



Caractéristiques sociodémographique, structurale et agronomique des plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) du Bassin arachidier et de la Casamance / Sénégal

Samb* Cheikh Oumar¹, Touré Mamoudou Abdoul¹, Faye Elhadji², Ba Halimatou Sadyane¹, Diallo Adja Madjiguene¹, Badiane Souleye¹, Sanogo Diaminatou¹

¹Institut Sénégalais de Recherches Agricoles / Centre National de Recherches Forestières (ISRA/CNRF), Routes des Pères Maristes, BP 2312 Dakar / Sénégal.

²Université de Thiès / Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (UT/ISFAR), BP 54 Bambey, Sénégal

*E-mail auteur correspondant : omarsamb2004@yahoo.fr

Mots-clés : Sénégal, *Anacardium occidentale* L, enquêtes, inventaire forestier, gestion

Keywords: Senegal, *Anacardium occidentale* L, surveys, Forest inventory, management

1 RESUME

Les plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) constituent un levier de développement socio-économique pour les communautés locales au Sénégal. Cependant, depuis leur mise en place, peu d'informations existent sur la situation de la ressource. L'objectif de cette étude est d'analyser la situation actuelle des plantations d'anacardier dans les principales zones de production (Bassin arachidier et Casamance). L'approche méthodologique repose sur des enquêtes complétées par un inventaire forestier. Les résultats montrent que les plantations d'anacardier sont majoritairement gérées par des hommes (94,3%) relativement âgés (51 ans). Les plantations ont été installées par semis direct avec des semences non sélectionnées. Les densités de plantations sont de 140 individus. ha⁻¹. Ces plantations d'anacardier sont peu productives malgré leur stade de développement (15 ans). Les rendements sont estimés à 542 kg ha⁻¹. Cette faible productivité est induite par une mauvaise gestion (semences non sélectionnées, forte densité, défaut d'entretien, absence de clôture, de plan de fertilisation et de traitements sylvicoles). Donc, pour accroître la productivité des plantations, un renforcement technique des producteurs sur les itinéraires mis au point par la recherche et les bonnes pratiques est nécessaire.

Socio-demographic, structural and agronomic characteristics of cashew plantations (*Anacardium occidentale* L.) in groundnut Bassin and Casamance / Senegal

ABSTRACT

Cashew plantations (*Anacardium occidentale* L.) are a lever of socio-economic development for local communities in Senegal. However, since their establishment, little information exists on the state of this resource. The objective of this study is to analyze the current situation of cashew plantations in the main production areas (groundnut Bassin and Casamance). The Methodological approach was based on surveys and forest inventory. Results showed that cashew plantations are mostly managed by relatively elderly men (94.3%) (51 years). Plantations were settled by direct sowing with unselected seeds. Plantation densities are 140 individuals ha⁻¹. Cashew plantations are unproductive despite their development stage (15 years). Estimated



yields are 542 kg ha⁻¹. This low productivity is due to poor management (unselected seeds, high density, lack of maintenance, and lack of fence, fertilization plan and silvicultural treatments). Therefore, to increase these plantations productivity, a technical reinforcement of producers on itineraries developed by research and good practices is necessary.

2 INTRODUCTION

L'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) a été introduit au XVI^e siècle en Afrique tropicale (Martin *et al.*, 1997). Au Sénégal, les premières introductions par l'administration Française (Goujon *et al.*, 1973) datent de 1939. De cette période à 1945, l'anacardier a été disséminé dans le Cap-Vert (actuel Dakar), le Sine-Saloum (actuels Kaolack et Fatick) et une partie de Thiès. A partir de 1950, des superficies furent emblavées sur les dunes, pour l'enrichissement des savanes soudaniennes, la délimitation des forêts, la création de vergers collectifs. La culture de l'anacardier a été largement intensifiée au Sénégal en 1960 pour la fourniture de fruits et de graines à des sociétés industrielles des environs de Kaolack (Berhaut, 1974). A partir de 1970, l'espèce a perdu sa vocation écologique. Avec l'appui du PASA, la culture de l'anacardier a pris une dimension économique matérialisée par l'implantation d'une usine de décorticage (SODENAS) qui n'a eu que huit années d'existence (1980-1988) faute d'approvisionnement en noix. A partir des années 1990, la culture de l'anacardier a connu un grand essor avec l'arrivée des Asiatiques et opérateurs économiques. De grands projets / programmes (PADEC, PDIF, IRD) et structures étatiques

(ISRA, FNDASP) ont développé des synergies pour accompagner les acteurs. Malgré tous ces efforts, la production est demeurée faible 40000 tonnes (CCIAZ, 2011). Cette faible productivité ne favorise pas l'émergence rapide de la filière anacarde au Sénégal. Tous les projets et programmes précités auraient pu permettre une meilleure garantie de la productivité des plantations d'anacardier en agissant sur les itinéraires techniques, les facteurs de production, la qualité des semences, etc. Cependant, la mise en place d'un accompagnement technique des acteurs pourrait améliorer la qualité de la production et la compétitivité du label sénégalais sur le marché des noix et de ses dérivés. Le projet «Renforcement de capacité des acteurs de la chaîne de valeur Anacarde en Afrique de l'Ouest» financé par le CORAF, cherche à améliorer la production et la productivité des noix en quantité et en qualité. L'une des étapes de la mise en œuvre dudit projet a consisté à faire l'état des lieux des plantations de *Anacardium occidentale* L. au Sénégal. L'objectif du présent travail est d'étudier le profil sociodémographique des planteurs, les performances et les contraintes de gestion des plantations d'anacardiens.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Milieu d'études : La présente étude a été conduite dans deux zones agro-écologiques la Casamance naturelle Kolda (12°53'00" N, 14°57'00" O), Sédhiou (12°42'29" N, 15°33'25" O), Ziguinchor (12°33'40" N, 16°17'00" O) et le Bassin arachidier plus précisément à Fatick (14°19'00" N, 16°25'00" O) favorables à la culture de l'anacardier. La Casamance présente un type de climat soudano-guinéen. Les précipitations moyennes annuelles varient entre 700 et 2000 mm, soit une moyenne de 1000 mm. Les températures moyennes mensuelles varient

entre 25 et 40°C. Le relief est constitué de grès sablo-argileux formant des plateaux avec une végétation naturelle abondante (savane ou forêt claire), entrecoupées de vallées dans lesquelles se trouvent les rizières et les pâturages de bas-fonds à Kolda. A Sédhiou, le relief est essentiellement composé de plateaux, de vallées et de bas-fonds. Les sols rencontrés sont de types ferrugineux tropicaux et/ou ferralitiques, argilo limoneux, hydro morphes (ANSD, 2012). Fatick est caractérisée par un climat tropical semi-aride. Cependant, on distingue deux sous-régimes

climatiques caractéristiques de la zone, le régime sahélien et le régime soudanien. Les températures moyennes annuelles minimales ont oscillé entre 21°C et un peu plus de 24°C alors que les températures moyennes annuelles maximales

oscillaient entre 35°C et un peu plus de 36°C. La zone est marquée par la présence des sols de mangrove, des sols halomorphes salins et salins acidifiés, des sols hydro morphes (Figure1).

