

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Département d'Agroforesterie

Mémoire de Licence Professionnelle en Agro-ressources végétales et Entreprenariat

Thème :

Caractérisation Végétale et Typologique des vergers de manguiers
(*Mangifera indica* L.) dans les communes de Kartiack et de Mlomp
(arrondissement de Tendouck)



Présenté et soutenu par
M. Mamadou Camara

Sous la direction de :
Dr. Ismaila Coly
Enseignant-Chercheur à l'UASZ

Maître de stage
Dr Ousmane Ndiaye
Enseignant-chercheur à l'UASZ

Année Académique 2018-2019

DEDICACES

A la mémoire de notre père qui nous avait toujours assisté et s'était toujours battu pour notre réussite. Nous ne cesserons jamais de penser à toi et d'être en liaison avec toi par des prières.

Qu'Allah le tout puissant t'accueille dans son paradis éternel. Amen !

A ma courageuse maman pour la bonne éducation et les valeurs qu'elle nous a transmises.

Que Dieu t'accorde une longue vie pleine de santé.

A mes frères, sœurs, qui m'ont toujours soutenu tout au long de mon cursus scolaire et à toute ma famille.

J'en suis infiniment reconnaissant

Que Dieu nous garde toujours unis, dans le bonheur, la prospérité et la réussite

REMERCIEMENTS

Après avoir rendu grâce à Allah le tout puissant, pour nous avoir accordé la force et la santé qui nous ont permis de mener à terme ce travail et prié sur son Prophète Mohamad (PSL),

Je tiens à remercier :

Dr Ismaïla COLY Enseignant-chercheur à l'UASZ, Directeur de ce mémoire, pour avoir encadré ce travail.

Dr Ousmane NDIAYE Enseignant-chercheur à l'UASZ, Co-encadreur de ce mémoire pour sa disponibilité et son encadrement sur le terrain.

Toute l'administration du Département Agroforesterie notamment son chef, Dr Mohamed M. CHARAHABIL et tous les Enseignants-chercheurs : Dr Ngor NDOUR, Dr Sire DIEDHIOU SALL, Dr Djibril SARR, Dr Antoine SAMBOU et Dr Aly DIALLO pour la formation.

A toutes les personnes à qui je n'aurai jamais assez d'exprimer ma reconnaissance.

Il s'agit notamment de :

Dr Paterné DIATTA, Coordonnateur de la Composante recherche du PLMF, actuel Directeur du Centre de Recherches Agricoles de Djibélor, pour son soutien et sa disponibilité.

Mr Saliou DJIBA ex-Directeur du Centre de Recherche Agricole de Djibélor/ISRA pour m'avoir permis d'effectuer mon stage dans son Centre.

M. MBAYE sous-préfet de Tendouck pour le soutien qu'il m'a accordé.

Mes sincères remerciements vont également à tous mes oncles Djibril Camara, Yancouba Camara, Bakary Camara et Amadou Camara, pour leur soutien inconditionnel et infaillible.

Aux chauffeurs de l'ISRA/Djibélor en particulier M. Boubacar DIATTA du village de Thionck Essyle.

Mention spéciale :

A la famille DIATTA du village de Thionck Essyle ; à M. Alcaly SONKO et sa femme à Diégoune ; à M. Arouna COLY, chef de village de Kartiack, au chef de village de Tendouck et sa femme pour avoir supporté notre équipe durant toute la durée de nos séjours au sein de leurs concessions.

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	i
REMERCIEMENTS.....	ii
LISTE DES ACRONYMES, SIGLES ET ABREVIATIONS.....	vi
LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX	ix
RESUME.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
1.1 Origine et répartition géographique du manguiers	3
1.2 Systématique et description botanique du manguiers	3
1.3 Ecologie du manguiers.....	4
1.4 Variétés de manguiers	5
1.5. Usages du manguiers	6
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	7
2.1. Présentation de la zone d'étude.....	7
2.1.1. Situation géographique	7
2.1.2. Caractéristiques biophysiques.....	8
2.1.2.1. Le climat	8
2.1.2.2. Le relief et les sols	8
2.1.2.3. La végétation et la faune	9
2.1.3. Caractéristiques socioéconomiques.....	9
2.2. Le matériel utilisé	10
2.3. Méthodes utilisées.....	10
2.3.1. Etude de la végétation des vergers	10
2.3.1.1. Prospection.....	10

2.3.1.2. Echantillonnage des vergers.....	10
2.3.1.3. Inventaire de la flore et mesure des paramètres dendrométriques.....	11
2.3.2. L'enquête.....	11
2.3.2.1. Echantillonnage	11
2.3.2.2. Le questionnaire.....	12
2.3.3. Traitement et analyses des données.....	12
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	14
3.1 Résultats	14
3.1.1 Caractéristiques des vergers à base de manguiers	14
3.1.1.1 Age des plantations de manguiers	14
3.1.1.2. Superficies des vergers.....	14
3.1.1.3. Caractéristiques floristiques des vergers à base de manguiers	15
3.1.1.3.1. Espèces fruitières : diversité et composition floristique dans les vergers	15
3.1.1.3.1.1. Diversité des espèces fruitières.....	15
3.1.1.3.1.2. Composition floristique des vergers	16
3.1.1.3.2. Cultures annuelles associées aux manguiers	17
3.1.1.3.3 Composition variétale de manguiers dans les communes.....	18
3.1.1.4. Caractéristiques structurales des vergers de manguiers	18
3.1.1.4.1. Hauteur des manguiers selon l'âge	18
3.1.1.4.2. Diamètre du houppier des manguiers selon l'âge	19
3.1.1.4.3. Recouvrement des manguiers dans les vergers.....	20
3.1.1.4.4. Diamètre du tronc des manguiers.....	21
3.1.1.4.5. Densité des manguiers dans les vergers	21
3.1.1.4.6. Densité du feuillage des houppiers	22
3.1.1.4.7. Distance entre les feuilles les plus basses et le sol	23
3.1.1.4.8. Densité de la litière des manguiers	23
3.1.2. Gestion des vergers à base de manguiers.....	24

3.1.2.1. Traitement phytosanitaire.....	24
3.1.2.2. Entretien du sol	25
3.1.2.3. Fertilisation et irrigation.....	25
3.1.2.4. Clôture des vergers.....	26
3.1.3. Typologie des vergers	26
3.1.3.1. Caractéristiques des différents groupes de vergers de la Commune de Kertiack	26
3.1.3.3. Caractéristiques des différents groupes de vergers de la Commune de Mlomp.....	29
3.1.3.4. Corrélation entre les différents paramètres étudiés dans les vergers de la Commune de Mlomp	30
3.2 DISCUSSION.....	32
3.2.1. Caractéristiques des vergers à base de manguier.....	32
3.2.2. Gestion des vergers à base de manguier.	34
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	36
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	37
ANNEXES	I
ANNEXE 1 : fiche d'enquête.....	I
ANNEXE 2 : Fiche de collecte des données dendrométriques	IV
ANNEXE 3 : quelques espèces fruitières rencontrées dans les vergers.....	V

LISTE DES ACRONYMES, SIGLES ET ABREVIATIONS

ACP : Analyse en Composante Principale

CR : Communauté Rurale

Dmh = Diamètre moyen du Houppier

DHP = Diamètre à hauteur de poitrine

DPV = Direction de la Protection des Végétaux

FAO = Organisation Mondial pour Alimentation

GIE = Groupement d'Intérêt Economique

GPF = Groupement de Promotion Féminine

GPS = Global Positioning System

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

PDC : Plan de Développement Communal

PLHA : Plan local d'hydraulique et d'Assainissement

SDDR = Service Départemental du Développement Rural de Bignona

SDAB = Service Départemental de l'Agriculture de Bignona

UASZ : Université Assane Seck de Ziguinchor

USAID-CE : Agence Américaine pour le Développement International-Croissance
Economique

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de localisation de la zone d'étude.....	7
Figure 2: Répartition des vergers par classe d'âge dans les communes de Mlomp (a) et de Kartiack (b)	14
Figure 3: Répartition des vergers par classe de superficies dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).....	15
Figure 4: Proportion de vergers de manguiers suivant le type de cultures annuelles associées dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).....	17
Figure 5: Proportion des producteurs selon les variétés de manguiers dans les plantations des communes de Kartiack et de Mlomp	18
Figure 6: hauteur moyenne des manguiers selon les classes d'âge dans les communes de Mlomp (a) et de Kartiack (b).....	19
Figure 7: diamètre moyen du houppier des manguiers selon les classes d'âge des vergers dans les communes de Mlomp (a) et de Kartiack (b).....	20
Figure 8: Proportion des espaces couvert et non couvert par les houppiers des manguiers dans les vergers des communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b)	20
Figure 9: Diamètre moyen des troncs des manguiers suivant les classes d'âge des vergers dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).....	21
Figure 10: Variation de la densité des plantations de manguiers suivant les villages dans les communes de Kartiack (a) et Mlomp (b).....	22
Figure 11: Variation de la densité du feuillage des houppiers de manguiers selon les classes d'âge des vergers dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b)	22
Figure 12: Variation de la distance moyenne séparant le houppier des manguiers et le sol suivant les classes d'âge des vergers dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).	23
Figure 13: Densité au sol de la litière des manguiers suivant les classes d'âge des manguiers dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).....	24
Figure 14: Proportion de producteurs (%) suivant l'application ou non de traitement phytosanitaire des verges de manguiers dans les commune de Kartiack (a) et Mlomp (b).....	24
Figure 15: Proportion de producteurs selon l'entretien ou non des vergers de manguiers dans la commune de Kartiack.....	25

Figure 16: Proportion des vergers fertilisés et non fertilisés dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b). 25

Figure 17: Proportion des vergers clôturés et non clôturés dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b). 26

Figure 18: Les différents groupes de vergers issus de la typologie des plantations dans la commune de Kartiack. 27

Figure 19: Les différents groupes de vergers issus de la typologie des plantations dans la commune de Mlomp. 29

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Répartition des vergers inventoriés et constituant l'échantillon en fonction des communes.....	10
Tableau 2: Paramètres de diversité des fruitiers dans les plantations des différentes communes	15
Tableau 3: Répartition des différentes familles dans les localités d'étude (Kartiack et Mlomp)	16
Tableau 4 : Matrice de corrélation entre les paramètres caractéristiques des vergers de la commune de Kartiack.....	28
Tableau 5: Matrice de corrélation entre les paramètres caractéristiques des vergers de la commune de Mlomp.....	31

RESUME

Les vergers de manguiers (*Mangifera indica* L.) en Casamance relèvent de systèmes de cultures particuliers. Ces systèmes de culture souffrent d'attaques de nombreux ravageurs et maladies. Les degrés de ces attaques seraient liés à la diversité végétale et à l'organisation fonctionnelle des vergers. La présente étude a pour objectif de contribuer à une meilleure connaissance des caractéristiques de ces systèmes de cultures. Pour ce faire, un inventaire intégral de 25 vergers de *Mangifera indica* dont 13 à Kartack et 12 à Mlomp suivi d'une enquête a été effectués soit un taux de sondage de 37,3 %. L'âge moyen des plantations de la commune de Kartiack est de 29 ans et celui de Mlomp est de 26 ans. Considérant la flore fruitière, 19 espèces appartenant à 9 familles dans la commune de Kartiack et 17 espèces appartenant 9 familles dans la commune de Mlomp ont été inventoriées. Pour les manguiers, 12 et 9 variétés ont été recensées respectivement dans les vergers des communes de Kartiack et de Mlomp. Ces communes restent majoritairement dominées par les variétés floridiennes telles que la Keitt (47,27% pour Kartiack et 48,80% pour Mlomp) et la Kent (21.04% pour Kartiack et 21.56% pour Mlomp). La densité moyenne des plantations s'élève à 55 pieds/ha pour la commune de Kartiack et 49 pieds/ha pour celle de Mlomp. Ces plantations ne bénéficient pas de systèmes d'irrigation. Pour la fertilisation, 15% des vergers ont bénéficié dans la commune de Kartiack et 50% pour la commune de Mlomp. La typologie a permis de définir quatre groupes de vergers dans la commune de Kartiack et six groupes dans la commune de Mlomp.

Mots clés : Typologie, verger, caractérisation, *Mangifera indica*, Casamance.

ABSTRACT

The mango tree orchards (*Mangifera indica*) in Casamance shield from particular culture systems. These systems suffer from large number of devastating and illness. The degree of these attacks would have been linked to the vegetal diversity and functional organisation of orchards. The present study has a goal to contribute to the better understanding of characteristics of the system of these culture. By doing so, an integral inventory of 25 orchards of *Mangifera indica* about which 13 at Katiack and 12 at Mlomp followed by an inquiry have been carried out a survey rate of 37,3%. The average age of plantations in Katiack commune is 29 years and Mlomp commune is 26 years. Considering the fruit flora, 19 species belonging to 9 families in Katiack commune and 16 in Mlomp one has been inventoried. For the mango trees, 12 and 9 varieties have been counted respectively in Katiack and Mlomp commune. These communes stay majoritary way dominated by the floridian varieties such as the Keitt (47,27% for Katiack and 48,80% for Mlomp) and the Kent (21,04% for Katiack and 21,56% for Mlomp). The average density of plantations rises at 55 feet/ha for Katiack commune and at 49 feet/ha for Mlomp. These plantations do not benefit from irrigation systems. For fertilization, 15% of the orchards benefited in the municipality of Katiack and 50% for the municipality of Mlomp. The typology has allowed to define three groups of orchards in Katiack commune and six groups in Mlomp commune.

Key-words : Typology, orchard, characterization, *Mangifera indica*, Casamance.

INTRODUCTION

Les cultures fruitières ont occupé une place importante ces dernières années de par leur importance économique et leur qualité nutritionnelle (WHO, 2003 ; FAO, 2005).

La mangue, cinquième production fruitière mondiale derrière les bananes, la pomme, le raisin et les agrumes, est devenue une des principales cultures fruitières des zones tropicales (Galán-Saúco, 2002 ; Mukherjee et Litz, 2009). À côté des productions vivrières de base, la culture du manguier représente une source économique (Mukherjee et Litz, 2009) et nutritionnelle (WHO, 2003 ; FAO, 2011) importante pour les populations.

Au Sénégal, la production de la mangue est une des filières les plus dynamiques du secteur horticole. Elle enregistre annuellement une production qui se situe entre 125 000 à 130 000 tonnes, et représente 63 % de la filière fruits et légumes. (<http://www.senegal-expert.com/exportation-de-la-mangue>, 147).

En tant que moteur de la production fruitière, la production de mangues reste cependant confrontée à de nombreux problèmes parmi lesquels : les perpétuelles attaques de la mouche des fruits. Cet insecte (particulièrement *Bactrocera dorsalis* (Hendel), occasionne d'importantes pertes de production de mangues. Selon Ternoy et *al.*, (2006), ces pertes peuvent varier suivant la zone et la période de production (30 à 50% dans la zone des Niayes voire 60% en Casamance). De plus, les études menées dans la zone des Niayes ont souligné l'existence d'une étroite relation entre les caractéristiques des systèmes de production et la dynamique des mouches des fruits (Ndiaye et *al.*, 2012 ; Diamé et *al.*, 2015).

Initiée dans la zone des Niayes et dans le cadre du projet sous régional de lutte contre la mouche des fruits, la caractérisation des vergers à base de manguiers est élargie en Casamance afin d'élaborer des stratégies de lutte pour éradiquer complètement le problème de la mouche des fruits. S'inscrivant dans le cadre de la lutte contre les mouches des fruits, la présente recherche a pour objectif général de contribuer à la caractérisation des systèmes de productions fruitières de la Casamance. Elle vise de façon spécifique à :

- ❖ Etablir les caractéristiques des vergers de manguiers ;
- ❖ Déterminer le mode de gestion des vergers de manguiers ;
- ❖ Etablir la typologie des vergers de manguiers.

Le présent document est composé de trois chapitres. Le premier est consacré à la synthèse bibliographique. Quant au deuxième chapitre il présente le matériel et les méthodes utilisés. Les résultats obtenus ainsi que leur discussion sont traités dans le troisième chapitre.

