

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

DEPARTEMENT D'AGROFORESTERIE

Mémoire de master

Spécialité : Aménagement et Gestion durable des Ecosystèmes forestiers et
Agroforestiers (AGDEFA)

**CARACTERISTIQUES ET MODE DE GESTION DES PARCS
AGROFORESTIERS ASSOCIES AUX PARCELLES MARAICHERES DANS
LA COMMUNE DE THIONCK-ESSYL (BIGNONA, BASSE CASAMANCE)**

Présenté par :

M. NdiougaSarr BADJI

Sous la Supervision de **Dr. Daouda NGOM**, Maîtres de conférences (UCAD) :

Encadreurs : **Dr Ismaïla COLY**, Maître-Assistant (UASZ)

M. Omar SANE, Ingénieur-agronome/CBE

Soutenu publiquement le 24 octobre 2020 devant le jury composé de :

Président:	M. M. M. CHARAHABIL	Maître de Conférences	UFR-ST / UASZ
Membres:	M. Ismaïla COLY	Maître Assistant	UFR-ST / UASZ
	M. Ousmane NDIAYE	Maître Assistant	UFR-ST / UASZ
	M. Joseph Saturnin DIEME	Assistant	UFR-ST / UASZ

Année Universitaire : 2019 / 2020

DEDICACES

Je rends grâce à ALLAH, le tout miséricordieux, le très miséricordieux qui m'a donné la santé et la force nécessaire pour achever ce travail.

Je dédie ce Modest travail:

✧ *A Mes très chers parents Que Firdawsi soit votre demeure éternelle.*

✧ *A ma famille BADJI « Gafoundoune »,*

✧ *A mes tuteurs Abdoulaye Badji et Moussa Badji;*

✧ *A mes frères et soeurs: Lamine Badji, Ousmane Badji, Souleymane Badji, Oulimata Badji et Mame siré Badji.*

✧ *A mes oncles : Ousmane Badji, Alimamé Badji, Malang Badji et Moussa Alolome Badji.*

✧ *A tous je dis mercie*

REMERCIEMENTS

J'adresse mes vifs remerciements au Dr. Ismaïla COLY, Enseignant-chercheur au département d'Agroforesterie de l'UFR Sciences et Technologies de l'Université Assane SECK de Ziguinchor.

Mes sincères remerciements :

- ☞ au Président de la Coopérative Blouf Emano : Monsieur Sidy SAGNA.
- ☞ A Monsieur Omar Sané, Ingénieur Agronome et Coordonnateur de la Coopérative Blouf Emano.;
- ☞ Au chef du département d'Agroforesterie : le Pr. Mohamed Mahamoud CHARAHABIL
- ☞ Au Pr. Daouda NGOM, enseignant-chercheur au département de Biologie Végétale à l'UCAD
- ☞ Aux Enseignant-chercheurs du département d'Agroforesterie (Dr. Ngor NDOUR, Dr. Siré DIEDHIOU, Dr. Ousmane NDIAYE, Dr. Djibril SARR, Dr. Antoine SAMBOU, Dr. Aly DIALLO, Dr. Boubacar CAMARA, Dr Joseph Saturnin DIEME) pour la qualité de la formation.
- ☞ En fin je remercie le Pr feu Djibril SANE, Enseignant-chercheur au département d'Agroforesterie que son âme repose en paix.

Mention spéciale à Dr. Arfang Ousmane Kémo GOUDIABY et à Dr. Boubacar SAGNA pour leur appui et leurs conseils utiles.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

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

BE : Bureau Exécutif

CBE : Coopérative Blouf Emano

C.G : Comité de Gestion

C.A : Conseil d'Administration

CNFTEFCPN : Centre National de formation des Techniciens des Eaux, Forêts, Chasses et des Parcs Nationaux.

CSE : Centre de Suivi Ecologique

E.T : Equipe Technique

GPS : Global Positionning System

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

ICRAF: International Center for Research in Agroforestry

PPDC : Programme Pôle de Développement de la Casamance.

ST : Sciences et Technologie

UASZ : Université Assane Seck de Ziguinchor

UFR : Unité de Formation et de Recherche

TABLE DES MATIERES	
DEDICACES	ii
REMERCIEMENTS	iii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	iv
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES PHOTOS	viii
RESUME.....	ix
INTRODUCTION.....	11
CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	13
1.1. Généralités sur les parcs Agroforestiers	13
1.2. Le maraichage au Sénégal	14
CHAPITRE II : MATERIEL ET LES METHODES.....	16
2.1. Présentation de la commune de Thionck-essyl.....	16
2.1.1. Situation géographique et administrative.....	16
2.1.2. Milieu biophysique	16
2.1.3. Milieu humain	18
2.2. Méthodes utilisées	18
2.2.1. Relevés de la végétation ligneuse	19
2.2.2. Interview	20
2.2.3. Observation directe	21
2.2.4. Traitement et analyse des données.....	21
3.1. Résultats.....	24
3.1.1. Localisation des parcelles maraîchères retenus pour l'étude	24
3.1.2. Cortège floristique des parcs agro forestiers.....	25
3.1.3. Analyse fréquentielle	27
3.1.4. Typologie floristique des parcs agroforestiers associés aux blocs maraîchers	28
3.1.5. Paramètres structuraux des parcs agroforestiers	29
3.1.6. Caractéristiques des parcs agroforestiers	31
3.1.7. Corrélation entre les paramètres étudiés de la végétation ligneuse des parcs.....	32