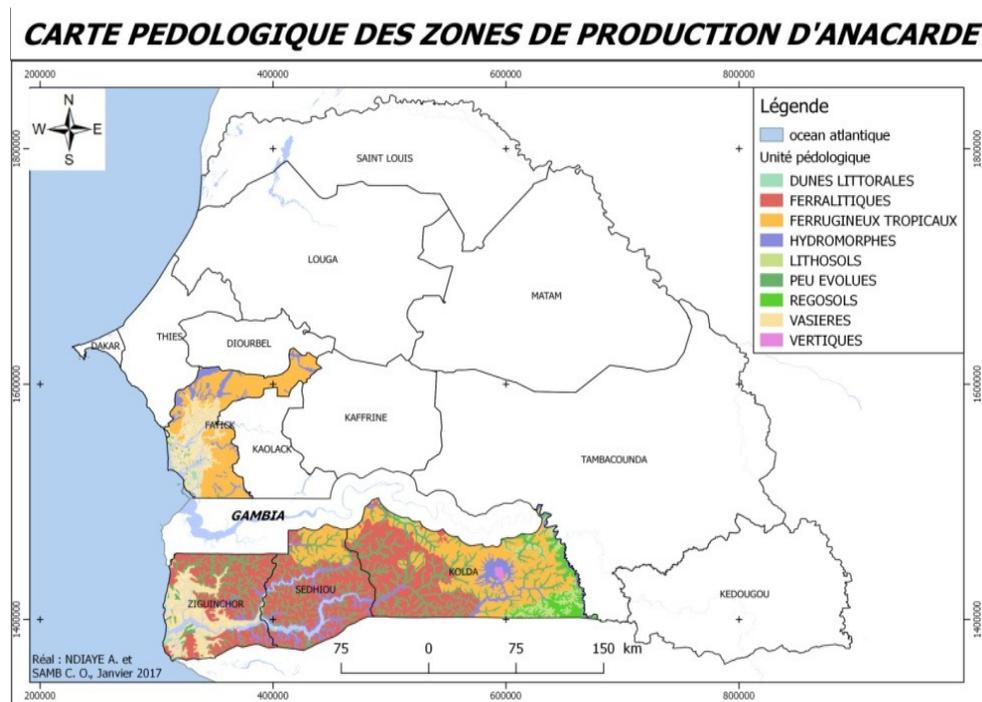


Figure 1: Principales zones de production d'anacardier au Sénégal

3.2. Approche méthodologique

3.2.1 Enquêtes : L'approche méthodologique adoptée répond aux principes, outils et méthodes de la Méthode Active de Recherche Participative et de Planification (MARPP) pour la caractérisation socio-économique des producteurs et des plantations d'anacardier au Sénégal notamment à Fatick, Kolda, Sédhiou, Ziguinchor. La taille de l'échantillon a été obtenue en utilisant l'approximation normale de la distribution binomiale proposée par Dagnellie (1998) : $N \left(\frac{U_{1-a/2}}{2} \right)^2 \times p(1-p) / d^2$, avec $U_{1-a/2}$, la

valeur de la variable aléatoire normale pour la valeur de probabilité de $1-a/2$, a étant le risque d'erreur. Pour $a = 5\%$, la probabilité $1-a/2 = 0.975$ et on a $U_{1-a/2} = 1,96$. P est la proportion de personnes qui s'adonnent à la production d'anacardier dans les zones d'étude et d la marge d'erreur d'estimation, retenue à 5%. A partir des données dont dispose IRD (2014), 1288 producteurs ont été enquêtés (Tableau1). Un échantillonnage aléatoire stratifié a été effectué. Un questionnaire a été établi et administré aux différents producteurs.



Tableau 1 : Plan de sondage

Zones		Population	Taille échantillon
Bassin arachidier	Fatick	7768	218
Casamance	Kolda	9614	469
	Sédhiou	4072	452
	Ziguinchor	3880	149

Les critères et indicateurs mesurés sont consignés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques des planteurs et systèmes de production

Critères	Indicateurs
Caractéristiques sociodémographiques	Sexe, âge, niveau instruction, situation matrimoniale, Nombre de plantations, types de plantation,
Systèmes de production	Age plantation, taille de l'exploitation, densité, technique de production, écartements, cultures associées, essences forestières, rotation culturale, pratiques culturales, méthodes de lutte, provenances, nature des semences, rendement, main d'œuvre

Le calcul de la surface totale des plantations d'anacardières résulte d'une simple compilation des surfaces individuelles des plantations de chaque producteur (équation) : $ST = n * p * S$ avec

n, le nombre de producteurs recensés ;
 p, le nombre de plantations moyen par producteurs ;
 s, la surface moyenne d'une plantation.

3.2.2 Inventaires floristiques

3.2.2.1 Caractéristiques écologiques, dendrométriques : Pour apprécier l'état actuel des plantations d'anacardier de la Casamance et du Bassin arachidier, un inventaire systématique de la végétation ligneuse naturelle a été effectué dans 85 plantations réparties à 42 villages en Casamance (Sédhiou) et au Bassin arachidier (Fatick) (Annexe 1). Les plantations inventoriées ont été tirées de manière aléatoire sur la base de la liste des producteurs déjà caractérisés. La taille de l'échantillon est de 125 placettes pour la Casamance et 180 placettes pour le Bassin arachidier. Au total, 305 placettes de 1000 m² (50 m x 20 m) ont été délimitées. Les placettes ont été choisies sur les deux diagonales de la plantation (Bama, 2014) équidistantes de 25 m. À l'intérieur de chaque placette, les descripteurs dendrométriques (diamètre à 1,30 m du sol,

hauteur de tous les arbres sur pied) et des plantations (plantations pures, plantations mixtes) ont été notées. Les coordonnées du centre de chaque placette ainsi que l'altitude et l'orientation ont été relevés par un GPS Garmin etrex 20. Les positions géographiques ont été, par la suite, portées sur une carte au 1/50.000. Dans chaque placette, les individus de diamètre supérieur ou égal (\geq) à 10 cm ont été comptés et mesurés à l'aide du compas forestier. Les individus ayant un diamètre inférieur ($<$) à 10 cm ont été comptés comme régénération. Les hauteurs ont été mesurées à l'aide d'un blum leiss. Les variables ont été soumises à une analyse de variance puis à une comparaison des moyennes par le test de Fisher par XLSTAT 6.1.9. On considère que les résultats sont significatifs quand $P \leq 0,05$ et hautement significatifs quand $P < 0,01$. Le test de corrélation de Pearson a été réalisé pour établir les liens entre les principales caractéristiques agronomiques et la performance des plantations.

3.2.2.2 Indices de diversité et densité : Les paramètres étudiés sont essentiellement la richesse spécifique (R), les indices de diversité de Shannon (H) et d'équitabilité de Pielou (E). La richesse spécifique correspond au nombre d'espèces ligneuses observées par relevé. L'indice est calculé par la formule suivante : $H = \sum$



$P_i \log_2 P_i$; $P_i = (n_i/N)$; n_i = nombre d'individus/espèce ; N = nombre d'individus total/relevé H varie en général de 0 à 5, voire un peu plus de 5 bits. L'indice de régularité ou d'équitabilité de Pielou (R') est calculé de la façon suivante : $R = H/H_{max}$ ou $R = H/\log_2 S$; avec R = indice de régularité ; H = indice de Shannon ;

H_{max} = indice de diversité maximale (lorsque toutes les espèces du peuplement ont la même abondance), $H_{max} = \log_2 S$ (S = richesse spécifique totale) et varie de 0 et 1. La densité réelle qui correspond au nombre réel d'arbres sur la parcelle, ramené à l'hectare a été calculée.

4 RESULTATS

4.1 Caractérisation sociodémographique des planteurs : Les planteurs sont en majorité des hommes (Tableau 3). L'âge moyen des producteurs est de 51 ans. Cette moyenne cache les disparités d'âge entre les producteurs avec une classe minimale de moins 20 ans et une classe maximale de plus 75 ans. Les structures

matrimoniales des gestionnaires des plantations sont significativement différentes ($P = 0,002$). Les enquêtes montrent que 93,83% des gestionnaires des plantations d'anacardier sont mariés contre 3,58% de célibataires, 4,48% de veuves et 0,22% de divorcés. Le taux d'analphabétisme des producteurs est élevé (68,9%).

Tableau 3 : Caractéristiques sociodémographiques des planteurs d'anacardier par zone de production

Zones		Sexe (%)		Statut matrimonial (%)		Age (ans)	Niveau instruction (%)	
		Hommes	Femmes	Mariés	Veuves		Instruits	Analphabètes
Bassin arachidier	Fatick	95,61	4,39	93,17	3,9	52,97	27,31	72,38
Casamance	Kolda	89,73	10,27	89,74	7,98	51,46	17,87	82,12
	Sedhiou	97,57	2,43	92,26	1,55	50,16	32,74	67,25
	Ziguinchor	86,56	13,44	1,55	5,53	49,76	46,24	53,75
	F Fisher	13,57		4,98		4,1	97,72	
	P	0,0001		0,002		0,002	0,0001	

4.2 Caractérisation des plantations

4.2.1 Superficies des plantations d'anacardier : Une différence significative du nombre de plantations moyen par producteur et de la superficie moyenne d'une plantation suivant les zones de production a été notée (Tableau 4). La superficie moyenne d'une plantation est de

$3,4 \pm 0,17$ ha avec des minima de moins 01 ha et des maxima de 15 ha. Le nombre de plantation moyen par producteur est de $1,79 \pm 0,05$. Les plantations d'anacardier des zones d'études couvrent une superficie de 1501,05 km², soit 0,7% de la superficie nationale du Pays.