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 Origine et répartition géographique du manguier

Le manguier est originaire de la région indo-birmane (De Candolle, 1883) où il serait cultivé depuis 4000 ans dans deux zones de l'Asie du Sud-est :

- en Inde dans les régions sèches et fraîches
- en Birmanie, Thaïlande, Indonésie et dans le Sud de la péninsule indochinoise région chaude et humide

La Floride est un centre secondaire de diversification où de nombreuses hybridations ont été réalisées depuis un siècle à partir de variétés indiennes. Signalé au Sénégal pour la première fois en 1824 à Richard Toll, le manguier est diffusé à travers l'Afrique de l'Ouest au XIXe siècle. Aujourd'hui les variétés floridiennes (Kent, Keitt, Palmer, Valencia, etc.) peuplent la quasi-totalité des vergers greffés (Rey et al, 2004) à côté des variétés locales.

1.2 Systématique et description botanique du manguier

Le manguier *Mangifera indica* L. appartient à la classe des dicotylédones, ordre des *Sapindales*, famille des *Anacardiaceae*, au genre *Mangifera*. Ce genre comporte 62 espèces arborescentes originaires de l'Asie du Sud-est (Singh, 1954) dont seize (16) consommées parmi lesquelles *Mangifera indica* L. (Mukherjee et Litz, 1966). L'essentiel des variétés cultivées sont diploïdes ($n=20$; $2n=40$; $2n=80$) (De Laroussilhe, 1980).

Le manguier est un grand arbre qui peut atteindre 35 à 40 m de hauteur, avec un houppier de 10 m de diamètre en moyenne. Son écorce est grise-brun foncé à noir. Le manguier peut avoir une grande longévité comme l'attestent certains sujets de production certes peu importante mais ayant vécu deux à trois siècles (De Laroussilhe, 1980). Ses feuilles, alternes, entières, ovoïdes-lancéolées à ovales ou elliptiques à apex acuminé, subacuminé à pointu, sont persistantes. Elles peuvent mesurer de 15 à 40 cm de long sur 6 à 15 cm de large et dégagent une odeur de térébenthine au froissement. La feuille est rose orangé à l'état jeune et vert foncé à maturité. La croissance du manguier est rythmique (Davenport, 1993). Les vagues de croissance varient en fonction des conditions climatiques, de la variété et de l'âge (Kanté, 1986). On peut compter deux à cinq vagues par an chez un sujet adulte (Katyál et Dutta, 1971).

Le tronc est monopodiale avec des branches verticillées ou étagées. La floraison apicale marque la fin de la croissance des rameaux qui émettent à la reprise des bourgeons latéraux. Cette alternance donne au manguier adulte une charpente pyramidale (Litz, 2009). Selon la variété, le port peut être en boule, étalée ou retombant (Ndiaye, 2008).

Les fleurs sont petites, blanc rougeâtres et regroupées en grappe terminale de 10 à 40 cm de long. Elles sont mâles en majorité avec 3 à 30% d'hermaphrodites (Corbin, 1951). Elles comportent cinq pétales de 5 à 10 mm de long, cinq sépales et cinq étamines. L'ovaire super contient un seul ovule. Chaque inflorescence porte plusieurs milliers de fleurs mais ne donne que quelques fruits après fécondation. Les taux moyens de nouaison sont très faibles, inférieurs à 1/1000. La pollinisation est assurée par des insectes : mouches, thrips..., très rarement par les abeilles (Corbin, 1951).

Le fruit est une drupe plus ou moins aplatie latéralement suivant les variétés. La forme peut être oblongue, elliptique, réniforme, ovoïde, cordiforme ou aplatie. Son poids varie de moins de 100 g à 2,5 kg en fonction de la variété (Mbaye, 2006). La peau, assez résistante, est à maturité de couleur jaune plus ou moins tachetée de vert et de rouge. Le noyau renferme une graine qui peut mesurer 4 à 7 cm de long sur 3 à 4 cm de large et 1 cm d'épaisseur. Il est recouvert de fibres plus ou moins développées dans la chaire selon la variété.

Le système racinaire du manguiier semble bien adapté à la recherche d'une nappe qui lui permet de subsister en cas de déficit pluviométrique (Rey, 1974). Le pivot ancré dans le sol est retrouvé à 6 m de profondeur et en surface les racines peuvent s'étendre à 9 m du tronc (Khan, 1960).

1.3 Ecologie du manguiier

Le manguiier est un arbre fruitier du climat tropical. Cependant, les limites Nord et Sud dépassent les tropiques (23°27' de latitude) où les conditions favorables offrent un habitat vers 30°50' de latitude en Israël. En Inde le manguiier pousse jusqu'à 1250 m d'altitude mais les plantations sont à une altitude inférieure à 600 m (Singh, 1967). Les vents ont une action néfaste sur l'activité des insectes pollinisateurs. Les vents chauds et secs augmentent l'évapotranspiration et peuvent provoquer un déséquilibre de l'alimentation hydrique préjudiciable de l'arbre. Les embruns salés peuvent causer des brûlures aux feuilles des arbres situés à proximité de la mer. Des pertes de 17% de pieds ont été notées en zone soudanienne où le déficit pluviométrique en année de sécheresse atteignait 250 à 350 mm (Rey, 1974). Les plantations commerciales sont installées en général dans les zones où la pluviométrie varie entre 750 et 2250 mm. Cependant, des conditions de température favorables et une pluie de 200 à 250 mm par an complétée par des arrosages permettent un bon comportement du manguiier (Singh, 1967). Dans les conditions subtropicales les alternances de température de 20° C le jour à 15° C ou un peu moins la nuit, ainsi qu'une saison sèche marquée, permettent d'induire une bonne floraison.

Les manguiers préfèrent les sols profonds, biens drainés, sablo-limoneux à limoneux à pH légèrement acide (5,5) à neutre (7,5) (Dinesh, 2000). Ils supportent les sols argileux mais l'excès de calcaire provoque des carences en bloquant certains éléments. Les manguiers sont sensibles aux excès de sel dans le sol. La teneur en sel soluble ne doit pas dépasser 500 ppm (Aubert, 1974).

1.4 Variétés de manguiier

En fonction du caractère mono ou poly embryonnaire et introduction, trois catégories de variétés ont été distinguées en Afrique de l'ouest dont :

- les variétés de mangues locales, polyembryonnées (« mangots », mangue du Cameroun),
- les variétés monoembryonnées propagées par greffage en premier lieu (Amélie, Julie, Sabot, Cuisse Madame),
- les variétés floridiennes, également monoembryonnées, propagées par greffage plus tardivement et utilisées soit pour l'exportation (kent, keitt, Palmer, Zill, Valencia, Smith, Irwin, Haden), soit pour les marchés régionaux (Brooks, Davis-Haden, Miami late, Springfels, Beverly, Eldon, Ruby) selon Rey.et al.,2004.

Suivant leur forme, les variétés peuvent être classées en 4 groupes (Mbaye, 2006) dont :

- les variétés indiennes peu rencontrées en Afrique ayant une forme tortueuse ;
- les variétés indochinoises qui sont intermédiaire entre les variétés indiennes et les variétés hybrides ; elles ont une forme arrondie.

Dans les marchés du Sénégal, différentes variétés de mangue sont rencontrées suivant la saison (Mbaye, 2006) :

- les variétés hâtives, entre les mois de mai et juin, comme Divine, Irwin, Améliorée du cameroun et Zill,
- les variétés de pleine saison, entre juillet et Août, comme Kent, Muscat ou Birane Diop, Pomme ou « Dieg bou Gat », « julie », « Séwal » et « Boukodiékhal »,
- les variétés tardives entre septembre et octobre, telles que keitt et valencia.

Plusieurs variétés locales sont recensées au Sénégal suivant la zone de production (USAID EC ,2006) :

- la Sierra léonaise, petite et très savoureuse mais fibreuse
- les Balante et Dioroul sont très présentes dans la zone du sud

- les Boukodiekhall, Birane Diop, Dieg Bou Gat sont retrouvées dans les Niayes et la Petite cote. Ce sont en général des variétés issues des croisements non contrôlés avec d'autres variétés introduites de la sous-région. Elles sont savoureuses, sans fibres et très appréciées par les consommateurs nationaux.

Une bonne variété commerciale doit avoir une productivité importante, un poids d'au moins 300g et un petit noyau (60 à 80% de pulpe) (Mbaye, 2006). Ces critères sont remplis par certaines variétés qui produisent des fruits atteignant 500 à 600g avec 80 à 90% de pulpe (ent, Haden, Smith et Keitt). En revanche, les variétés peu améliorées possèdent un goût prononcé de térébenthine.

1.5. Usages du manguier

Le fruit mûr est comestible. Les caroténoïdes et anthocianes qu'il contient lui donne des qualités nutritionnelles exceptionnelles. La pulpe de la mangue contient de nombreux éléments nutritifs comme les glucides, les lipides, les protéines et des éléments minéraux ainsi que des vitamines (A et C), dont la teneur varie selon l'état de maturité du fruit (de Laroussilhe, 1980 ; CCIA-BF, 2005).

L'amande est comestible cuite ; on peut aussi en faire de l'alcool (Daniel-Yves, 2002). Il existe une variété de transformations possibles de la mangue. Le séchage est utilisé pour la conservation des fruits excédentaires.

Les différentes parties de la plante ont de nombreux usages médicaux.

Les maux traités sont l'insomnie, l'asthénie, la dysenterie, les coliques, la blennorragie, les plaies et affections cutanées, les rhumatismes, la toux, l'angine, l'asthme, le scorbut, la diarrhée, les hémorragies internes, l'hémorroïde (CIRAD-GRET, 2002).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude

2.1.1. Situation géographique

Cette étude a été réalisée en Basse Casamance, dans la zone de Blouf qui est composé de six communes (Thionck- Essyl, Mangagoulack, Kartaick, Balinghor, Mlomp, Diégoune) dont Kartaick et Mlomp ont fait l'objet de notre étude. Ces deux communes sont situées à l'ouest du département de Bignona. La commune de Kartaick est constituée des villages de Bassire, Dianki, Kartaick et Thiobon. Elle est limitée au Nord par le marigot de Baila, au Sud par la CR de Mlomp (Bignona), à l'Ouest par le marigot de Diouloulou et à l'Est par la CR de Diégoune (PLHA Kartaick, 2011). Quant à la commune de Mlomp, elle est constituée des villages de Mlomp et Ediamath. Elle est limitée au Nord par la communauté rurale de Kartaick, à l'Est par les communautés rurales de Diégoune et Mangagoulack, à l'Ouest par le marigot de Diouloulou et au Sud par le fleuve Casamance (PLHA Mlomp, 2010).

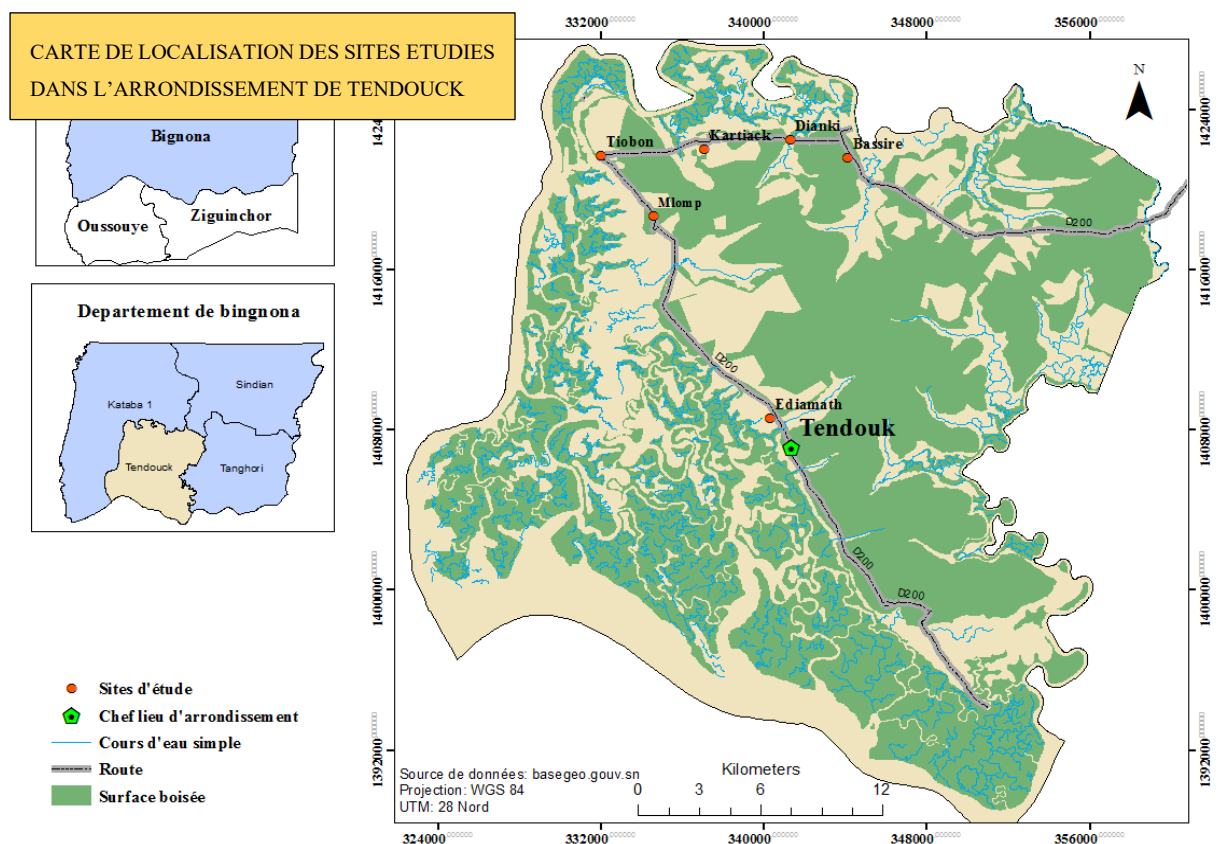


Figure 1: Carte de localisation de la zone d'étude (source : Camara, 2019)

2.1.2. Caractéristiques biophysiques

2.1.2.1. Le climat

Le climat est dans son ensemble de type soudano-côtier sud caractérisé par deux saisons :

- une saison sèche qui s'étale de novembre à mi-juin et ;
- une saison des pluies de mi-juin à octobre au cours de laquelle sont menées les activités agricoles.

La saison sèche est constituée de deux périodes : une période fraîche entre novembre et janvier et une période chaude de février en mai, laquelle est marquée par de fortes chaleurs et les vents chauds de l'Harmattan.

La saison des pluies se caractérise par l'abondance des précipitations, la fréquence des orages (71 jours de pluies en moyenne par an) plus ou moins violents et la présence des vents de mousson. La moyenne pluviométrique annuelle dans la commune de Kartiack est de 1196 mm. Le climat dans cette zone est marqué par des températures relativement élevées, variant entre 20 et 35°C (PLHA Kartiack, 2011). Quant à la commune de Mlomp, la pluviométrie moyenne est de 1129,02 mm. La température minimale varie de 20 à 21° et celle maximale de 30 à 35°C (PLHA Mlomp, 2010).

2.1.2.2. Le relief et les sols

Dans la commune de Mlomp le relief est relativement plat. La partie Ouest est marécageuse. Cette commune est entrecoupée de plusieurs bas-fonds plus ou moins vastes servant parfois de zone pour la riziculture et de vastes étendues de forêts.

On y rencontre des sols hydro morphes et des sols ferrugineux tropicaux. (Rapport PDC Mlomp, 2017)

Par contre dans la commune de Kartiack le relief est composé d'une succession de plateaux, de surfaces planes avec des zones déprimées

Dans cette commune on rencontre trois (3) types de sol qui caractérisent la pédologie :

- ✓ Les **sables rouges meubles** qui couvrent 60% de la superficie de la Commune.
- ✓ Les **sables gris-blanc** qui couvrent 25% de la superficie de la Commune. Ce sont des sols de bas-fonds à caractéristiques hydro morphes propres aux cultures maraîchères, à l'arboriculture et à la riziculture.

- ✓ Les **tannes-vases** qui couvrent environ 15% de la superficie de la Commune. Ce sont des sols hydro morphes que l'on rencontre souvent le long des cours d'eau. Ils sont généralement plus ou moins impropres à la culture. (Rapport PDC Kartiack, 2016).