3.1.8. Structure démographique du peuplement ligneux des parcs associés au maraîchage	33
3.1.9. Les spéculations maraîchères associées aux parcelles maraichères.....	35
3.1.10. Mode de gestion des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères.....	35
3.1.11. Importance socioéconomique de la production maraichère.....	39
3.2. Discussion.....	40
Conclusion.....	43
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	45
Annexe 1 : QUESTIONNAIRE.....	A
Annexe 2 : Coordonnées géographiques des parcelles maraichères	E
Annexe 3 : Fiche de relevé de la végétation.....	I

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation de la commune de Thionck-essyl source : (Coly et al., 2020).	16
Figure 2: Variation de la pluviométrie moyenne annuelle de la région de Ziguinchor de 1988 à 2018 ; Source (Diatta, 2019).	17
Figure 3 : Carte de localisation des parcelles maraichères retenues dans l'échantillon.....	24
Figure 4 : Typologie floristique des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères.	29
Figure 5: Caractéristiques des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères définies à partir de la matrice 7 blocs maraichers X 7 paramètres de la végétation ligneuse. .	32
Figure 6 : cercle de corrélation entre les variables étudiées	33
Figure 7 : répartition par classes de hauteur des individus du peuplement ligneux des parcs agroforestiers associés au maraîchage.....	34
Figure 8 : répartition par classes de diamètre des individus du peuplement ligneux des parcs associés au maraîchage	34
Figure 9: Répartition des producteurs suivant le sexe et les localités.	36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: répartition des blocs maraichers retenus dans l'échantillon suivant les quartiers de la commune de Thionck-Essyl.	19
Tableau 2: Superficie et nombre de placettes installées par bloc maraîcher.....	20
Tableau 3 : Cortège floristique des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères dans la commune de Thionck-Essyl.....	25
Tableau 4: Effectif des différents taxons selon les blocs maraichers et la commune de Thionck-Essyl.....	26
Tableau 5 : Fréquence de présence des espèces ligneuses selon les blocs maraichers de la commune de Thionck-Essyl.	27
Tableau 6 : valeurs propres et inerties des quatre premiers axes factoriels	28
Tableau 7 : Les Paramètres de la végétation ligneuse des parcs agroforestiers suivant les blocs maraichers.	30
Tableau 8: valeurs propres et inerties des quatre premiers axes factoriels.	31
Tableau 9 : Diversité des spéculations selon les parcelles maraichères.....	35
Tableau 10: Superficies des différentes parcelles maraichères.	36

Tableau 11 :Mode de répartition des sections et des spéculations suivant les parcelles maraîchères.....	39
--	----

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Château d'eau.....	37
Photo 2 : Bassin.....	37
Photo 3 : Panneaux solaires.....	38

RESUME

Dans les paysages naturels subsahariens, les espèces d'arbres et d'arbustes sont généralement introduites dans les champs et constituent ainsi une partie intégrante des systèmes de production agricole. Ces systèmes qui fournissent de nombreux services aux producteurs sont toutes soumis aux aléas climatiques et à la pression anthropique. L'objectif général de cette étude est de contribuer à mieux connaître l'état et le mode de gestion de ces systèmes agraires. Pour ce faire, des relevés de la végétation ligneuse et des interviews sont effectués. Pour les relevés de la végétation ligneuse, un échantillon de sept(07) blocs maraichers sur les 14 que renferme la commune a été retenu. Dans chaque bloc maraîcher, des placettes carrées de 2500 m² chacune ont été installées, sur la base d'un taux de sondage de 25% par rapport à la superficie. Un total de 14 placettes est installé dans les sept(07) blocs maraichers. Les interviews sont effectuées auprès des responsables des producteurs des différents blocs maraichers. La flore ligneuse des parcs est de 31 espèces réparties en 25 genres et 14 familles botaniques. La surface terrière, le taux de recouvrement ligneux et la densité observée sont respectivement de 6m².ha⁻¹ ; 46% et 67 individus. ha⁻¹. Les espèces les plus fréquentes dans les parcs sont *Elaeis guinensis* (85%), *Citrus sinensis* (71%) et *Mangifera indica* (71%). La classe de hauteur dominante est [2-4 m [avec 23 % des individus du peuplement ligneux des parcs. La structure horizontale est quant à elle caractérisée par une bonne représentation des individus de diamètre compris entre 5 et 15 cm (31%). La gestion de ces parcs agroforestiers dans les parcelles maraichères consiste au désherbage, à l'élagage et aux éclaircies en cas de besoins.