Tableau 4 : Taille moyenne d'une plantation d'anacardier suivant les zones

Zones		Nombre de plantation moyen / producteur	Superficie moyenne / plantation (ha)	Superficie totale / zones (ha)
Bassin arachidier	Fatick	$1,46 \pm 0,06^c$	$3,22 \pm 0,18^b$	19143,29
Casamance	Ziguinchor	$1,47 \pm 0,07^c$	$3,13 \pm 0,23^b$	17852,27
	Kolda	$2,44 \pm 0,04^a$	$2,35 \pm 0,12^a$	55126,68
	Sédhiou	$1,79 \pm 0,04^b$	$4,17 \pm 0,13^c$	57982,68
	F Fisher	70,1	0,39	-
	P	0,0001	0,053	-

4.2.2 Évolution des plantations d'anacardier: La figure 2 traduit le rythme d'évolution des plantations au Sénégal. Les fréquences des années de plantation ont été agrégées. Les plantations d'anacardier ont connu

un grand essor à partir de 1995 (Figure 2). Les résultats de l'enquête ont montré les plus vieilles plantations sont âgées de 40 ans à compter à partir de la date des enquêtes (2016).

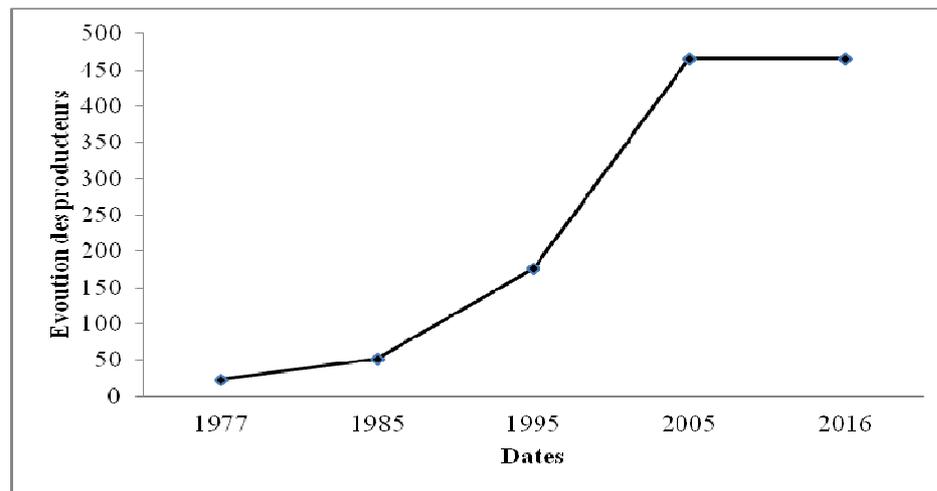


Figure 2 : Tendence évolutive des plantations d'anacardier

4.2.3 Age des plantations : Les plantations d'anacardier ont un âge moyen de $15 \pm 0,42$ ans. Les plantations les plus âgées sont localisées à

Fatick ($17,47 \pm 0,47$). Cependant, la zone de Kolda enregistre les plantations les plus jeunes ($12,09 \pm 0,32$) (Figure 3).

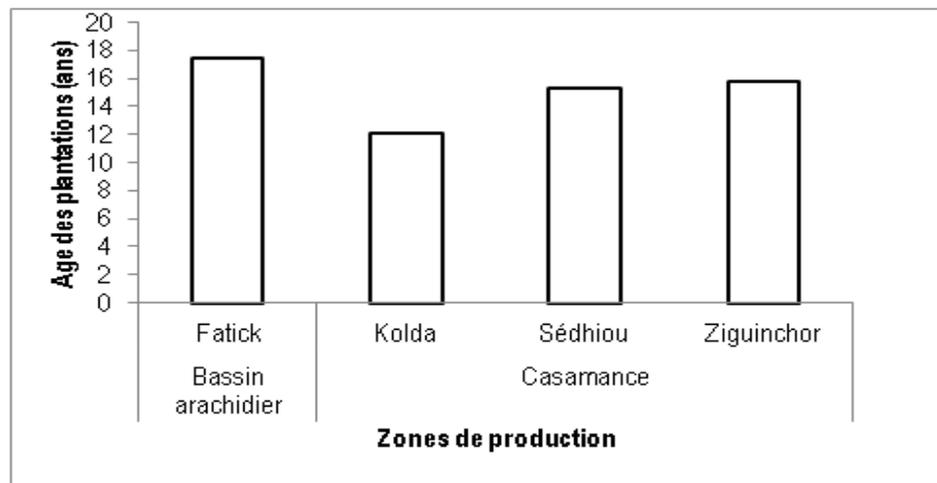


Figure 3 : Age des plantations d'anacardier suivant les zones de production

4.3 Caractérisation structurale des plantations d'anacardier

4.3.1 Distribution en diamètre : La Figure 4 met en évidence la structure horizontale des plantations d'anacardier dans les deux zones

agro-écologiques. La distribution des individus par classe de diamètre correspond à une courbe exponentielle négative ou en « J renversé » dans les deux zones. La distribution des diamètres des individus décroît graduellement au fur et à

mesure que la classe de diamètre augmente. Les effectifs les plus élevés sont observés dans les classes] 10-15 cm] ;] 15-20 cm] ;] 20-25 cm] dans les deux zones. Le diamètre moyen dominant est

de $23,7 \pm 10,71$ cm pour le bassin arachidier et $19,5 \pm 7,42$ cm pour la Casamance. Toutefois, des individus de diamètre supérieur ($>$) 75 cm ont été recensés mais à des proportions faibles.

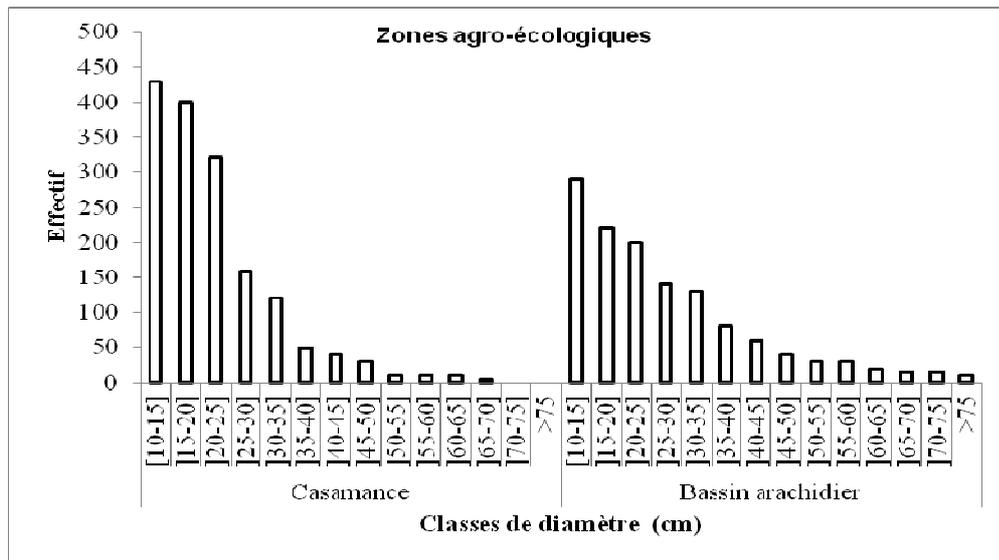


Figure 4 : Répartition des individus par classe de diamètre en fonction des zones d'études

4.3.2 Distribution des hauteurs : La distribution des individus par classe de hauteur est multi-étagée avec des classes d'âge non équilibrées dans les plantations des deux zones. L'analyse de la Figure 5 montre une concentration des effectifs dans les classes] 2-4 m] et] 4-6 m] pour le Bassin arachidier et] 4-6 m] et] 6-8 m] pour la Casamance. Le Bassin

arachidier n'a pas enregistré de sujets dans les classes de hauteur] 16-18 m] et] 18-20 m] contrairement à la Casamance avec cependant des pourcentages relativement faibles. Les plantations de la Casamance ont une hauteur moyenne de $7,2 \pm 2,64$ m alors que celles du Bassin arachidier enregistrent $5,9 \pm 1,49$ m.

