 2010.** Rapport d'études : Cartographie territoriale Delta du Saloum. 115p.
5. **Arbonier, 2005.** Ligneux du sahel V.1.0 CIRAD-2008 : outil graphique d'identification
6. **Badiane, S. et Sy, P. B. A., 2006.** Manuel de sylviculture de l'anacardier, PAEFK, 35p.
7. **Badiane, S., 2005.** Formation des producteurs encadrés par le PAEFK sur le greffage de l'anacardier, 4 p.
8. **Badiane, S., Ndour, B., Kouma M., 2005.** Gestion des plantations d'anacardier et leur impact sur l'environnement dans la région de Kolda. Rapport de consultation, 89p.
9. **Bama, J.W.K., 2014.** Typologie des systèmes agroforestiers à Anacardier et à Manguier dans le terroir de Kotoudéni (Kenedougou) : impact sur la production agricole, mémoire de master, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 79p.
10. **Baumer, M., 1990.** Agroforesterie pour les zones sèches africaines. *Revue Bois et Forêts des Tropiques*. n°225, p. 55- 64.
11. **Beauval, V., 2009.** Place des arbres dans les systèmes de culture d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Atelier 5 du colloque Nourrir l'humanité, un défi à relever ensemble, Rés'OGM Info, 4p.
12. **Balogoun, R. K., Saïdou, A., Ahoton, E. L et al., 2014.** Caractérisation des systèmes de production à base d'anacardier dans les principales zones de culture au Bénin. *Agronomie Africaine* 26 (1) : 9 – 22. 14p.
13. **Boffa J. M., 2000.** Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. FAO Cah Conservation ; 34 : 259.
14. **Buttoud, G., 2003.** Les Systèmes Agroforestiers dans les Pays en Développement : Quels enseignements ? *Revue Forets. Fr.* XLVI - n° sp : 152- 164p.
15. **Coly, M. L., 2016.** Etude des caractéristiques morphologiques et de la germination des noix de *Anacardium occidentale* L. de la région de Ziguinchor, Mémoire master, Ensa Thiès, Université de Thiès, 52p.

- 16. Competitive cashew initiative (Comcashew), 2016.** Potentialités économiques de la transformation de l'anacarde, Accra Ghana, 4p.
- 17. Cormier, 2008.** Annual Reports. Cashew nut Board of Tanzania, Mtwara, Tanzania.
- 18. Dagg, M. and Tapley, R. G., 1967.** Cashew nut production in Southern Tanzania. V. Water balance of cashew trees in relation to spacing. *East African Agricultural and Forestry Journal*. 33, 88-94.
- 19. Diatta, B. E., 2015.** Caractérisation des plantations de *Anacardium occidentale* L. dans le Balantacounda : cas des communes de Simbandi balante et de Diattacounda, mémoire master, Ziguinchor, Université Assane Seck, 41p.
- 20. Dembélé, A. S., 2014.** Etude socio-économique des systèmes agroforestiers (SAF) à manguier et à anacardier dans le terroir de Kotoudéni (Province du Kéné Dougou, Burkina Faso), mémoire de master, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 79p.
- 21. FAO, 2002.** Diagnostic stratégique de filières Agro-industrielles. Rapport du Bénin, SOFRECO, Bd Victor Hugo, France, 21p.
- 22. Faye, B., 2010.** Problématique de l'exploitation et de la gestion des ressources naturelles dans le terroir villageois de Toubacouta, mémoire de master, Dakar, Université Cheikh Anta Diop, 109p.
- 23. Gaye, A et Danthu, P., 1993.** Evaluation préliminaire d'un essai de descendances de *Anacardium occidentale* L., PASA, mars 1993, 14p.
- 24. Giffard, P. L., 1971.** L'arbre dans le paysage sénégalais. Plantations forestières en Afrique tropicale sèche. CTFT, 431 p.
- 25. Giffard, P. L., 1969.** Les peuplements d'*Anacardium* au Sénégal, 1969, 86 p.
- 26. Goujon, P., Lefèbvre A, Leturcq Ph, Marcellesi A. P, Praloran, J. C., 1973.** Etudes sur l'anacardier. I - Régions écologiques favorables à la culture de l'anacardier en Afrique francophone de l'Ouest. Revue *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 151, Septembre – Octobre : 27 – 29. Fruits 28 (3): 217 – 225.
- 27. Gorse, J., 1962.** Les plantations de Darcassou (*Anacardium occidentale*) au Siné Saloum, BFT, 1962. - n. 86, p. 19- 26.
- 28. Hamed L. A; Aikwe J. C; Adedeji A. R., 2008.** Cashew nuts and production development in Nigeria. *American-Eurasian Journal of scientific Research* 3 (1):54-61.
- 29. Houssou et al., 2016.** Production du jus de pomme d'anacarde de bonne qualité, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), République du Bénin, 21p.
- 30. International Relief Development (IRD), 2012.** Cashew Business Basics. 25p.