2.1.2.3. La végétation et la faune

En raison des conditions climatiques plus ou moins favorables et de l'hydrographie, on note une végétation abondante dans ces communes. Selon le Service Départemental des Eaux et Forêts de Bignona, on rencontre principalement deux formations végétales dans le Blouf : la savane arborée à l'Est et la forêt secondaire à l'Ouest. Les essences y sont variées ; des arbustes aux grands arbres : *Elaeis guineensis* Jacq., sous forme de forêt galerie, *Parkia biglobosa* Jacq., *Ceiba pentandra* L., *Dialium guineense* Willd., *Detarium senegalense* Gmel.), etc. Les arbustes sont représentés par *Combretum micranthum* G. Don, *Guiera senegalensis* G.F.Gmel., *Icacina senegalensis* Juss, *Annona senegalensis* Pers., *Uvaria chamea* P. -Beauv. Des espèces comme *Carapa procera* Guill. & Perr et *Pterocarpus erinaceus* (Poir) sont de plus en plus rares (SDDRB, 2016).

La mangrove est représentée par des espèces comme *Rhizophora racemosa* et *Avicennia africana*.

2.1.3. Caractéristiques socioéconomiques

Dans la commune rurale de Kartiack la population est estimée à 11 119 personnes en 2011. Cette population est composée de Diolas qui constituent le groupe ethnique majoritaire avec plus de 95% des habitants ; le reste est constitué de Peuls (environ 03%), de Mandingues et de Wolofs (PLHA Kartiack, 2011).

Quant à la commune rurale de Mlomp sa population en 2010 est estimée à 4 500 personnes. Dans cette communauté rurale la composition ethnique est la suivante : les Diolas 99.5%, les Peulhs 0.5% ; Autres ethnies 0,5% (PLHA Mlomp, 2010).

Dans les deux communes l'agriculture est la principale activité des habitants. Elle occupe environ près de 70 % de la population (Kartiack) et plus de 80% de la population à Mlomp.

L'élevage pratiqué est de type traditionnel et extensif. Les troupeaux (bovins en particulier) sont considérés comme une épargne et un instrument de prestige social.

La pêche est de type artisanal, pratiquée au niveau des cours d'eau. Tous les villages des CR sont riverains d'un cours d'eau où l'on peut s'adonner à la pêche.

L'activité commerciale repose sur l'existence de quelques boutiques au niveau desquelles s'approvisionnent les populations en denrées alimentaires.

2.2. Le matériel utilisé

Le matériel utilisé dans le cadre de l'étude est constitué :

- d'un Global Positioning System (GPS) pour relever les coordonnées géographiques et mesurer les superficies ;
- d'un compas forestier pour les mesures de diamètre à hauteur de poitrine des arbres ;
- d'un dendromètre sunto pour mesurer la hauteur totale des arbres sur pied ;
- de deux rubans de 100 mètres pour la mesure des diamètres croisés des houppiers et de la distance entre les arbres ;
- un appareil photo numérique pour les prises de vue.

2.3. Méthodes utilisées

2.3.1. Etude de la végétation des vergers

2.3.1.1. Prospection

Une visite de prospection a été effectuée dans toutes les communes de la zone de Blouf. L'objectif de cette mission était de recense l'ensemble des producteurs pour la création d'une base de données qui nous permettra de choisir des vergers pouvant faire l'objet d'une caractérisation.

2.3.1.2. Echantillonnage des vergers

Au total 241 vergers dont 67 dans les deux communes (Kartiack et Mlomp) sont visités. Parmi ces 67 vergers, 25 ont fait l'objet d'un inventaire soit un taux d'échantillonnage de 37,3 %. Les vergers retenus ont été obtenus suite à un tirage au hasard sans remise sur la base du prénom et du nom de leur propriétaire (producteur). Les résultats du tirage par commune sont indiqués dans le tableau 1

Tableau 1: Répartition des vergers inventoriés et constituant l'échantillon en fonction des communes

Communes	Nombre total de de vergers inventoriés	Nombre de vergers constituant l'échantillon
Kartiack	34	13
Mlomp	33	12

Total	67	25
--------------	-----------	-----------

2.3.1.3. Inventaire de la flore et mesure des paramètres dendrométriques

Les espèces fruitières cultivées et celles de la végétation naturelle fruitière associée aux vergers sont identifiées à l'aide de la clé de détermination (Behraut, 1971) et du logiciel Ligneux du Sahel. Un inventaire intégral des pieds de manguiers a été réalisé. Quant aux espèces fruitières associées aux manguiers, un échantillonnage systématique a été réalisé sur une placette circulaire de 10 m de rayon soit de 314 m² soit un total de 100 placettes installés dans l'ensemble des vergers inventoriés. La moyenne du nombre de fruitière recensés dans les placettes est rapportée à la surface.

Les paramètres dendrométriques mesurés dans ces plantations concernent la hauteur des arbres, le diamètre des troncs à 1,30 m et le diamètre du houppier de l'arbre (diamètre de projection au sol de la couronne de l'arbre). Le diamètre des arbres a été mesuré à hauteur de poitrine (1,30 m du sol) (DHP) à l'aide d'un compas forestier. Pour les arbres fourchus en dessous de la hauteur de poitrine, la formule suivante proposée par KABORE (1993) a été appliquée pour obtenir le diamètre équivalent (Déq) : $D_{eq} = \sqrt{\sum (d_i^2)}$ où d_i est le diamètre à 1,30 mètre de la branche i , exprimé en centimètre. La hauteur de l'arbre a été estimée en mètre à l'aide d'un clisimètre sunto. Le diamètre du houppier, la distance séparant la base du houppier du sol, la distance entre les arbres et entre les lignes des arbres ont été mesurées à l'aide d'un ruban gradué de 30 m. Pour le diamètre du houppier deux mesures croisées (Nord-Sud et Est-Ouest) ont été prises au niveau de chaque arbre pour en dégager une moyenne.

La densité du feuillage a été appréciée sur la base d'une échelle avec des notes comprises entre 1 et 5 (1 = feuillage peu dense ; 2 = feuillage assez dense ; 3 = feuillage moyennement dense ; 4 = feuillage dense et 5 = feuillage très dense) et la quantité de litière sous l'arbre a été évaluée sur la base d'une échelle avec des valeurs comprises entre 1 et 3 (1 = litière peu abondante ; 2 = litière moyennement abondante et 3 = litière abondante).

2.3.2. L'enquête

2.3.2.1. Echantillonnage

L'échantillon retenu pour l'enquête est constitué des 25 producteurs sur les 67 disposants de vergers dans les deux communes (Kartiack et Mlomp). Ainsi, 13 producteurs sont retenus à Kartiack et 12 à Mlomp (Tableau 1).

2.3.2.2. Enquêtes agro-socio-économique

Pour compléter le travail de caractérisation des vergers, un questionnaire a été administré aux propriétaires de vergers. Le questionnaire a permis d'avoir des informations sur les caractéristiques et le mode de gestion des vergers. Il comporte les rubriques suivantes :

- La fertilisation du sol ;
- Taille d'entretien des manguiers ;
- L'irrigation ;
- Les types de cultures associés ;
- L'âge de plantation ;
- Le type d'entretien au sol ;

2.3.3. Traitement et analyses des données

Une codification des questions a été d'abord réalisée avec le logiciel Sphinx plus 2000 avant d'effectuer les analyses grâce au même logiciel. Les données quantitatives et qualitatives ont été saisies sur le tableur EXCEL. Ce tableur est utilisé pour les calculs et l'élaboration de tableaux et graphiques. Les tableaux croisés dynamiques ont été utilisés pour synthétiser les données. Des analyses multi variées (ACP) sont réalisées dans le cadre de la typologie des plantations à l'aide du logiciel XLSTAT 6.1.9.

Les superficies des vergers inventoriés sont réparties par classe d'intervalles. Le nombre de classes est obtenu grâce à la formule de Sturges (1926) : $\text{Nbre de classes} = (1 + 3,3 \log n)$, avec n : nombre de vergers constituant l'échantillon. Soient 5 classes de superficies obtenues dans les deux communes d'études. L'amplitude des classes est obtenue par la différence entre superficie maximale et superficie minimale divisé par le nombre classes ; ce qui a donné une amplitude de 1,1 ha pour la commune de Kartiack et 0,5 ha pour la commune de Mlomp.

La diversité spécifique des plantations fruitières est analysée à l'aide des indices couramment utilisés, à savoir la richesse spécifique (nombre d'espèces), l'indice de diversité de Shannon et l'indice d'équitabilité de Pielou.

L'indice de diversité de 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 . 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 bit, les valeurs extrêmes sont comprises entre zéro (0) (diversité très faible) et 4,5 bits environ. Ainsi, l'indice de régularité ou d'équitabilité (E) apparaît plus intéressant pour comparer différents milieux (Devineau et al, 1984). L'indice d'équitabilité de Pielou (E)

$$E = \frac{H}{\text{Log}_2 S}$$

S = nombre total des espèces dans le parc ; H = indice de diversité de Shannon.

La régularité correspond au rapport entre la diversité obtenue et la diversité maximale possible ($\text{Log}_2 S$) du nombre d'espèces S. Elle varie entre zéro (0) et un (1). L'équitabilité de Pielou (E) tend vers zéro lorsqu'il y a un phénomène de dominance. Elle tend vers 1 lorsque la répartition des individus entre les espèces est régulière (Ramade, 1969). La typologie des plantations est décrite sur la base des différents paramètres mesurés. A partir des résultats obtenus sur les diamètres du houppier, une estimation du recouvrement du sol est faite à l'aide de la formule de calcul de couvert aérien :

$$R = \pi \left(\frac{Dmh}{2} \right)^2$$

Où R= recouvrement ; Dmh= diamètre moyenne du houppier qui correspond la moitié de la somme des diamètres croisés Nord-Sud et Est-Ouest et $\pi= 3,14$

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Résultats

3.1.1 Caractéristiques des vergers de manguiers

Elles concernent principalement l'âge, les superficies et les clôtures des vergers, les cultures annuelles associées aux vergers de manguiers, les différents types d'entretien du sol, la fertilisation, les traitements phytosanitaires et l'irrigation appliqués au sein des vergers, le pâturage dans les vergers.

3.1.1.1 Age des plantations de manguiers

Il ressort de l'analyse de la figure 2b que les vergers de la commune de Kartiack âgés de 21 à 24 ans sont les plus représentés (30,77%) et ceux âgés de 37 à 40 sont faiblement représentés (7,69%). L'âge moyen des vergers de cette commune est de 29, 23.ans.

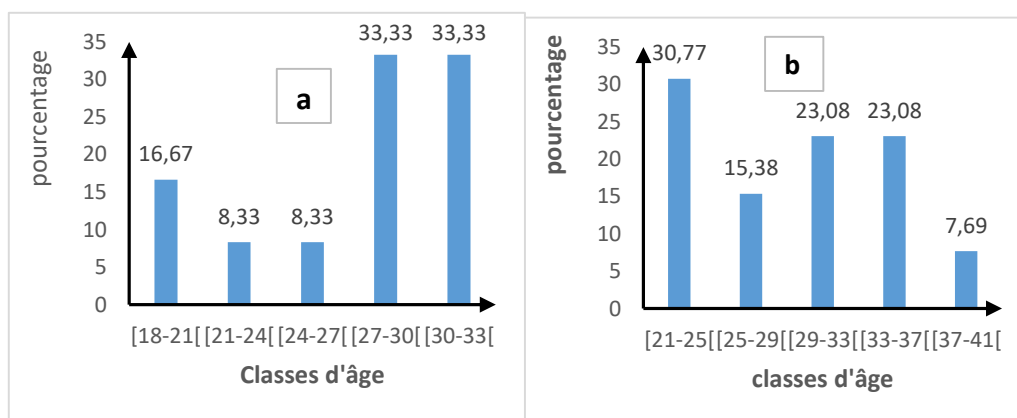


Figure 2: Répartition des vergers par classe d'âge dans les communes de Mlomp (a) et de Kartiack (b)

Dans la commune de Mlomp, les vergers les plus représentés sont ceux d'âge compris entre 27 et 29 ans (33,33%) et entre 30 et 32 ans (33,33%). Le plus petit nombre de vergers est représenté par ceux âgés de 21 à 23 ans et de 24 à 26 ans avec des proportions égales de 8,33%. Les vergers de cette commune ont un âge moyen de 26,42 ans (figure 2a)

3.1.1.2. Superficies des vergers

La figure 3a montre que les vergers de la commune de Kartiack de superficie compris entre 0,5 – 1,59 ha et entre 1,6 -2,69 ha sont les plus représentés (partout 38,48%). La superficie moyenne des vergers est de 2,07 ha.

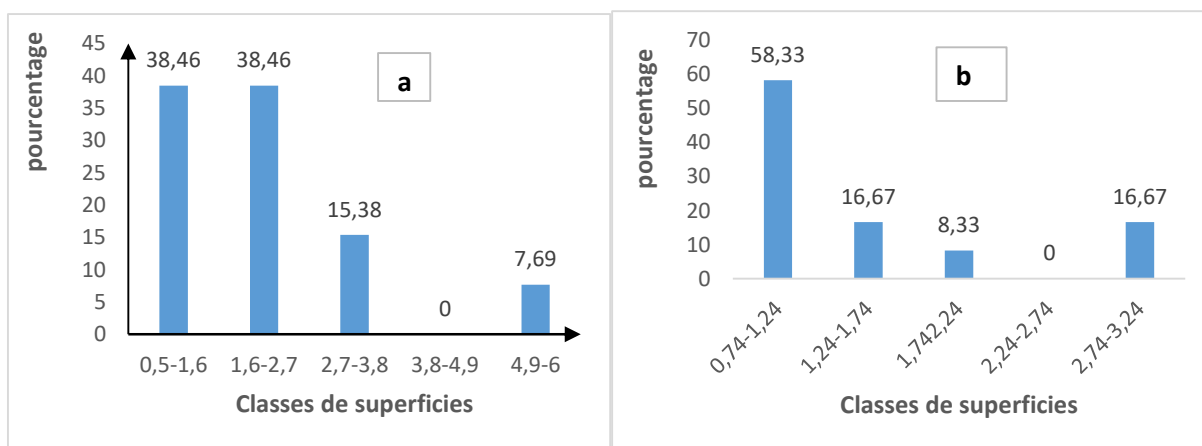


Figure 3: Répartition des vergers par classe de superficies dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).

Dans la commune de Mlomp les vergers les plus représentés sont ceux de superficies comprises entre 0,74 et 1,23 ha. La moyenne des superficies de la commune d'étude est 1,48 ha. (Figure 3b)

3.1.1.3. Caractéristiques floristiques des vergers à base de manguiers

3.1.1.3.1. Espèces fruitières : diversité et composition floristique dans les vergers

3.1.1.3.1.1. Diversité des espèces fruitières

Les différents paramètres de diversité fruitière des différentes communes sont consignés dans le Tableau 2.

Tableau 2: Paramètres de diversité des fruitiers dans les plantations des différentes communes

Variables	Communes	
	Commune de Kartiack	Commune de Mlomp
Richesse spécifique	19	17
H' (bit)	1,59	2,65
E	0,37	0,65

Le nombre d'espèces est plus important dans la commune de Kartiack (19 espèces) que dans la commune de Mlomp (17 espèces). Par ailleurs, la commune de Kartiack ($H = 1,59$ bits) renferme une diversité en espèces fruitière moins importante que celle de la commune de Mlomp ($H = 2,65$ bits). De plus, il y'a une dominance d'une espèce d'une commune (Kartiack $E = 0,37$) par rapport les vergers de Mlomp ($E = 0,65$).