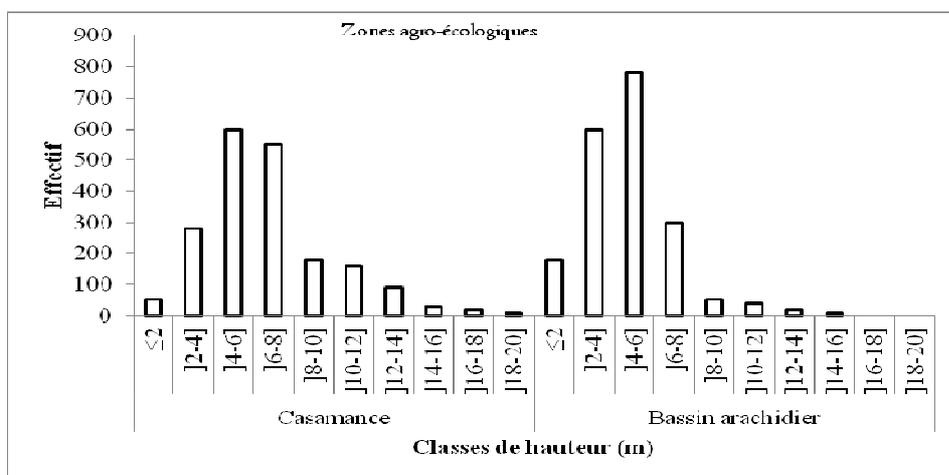


Figure 5 : Répartition des individus par classe de hauteur en fonction des plantations des zones d'études

4.3.3 Mode de régénération des plantations (provenances des semences, technique de semis, densité de plantation) : Les résultats de l'enquête montrent que les semences utilisées sont des tout-venants. Ainsi, elles proviennent des marchés locaux (13,35%), des structures de développement et de recherche (16,35%), des particuliers (28,24%) et des anciennes plantations ou autoproduction (38,92%) (Transmission de semences de producteur en producteur). Le semis

direct est pratiqué par 73% de la population enquêtée contre 27% pour la transplantation. Parmi ceux qui pratiquent le semis direct, 92% le font à sec à raison de 3 noix par poquet tandis que 8% prétraitent la noix avant semis pour lever l'inhibition tégumentaire et les mettent à germer dans des sachets. Pour les densités, l'analyse de variance révèle une différence significative entre les zones d'études (Tableau 6).

Tableau 5 : Sources des semences

Zones		Marché local	Structures (Développement - Recherche)	Particuliers	Autoproduction	Autres
Bassin arachidier	Fatick	10,65	42,59	34,72	11,11	0,93
Casamance	Ziguinchor	18,24	5,41	18,92	54,73	2,70
	Sedhiou	8,09	10,34	42,25	34,38	4,94
	Kolda	16,42	7,04	17,06	55,44	4,05
Moyenne		13,35	16,35	28,24	38,92	3,16

Tableau 6 : Densités de plantations des zones de production

Zones		Enquêtes	Inventaires
Bassin arachidier	Fatick	158,37±3,50 ^b	142
Casamance	Kolda	137,69±2,38 ^a	169
	Sédhiou	169,82±2,44 ^c	
	Ziguinchor	95,21±4,78 ^b	



Figure 6 : Plantations d'anacardières

4.4 Gestion des plantations : La figure 7 présente une cartographie des plantations rencontrées dans les zones d'études. Les plantations mixtes c'est-à-dire l'association de l'anacardier aux cultures annuelles et les plantations pures où l'on note la présence

seulement de la végétation ligneuse. Les plantations pures sont largement dominantes (84%) contre 16% pour la diversification. Les plantations pures représentent 70,6% des plantations de la Casamance et à 29,4% des plantations du Bassin arachidier. Les plantations

représentent 78,6% se trouvent dans le Bassin arachidier et 21,4% en Casamance. L'espèce est

très souvent associée à l'âge jeune et en période hivernale avec le mil (50%) et l'arachide (36%).

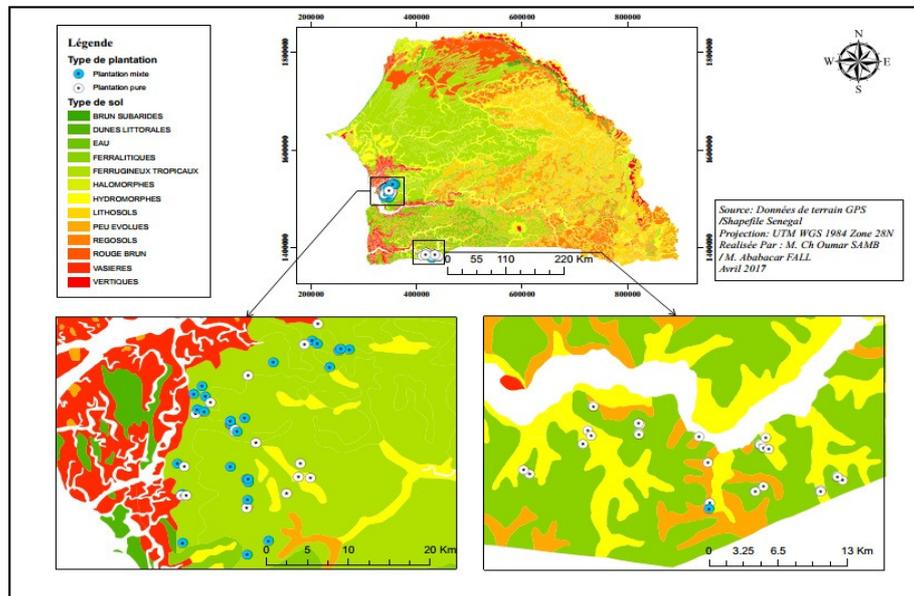


Figure 7 : Carte de localisation des plantations de *Anacardium occidentale* L. du Bassin arachidier et de la Casamance

4.4.1 Analyse de la diversité ligneuse dans les plantations d'anacardier : La végétation ligneuse inventoriée en Casamance (Sédhiou) et au Bassin arachidier (Fatick) comportait respectivement 88 et 72 espèces réparties à 35 familles. Sur l'ensemble des 305 placettes, 39329 individus ont été recensés, soit 28648 en Casamance 13730 au Bassin arachidier. Au sein de ces plantations, la végétation reste dominée dans le Bassin arachidier par *Anacardium occidentale* L. avec un degré de mélange de 78,5%, *Azadirachta indica* (4%), *Daniellia oliveri* (3,32%), *Terminalia macroptera* (2,23%), *Bauhinia rufescens* (1,47%), *Pterocarpus erinaceus* (0,9%), *Mangifera indica* (0,9%), *Cordyla pinnata* (0,7%), *Acacia*

sieberiana (0,6%), *Dichrostachys glomerata* (0,7%). En Casamance, elle est dominée par *Anacardium occidentale* (79,7%), *Antiaris africana* (4,37%), *Elaeis guineensis* (8,5%), *Parkia biglobosa* (1,54%), *Khaya senegalensis* (0,65%), *Mangifera indica* (0,60%), *Ficus capensis* (0,35%), *Prosopis africana* (0,35%), *Ficus capreifolia* (0,25%), *Pterocarpus erinaceus* (0,45%) (annexe 2). La valeur de l'indice de diversité de Shannon indique une diversité forte dans les deux zones avec 4,2 bits dans le Bassin arachidier et 4,33 bits en Casamance. Par contre, l'indice d'équitabilité (E) est 0,68 dans le Bassin arachidier et 0,67 en Casamance. Les plantations restent dominées par *A. occidentale* L.

Tableau 7 : Variation des Indices de diversité dans les zones d'études

Indices	Bassin arachidier	Casamance
Indice de Shannon (H')	4,2	4,33
Equitabilité de Pielou (E)	0,68	0,67
Diversité spécifique (R)	72	88
Régénération naturelle	568	1971

4.4.2 Entretien, protection des plantations :

Pour la lutte contre les insectes et maladies de l'anacardier, certains producteurs (13%) emploient les produits phytosanitaires pour la lutte contre les ennemis et maladies de l'anacardier. Toutefois, 18,71% des producteurs pratiquent des interventions sylvicoles (coupes sanitaires) afin d'améliorer la productivité en diminuant l'incidence parasitaire. Ces pratiques

sont plus présentes à Fatick (9%). Les résultats montrent 71,19% des plantations sont enherbées et 28,88% bénéficient d'une protection physique (haies, brise-vents, clôtures) pour la lutte contre la divagation animale. Les plantations de Sédhiou souffrent plus cette absence de protection (clôture) (33,53%) et ennemis de culture (36,16%).