31. **Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA), 2013.** Caractérisation des Variétés d'anacardes au Sénégal et en Gambie. 49p.
32. **Lacroix, E., 2003.** Les Anacardiens, les Noix de Cajou et la Filière Anacarde à Bassila et au Bénin. Projet de Restauration des Ressources Forestières de Bassila. *GFA Terra Systems*, Eulenkrugstraße Hamburg, Allemagne, 82-22 359.
33. **Lautié, E., Dornier, M., Souza Filho, M., Reynes M., 2001.** Les produits de l'anacardier : caractéristiques, voies de valorisation et marchés. *Fruits*, vol. 56, p. 235–248 © 2001 Cirad/EDP Sciences All rights reserved
34. **Lawal, J. O., and Jaiyeola, C.O., 2007.** Economic analysis of cocoa wine produced from cocoa powder. *Journal Agri. Food and Environ.* 5 (2) : 76 - 77.
35. **Leakey, R., 1996.** Definition of agroforestry revisited. *Agroforestry Today*. P. 5-7.
36. **Legendre, L et Legendre, P., 1984.** La structure des données écologiques. 2ieme Cd. Tome 2. Masson. Paris et les Presses de l'Université du Québec. 260p.
37. **Lynn, S., Basse, M., Kone, A., Traore, A., 2006.** Etude de la filière anacarde au Mali. Enterprise Works/VITA. PCDA (Programme de Compétitivité pour la Diversification Agricole), 70p.
38. **Maydell, H. J. von., 1990.** Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)*, 531p.
39. **Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MEPN) ,2007.** Caractérisation des systèmes de production agricole au Sénégal : Document de synthèse, République du Sénégal, 39p.
40. **Morlet, P. T et Giffard, P., 1961.** Expériences et travaux de reboisement forestier et de restauration des sols : Les plantations de Darcassou (*Anacardium Occidentale*) au Sénégal, CTFT, DEF, 35 p.
41. **Nair, P., 1993.** An Introduction to Agroforestry. Kluwer Academie Publishers, ICRAF,489 p.
42. **Ndiaye, S., 2014.** Caractérisation des plantations à base de *Anacardium occidentale* L. dans la communauté rurale de Djibanar, Mémoire master, Ziguinchor, Université Assane Seck, 43p.
43. **Olossoumaï, I. F et Agbodja, F. A., 2001.** Plantation d'anacardier (*Anacardium occidentale*) : production et commercialisation de noix cajou à IGBOMAKRO dans la sous-préfecture de BASSILA (Bénin), Mémoire d'Etudes Agricoles Tropicales, 43p.
44. **PADSE, 2001.** Rapport annuel 2001. 65 pages.