3.1.1.3.1.2. Composition floristique des vergers

Au total 19 espèces fruitières appartenant à 9 familles et réparties en 16 genres ont été répertoriées dans la commune de Kartiack. La famille des *Caesalpiniaceae* est la plus représentée (21,05%). Il s'ensuit les familles des *Annonaceae* (15,78%), des *Arecaceae* (15,78%), des *Anacardiaceae* (10,52%), des *Apocynaceae* (10,52%), des *Rutaceae* (10,52%), des *Icacinaceae* (5,26%), des *Verbenaceae* (5,26%) et enfin la famille des *Mimosaceae* (5,26%). (Tableau 3)

Par contre dans la commune de Mlomp 17 espèces fruitières appartenant à 9 familles, réparties en 15 genres ont été répertoriées. Les familles les plus représentées sont celles des *Caesalpiniaceae* (17,65%) et des *Arecaceae* (17,65%). Il s'ensuit les familles des *Annonaceae* (11,76%), des *Anacardiaceae* (11,76%), des *Rutaceae* (11,76%), des *Icacinaceae* (5,88%), des *Rubiaceae* (5,88%), des *Caricaceae* (5,88%), *Apocynaceae* (5,88%), et enfin la famille des *Sterculiaceae* (5,88%). (Tableau 3)

Tableau 3: Répartition des différentes familles dans les localités d'étude (Kartiack et Mlomp)

Famille	Genres	Espèces	ZONE (Localité)	
			Kartiack	Mlomp
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium</i>	<i>Anacardium occidentale L</i>	+	+
	<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica L</i>	+	+
<i>Annonaceae</i>	<i>Annona</i>	<i>Annona muricata L</i>	+	-
		<i>Annona senegalensis Pers</i>	+	+
	<i>Uvaria</i>	<i>Uvaria chamea P.-Beau</i>	+	+
<i>Apocynaceae</i>	<i>Landolphia</i>	<i>Landolphia heudelotii A.DC.</i>	+	-
	<i>Saba</i>	<i>Saba senegalensis (A.DC.) Pichon</i>	+	+
<i>Arecaceae</i>	<i>Borassus</i>	<i>Borassus akaesii (Bayton)</i>	+	+
	<i>Cocos</i>	<i>Cocos nucifera L.</i>	+	+
	<i>Elaeis</i>	<i>Elaeis guinensis jacq</i>	+	+
	<i>Detarium</i>	<i>Detarium microcarpum Guil</i>	+	+

Caesalpiniaceae		<i>Detarium senegalensis</i> Gmel	+	+
	<i>Dialium</i>	<i>Dialium guinensis</i> Will	+	-
	<i>Tamarindus</i>	<i>Tamarindus indica</i> L.	+	+
Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>Carica papaya</i>	-	+
Icacinaceae	<i>Icacina</i>	<i>Icacina senegalensis</i> Juss	+	+
Mimosaceae	<i>Parkia</i>	<i>Parkia biglobosa</i> Jacq	+	-
Rutaceae	Citrus	<i>Citrus limon</i> (L.) Brum	+	+
		<i>Citrus sinensis</i> (L.) Obsbeck	+	+
Sterculiaceae	<i>Cola</i>	<i>Cola cordifolia</i>	-	+
Verbenaceae	<i>Vitex</i>	<i>Vitex doniana</i> Sw	+	+
Total			19	17

NB : (+) : présence de l'espèce ; (-) : absence de l'espèce

3.1.1.3.2. Cultures annuelles associées aux manguiers

Il ressort de l'analyse de la figure 4a que dans la commune de Kartiack, les vergers de manguiers qui comportent des cultures annuelles associées représentent 56% du total des vergers caractérisés. Ainsi, 17% des vergers sont associés à l'arachide, 7% au riz, 6% à l'oignon, 6% au gombo, 5% à la tomate, et 5% au bissap. Par contre, les 44% des vergers de manguiers restant ne font pas l'objet d'une association avec les cultures annuelles.

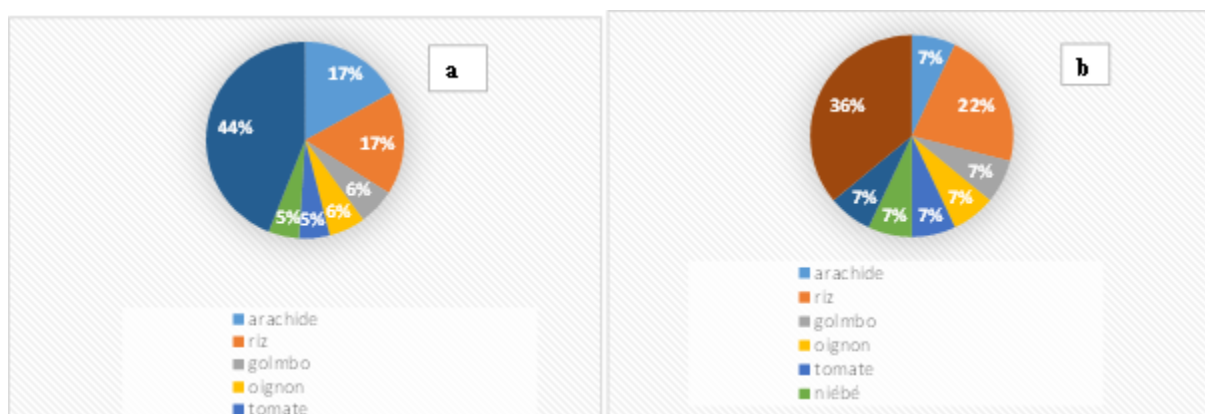


Figure 4: Proportion de vergers de manguiers suivant le type de cultures annuelles associées dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b)

Dans la commune de Mlomp les 36% des vergers de manguiers ne font pas d'une association avec les cultures annuelles. Par contre, 64% des vergers caractérisés sont associés aux cultures annuelles. Ainsi, 22% des vergers sont associés au riz, 7% à l'arachide, 7% au gombo, 7% à l'oignon, 7% à la tomate, 7% au niébé et 7% au bissap (figure 4b).

3.1.1.3.3 Composition variétale de manguiers dans les communes

Au total, 12 Variétés de manguiers ont été recensées dans la commune de Kartiack. La Keitt (47,27%) et la Kent (21,04%) sont les plus représentées parmi les variétés améliorées. Par contre les variétés locales les plus représentés sont le Sierra Léonne (13,94%) et le Diourou (6,58%) (Figure 5).

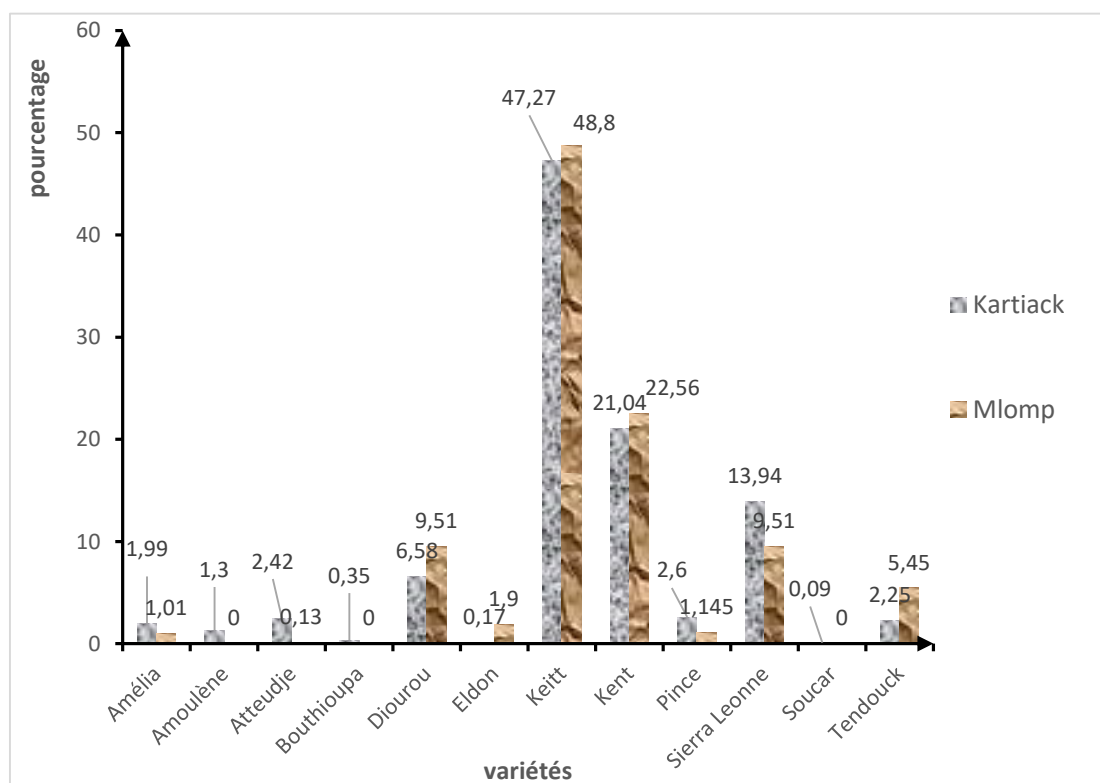


Figure 5: Proportion des producteurs selon les variétés de manguiers dans les plantations des communes de Kartiack et de Mlomp.

Ce pendant dans la commune de Mlomp, 09 variétés de manguiers ont été recensées dans les vergers. Les plus représentées sont les variétés améliorées : le keitt (48,80%) et le Kent (22,56%). Par ailleurs, les variétés locales les plus représentées sont le Diourou (9,51%), le Sierra Léonne (9,51%) et le Tendouck (5,45%) (Figure 5).

3.1.1.4. Caractéristiques structurales des vergers de manguiers

3.1.1.4.1. Hauteur des manguiers selon l'âge

La figure 6b montre la variation de hauteur moyenne des manguiers en fonction de l'âge des plantations dans la commune de Kartiack. Il ressort de l'analyse de cette figure que les vergers âgés ([25-29 ans] renferment les manguiers les plus hauts (12,72 m). La pratique du surgreffage et la taille d'entretien influent beaucoup sur la variation de cette hauteur dans la zone.

De ce fait que les manguiers les plus âgés ([37-41ans [) ont une hauteur de 11,83 m. La hauteur moyenne des plantations de la zone est de 10,86m.

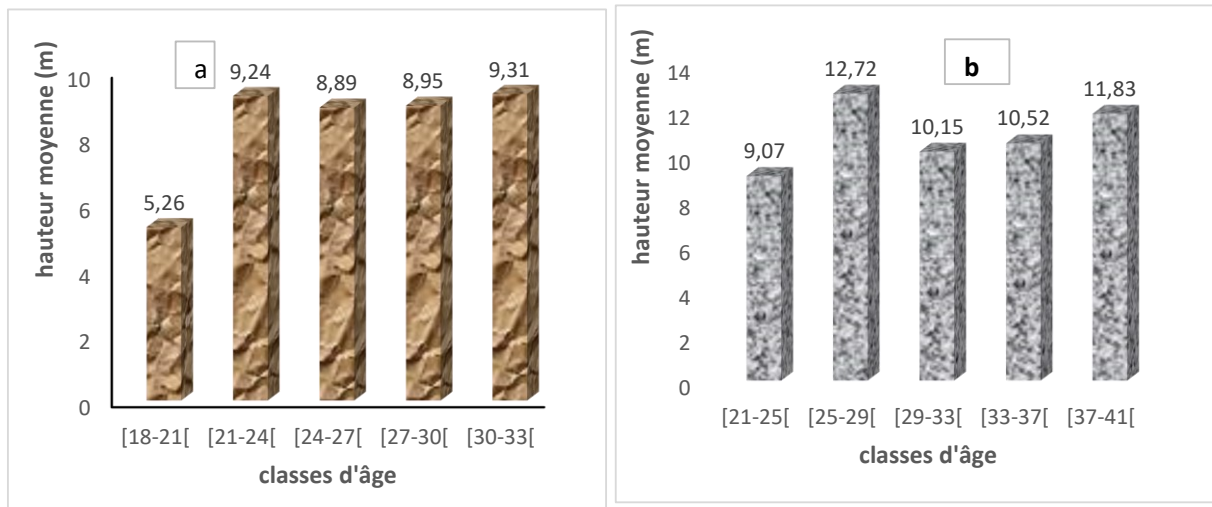


Figure 6: hauteur moyenne des manguiers selon les classes d'âge dans les communes de Mlomp (a) et de Kartiack (b)

Dans la commune de Mlomp la hauteur moyenne des manguiers dans les vergers est égale à 8,33 m. Elle évolue en fonction des différentes classes d'âge (Figure 6a). La hauteur moyenne des manguiers âgés de 30 à 33 ans (9,31 m) est plus importante que celle des manguiers âgés de 18 à 21 ans (5,26m).

3.1.1.4.2. Diamètre du houppier des manguiers selon l'âge

La figure 7b montre la variation des houppiers des manguiers en fonction de l'âge dans la commune de Kartiack. Il ressort de l'analyse de cette figure que le diamètre moyen du houppier des manguiers de la zone est plus élevé entre 25 et 29ans (9,88m) que celui des manguiers âgés de 37 à 41 ans (8,86m). Le houppier moyen des manguiers de la zone est de 8,93 m.

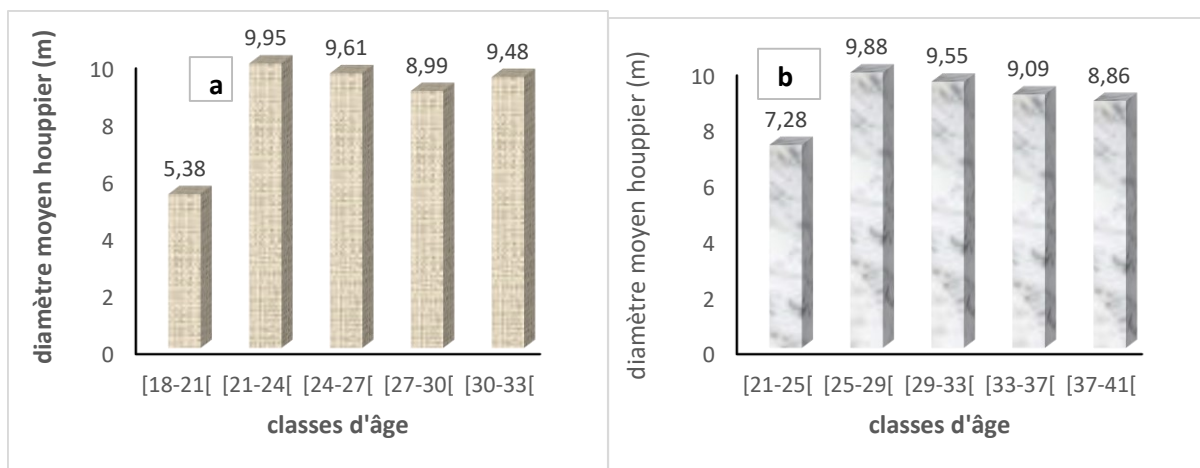


Figure 7: diamètre moyen du houppier des manguiers selon les classes d'âge des vergers dans les communes de Mlomp (a) et de Kartiack (b)

Dans la commune de Mlomp le diamètre moyen du houppier des manguiers de la zone est plus élevé pour les vergers d'âge compris entre 21 et 24 ans (9,95m) que ceux âgés de 30 à 33 ans (9,48m). Le diamètre moyen du houppier des manguiers dans la zone est de 8,68m. (Figure 7a)

3.1.1.4.3. Recouvrement des manguiers dans les vergers

L'envergure de la couronne des manguiers croît avec l'âge. La surface couverte par les plantations de manguiers dans la commune de Kartiack est de 55700 m²/ha sur la surface échantillonnée (26,91 ha). Cela correspond à un taux de recouvrement de 28%. La surface non recouverte par les manguiers (72%) est occupée par les agrumes et/ou les cultures maraichères (figure 8a).

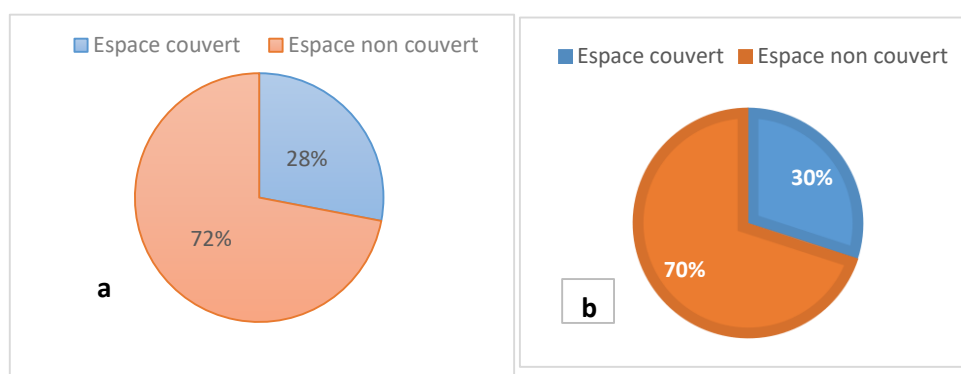


Figure 8: Proportion des espaces couvert et non couvert par les houppiers des manguiers dans les vergers des communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b)

Par contre dans la commune de Mlomp la surface couverte par les plantations de manguiers est de 52400 m²/ha sur la surface échantillonnée (17,62ha). Cela correspond à un taux de recouvrement de 30%. La surface non recouverte par les manguiers (70%) est occupée par les agrumes et/ou les cultures maraichères (figure 8b).