Figure 8 : Plantations enherbées

4.5 Productivité des plantations d'anacardier :

Les plantations révèlent une différence significative ($P = 0,0324$) des rendements dans les zones de production. Le rendement moyen d'une plantation est de 542,12

kg ha⁻¹ avec une densité de 140 arbres ha⁻¹. Les productions par arbre les plus élevées sont enregistrées à Ziguinchor suivie de Kolda, Sédhiou et Fatick (Tableau 7).

Tableau 8 : Rendements en noix de cajou suivant les zones de production

Zones		Rendement (kg ha ⁻¹)	Production moyenne / arbre (kg)
Bassin arachidier	Fatick	504,9	3,2
	Kolda	515,78	3,74
Casamance	Sédhiou	595,03	3,5
	Ziguinchor	552,79	5,81

4.6 Corrélation entre les caractéristiques agronomiques :

L'analyse du tableau 8 montre une relation négative relativement modérée entre

la densité et la production ($r = - 0,56$) et une liaison très faible et négative entre la production et l'âge des anacardiers ($r = - 0,11$).

Tableau 9 : Corrélation entre les caractéristiques agronomiques

Variables	Densité	Production / arbre (kg)	Age
Densité	1		
Production / arbre (kg)	-0,560	1	
Age	0,076	-0,116	1



4 DISCUSSION

4.1 Caractérisation sociodémographique des planteurs : L'étude portant sur la caractérisation sociodémographique, structurale et agronomique des plantations d'anacardier dans deux zones agro-écologiques du Sénégal serait la première qui ait été entreprise sur ce thème dans ce pays. Les approches qualitative et quantitative utilisées ont permis d'identifier les profils socio-économiques des planteurs et d'apprécier l'état actuel des plantations d'anacardier dans les différentes zones de production. L'étude montre que la majorité des planteurs d'anacardiens ont un âge moyen de 51 ans. Cette situation traduit l'implication des personnes âgées dans la culture de l'anacardier. L'âge moyen observé est proche à celui enregistré par Mole (2000) au Mozambique, Balogoun *et al.* (2014) au Bénin, qui ont trouvé respectivement 48ans, 51ans et 49ans et similaire à l'âge observé par Topper et Kasuga (2003) en Tanzanie. Nos résultats ne corroborent pas aux travaux de Lawal *et al.* (2010) qui ont montré que l'âge moyen des producteurs est de 56ans au Nigéria. Ces résultats montrent que la culture de l'anacardier est une affaire des personnes relativement âgées, ce qui pourrait être expliqué par le mode d'acquisition des terres qui est l'héritage où la gestion foncière est assurée par le chef de concession ou par l'aîné. La représentativité hommes / femmes est déséquilibrée. Les hommes s'investissent beaucoup plus dans la culture de l'anacardier que les femmes. Le genre dans la segmentation des activités de production est une problématique influencée par les facteurs socioculturels (Sokemawu, 2015). Les plantations sont généralement sous le contrôle des hommes. Ces résultats corroborent ceux de Tandjiekpon (2005) qui révèlent que 95 % des plantations sont dirigées par des hommes contre 5% pour les femmes. Cette situation traduit le poids de l'emprise de la tradition dans le processus d'accès au foncier (Saïdou *et al.*, 2007 ; Balogoun *et al.*, 2014). Toutefois, l'implication des femmes dans les activités secondaires de récolte et de post-récolte n'est pas négligeable (75%).

4.2 Caractérisation des plantations : Les enquêtes montrent que la taille d'une plantation

d'anacardier est de 3,4 ha. Ceci traduit que l'activité est dominée par de petits producteurs. Toutefois, les plantations d'anacardier ont tendance à augmenter (PAEFK, 2003). Cette dynamique des plantations d'anacardier évolutive a été observée par Samb *et al.* (2018). Les résultats de leur étude ont montré que les plantations représentent 1,22% de la superficie du Sénégal. Les fondements de cette dynamique sont socioéconomiques. Les plantations d'anacardier sont en moyenne âgées de 15 ans. Au plan structural, l'âge se traduit par une courbe exponentielle négative en forme de L. Toutefois, cette moyenne cache des disparités. L'âge minimal est de 4ans et l'âge maximal est de 40 ans. Les plantations de Fatick sont plus âgées comme l'attestent les enquêtes et le diagramme structural avec la présence des classes de diamètre > 70 cm. Selon Mansal (2011) en considérant 1981 comme année de référence, l'âge des plantations, varie de 1 à 28 ans selon la communauté rurale considérée. Badiane (2005) signalait qu'au bout de 20-25ans, les plantations d'anacardier peuvent être considérées comme vieilles. Ces informations permettent de déduire que les plantations d'anacardier des zones d'études sont matures. Tandjiekpon (2005) considère la classe d'âge (10-20ans) comme l'âge de pleine production. La taille de l'anacardier est de $5,9 \pm 1,49$ m de hauteur et $23,7 \pm 10,71$ cm de diamètre dans le Bassin arachidier contre $7,2 \pm 2,64$ m de hauteur et $19,5 \pm 7,42$ cm de diamètre en Casamance. Nos résultats confirment ceux de Nair (1980), la FAO (1982) et Chadha (1985). Les différences de taille observées dans les deux zones s'expliqueraient par l'âge et le mode de gestion (fortes densités). La taille des anacardiens pourrait être influencée par les fortes densités entraînant une compétition intra et interspécifique des individus (Jobidon, 1994 ; Wagner, 2000). Or, l'anacardier est une espèce héliophile qui réclame le plein découvert pour fructifier abondamment (FAO, 1982).

4.3 Mode de régénération des plantations : Les résultats du diagnostic montrent que les plantations (73%) sont faites à partir du semis direct (plein champs). Un



ensemencement direct réussi permet d'éviter la phase pépinière et produit des plants au système racinaire bien développé (Wood et Burley, 1993, Sène, 2016). Cependant, cette méthode présente des limites (germination sporadique, fonte de semis, fortes densités). Les semences utilisées sont du tout-venant. Le système de transmission de gènes (semences) se faisait de producteur en producteur. Ce phénomène est beaucoup plus marqué en Casamance notamment à Kolda et à Ziguinchor. Les plantations d'anacardier sont caractérisées par une forte densité. Ces fortes densités sont la résultante de la technique de semis (semis direct) à raison de trois noix par trou et du mode de gestion des plantations. Cependant, la production fruitière nécessite une densité plus faible pour un bon développement de l'espèce. Goujon *et al.* (1973) ont démontré que la densité optimale de l'anacardier est de l'ordre de 90-120 plants ha^{-1} . Certains auteurs comme Badiane *et al.* (2005) pensent que la densité optimale, tant pour le développement du houppier que pour la couverture du sol, soit de 100 arbres ha^{-1} . Ainsi, dans l'arboriculture fruitière, un écartement de 15 m x 15 m, soit une densité de 45 arbres ha^{-1} , est conseillé pour garantir une bonne production. Les faibles densités impactent significativement sur la survie et la productivité de l'espèce (Reukema *et al.*, 1979 ; Stiell, 1986 ; Bowling, 1987). Or, dans le cadre de cette étude, les densités des anacardiens varient de 95 à 170 anacardiens ha^{-1} . Ces densités semblent être trop fortes pour son développement. Donc, les plantations sont très irrégulières en densité. Or, il est admis que la densité influence de manière significative l'évolution de la plantation et détermine les scénarii sylvicoles. Les auteurs comme Perret & Ginisty (2009) préconisent des dépressages pour améliorer l'indice de stabilité. Les dépressages permettent de ralentir la progression du facteur d'élancement en fonction de la réduction de la compétition opérée (Perret & Ginisty, 2009).

4.4 Gestion des plantations : Les résultats montrent deux modes de gestion des plantations d'anacardier au Sénégal qui sont déterminés par leur objectif de production. La pratique de l'association anacardiens aux cultures annuelles,

qui se fait pendant l'hivernage, est beaucoup plus fréquente dans le Bassin arachidier. Les principales spéculations sont notamment l'arachide, le mil, la pastèque et le niébé. La pérennisation de la culture de l'arachide est une réalité dans la zone du Bassin arachidier, ceci rappelle d'ailleurs sa spécificité. En Casamance, l'association est très timide. Toutefois, il faut noter que cette association est très bénéfique du point de vue agronomique car elle permet de garantir une production continue durant toute l'année. Cette association n'est possible qu'au stade juvénile des plantations. Au-delà de ce stade, l'on constate une reconversion des plantations associées aux cultures à des plantations pures compte tenu de leur développement (âge). Cette reconversion est une contrainte à la diversification des cultures. Ce phénomène a été plus accentué en Casamance où l'on note plus de plantations pures. Ces résultats sont en phase avec ceux de Ndiaye *et al.* (2017) qui ont montré que les plantations pures représentent 76% dans la commune de Djibanar / Sédhiou. Cependant, les recherches de Mansal (2011) montrent que les plantations associées aux cultures annuelles sont plus représentatives que les plantations pures à Méouane / Thiès. Les différences observées s'expliqueraient par l'âge des plantations. A un âge avancé, l'espèce n'est pas associable à d'autres.