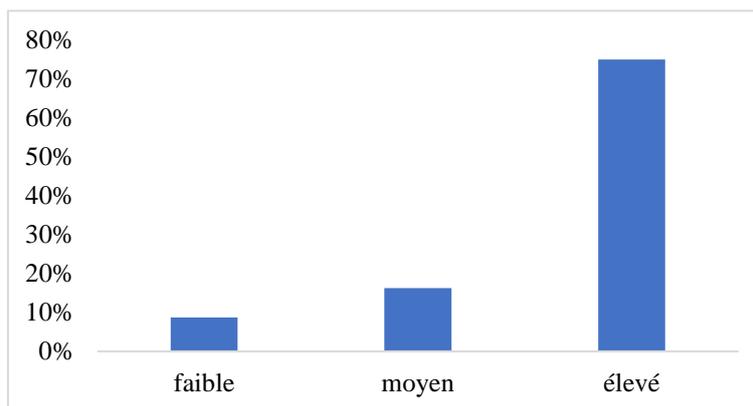
45. **PADSE**, 2003. Diagnostic global de la filière anacarde au Bénin. MAEP/PADSE 2003, 60 p.
46. **PLD**, 2015. Plan Local de Développement de Toubacouta. 154p.
47. **PDC**, 2016. Plan de Développement Communal de la Commune de Toubacouta, 124p.
48. **Rocheleau, D., Weber, F., Field-juma, A., 1988.** Agroforesterie en Afrique Tropicale Sèche. Centre International pour la Recherche en Agroforesterie (CIRAF), Nairobi, Kenya, 328 pages.
49. **Rondeux, J.,1993.** La Mesure des Arbres et des Peuplements Forestiers. *Les Presses Agronomiques de Gembloux*, pp. 16-59.
50. **Rongead, 2014.** Rapport annuel 2014. 22p.
51. **Roussel, J., 1995.** Pépinières et plantations forestières en Afrique tropicale sèche, 435 pages.
52. **Samba, A. N. S., 1997.** Influence de *Cordyla pinnata* sur la fertilité d'un sol ferrugineux tropical et sur le mil et l'arachide dans un système agroforestier traditionnel au Sénégal, Thèse (Ph. D), Université Laval, Quebec. 2017p.
53. **Sarr, M. B., 2002.** Analyse du secteur de l'anacarde au Sénégal, situation actuelle et perspective de développement, Projet de rapport de synthèse, 44p
54. **Sutter, P. L., 2010.** Analyse de la filière anacarde au Burkina-Faso: identification des leviers d'actions pour une meilleure valorisation des ressources paysannes. Mémoire de fin d'études, Institut Supérieur d'Agriculture de LILLE, France, 96p.
55. **Tandjiekpon, A. M., 2005.** Caractérisation du système agroforestier à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) en zone de savane au Benin, mémoire de DEA, Université d'Abomey-Calavi. 122p.
56. **Téblékou K. et al, 2010.** La réhabilitation des vieilles plantations d'anacardier. 39p.
57. **Topper, C. et Kasuga, L. J., 2003.** Knowledge transfer for sustainable tree crop development. A case history of the Tanzanian integrated cashew management programme. BioHybrids Agrisystems Ltd. RG6 5FY, UK ISBN 0- 9545192-0-5.
58. **Tandjiékpon, A. et Téblékou K., 2003.** Rapport de voyage d'étude sur l'anacardier en République de Tanzanie. INRAB/PADSE, 80p.
59. **USAID, 2006.** La chaîne de valeurs anacarde au Sénégal : analyse et cadre stratégique d'initiatives pour la croissance de la filière. Rapport du Programme USAID/croissance économique, (SAGIC IQC No. 685-I-01-06-00005-00), 71p.
60. **Vergara, N. T, 1992.** L'abc de l'agroforesterie. Unasylva N°147-IX World Forestry Congress Mexico 1985 (Texte de Napoléon T. Vergara).

- 61. WAC (World Agroforestry Center), 2006.** Manuel d'agroforesterie. Document de travail. Kenya, World Agroforestry Center.
- 62. Zougrana, I., Yélérou, B. et Hien, F., 1993.** Étude des relations neem-sol-sorgho dans les systèmes agroforestiers du Bulkiemdé (Burkina Faso). Communication présentée au Symposium international sur les parcs agroforestiers sur les terres semi-arides d'Afrique de l'Ouest, Ouagadougou, Burkina Faso, 25-27 octobre 1993

## Annexes

### Annexe 1 : Appréciation de la production globale du SAF par les producteurs

Les producteurs ont apprécié différemment la production obtenue dans le SAF. 8,70% des producteurs disent avoir une production faible alors que 16,30% ont une production moyenne et 75% des producteurs ont une production élevée. Cette production tient compte globalement de celle de l'anacarde et des autres cultures.



### Annexe 2 : Durée de l'association

L'association se fait le plus souvent pendant la saison des pluies. En effet, 64,42% des producteurs pratiquent l'association durant cette période. 28,90% des producteurs réalisent des associations tout le temps. Mais seul 2,88% des producteurs pratiquent des associations pendant la saison sèche.

Durée association	Fréquence (%)
Saison des pluies	64,42
Saison sèche	2,88
Tout le temps	28,90
Nombre de mois	3,80
TOTAL	100

### Annexe 3 : Questionnaire