3.1.1.4.4. Diamètre du tronc des manguiers

La figure 9a montre le diamètre moyen des troncs des manguiers dans la commune de Kartiack. Il ressort de l'analyse de cette figure que les manguiers de plus gros diamètre sont observés au niveau des vergers d'âge compris entre 37 et 41 ans (39,45 cm) et entre 25 et 29 ans (38,99 cm). Par contre ceux de plus petit diamètre (26,92cm) sont observés dans les vergers âgés de [21-25 ans [et [33-37ans [. Le diamètre moyen des troncs des manguiers est de 33,40cm.

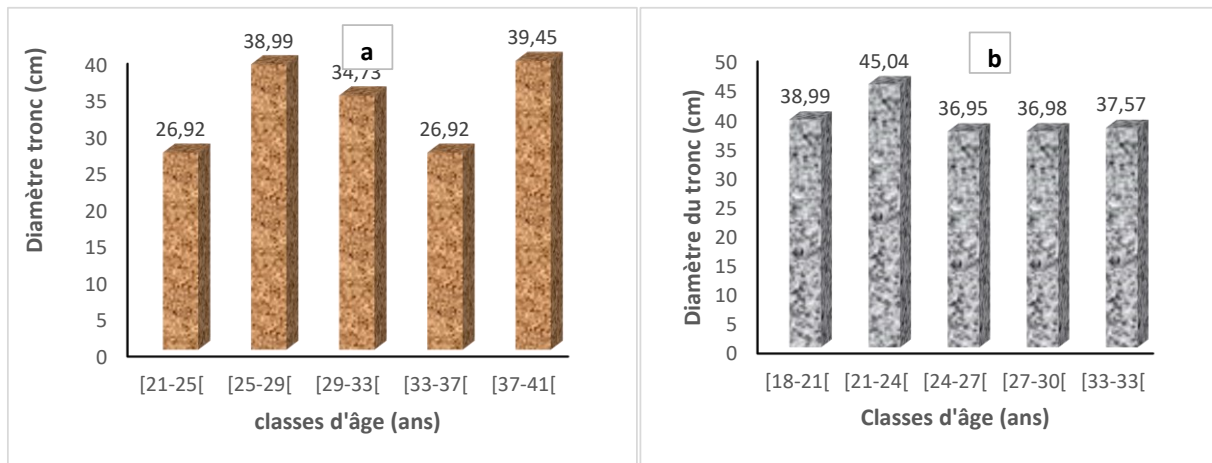


Figure 9: Diamètre moyen des troncs des manguiers suivant les classes d'âge des vergers dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b)

Dans la commune de Mlomp, le diamètre le plus gros (45,04cm) est observé au niveau des manguiers des vergers âgés de [21-24ans [et celui le plus petite (36,95cm) au niveau des vergers âgés de [24-27ans [. Le diamètre moyen des plantations de manguiers est de 39,11cm (figure 9 b).

3.1.1.4.5. Densité des manguiers dans les vergers

La figure 10a montre la densité de plantations des pieds à l'hectare dans les différents vergers des villages de la commune de Kartiack. Les vergers du village de Dianki (66 pieds/ha), de Thiobon (58 pieds/ha), et de Kartiack (54 pieds/ha) renferment les densités plus élevées. Par ailleurs le plus faible est enregistré dans le village de Bassire (28 pieds/ha). La moyenne de leur densité de plantations des pieds à l'hectare est de 55.

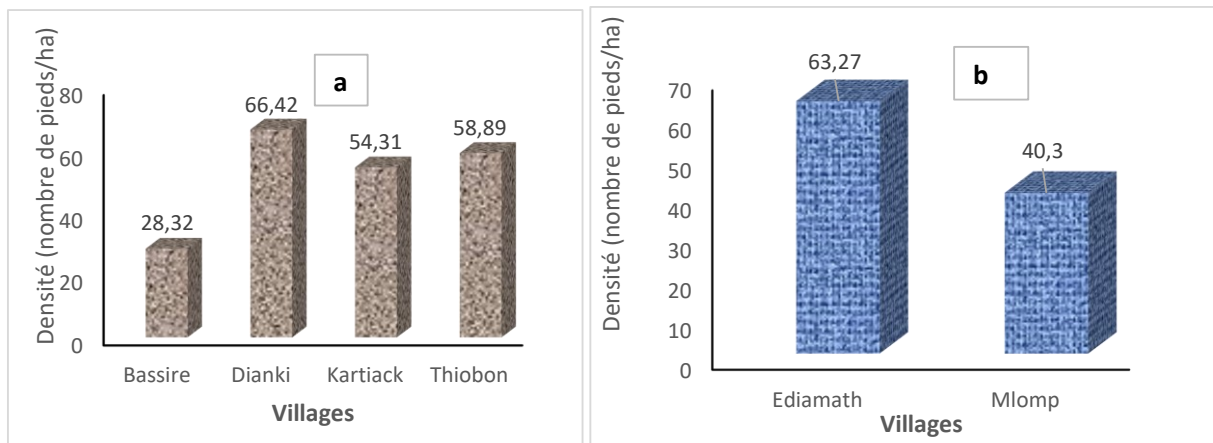


Figure 10: Variation de la densité des plantations de manguiers suivant les villages dans les communes de Kartiack (a) et Mlomp (b)

Cependant dans la commune de Mlomp il ressort de l'analyse de la figure 10b que les vergers du village d'Ediamath (63 pieds/ha) renferment la densité la plus élevée comparée à celle du village de Mlomp qui enregistre la plus faible densité avec 40 pieds par hectare. La densité moyenne dans les vergers à Mlomp est de 49 pieds à l'ha.

3.1.1.4.6. Densité du feuillage des houppiers

La figure 11a montre la variation de la densité du feuillage des houppiers des manguiers en fonction des classes d'âges dans la commune de Kartiack. Il ressort de l'analyse de cette figure que les houppiers des manguiers des plantations âgées de 29 à 32 ans présentent les feuillages les plus denses avec une moyenne de 4,29 comparée à celle des houppiers des manguiers des plantations d'âge compris entre 21 à 24 ans et 33 à 36 ans qui ont un feuillage moins dense avec une moyenne de 3,41. La densité moyenne du feuillage des houppiers dans cette commune est de 3,84.

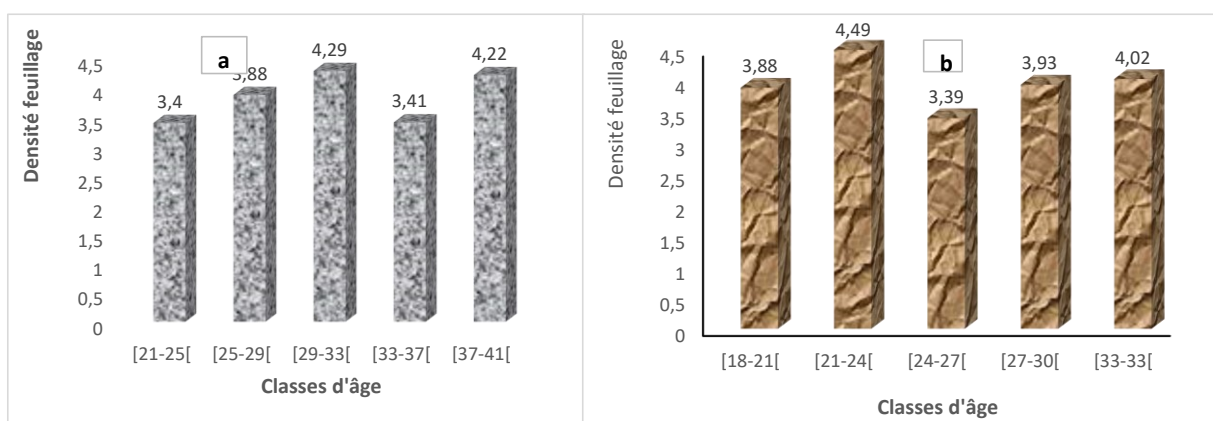


Figure 11: Variation de la densité du feuillage des houppiers de manguiers selon les classes d'âge des vergers dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b)

Par contre dans la commune de Mlomp les houppiers des manguiers des jeunes plantations (21 à 23 ans) présentent les feuillages les plus denses avec une moyenne de 4,49 suivis de ceux des plantations plus âgées (30 à 32ans) qui ont une densité moyenne du feuillage égale à 4,02. La densité moyenne du feuillage des houppiers dans les vergers de la commune est de 3,94 (figure 11b).

3.1.1.4.7. Distance entre les feuilles les plus basses et le sol

La figure 12a montre la distance séparant les feuilles les plus basses des houppiers et le sol dans la commune de Kartiack. Il ressort de l'analyse de cette figure que les feuilles les plus basses des manguiers des vergers les plus jeunes (entre 21 et 25 ans) sont les plus éloignées du sol (1,52 m) comparés aux manguiers les plus âgés (1,25 m). La distance moyenne séparant les feuilles des manguiers les plus basses du sol est de 1,30 m dans cette commune.

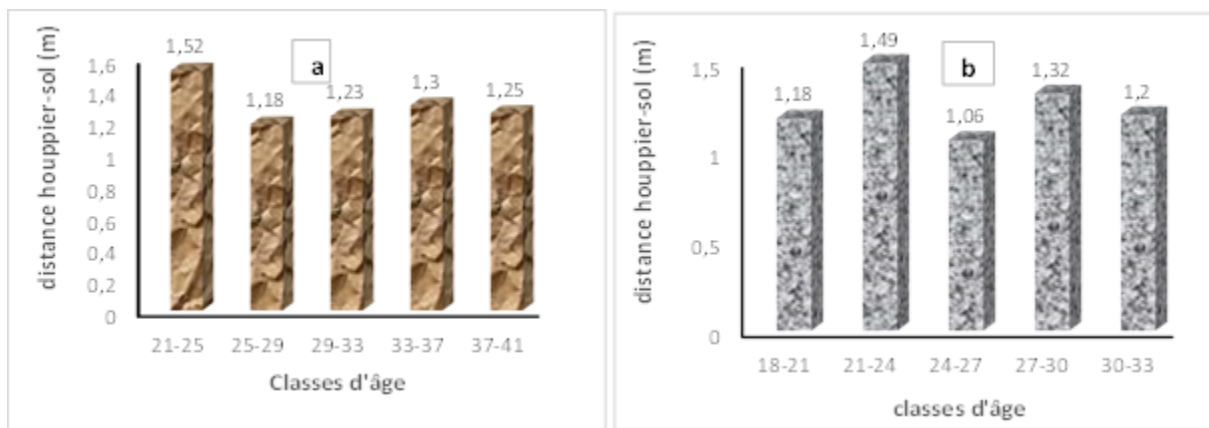


Figure 12: Variation de la distance moyenne séparant le houppier des manguiers et le sol suivant les classes d'âge des vergers dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).

Par contre dans la commune de Mlomp les feuilles les plus basses des manguiers sont observées au niveau, des vergers d'âge compris entre 24 à 27ans (1,06m) et les plus éloignés du sol (1,49m) sont observés au niveau des vergers âgés de 21 à 24 ans (figure 12b). La distance moyenne séparant les feuilles des manguiers les plus basses du sol est de 1,25 m.

3.1.1.4.8. Densité de la litière des manguiers

Dans la commune de Kartiack, il ressort de l'analyse de la figure 13a que la densité des feuilles au sol des manguiers des plantations âgées de 29 à 32 ans est élevée avec une valeur de 2,69. Cette densité est suivie par celles des manguiers des plantations âgées de 37 à 40 ans (2,65), de 33 à 36 ans (1,88), de 21 à 24ans (1,88) et de 25 à 28 ans (1,85). La moyenne de la densité des feuilles au sol des manguiers est de 2,19.

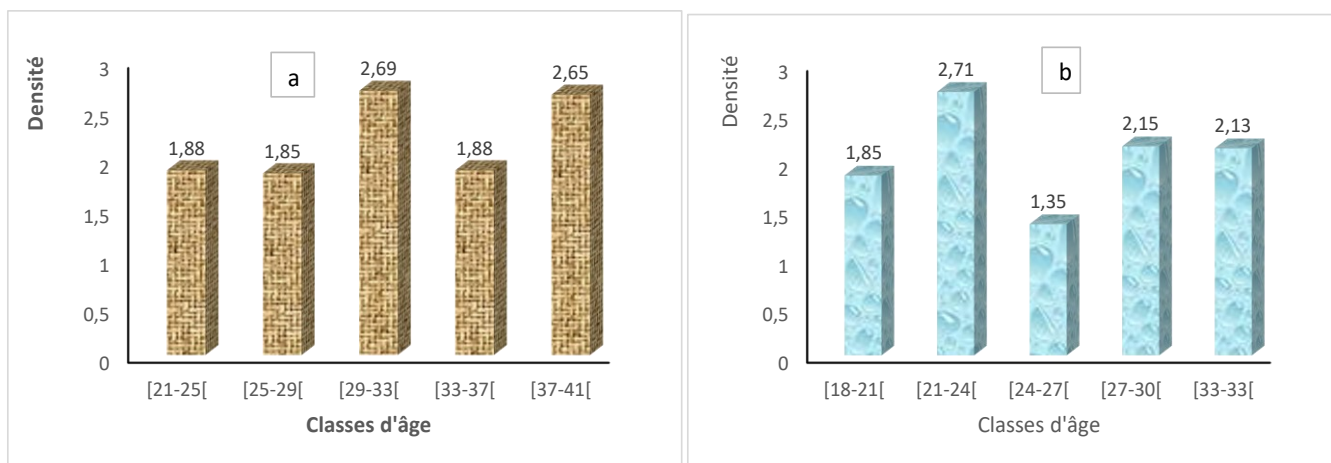


Figure 13: Densité au sol de la litière des manguiers suivant les classes d'âge des manguiers dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).

Dans la commune de Mlomp il ressort de l'analyse de la figure 13b que la densité des feuilles au sol des manguiers des plantations âgées de 21 à 23 ans est élevée avec une valeur de 2,71 comparée à celle des plantations les plus âgées (30 à 32) avec une valeur de 2,13. La moyenne de la densité des feuilles au sol des manguiers est de 2,04.

3.1.2. Gestion des vergers à base de manguiers

3.1.2.1. Traitement phytosanitaire

La figure 14a représente la proportion de producteurs suivant le traitement phytosanitaire appliqué dans les vergers manguiers de la commune de Kartiack. Il ressort de l'analyse de ce graphique que 69,23% des vergers ne font pas l'objet de traitements phytosanitaires. Par contre, seulement 30,77% font l'objet de traitements phytosanitaires avec le produit malatrap.

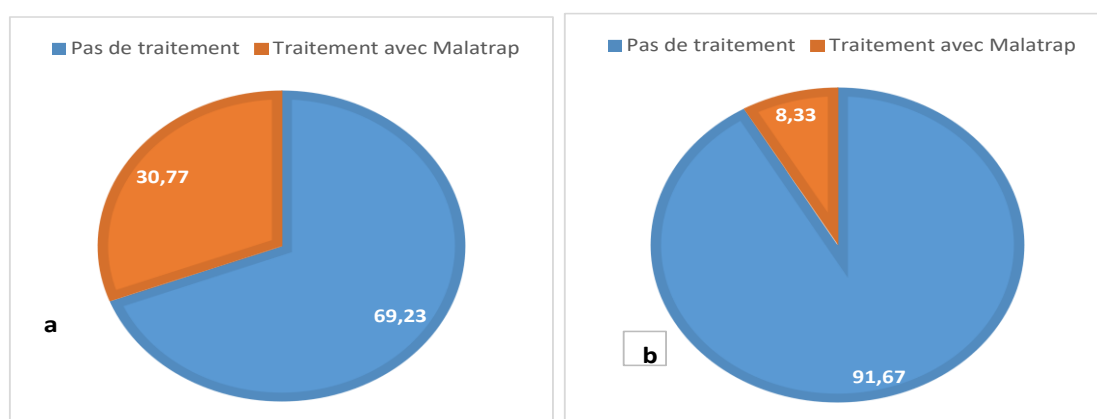


Figure 14: Proportion de producteurs (%) suivant l'application ou non de traitement phytosanitaire des verges de manguiers dans les communes de Kartiack (a) et Mlomp (b).