4.4.1 Analyse de la diversité ligneuse : Les résultats montrent que les plantations d'anacardier abritent une diversité riche en espèces. Une flore ligneuse de 88 et 77 espèces respectivement pour la Casamance et le Bassin arachidier a été observée. Les valeurs de l'indice de Shannon et d'Equitabilité sont presque similaires dans les deux zones. Les fortes valeurs de l'indice de diversité de Shannon (4,2 et 4,3 bits) traduisent l'importance relative du degré de mélange ou d'occupation des espèces dans les plantations. Ces résultats confirment les recherches de (Legendre, 1998 ; Mahamane, 2005), selon lesquelles, l'indice a des valeurs fortes pour des espèces avec des recouvrements de même importance et il prend des valeurs faibles lorsque quelques espèces ont de forts recouvrements. Quant aux fortes valeurs de



L'indice de Pielou observées traduisent la richesse spécifique et leur répartition dans les deux zones d'études avec la prédominance de *Anacardium occidentale* L. (78,5%) dans le Bassin arachidier et (79,7%) en Casamance. Les plantations caractérisées bien qu'étant monospécifiques et artificielles abritent d'autres espèces forestières et fruitières. Cette diversité montre les conditions favorables du milieu à l'installation de nombreuses espèces, signe d'une grande stabilité du milieu (Dajoz, 1985). Ces dernières ont tendance à reconquérir leur milieu de prédilection. La présence de la végétation ligneuse dans les plantations joue un rôle primordial dans la fixation et la fertilité des sols (Akpo & Grouzis, 1993), le renforcement du statut organique du sol des champs, la lutte contre l'érosion (Séne, 1994), protection (Ndiaye, 1985), source de revenus monétaires, d'alimentation et d'équilibre sanitaire et culturel pour la population rurale (Illiasou *et al.*, 2007 et Larwanou *et al.*, 2010).

4.4.2 Entretien, protection des plantations :

Les enquêtes ont mis en évidence un défaut d'entretien. La majorité des plantations d'anacardier sont de type familial. Les recommandations sur les entretiens ne sont pas respectées. Pour une gestion courante des plantations d'anacardier, des sarclages réguliers et fréquents, des éclaircies sanitaires, des élagages, l'ouverture des pare-feux est capitale (Tandjiekpon, 2005). Il a été constaté une absence totale de plan de fertilisation et de traitements phytosanitaires des plantations. Pour la protection physique, les résultats montrent que les plantations souffrent de la divagation animale. Les plantations sont laissées à l'état sauvage car les itinéraires techniques mis au point par la recherche ne sont pas respectés. Nos résultats

corroborent ceux de Assiri *et al.* (2009) qui montrent un défaut d'entretien dans la gestion des plantations de Cacaoyer en Cote d'Ivoire.

4.5 Productivité des plantations d'anacardier :

La variation des rendements est très marquée avec un coefficient de variation de 65,61 et une moyenne de 542,12 kg ha⁻¹. En effet, cette variation met en relief la grande variabilité qui caractérise les plantations d'anacardier des deux zones. Des auteurs (Mansal, 2011 ; Badiane *et al.*, 2005) rapportent que le niveau actuel de la productivité des plantations reste faible avec 5 kg de noix par arbre contre 20 au Bénin et 70 au Vietnam (PADEC, 2011). Ces rendements sont tous en dessous des moyennes estimées par Toussaint (1961) pour qui, le rendement moyen d'une plantation de 15 à 30 ans, devrait avoisiner 1700 kg. Alors, dans ces zones, l'âge moyen des plantations est de 15 ans. La faible productivité serait due à la divagation animale, la nature des semences, l'âge des plantations et les fortes densités. La majorité des plantations présentent des irrégularités en termes de densité dues à la pratique de semis direct, les défaillances d'entretien, le maintien et la conservation d'autres espèces. Une telle situation dénote d'un type de plantation sauvage improductif et envahissant qui ne permet pas d'y associer d'autres cultures. Les rendements sont négativement et modérément corrélés à la densité et négativement faiblement liés à l'âge. Donc, plus la densité est forte plus le rendement est faible. La densité conditionne le partage des ressources disponibles entre les différents arbres d'une plantation et donc le niveau de concurrence interindividuel (Périé *et al.*, 2006 ; Ngemale, 2009). Cette situation entrainerait une baisse de la production (FAO, 1982).

5 CONCLUSION

L'étude a permis une meilleure connaissance sociodémographique des planteurs et la situation actuelle des plantations d'anacardier au Sénégal. Il ressort de cette étude que les plantations sont gérées majoritairement par des hommes caractérisés par leur âge avancé et leur faible niveau d'instruction. Les plantations d'anacardier se caractérisent de par leur faible productivité liée

à leur gestion (mode de régénération, semences non sélectionnées, surdensité, âge, défaut d'entretien et de protection). Au regard de l'analyse de ces caractéristiques, la gestion des plantations pose problème car obéissant à une sylviculture sauvage. Donc, l'amélioration de la productivité des plantations passe nécessairement par l'utilisation et l'adoption des itinéraires



techniques mis au point par la recherche. Un renforcement technique des producteurs sur les bonnes pratiques, la sélection de matériel végétal performant et adapté est indispensable pour une

maîtrise et appropriation des innovations techniques et technologies générées par la recherche.

6 REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements au CORAF pour le soutien financier à travers le projet « Renforcement de capacité des acteurs de la chaîne de valeur Anacarde en Afrique de l'Ouest », l'ISRA / CNRF et l'Université de Thiès pour le soutien technique et scientifique accordés aux travaux de

doctorat de Cheikh Oumar SAMB. Les remerciements vont également à l'endroit des planteurs d'anacardier pour leur disponibilité, des quinze (15) enquêteurs ainsi que tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail scientifique.

7 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Akpo LE. & Grouzis M : 1993. Étude comparée de la phénologie de la végétation herbacée sous et hors couvert ligneux en milieu sahélien. *Whebbia*, 47, 1-15.
- ANSD : 2012. Situation Économique et Sociale régionale Sédhiou, Ministère de l'Économie et des Finances, Agence Nationale de la Statistique et de la démographie, Sénégal. 12 p.
- Assiri AA, Yoro GR, Dehevels O, Kebe BI, Keli ZJ, Adiko A. et Assa A : 2009. Les caractéristiques agronomiques des vergers de cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) en Côte d'Ivoire *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2009. Vol. 2, Issue 1: 55- 66. ISSN 2071 – 7024
- Badiane S. et Sy PBA : 2005. Manuel de sylviculture de l'anacardier. Dakar, Sénégal, 30 p.
- Balogoun I, Saidou A, Ahoton EL, Amadji LG, Ahohuendo CB, Adebo IB, Babatounde S, Chougourou D, Adoukonou-Sagbadja H. et Ahanchede A : 2014. Caractérisation des systèmes de production à base d'anacardier dans les principales zones de culture au Bénin. *Agronomie Africaine* 26, 9-22.
- Bama JWK : 2014. Typologie des systèmes agroforestiers à manguier et anacardier dans le terroir de Kotouden (Kenedougou) : impact sur la production agricole. Mémoire du diplôme de master en gestion et aménagement des écosystèmes forestiers, Institut du Développement rural (IDR), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), 79 p.
- Berhaut J : 1967. Flore du Sénégal. Ed. Clairafrique, Dakar.
- Berhaut J. 1974. Flore illustrée du Sénégal. Tome 2. ClairAfrique (édit.), Dakar, Sénégal, 695p.
- Bowling D: 1987. Twenty-year slash pine spacing study: What to optimize? General Technical Report SE-42, U.S.D.A. Forest Service, 300-304.
- CCIAZ-Ziguinchor. La filière anacarde au Sénégal. [en ligne], 03p. Disponible sur : www.cciaziguinchor.org/pdf/filiere_anacarde.pdf (consulté le 01/10/2015).
- Chadha YR: 1985. The wealth of India- raw materials volume I: A (revised). CSIR, New Delhi, India : publication and information directorate.
- Dagnelie P : 1998. Statistiques théoriques et appliquées. Brussels : De Boeck, 517 p.
- Dajoz R : 1985. Précis d'écologie. Bordas, Paris, France. 504p.
- FAO : 2012. Rapport final sur la situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2012 : investir dans l'agriculture pour un avenir meilleur. 202 p
- Giffard PL : 1969. Les peuplements de *Anacardium occidentale* L. au Sénégal, 1969, 86 p.