Dans la commune de Mlomp 8,33% des vergers ont été traités avec le produit malatrap contre 91,67% non traités. (Figure 14b)

3.1.2.2. Entretien du sol

Dans la commune de Kartiack, 85% des producteurs font un entretien mécanique (une fois par an) et 15% des producteurs ne font pas d'entretien (Figure 15). L'entretien sanitaire des vergers de manguiers n'est pas effectué dans cette commune. Par contre dans la commune de Mlomp tous les vergers sont entretenus.

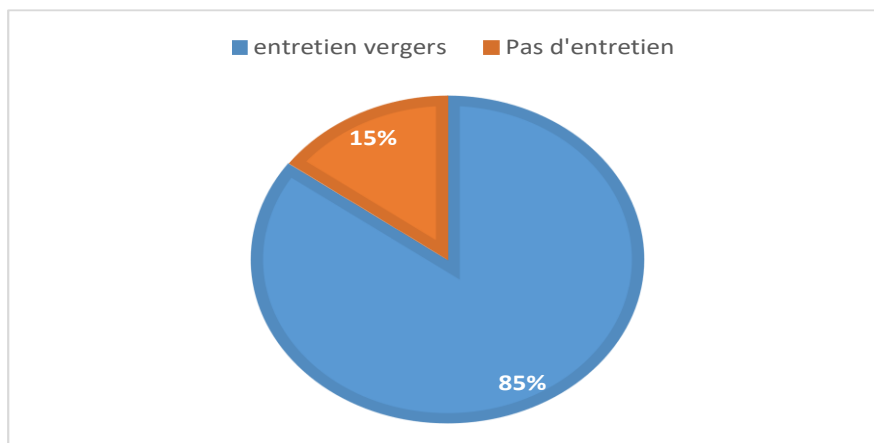


Figure 15: Proportion de producteurs selon l'entretien ou non des vergers de manguiers dans la commune de Kartiack.

3.1.2.3. Fertilisation et irrigation

La figure 16a ci-dessous traduit la proportion de vergers fertilisés et non fertilisés dans la commune de Kartiack. Il apparaît que 85% des vergers ne sont pas fertilisés contre 15% qui le sont. Les techniques de fertilisation utilisées sont le parcage des vaches au sein des vergers. En ce qui concerne l'irrigation, elle n'est pas pratique dans tous les vergers caractérisés des deux communes concernées.

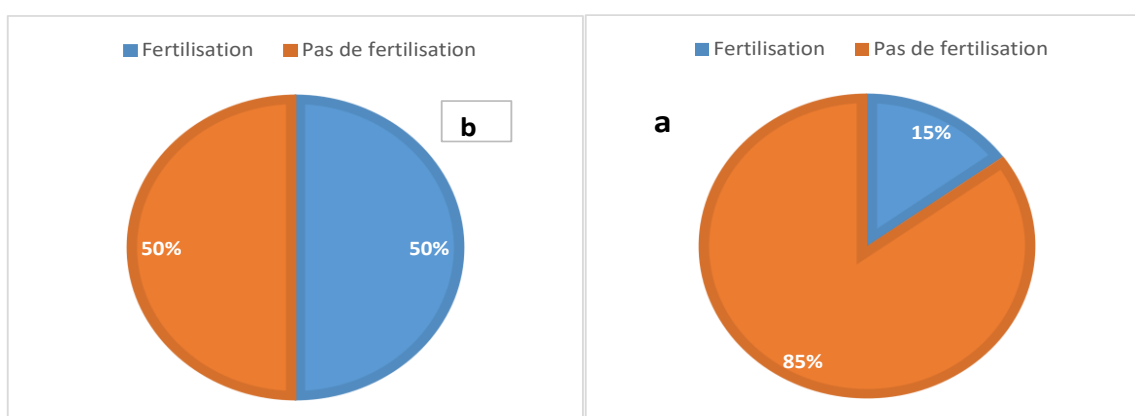


Figure 16: Proportion des vergers fertilisés et non fertilisés dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).

Contrairement dans la commune de Mlomp 50% des vergers ne sont pas fertilisé contre 50% fertilisé et les techniques de fertilisation utilisées reste toujours les mêmes. (Figure 16b).

3.1.2.4. Clôture des vergers

Dans la commune de Kartiack les vergers non clôturés ont une proportion plus importante avec 75% par rapport à ceux clôturés et le type de clôture est le grillage (25%). (Figure 17a)

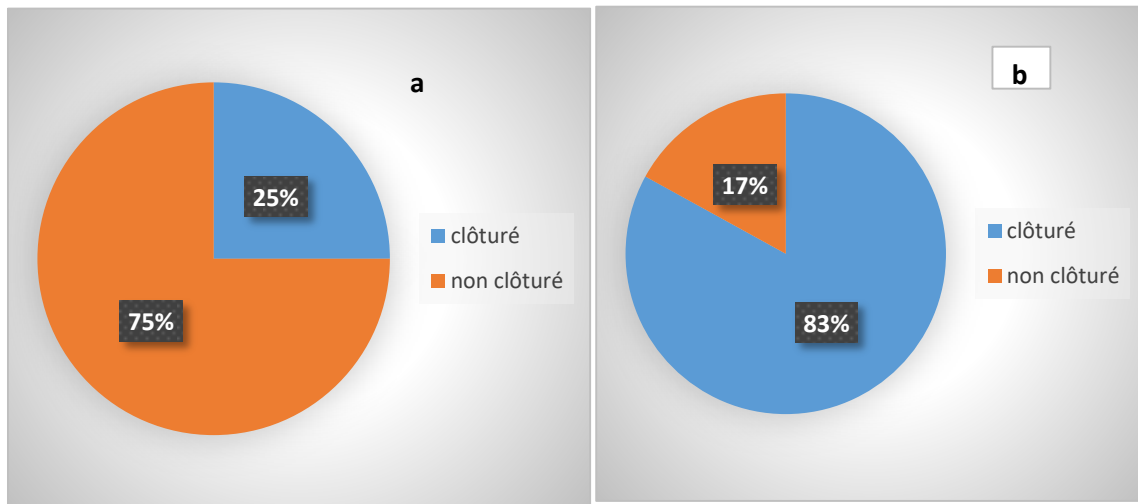


Figure 17: Proportion des vergers clôturés et non clôturés dans les communes de Kartiack (a) et de Mlomp (b).

De la même façon, dans la commune de Mlomp, les vergers non clôturés ont une proportion plus élevée avec 83% contre 17% de vergers clôturés avec du grillage (figure 17b).

3.1.3. Typologie des vergers

La typologie de la plantation est faite sur la base des différents paramètres caractéristiques des vergers (Tableau 3).

3.1.3.1. Caractéristiques des différents groupes de vergers de la Commune de Kartiack

L'analyse en composantes principales (ACP) a permis de regrouper les vergers qui ont des caractéristiques semblables (figure 18).

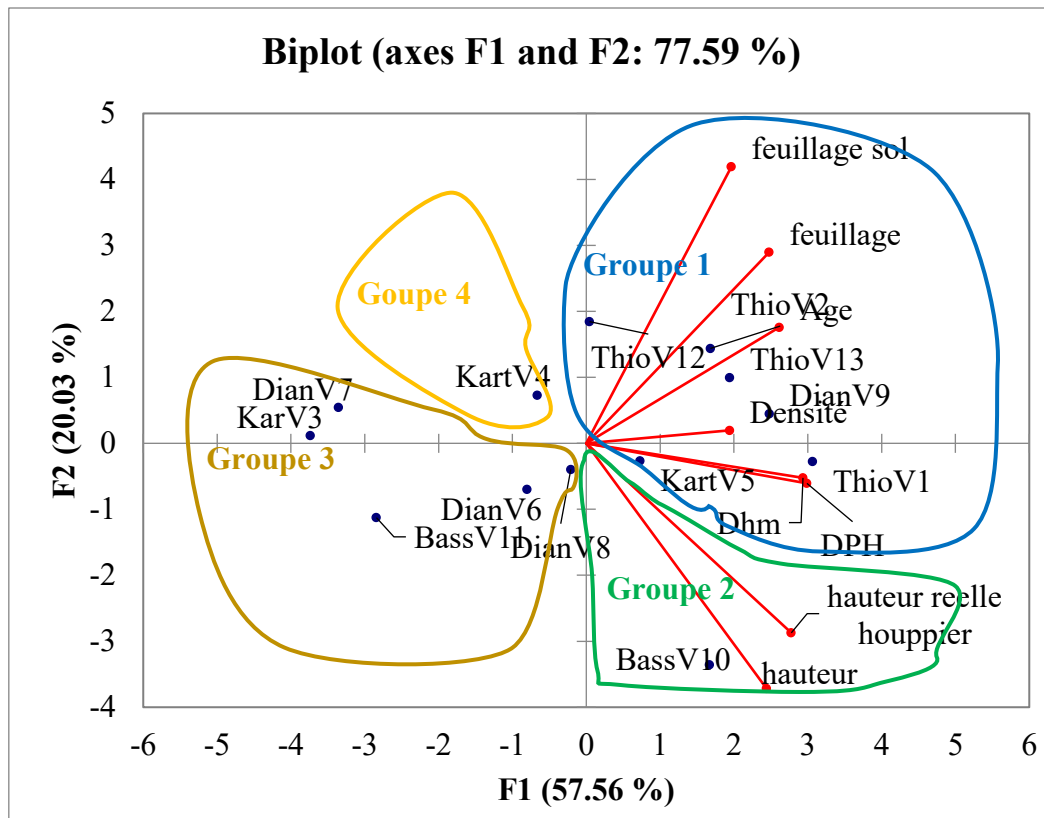


Figure 18: Les différents groupes de vergers issus de la typologie des plantations dans la commune de Katiack.

Quatre groupes de vergers ont été identifiés :

Le groupe 1 représente 46,15% des vergers inventoriés. Il est composé par les vergers 1 ; 2 ; 12 ; 13 de Thiobon, le verger 9 de Dianki et le verger 5 de Katiack. Ces vergers sont caractérisés par une litière abondante (avec une moyenne de 2,62), un feuillage dense (avec une moyenne de 4,25), un âge élevé (avec une moyenne de 33 ans). Les manguiers des vergers de ce groupe présentent aussi une densité élevée (en moyenne 56 pieds/ha), un diamètre moyen du houppier important (9,58 m) et un diamètre moyen à hauteur de poitrine du tronc élevée (38,95cm).

Le groupe 2 comporte seulement le verger 10 de Bassire. Ce groupe représente 7,69% de l'ensemble des vergers inventoriés. Dans ce groupe, on rencontre les vergers avec des manguiers présentant une hauteur élevée (14,97m) et un diamètre du houppier élevé (11,88m).

Quant au groupe 3, il est caractérisé par des vergers avec des manguiers présentant des valeurs de paramètres inverses à celles des manguiers des vergers du groupe 1. Ce groupe 3 représente 38,46% des vergers inventoriés et est constitué par les vergers 6 ; 7 ; 8 de Dianki, le verger 11 de Bassire et le verger 3 de Katiack.

Le groupe 4 est représenté par le verger 4 de Kartiack. Ce verger se caractérise par des manguiers présentant des valeurs de paramètres inverses à celles des manguiers des vergers du groupe 2.

3.1.3.2. Corrélation entre les différents paramètres étudiés dans les vergers de la Commune de Kartiack.

Dans la commune de Kartiack, les vergers de manguiers dont l'âge a atteint le seuil de production, présentent un diamètre à hauteur poitrine important (**0,6602**), un feuillage du houppier et au sol dense [(feuillage houppier (**0,6400**) ; feuillage sol (**0,6491**)], une hauteur réelle du houppier importante (**0,5451**) et un diamètre du houppier élevé (**0,5157**). Les vergers qui ont des manguiers à hauteur importante présentent un diamètre du tronc important (**0,6814**), un diamètre du houppier important (**0,6351**) et une hauteur réelle du houppier très élevée (**0,9586**). Par contre, ils ont un feuillage au sol très faible et inversement proportionnelle (**-0,0343**). Les manguiers à gros tronc présentent un diamètre du houppier important (**0,8286**), une hauteur du houppier élevée (**0,7056**) et un feuillage dense (**0,6515**). Les manguiers à feuilles denses ont une litière abondante (**0,7224**) et diamètre du houppier important (**0,6758**). Par contre les manguiers à litière abondante ont un diamètre du houppier faible (**0,3854**) et une densité du feuillage élevée (**0,5049**). Ces vergers dont les manguiers présentent un diamètre moyen du houppier important ont des hauteurs du houppier élevées (**0,7161**) et une densité relativement faible (**0,3661**). Enfin les manguiers dont la hauteur réelle du houppier est importante ont uniquement une densité élevée (**0,5218**).

Tableau 4 : Matrice de corrélation entre les paramètres caractéristiques des vergers de la commune de Kartiack.

Variabes	Age	Hauteur	DPH	Densité feuillage	Feuillage sol	Diamètre moyen houppier	Hauteur réelle houppier	Densité
Age	1							
Hauteur	0,3800	1						
DPH	0,6602	0,6814	1					
Feuillage	0,6400	0,2275	0,6515	1				
Feuillage sol	0,6491	-0,0343	0,3603	0,7224	1			
Diamètre moyen houppier	0,5451	0,6351	0,8286	0,6758	0,3854	1		
Hauteur réelle houppier	0,5157	0,9586	0,7056	0,3020	0,1790	0,7161	1	
Densité	0,3252	0,3864	0,3450	0,2642	0,5049	0,3661	0,5218	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha = 0,050 (test bilatéral).

3.1.3.3. Caractéristiques des différents groupes de vergers de la Commune de Mlomp

L'analyse en composantes principales (ACP) a permis de regrouper les vergers qui ont des caractéristiques semblables (figure 19).

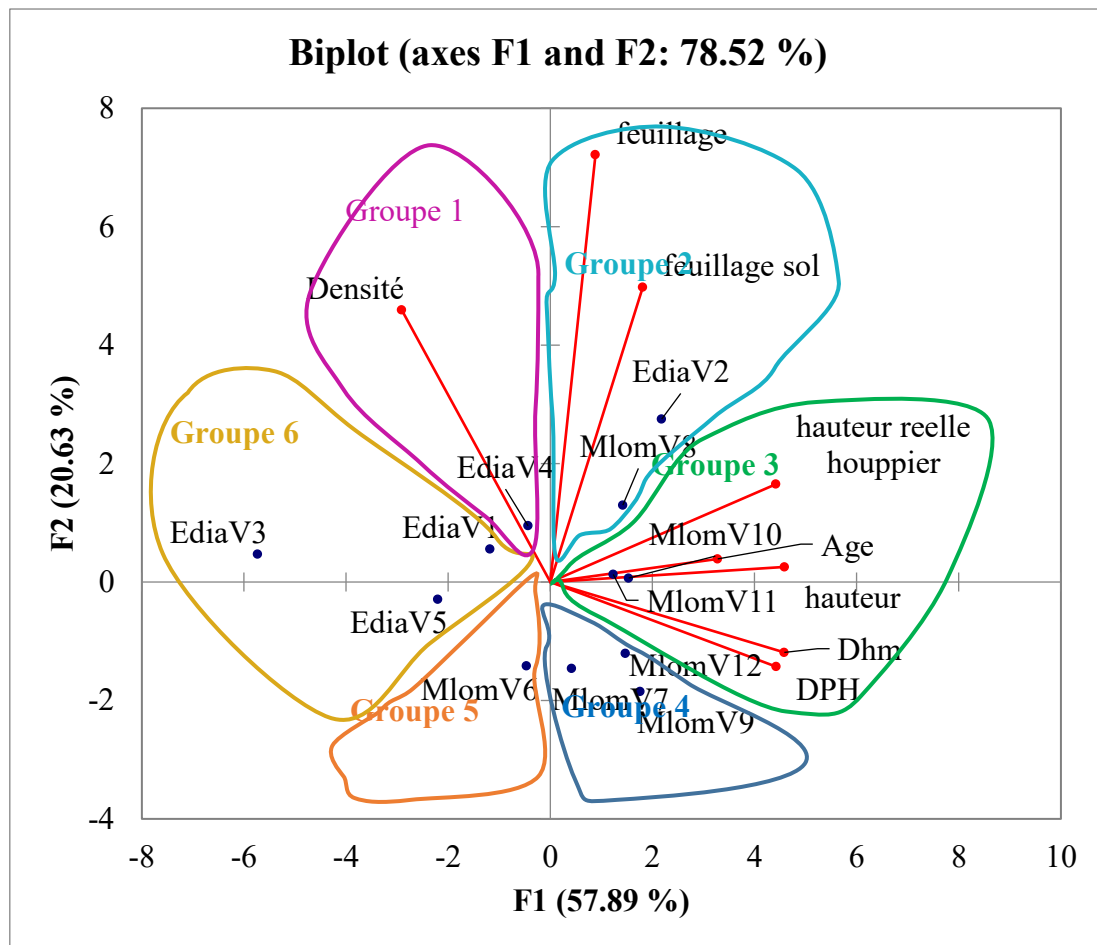


Figure 19: Les différents groupes de vergers issus de la typologie des plantations dans la commune de Mlomp.