- Goujon P, Lebfèvre A, Leturq Ph, Marcellesi AP. et Praloran JC : 1973. Études sur l'anacardier. Revue Bois et Forêts des Tropiques, n°151. 27-29.
- Illiassou M : 2007. Impacts de la régénération naturelle assistée dans la minimisation des risques environnementaux. Thèse de Masters. Fac. Agro., Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger, 90 p
- Jobidon R: 1994. Light threshold for optimal black spruce (*Picea mariana*) seedling growth and development under brush competition. Canadian Journal of Forest Research, 24, 1629-1635.
- Larwanou M, Abdoulaye M. et Reij C : 2010, Étude de la régénération naturelle assistée dans la région de Zinder, Niger, USAID/EGAT. 56 p.
- Lawal JO, Oduwole OO, Shittu T R. and Muiyiwa A A: 2010. Profitability of value addition to cashew farming households in Nigeria. Afr. Crop Sci. J., 19, 49 - 54.
- Legendre P. & Legendre L: 1998. Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam:853p
- Mahamane A : 2005. Études floristique, phytosociologique et phytogéographique de la végétation du Parc Régional du W du Niger. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Botanique systématique et de Phytosociologie, 484 p.
- Mansal E : 2011. Caractérisation des plantations d'anacardier dans les communautés rurales de Toubacouta, Nioro Alasane Tall, Méouane et sélection des arbres pouvant servir de semenciers pour l'amélioration de la production Université de Thiès, École Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), Master Foresterie et Environnement pour une Gestion Durable des Ressources Naturelles. 46 p.
- Martin PJ, Topper CP, Bashiru RA, Boma F, De Waal D, Harries HC, Kasuga LJ, Katanila N, Kikoka LP, Lamboll R, Maddison AC, Majule AE, Masawe PA, Millanzi KJ, Nathaniels NQ, Shomari SH, Sijaona ME, Stathers T, 1997. Cashew nut production.
- Mole PN: 2000. Smallholder cashew development opportunities and linkages to food security in Nampula Province, Mozambique: Summary of findings and implications for Agronomie Africaine 26 9 – 22.
- Nair PKR: 1980. « Agroforestry species: a crop sheets manual. » Nairobi, ICRAF.
- Ndiaye S, Charahabil MM. et Diatta M : 2017. Caractérisation des Plantations à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) dans le Balantacounda: cas des communes de Kaour, Goudomp et Djibanar (Casamance/Sénégal). European Scientific Journal édition 13, 242-257.
- Ndiaye B : 1985 : Utilisation de l'anacardier comme écran arborescent pour améliorer le système de protection par pare-feux. Thèse de Maîtrise és-sciences. Faculté de géodésie (Laval). 132 p.
- PADEC : 2011. Rapport final : Étude de marché de la filière anacarde. Groupe Alliance Ingénierie. 42p
- PADEC & IRD : 2016. Enquêtes sur le sous-secteur de l'anacarde au Sénégal. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, Direction des Eaux et Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols (DEFCCS), résumé rapport global, 10p.
- Périé C., Ouimet R., & Duchesne L., 2006. Evolution Contemporaine des principales caractéristiques dendrométrique des stations du RESEF. Mémoire de recherche forestière n° 149. Pp 35
- Perret S. et Ginisty C : 2009. Jusqu'ou dynamiser la sylviculture du pin sylvestre en région centre ? les enseignements issus du réseau expérimental du Cemagref, Rendez-vous Techniques ONF, n° 23-24, pp. 3-13
- Rabany C, Rullier N, & Ricau P: 2015. The African Cashew sector in 2015: General trends and country profiles. Analysis of cashew production, processing and trade in Africa. Rongead, 37p.
- Reukema DI: 1979. Fifty-year development of Douglas-Fir stands planted at various spacings. USDA For. Serv. Res. Pap.



- PNW-253. Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, Portland, Oregon. 21 p.
- Saïdou A, Tossou R, Kossou D, Sambieni S, Richards P, and Kuyper TW: 2007. Land tenure and sustainable soil fertility management in Benin. *Int. J. Agri. Sust.*, 5, 195 - 212.
- Samb CO, Faye E, Dieng M, Sanogo D, Samba ANS et Koita B : 2018. Dynamique spatio-temporelle des plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) dans deux zones agro-écologiques du Sénégal Afrique *SCIENCE* 14(3) (2018) 365 - 377 365 ISSN 1813-548
- Séne A : 1994 : Potentialités agroforestières dans les systèmes d'utilisation des terres de la zone semi-aride du Sénégal. Rapport AFRENA, N0 33, Agroforestry Research Network for Africa, International Centre of Research in Africa, Nairobi, Kenya. 194 p.
- Sène M : 2016. Identification et caractérisation des plantations d'anacardier (*Anacardium occidentale* L). dans la commune de Méouane, Thiès. Mémoire de fin d'études, Institut de Formation Agricole et Rurale (ISFAR) / Université de Thiès (UT)
- Sokemawu K : 2015. Le Développement de la filière anacarde dans la préfecture de Tchamba au Togo : vers une nouvelle stratégie paysanne de diversification des revenus agricoles. *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, N°4, volume 2, 22p.
- Stiell WM: 1986. Fifteen-year growth of tamarack planted at six spacings on an upland site. Information Report PI-X-62, Canadian Forestry Service, Natural Resources Canada. 22 p.
- Tandjiékpon AM : 2005. Caractérisation du système agro forestier à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) en zone de savane au Bénin. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Étude Approfondie (DEA), Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 104 p.
- Topper C. and Kasuga LJ: 2003. Knowledge transfer for sustainable tree crop development. A case history of the Tanzanian integrated cashew management programme. *BioHybrids Agrisystems Ltd.*, Reading, UK, 229 - 239.
- Wagner RG: 2000. Competition and critical-period thresholds for vegetation management decisions in young conifer stands. *The Forestry Chronicle*, 76, 961-968.
- Wood PJ. et Burley J : 1993. Les arbres à usages multiples : introduction et évaluation pour l'agroforesterie. Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (C.T.A), Wageningen, Pays-Bas

Annexe1 : Liste des villages

zones agro-écologiques	Villages	Nombre de plantations
Bassin arachidier	Bagadadji	4
Bassin arachidier	Bamako	1
Bassin arachidier	Bambato	2
Bassin arachidier	Bandiagara	1
Bassin arachidier	Banny	1
Bassin arachidier	Bousra	1
Bassin arachidier	Daga Ndoup	3
Bassin arachidier	Dantakhoun	2
Bassin arachidier	Dassilame serere	4
Bassin arachidier	Dassilame socé	3
Bassin arachidier	Kaoutin	2



Bassin arachidier	Karantaba	3
Bassin arachidier	Keur Aliou Gueye	1
Bassin arachidier	Keur Babou Diouf	1
Bassin arachidier	Keur samba Gueye	1
Bassin arachidier	Keur Yero Diop	2
Bassin arachidier	Missira	2
Bassin arachidier	Ndioufene	1
Bassin arachidier	Ngougoul	3
Bassin arachidier	Sadio sala	1
Bassin arachidier	Sandicolu	1
Bassin arachidier	Santamba	7
Bassin arachidier	Santhioum	2
Bassin arachidier	Seet coumba	3
Bassin arachidier	Touba barya	1
Bassin arachidier	Touba mouride	1
Bassin arachidier	Toubacouta	2
Bassin arachidier	Toubanding	1
Casamance	Athioufa	4
Casamance	Fassada	2
Casamance	Fassane	2
Casamance	Kolaane	1
Casamance	Kougne	2
Casamance	Kounayang	2
Casamance	Limana	2
Casamance	Niafor	1
Casamance	Sina	3
Casamance	Sindima	1
Casamance	Temento	1
Casamance	Terimbasse	1
Casamance	Thiar	3
Casamance	Yarang	3

Annexe 2 : Liste des espèces recensées dans les deux zones agro-écologiques

Bassin arachidier (Fatick)		Casamance (Sédhiou)	
Espèces	Fréquence	Espèces	Fréquence
<i>Acacia macrostachya</i>	0,0079	<i>Acacia macrostachya</i>	0,0159
<i>Acacia sieberiana</i>	0,00488	<i>Acacia senegal</i>	0,00004
<i>Adansonia digitata</i>	0,00008	<i>Acacia sieberiana</i>	0,00007
<i>Afania senegalensis</i>	0,00049	<i>Afelia africana</i>	0,00048
<i>Albizia chevalieri</i>	0,00366	<i>Afrormosia laxiflora</i>	0,00007
<i>Albizia zygia</i>	0,00024	<i>Albizia adianthifolia</i>	0,00033
<i>Anacardium occidentale</i>	0,21188	<i>Albizia lebbeck</i>	0,01324
<i>Annona senegalensis</i>	0,03411	<i>Anacardium occidentale</i>	0,07939
<i>Hannoa undulata</i>	0,00195	<i>Annona glauca</i>	0,03605
<i>Annona glauca</i>	0,00285	<i>Hannoa undulata</i>	0,00222
<i>Anogeisus leiocarpus</i>	0,00024	<i>Annona senegalensis</i>	0,00207
<i>Azadirachta indica</i>	0,13382	<i>Antiaris africana</i>	0,00052



<i>Balanites aegyptiaca</i>	0,00008	<i>Anthocleista nobilis</i>	0,00373
<i>Bauhinia rufescens</i>	0,05226	<i>Antiaris africana</i>	0,00325
<i>Bauhinia thonningii</i>	0,00114	<i>Azadirachta indica</i>	0,00551
<i>Bombax costatum</i>	0,0009	<i>Bambusa vulgaris</i>	0,00044
<i>Borassus aethiopum</i>	0,00024	<i>Bauhinia thonningii</i>	0,00274
<i>Calotropis procera</i>	0,00228	<i>Bombax costatum</i>	0,00407
<i>Cassia arereb</i>	0,00147	<i>Borassus aethiopum</i>	0,00407
<i>Cassia sieberiana</i>	0,00366	<i>Carapa procera</i>	0,00085
<i>Celtis integrifolia</i>	0,00008	<i>Cassia sieberiana</i>	0,02511
<i>Cola cordifolia</i>	0,00179	<i>Ceiba pentandra</i>	0,00152
<i>Combretum glutinosum</i>	0,03272	<i>Citrus aurantifolia</i>	0,00004
<i>Combretum micranthum</i>	0,00204	<i>Cola cordifolia</i>	0,11045
<i>Combretum lecardi</i>	0,05063	<i>Combretum glutinosum</i>	0,00873
<i>Combretum nigricans</i>	0,00008	<i>Combretum lecardi</i>	0,00847
<i>Cordyla pinnata</i>	0,00749	<i>Combretum micranthum</i>	0,07913
<i>Daniellia oliveri</i>	0,10126	<i>Combretum nigricans</i>	0,00074
<i>Detarium senegalensis</i>	0,00171	<i>Combretum paniculatum</i>	0,01087
<i>Dichrostachys cinerea</i>	0,00179	<i>Crateva religiosa</i>	0,00296
<i>Dichrostachys glomerata</i>	0,03573	<i>Cryptostegia grandiflora</i>	0,00092
<i>Ekebergia senegalensis</i>	0,00179	<i>Daniellia oliveri</i>	0,00802
<i>Elaeis guineensis</i>	0,00195	<i>Detarium senegalensis</i>	0,00144
<i>Erythrina senegalensis</i>	0,00098	<i>Dialium guineense</i>	0,00377
<i>Hexalobus monopetalus</i>	0,00757	<i>Dichrostachys glomerata</i>	0,06297
<i>Fagara zanthoxyloides</i>	0,00106	<i>Dichrostachys cinerea</i>	0,00285
<i>Faidherbia albida</i>	0,00024	<i>Ekebergia senegalensis</i>	0,00074
<i>Feretia apodanthera</i>	0,00293	<i>Ekebergia capensis</i>	0,00007
<i>Ficus capensis</i>	0,00016	<i>Elaeis guineensis</i>	0,01309
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>	0,00138	<i>Erythrina senegalensis</i>	0,00433
<i>Gardenia limifolia</i>	0,00065	<i>Erythrophleum africanum</i>	0,00048
<i>Gardenia triacantha</i>	0,00008	<i>Faidherbia albida</i>	0,00085
<i>Guiera senegalensis</i>	0,0766	<i>Ficus capensis</i>	0,0027
<i>Hymenocardia acida</i>	0,00008	<i>Ficus citrifolia</i>	0,00148
<i>Holarrhena floribunda</i>	0,00008	<i>Ficus senegalensis</i>	0,001
<i>Hymenocardia acida</i>	0,00024	<i>Ficus sycomorus</i>	0,00007
<i>Jatropha curcas</i>	0,00391	<i>Gardenia ternifolia</i>	0,00059
<i>Khaya senegalensis</i>	0,00041	<i>Gardenia triacantha</i>	0,00018
<i>Lannea acida</i>	0,00879	<i>Grewia bicolor</i>	0,00011
<i>Lannea ondilata</i>	0,00016	<i>Grewia tenax</i>	0,00011
<i>Loncocarpus punctatus</i>	0,00016	<i>Guiera senegalensis</i>	0,24649
<i>Mangifera indica</i>	0,01636	<i>Hexalobus monopetalus</i>	0,00037
<i>Maytenus senegalensis</i>	0,00236	<i>Holarrhena floribunda</i>	0,00459
<i>Nauclea latifolia</i>	0,00244	<i>Khaya senegalensis</i>	0,01501
<i>Ozoroa insignis</i>	0,0521	<i>Kigelia africana</i>	0,00089
<i>Parkia biglobosa</i>	0,00545	<i>Landolphia heudelotii</i>	0,00414
<i>Prosopis africana</i>	0,01042	<i>Lannea acida</i>	0,00022
<i>Prosopis juliflora</i>	0,00008	<i>Lannea velutina</i>	0,00004
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	0,00684	<i>Loncocarpus laxiflorus</i>	0,00004
<i>Racosperma sp</i>	0,00057	<i>Lophira lanceolata</i>	0,001



<i>Saba senegalensis</i>	0,01335	<i>Mangifera indica</i>	0,00344
<i>Sclerocarya birrea</i>	0,00765	<i>Mesonero benthamianum</i>	0,00063
<i>Securidaca longepedunculata</i>	0,0048	<i>Neocarya macrophylla</i>	0,01261
<i>Sterculea setigera</i>	0,00016	<i>Nauclea latifolia</i>	0,00037
<i>Stereospermum kuntbium</i>	0,00977	<i>Newbouldia laevis</i>	0,0074
<i>Strychnos spinosa</i>	0,00269	<i>Parinari excelsa</i>	0,00011
<i>Terminalia avicennioides</i>	0,0044	<i>Parinari macrophylla</i>	0,00004
<i>Terminalia catappa</i>	0,00065	<i>Parkia biglobosa</i>	0,01838
<i>Terminalia macroptera</i>	0,02662	<i>Piliostigma reticulatum</i>	0,0166
<i>Vitex doniana</i>	0,02043	<i>Prosopis africana</i>	0,00444
<i>Vitex madiensis</i>	0,00016	<i>Prosopis glandulosa</i>	0,00004
<i>Ziziphus mauritiana</i>	0,00399	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	0,00658
		<i>Saba senegalensis</i>	0,02307
		<i>Securidaca longepedunculata</i>	0,00133
		<i>Securidaca longepedunculata</i>	0,00018
		<i>Asparagus sp</i>	0,00018
		<i>Spathodea campanulata</i>	0,00451
		<i>Spondias monbin</i>	0,001
		<i>Stereospermum kuntbium</i>	0,001
		<i>strychnos spinosa</i>	0,00041
		<i>Strophantus sarmentosus</i>	0,01035
		<i>Tamarindus indica</i>	0,00004
		<i>Tapinanthus bangwensis</i>	0,00055
		<i>Terminalia macroptera</i>	0,05805
		<i>Trichilia emetica</i>	0,00074
		<i>Uvaria chamae</i>	0,01586
		<i>Vitex doniana</i>	0,00991