Le groupe 1 représente 8,33% des vergers inventoriés. Il est composé seulement par le verger 4 d'Ediamath. Dans ce groupe, on rencontre les vergers présentant de densité élevée (en moyenne 48 pieds /ha).

Le groupe 2 représente 16,67% des vergers inventoriés. Il est composé des vergers 2 d'Ediamath et 8 de Mlomp. Ces vergers sont caractérisés par des manguiers au feuillage au sol abondant (2,86) et à feuillage dense (4,67).

Le groupe 3 englobe 16,67% des vergers inventoriés. Ces vergers sont caractérisés par des manguiers au diamètre à hauteur de poitrine importante (38,59 cm), à hauteur importante (9,76 m), à hauteur réelle du houpplier importante (8,39 m), au diamètre moyen du houpplier important (9,68m) et d'âge moyen élevé (29ans). Il est constitué des vergers 10 et 11 de Mlomp.

Quant au groupe 4, il est caractérisé par des vergers avec des manguiers présentant des valeurs de paramètres inverses à celles des manguiers des vergers du groupe 1. Ce groupe 4 représente 25% des vergers inventoriés et est constitué par les vergers 7 ; 9 et 12 de Mlomp.

Le groupe 5 quant à lui représente 8,33% des vergers inventoriés. Il comporte le verger 6 de Mlomp avec des valeurs de paramètres inverses à celles des manguiers des vergers du groupe 2.

Le groupe 6 composé des vergers 1 ; 3 et 5 d'Ediamath regroupe 25% des vergers inventoriés. Ces vergers sont caractérisés par des manguiers présentant des valeurs de paramètres inverses à celles des manguiers des vergers du groupe 3.

3.1.3.4. Corrélation entre les différents paramètres étudiés dans les vergers de la Commune de Mlomp

Par contre dans la commune de Mlomp le tableau 4 montre en gras les valeurs de corrélation significatives entre les variables. Ainsi dans les vergers de manguiers dont l'âge est atteint au seuil de production on note une hauteur élevée (**0,6169**), un diamètre à hauteur poitrine important (**0,5588**), diamètre du houppier important aussi (**0,6840**) et une hauteur du houppier élevée (**0,5813**). Les vergers qui ont des arbres à hauteur importante ont des diamètres à hauteur de poitrine important (**0,8610**), un diamètre moyen des houppiers important (**0,9185**) et hauteur houppier élevées (**0,9576**). Dans ces vergers, les manguiers à gros tronc développent d'importants diamètres de houppiers (**0,9608**), et des hauteurs houppier élevées (**0,7863**). Les manguiers à feuilles dense ont une litière abondante (**0,4788**) et densité élevé (**0,3879**). Par ailleurs les manguiers à litière abondante ont une hauteur du houppier faible (**0,4469**) et une densité du feuillage faible et inversement proportionnelle (**-0,1129**). Aussi ces vergers dont les manguiers présentant un diamètre moyen des houppiers important ont uniquement une hauteur du houppier élevée (**0,8547**). En fin les manguiers dont la hauteur réelle du houppier est importante ont une faible densité du feuillage (**-0,4251**).

Tableau 5 : Matrice de corrélation entre les paramètres caractéristiques des vergers de la commune de Mlomp.

Variables	Age	Hauteur	DPH	Feuillage	Feuillage sol	Dhm	Hauteur réelle houpplier	Densité
Age	1							
Hauteur	0,6169	1						
DPH	0,5588	0,8610	1					
Feuillage	0,1754	0,1838	0,0475	1				
Feuillage sol	0,0847	0,3616	0,2372	0,4788	1			
Dhm	0,6840	0,9185	0,9608	0,0729	0,1887	1		
Hauteur réelle houpplier	0,5813	0,9576	0,7863	0,3423	0,4469	0,8547	1	
Densité	-0,2045	-0,5357	-0,6630	0,3879	-0,1129	0,6046	-0,4251	1

3.2 DISCUSSION

3.2.1. Caractéristiques des vergers à base de manguiers.

L'âge moyen des plantations de la commune de Kartiack est de 29 ans. Ce résultat est en déphasage avec celui trouvé par Sagna (2018) dans la commune de Mangagoulack (26 ans). Par contre l'âge moyen des plantations de la commune de Mlomp (26 ans) va en phase avec celui trouvé par Sagna (2018) dans sa commune d'étude. Les manguiers des plantations des communes d'étude ne permettent pas une massification de la production de mangue car plus le manguiers est vieux, moins il produit (Davenport, 2009).

La superficie moyenne des vergers de la commune de Kartiack est de 2,07 ha. Dans cette commune, la superficie des vergers varie de 0,5 à 6 ha. Par contre la moyenne des superficies des vergers de la commune de Mlomp est de 1,48 ha. Les superficies des vergers de cette commune varient entre 0,74 et 3,24 ha. Ces résultats ne sont pas en phase avec celui trouvé par Diatta (2017) qui a trouvé dans la commune de Diouloulou une superficie variante entre 0,35 et 4,5 ha avec une moyenne de 1,80 ha. En effet, au Sénégal, les producteurs disposent de petites et moyennes exploitations de superficie variant pour la majorité entre 1 à 10 ha (Blondeau, 2007). Ces petites superficies révéleraient la nature des plantations qui sont constituées de vergers de case, de type traditionnel, non préparés pour l'exportation de la mangue. Elles agiraient sur la production de mangues en Casamance.

Les principales espèces fruitières rencontrées dans la zone d'étude sont : *Detarium microcarpum* Guill., *Tamarindus indica* L., *Detarium senegalense* Gmel, *Dialium guinensis* Willd, *Annona senegalensis* Pers, *Uvaria chamea* P. -Beauv, *Annona muricata* L, *Elaeis guinensis* Jacq., *Borassus akaessii* (Bayton), *Coco nusifera* L, *Mangifera indica* L., *Anacardium occidentale* L, *Saba senegalensis* (A.DC.) Pichon, *Landolphia heudelitika* A.DC., *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Citrus limon* (L.) Burm, *Icacina senegalensis* Juss, *Vitex doniana* Sw., les *Parkia Biglobosa* Jacq Etc. Ces plantations sont dominées par *Mangifera indica* dans les villages de la commune. Cela s'explique par le fait que seules quelques espèces utiles sont conservées lors des défrichements et entretenues dans les plantations, ce qui réduit la diversité naturelle (Ndiaye et al., 2017 ; Diatta, 2017). La conservation de ces espèces fruitières dans les plantations de manguiers favoriserait apparition des mouches (Ndiaye et al., 2015). Des études réalisées au Bénin ont montré que les deux taux d'infestation les plus importants concernent la prune africaine (*S. birrea*) et l'annone sauvage (*A. senegalensis*) qui diffèrent significativement des taux d'infestation enregistrés pour les fruitiers cultivés (manguiers et goyavier) qui ont des taux

déjà importants (Vayssières et *al.*, 2010). On mesure ainsi toute l'importance des fruits locaux ou « sauvages » dans le développement des populations de mouches des fruits à côté des vergers de fruitiers cultivés. Les fruits n'arrivant pas à maturité en même temps, ces dernières trouveraient un lieu de refuge lors de la période défavorable (fin production de mangues). En considérant l'étalement des périodes de fructification de ces fruitiers locaux (hôtes) et le régime polyphage de ces ravageurs la protection phytosanitaire est à planifier à l'échelle des bassins de production regroupant à la fois les fruitiers locaux et les fruitiers cultivés (Vayssières et *al.*, 2010).

Au total 12 variétés ont été trouvées dans la commune de Kartiack et 9 variétés trouvées dans la commune de Mlomp. Ces mêmes variétés sont retrouvées par Diatta (2017) dans la zone de Diouloulou. Les communes restent majoritairement dominées par les variétés floridiennes telles que la Keitt (47.27% pour Kartiack et 48.80% pour Mlomp) et la Kent (21.04% pour Kartiack et 21.56%). Si dans les années 80, les « mangots » et la variété Amélie composaient 90% des vergers de manguiers en Afrique de l'Ouest, on observe aujourd'hui une domination des variétés floridiennes telles que Kent et Keitt (Saiah et *al.*, 2012). Par contre, les variétés locales moins productives comme Pince (2,60% pour Kartiack et 1,14% pour Mlomp), Atteudje (2,42% pour Kartiack et 0,13% pour Mlomp), Bouthioupa (0,34% pour Kartiack et 0% pour Mlomp), Tendouck (2,25% pour Kartiack et 5,45% pour Mlomp), Seira léone (13,94% pour Kartiack et 9,51% pour Mlomp), Soucar (0,09% pour Kartiack et 0% pour Mlomp) et Diourou (6,58% pour Kartiack et 9,51% pour Mlomp) sont faiblement représentées dans les deux communes. La faible représentativité de ces variétés s'explique par leurs sur-greffages au profit des variétés floridiennes plus prisées à l'exportation. Aussi ces variétés sont utilisées comme des portes greffes en raison de leur résistance au stress hydrique et à la verse.

La hauteur des manguiers des deux communes d'études est influencée par les tailles d'entretien. Le manguiers le plus haut parmi les sujets inventoriés mesure 22,5 m dans la commune de Kartiack et 20,5 m dans la commune de Mlomp. La hauteur moyenne des manguiers de la commune de Kartiack est de 10,86 m et celle de la commune de Mlomp est de 8,33m. Ces résultats ne sont pas en phase avec celui de Diatta (2017) qui a trouvé une hauteur moyenne des manguiers de 9,15 m et un manguiers atteignant 26 m de haut dans la zone de Diouloulou. En effet, le manguiers est une espèce qui peut atteindre 30 m de hauteur (Rey, 2010).

Les diamètres moyens des houppiers des manguiers dans la commune de Kartiack et celle de Mlomp sont données respectivement 8,93m et 8,68m. Ces paramètres sont influencés par un autre paramètre tel que la densité des plantations. C'est-à-dire plus la densité n'est élevée plus

les diamètres des houppiers sont petite. Dans les besoins d'une estimation de production des vergers, les hauteurs des houppiers des arbres ont une importance capitale. En effet, le houppier constitue la partie de l'arbre qui supporte les fruits.

Les diamètres des plus gros troncs des manguiers mesurent 92,36cm (pour la commune de Kartiack) et 93,95cm (pour la commune de Mlomp). Leurs moyens de diamètres des troncs des manguiers de la zone d'étude sont de 33,40 cm (pour la commune de Kartiack) et 39,11cm (pour la commune de Mlomp). Ces résultats ne corroborent pas ceux trouvés dans la zone de Diouloulou par Diatta, (2017) (diamètre moyen des troncs de manguiers égal à 33,18 cm et un manguiers atteignant 105 cm de diamètre). Ces diamètres varient en fonction de la densité de plantation des arbres c'est-à-dire plus la densité de plantation est élevée plus le diamètre de l'arbre est petit. Autrement dit, à densité élevée, les arbres ont tendance à croître en hauteur plutôt qu'en diamètre du tronc.

Dans les zones d'études, la distance moyenne séparant le houppier du sol est de 1,30m pour la commune de Kartiack et de 1,25m pour la commune de Mlomp. Ces moyennes permettent une bonne pénétration de l'air, agissant ainsi sur la coloration des mangues mais aussi contribuant ainsi à limiter les pertes dues au pourrissement des mangues causées par leur contact avec le sol.

3.2.2. Gestion des vergers à base de manguiers.

Les vergers des communes de Kartiack et de Mlomp qui ont fait l'objet de traitement représentent respectivement 30,77 % et 8,33 %. Ces traitements sont réalisés dans le but de lutter contre les mouches des fruits. Les doses d'applications sont inconnues des producteurs alors qu'elles devraient être de 20 ml/piège renouvelable chaque mois (DPV). La fréquence de traitement est d'une fois par an. Ce faible pourcentage de traitement des vergers est dû au fait que les producteurs disposent de moyens financiers limités pour acheter des produits chimiques. Ces résultats ne corroborent pas ceux de Dramé et Touré (2017) qui ont travaillé sur la même thématique dans la commune de Kataba 1.

En ce qui concerne les pratiques d'entretien des vergers, elles sont effectuées par les producteurs dans 85% des vergers de la commune de Kartiack et dans tous les vergers de la commune de Mlomp. Le type d'entretien mécanique le plus réalisé par les exploitants est le désherbage et cela se fait une fois par an en fin de saison de pluie. Les plantations non entretenues (15%, dans la commune de Kartiack) sont constituées des vergers forêts ou l'accès est difficile. De mêmes résultats ont été trouvés par Diatta (2017) qui montré que le désherbage

et le labour sont les deux types d'entretiens mécaniques réalisés dans la zone de Diouloulou. Par ailleurs, Ouédraogo (2007) a montré que le manque d'entretien des parcelles dans les vergers de manguiers du Kéné Dougou favorise les attaques des ennemis des fruits.

Les vergers de la commune de Kartiack ayant fait l'objet de fertilisation représentent 15% dont la technique utilisée est le parcage. Contrairement aux vergers fertilisés de cette commune, ceux de Mlomp représentent 50% dont la technique fertilisée reste toujours la même (parcage). Ces résultats ne corroborent pas avec celui de Sagna (2018) qui a trouvé que 59% des vergers de la commune de Mangagoulack sont fertilisés.

Les vergers de la commune de Kartiack (25 %) et celle de Mlomp (17%) sont clôturés pour assurer la protection contre la divagation des animaux. Dans ces deux communes on se retrouve avec un seul type de clôture qui est le grillage galvanisé. Ces résultats ne sont pas en phase avec ceux obtenus par Diatta (2017) dans la zone de Diouloulou qui stipule que la clôture des vergers est faite de bois mort + *Euphorbia Lathyris*. Dans les Niayes, les vergers sont principalement associés à des haies avec des espèces de bornage et des espèces défensives (Grechi et al, 2013).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La présente étude a été menée dans la zone du Blouf situé dans le département de Bignona et a pour objectif de faire la caractérisation végétale et la typologie des vergers de manguiers. Cette étude a permis de diagnostiquer et de faire ressortir les difficultés auxquelles les producteurs des communes font face. A l'issue de la présente étude, les résultats obtenus constituent des atouts de taille dans le cadre de la connaissance des caractéristiques des vergers des deux communes d'études (Kartiack et Mlomp), de la zone du Blouf et de la Casamance en général. Cette étude montre que les manguiers sont plantés de manière irrégulière dans les champs et sont destinés à la consommation familiale. Dans toutes ces plantations inventoriées quatre groupes de vergers de manguiers ont été définis dans la commune de Kartiack et six dans la commune de Mlomp. La filière mangue rencontre d'énormes problèmes dans la zone comme le non écoulement de toute la production causée par la mouche des fruits. Les producteurs souffrent d'un manque de formation sur la technique de production fruitière. Certains planteurs estiment que les produits phytosanitaires n'ont pas d'effet sur la diminution de la population des mouches des fruits et également l'accès à ces produits est difficile. La plupart des grands vergers sont détenus par des GIE et des GPF mais du fait des dégâts causés par les *Téphrideae* ces vergers sont en train d'être reconvertis en blocs maraîchers.

En perspective, cette étude est une phase appropriée pour améliorer et diversifier la production de la mangue. Elle cherche à contribuer au développement économique et social et à améliorer les revenus des producteurs. Pour une meilleure connaissance des caractéristiques des vergers, cette étude devrait être élargie dans toute la Casamance.

Pour lutter contre les mouches des fruits et favoriser l'exportation de la mangue, les recommandations suivantes auraient été proposées aux producteurs :

- ❖ Bénéficier d'une multiplicité de formations sur les pratiques sylvicoles ;
- ❖ Rajeunir et moderniser les vergers tout en augmentant leurs superficies ;
- ❖ Respecter certaines mesures sanitaires telles que l'enfouissement des fruits infectés.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aubert, B. (1974).** Le manguier au mascareignes Document I.R.E.F.A.,
- Behraut, J. (1971).** Flore illustrée du Sénégal (Dakar) Librairie claire Afrique, 185p.
- Blondeau, A. (2007).** Etude d'impact des normes privées et réglementations européennes sur les filières horticoles sénégalaises : cas de la mangue et du haricot vert, 174p.
- CCIA, (2005).** « Guide de l'entreprise de séchage de mangue au Burkina Faso » 167p.
- Cirad-gret. (2002).** « Mémento de l'agronome », Ministère Français des Affaires Etrangères, 5ème éd. 1691 p.
- Corbin (1951).** Mango selection, propagation and culture (Florida), agr. exp. stat. 243-246.
- Daniel-Yves A., (2002).** « Initiation à l'agroforesterie en zone sahélienne : Les arbres des champs du Plateau Central au Burkina Faso » 234P.
- Davenport TL. (2009).** Reproductive physiology. In : Litz RE, ed. *The Mango : botany, production and uses*, 2nd édition. Wallingford, UK : CABI, 97-169.
- De Candolle, A. (1883).** Origine des plantes cultivées (G. Baillièrre et cie), 43p.
- De Laroussilhe, F. (1980).** Le Manguier : Techniques Agricoles et Productions Tropicales (Maisonneuve and Larose (Edition), Paris, France), 312p.
- Devineau, J.-L., Lecordier, C., and Vuattoux, R. (1984).** Evolution de la diversité spécifique du peuplement ligneux dans une succession préforestière de colonisation d'une savane protégée des feux (Lamto, Côte-d'Ivoire). *Candollea* 39, 103–134.
- Diamé, L., Grechi, I., Rey, J.Y., Sané, C.A.B., Diatta, P., Vayssières, J.F., Yasmine, A., Bon, H.D., and Diarra, K. (2015).** Influence of *Oecophylla longinoda* Latreille, 1802 (Hymenoptera)
- Diatta, U. (2017).** Caractérisation et typologie des vergers à base de manguier dans les communes de Djinaky, Diouloulou, Kafountine et Kataba. Memoire master UASZ, 42p.
- Dinesh, M.R. (2000).** Horticultural practices and maintenance of mango germplasm in field tropical fruit in asia : conservation and use, 25p.
- Dramé, M. et Touré, C.O. (2017).** Caractérisation végétale et fonctionnelle des vergers à base de manguier dans la commune de Kataba 1. Mémoire de licence UASZ, 37p.
- FAO (2005).** Horticultural practices and maintenance of mango germplasm in field tropical fruit in asia : conservation and use, 25p
- FAO (2011).** Save and grow. A policymaker's guide to the sustainable intensification of smallholder crop production. Food and Agriculture Organization of the United Nations (Ed.), Rome, Italia, 102p.

- Galán Saúco, V. (2002).** Mango production and world market: Current situation and future Prospects. *Acta Horticulturae*. 645 : 107-116.
- Grechi, I., Sane, C.A.B., Diame, L., De Bon, H., Benneveau, A., Michels, T., Huguenin, V., Malézieux, E., Diarra, K., and Rey, J.Y. (2013).** Mango-based orchards in Senegal: diversity of design and management patterns= Vergers à base de manguiers au Sénégal: diversité des modèles de conception et de gestion= Cultivos a base de mangos en Sénégal: diversidad de los modelos de Concepción y gestion. *Fruits* 68, 447–466.
- [http://www.senegal-expert.com/exportation-de-la mangue](http://www.senegal-expert.com/exportation-de-la-mangue), 147** (consulter le 11/08/2018 à 13h-25mn)
- Katyal S.L. et Dutta C.P., (1971)** – Irregular bearing in mango and remedial measures. *The Andhra. Agric. J.* 18 (6) : 237- 241.
- Khan, M.U. (1960).** Root system of mango (*Mangifera indica* L.) *Mango number- the punjab. Fruit J.* 82–83, 113–116.
- Legendre, L., and Legendre, P. (1984).** Ecologie Numérique : 2. La structure des données écologiques (Masson,). 2^{ème} Cd. Tome 2. Masson. Paris et les presses de l'Université du Québec, 260p.
- Litz, R.E. (2009).** The mango: botany, production and uses CAB International, Wallingford, UK, 587p.
- Mbaye, N. (2006).** Inventaire et caractérisation des champignons phytopathogènes responsables de maladies post-récolte chez deux variétés de mangues (*Mangifera indica* L.) kent et keitt, destinées à l'exportation dans la zone des niayes du Sénégal. Thèse de doctorat. UCAD, 105p.
- Mbaye N., (2006).** – Inventaire et Caractérisation des champignons phytopathogènes responsables de maladies post-récoltes chez deux variétés de mangues (*Mangifera indica* L.), Kent et Keitt, destinées à l'exportation dans la Zone des Niayes du Sénégal. Thèse UCAD, 118p
- Mukherjee, S K., and Litz, R.E. (2009)** Introduction: Botany and Importance. In: Litz, R.E. (ed.) The mango, Botany, Production and Uses 2nd Edition, *CAB International, Wallingford*, 1-18.
- Mukherjee, S.K., and al. (1966).** Effect of position of the shoots on rooting of mango cutting. *Sci. Cult* 377–378.
- Ndiaye O., (2008).** Facteurs importants affectants l'efficacité des méthodes lutte contre les mouches des fruits. Mémoire de fin d'étude : Université De Thies, Ensa, Département Productions Végétales (Sénégal) ,74p.

- Ndiaye O., Ndiaye S., Djiba S., Ba C.T., Vaughan L., Rey J-Y. and Vayssières J-F. (2015).** «Preliminary surveys after release of the fruit fly *parasitoid Fopius arisanus sonan* (*Hymenoptera Braconidae*) in mango production systems in Casamance (Senegal) ». *Fruits* 70 (2) : 91-99. doi : <http://dx.doi.org/10.1051/fruits/2015001>.
- Ndiaye, O., Vayssières, J.-F., Rey, J.Y., Ndiaye, S., Diedhiou, P.M., Ba, C.T., and Diatta, P. (2012).** Seasonality and range of fruit fly (Diptera: Tephritidae) host plants in orchards in Niayes and the Thiès Plateau (Senegal). *Fruits* 67, 311–331.
- Ndiaye, S., Charahabil, M.M., and 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). *Eur. Sci. J. ESJ* 13.
- Ouédraogo, S.N., (2007).** « Etude des attaques des mouches des fruits (Diptera Tephritidae) sur la mangue dans la province du Kéné Dougou (Ouest du Burkina Faso) » 57p.
- PLHA Kartiack (2011).** Programme d’eau potable et d’assainissement du Millénaire.74p
- PLHA Mlomp (2010).** Programme d’eau potable et d’assainissement du Millénaire.50p
- Ramade, F. (1969).** Eléments d’écologie. *Naturalist* 83, 91–112.
- Rapport PDC Kartiack (2016).** Plan de développement communal (PDC) de Kartiack.86p
- Rapport PDC Mlomp (2017).** Plan de développement communal (PDC) de Mlomp/Bignona.92p
- Rey, E.M.J.-Y., and Sénégal, C. (2010).** Influence des pratiques agricoles, de la structure du verger et de son environnement immédiat, sur la mouche du fruit. 66p.
- Rey J.Y., Diallo T. M., Vannière H., Didier C., et Kéita S., et Sangaré M., (2004).** La mangue en Afrique de l’ouest Francophone : Synthèse historique. *Fruits*, 59 :121-129.
- Rey, J.Y. (1974).** Etude du dépérissement du manguier au Mali (zone katibougou). 7–8, 34–38.
- Rey J.Y.et al., (2004) –** La mangue en Afrique de l’Ouest francophone : variété et composition variétale des variétale des vergers. *Fruits*, 59 :191-208
- Sagna, I. (2018).** Caractérisation végétale et typologique des vergers à base de manguiers (*Mangifera indica L.*) dans la commune de Mangagoulack. Mémoire de licence UASZ, 47p.
- Saiah, C., Parrot, L., Requier-Desjardins, D., Rey, J.-Y., Temple, L., Vayssières, J.-F., Vannière, H., Dia, B.K., and Diarra, K. (2012)** Quel impact des activités du CIRAD sur la filière mangue en Afrique de l’Ouest ? 192p
- SDAB et SDDR (2016).** Projet de développement local et de la valorisation des espèces ligneux.45p

- Singh, K. k. (1954).** Studies of floral biology and subsequent development of fruits in mango (*Mangifera indica L.*), varieties "dasher" and "langa." *Indian Jour Hort* 11, 237–241.
- Singh, K. k. (1967).** Climate and cultivation : the mango, a handbook. 70–98.
- Tandjiekpon, A.M. (2005).** Caractérisation du système agroforestier à base d'anacardier (*Anacardium occidentale Linnaeus*) en zone de savane au Bénin. Université d'Abomey-Calavi, 122p.
- Ternoy, J., Poublanc, C., Diop, M., and Nugawela, P. (2006).** La chaîne de valeurs mangue au Sénégal: analyse et cadre stratégique d'initiatives pour la croissance de la filière (usaid), 271, 91p.
- USAID – CE. (2006).** La chaîne de valeurs mangue au Sénégal : analyse et cadre stratégique d'initiatives pour la croissance de la filière. SAGIC IQC No. 685- I- 01- 06 – 00005 – 00, USAID croissance économique, 2006.
- Vayssières, J.-F., Sinzogan, A., Adandonon, A., Ayegnon, D., Ouagoussounon, I., and Modjibou, S. (2010).** Principaux fruitiers locaux des zones guinéo-soudaniennes du Bénin : inventaire, période de production et dégâts dus aux mouches des fruits, *Fruit Veg. Cereal Sci Biotechnol Glob. Sci Book Ltd Spec* 42–46.
- WHO (2003).** Fruit and vegetable promotion initiative – A meeting report, Geneva, 25-27/08/2003. *World Health Organization* (Ed.), Geneva, Switzerland, 29 p.

ANNEXES

ANNEXE 1 : fiche d'enquête

TRAITEMENT PHYTOSANITAIRE

1- Est-ce que vous traitez ? Oui Non

2- Si oui, quelle culture traitez-vous ?

Manguier Agrume Maraîchage Autres

Si maraîchage, quelles cultures..... Si autres cultures, lesquelles ?
.....

3- Quelle partie de la plante traitez-vous ?

Manguier Sol Tronc Feuillage : à quelle hauteur : Agrume
Sol Tronc Feuillage : à quelle hauteur : 4- Quel produit utilisez-
vous ? **Manguier** :

Produit 1¹ : Nom : Matière active :

Ravageur (s) ciblé (s) : Nombre d'applications par an :
.....

Fréquence : 1 fois/semaine ; 1 fois/deux semaines ; 1 fois/mois

Période : quel mois : Stade : floraison 1ers fruits récolte végétation

Dose/traitement : Quantité de bouillie appliquée par arbre ou par superficie :

Agrumes

Produit 2¹ : Nom : Matière active :

Ravageur (s) ciblé (s) :

Nombre d'applications par an :

Fréquence : 1 fois/semaine ; 1 fois/deux semaines ; 1 fois/mois

Période : quel mois : Stade : floraison – 1ers fruits – récolte – végétation

Dose/application : Quantité de bouillie appliquée par arbre ou par superficie :

Cultures maraîchères :

Produit 3¹ : Nom : Matière active : Culture (s) Ravageur (s) ciblé (s):
.....

Nombre d'applications par culture :

Fréquence : 1 fois/semaine ; 1 fois/deux semaines ; 1 fois/mois

Période : quel mois : Stade : floraison – 1ers fruits – récolte – végétation

Dose/application : Quantité de bouillie appliquée par arbre ou par superficie :

TAILLE DES ARBRES

5- Est-ce que les arbres sont taillés ? Oui Non

6- Fréquence : nombre de fois par an : 1 2 3 Non

7-régulière 7- Quand la taille est-elle pratiquée ?

Mois : Stade de

Développement

8- Objectif (s) de la taille :

Limiter la hauteur de l'arbre : Couper les branches mortes et épiphyte

Limiter l'encombrement de l'arbre (éviter qu'il ne touche les autres arbres) :

Favoriser la lumière dans l'arbre (éclaircissage) :

IRRIGATION

9- Est-ce que le verger est irrigué ? Oui Non

10- Provenance de l'eau d'irrigation

11- Comment est-il irrigué ? au tuyau à la raie par aspersion au
goutte-à-goutte autre

12- Quelle est la fréquence d'irrigation ? tous les jours 2 à 3 fois par
semaine 1 fois par semaine tous les 10 jours tous les 15
jours autres :.....

13- A quelle période est faite l'irrigation ?

Toute l'année avant floraison début floraison début fructification maturation
 récolte

14- Pendant combien de temps est faite l'irrigation ?

FERTILISATION

15- Est-ce que le verger est fertilisé ? Oui Non

16- Quel est la nature du fertilisant ? Fumier 10 10 20 Urée Autre
17- Provenance du fertilisant :

- Troupeau de
- Poulailier :
- Magasins de vente de produits agricoles :
- Autres :

17- Quelle quantité utilisez-vous pour fertiliser ?

Fumier : Nombre de seau/Pied : Nombre de Brouettes/Pied :

Nombre de sacs/Pieds :

Urée : Nombre de kg/Pieds :

10 10 20 : Nombre de kg/Pieds :

18- Quelle est la fréquence de fertilisation ? tous les mois 1 fois par an
2 fois par an 3 fois par an 1 fois tous les 2 ans autre

A quelle période est faite la fertilisation ?

Toute l'année avant floraison début floraison début fructification
maturation après récolte autre :

ENTRETIEN DU VERGER

20- Le verger est-il entretenu ? Oui Non

21- Si oui, quel est le type d'entretien ? Mécanique Sanitaire

Mécanique : Labour désherbage ramassage des feuilles Autres :

ANNEXE 2 : Fiche de collecte des données dendrométriques

Variétés	Dist inter rang (m)	Dist sur rang (m)	H arbre	Diam tronc (cm)	Feuil Houp (1 à 5)	Feuil au sol (1 à 3)	Arbre mort	H Houp -sol	Diam Nord-Sud	Diam Est-Ouest	H Houp -sol

ANNEXE 3 : quelques espèces fruitières rencontrées dans les vergers

Espèce	Famille
<i>Mangifera indica L</i>	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Anacardium occidental L</i>	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Annona muricata L</i>	<i>Annonaceae</i>
<i>Annona senegalensis Pers</i>	<i>Annonaceae</i>
<i>Uvaria chamea P. -Beauv</i>	<i>Annonaceae</i>
<i>Landolphia heudelitika A. DC</i>	<i>Apocynaceae</i>
<i>Saba senegalensis (A.DC.) Pichon,</i>	<i>Apocynaceae</i>
<i>Borassus akaessii (Bayton)</i>	<i>Arecaceae</i>
<i>Coco nusifera L</i>	<i>Arecaceae</i>
<i>Elaeis guinensis Jacq.</i>	<i>Arecaceae</i>
<i>Careca papaya</i>	<i>Caricaceae</i>
<i>Detarium microcapum Guill.</i>	<i>Cesalpiniaceae</i>
<i>Detarium senegalense Gmel.</i>	<i>Cesalpiniaceae</i>
<i>Dialium guinensis Willd</i>	<i>Cesalpiniaceae</i>
<i>Tamarindus indica L</i>	<i>Cesalpiniaceae</i>
<i>Icacina senegalensis Juss,</i>	<i>Icacinaceae</i>
<i>Parkia Biglobosa Jacq</i>	<i>Mimosaceae</i>
<i>Citus limon (L.) Burm</i>	<i>Rutaceae</i>
<i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i>	<i>Rutaceae</i>
<i>Cola cordifolia</i>	<i>Sterculiaceae</i>
<i>Vitex doniana Sw</i>	<i>Verbenaceae</i>