Mots clés : Caractérisation, Parcs agroforestiers, Commune de Thionck-essyl, *Parcelles maraichères*.

ABSTRACT

In sub-Saharan natural landscapes, tree and shrub species are generally introduced into fields and thus form an integral part of agricultural production systems. These systems, which provide numerous services to producers, are all subject to climatic hazards and anthropic pressure. The general objective of this study is to contribute to a better understanding of the state and management of these agrarian systems. To do this, woody vegetation surveys and interviews are carried out. For the woody vegetation surveys, a sample of seven (07) market gardening blocks out of the 14 contained in the commune was selected. In each market garden block, square plots of 2500 m² each were installed, based on a sampling rate of 25% of the surface area. Thus a total of 14 plots were installed in the seven (07) market gardening blocks. Interviews are conducted with the managers of the producers of the different market gardening blocks. The woody flora of the parks is of 31 species divided into 25 genera and 14 botanical families. The basal area, the woody cover rate and the observed density are respectively 6m².ha⁻¹ ; 46% and 67 individuals. ha⁻¹. The most frequent species in the parks are *Elaeis guinensis* (85%), *Citrus sinensis* (71%) and *Mangifera indica* (71%). The dominant height class is [2-4 m [with 23% of the individuals in the woody stand in the parks. The horizontal structure is characterized by a good representation of individuals with a diameter between 5 and 15 cm (31%). The management of these agroforestry parks in the market gardening plots consists of weeding, pruning and thinning where necessary.

Keywords: Characterization, Agroforestry parks, Municipality of Thionck-essyl, Vegetable plots.

INTRODUCTION

Dans les paysages naturels subsahariens, les espèces d'arbres et d'arbustes sont généralement introduites dans les champs et constituent ainsi une partie intégrante des systèmes de production agricole, sylvicole et pastorale. Il s'agit d'un ancien système d'utilisation des terres pratiqué en Afrique de l'Ouest depuis des générations, incluant une composante ligneuse discontinue et à faible densité. Ces terres agricoles boisées, telles que décrites par Boffa (2000), ont reçu l'appellation de parcs agroforestiers (Goudiaby, 2013). Ce sont des systèmes d'utilisation des terres dans lesquels les végétaux ligneux pérennes sont délibérément conservés en association avec les cultures et/ou l'élevage dans un arrangement spatial dispersé et où existent à la fois des interactions écologiques et économiques entre les ligneux et les autres composantes du système (ICRAF cité par Sané, 2014).

Au Sénégal, différents types de parcs agroforestiers ont été recensés sur la base de l'espèce ligneuse dominante parmi lesquels les parcs à *Faidherbia albida* en pays sérère, les parcs à *Acacia raddiana* au Nord du Sénégal, les parcs à *Cordyla pinnata* dans le bassin arachidier, les parcs à *Parkia biglobosa*, les parcs à *Borassus akeassii*, les parcs à *Elaeis guineensis* en basse Casamance etc. De tous ces types de parcs, celui à *Faidherbia albida* a été le plus étudié en raison de sa bonne distribution en Afrique et de son effet net et visible sur la production agricole (Loupe, 1988).

En basse Casamance, les populations locales ont toujours conservé ou planté des essences forestières dans leurs champs en association avec les cultures et/ou l'élevage. C'est le cas de la Commune de Thionck-essyl où en plus du riz et de l'arachide, les agriculteurs, en particulier les femmes, s'adonnent au maraîchage avec la culture de la tomate, du gombo, du «jaxatu » ou Aubergine amer, du piment, etc. (Mané, 2018).

Ces parcs agroforestiers offrent aussi bien des avantages écologiques que socio- économiques pour les paysans qui les exploitent. Parmi ces avantages figurent la fourniture de produits alimentaires pour les humains et les animaux, la fourniture du bois d'énergie, la pharmacopée, la protection et la conservation des sols contre l'érosion hydrique et éolienne etc. (Ngom et al., 2018).

Toutefois, ces systèmes qui fournissent de nombreux services aux producteurs sont soumis aux aléas climatiques liés au changement climatique et à la pression anthropique affectant ainsi leurs potentialités productives. Il urge dès lors de mener des études sur ces systèmes en vue d'établir leur état actuel.

Ainsi, si quelques études ont été effectuées sur les parcs agroforestiers en Basse Casamance notamment la caractérisation des parcs agroforestiers de l'arrondissement de Tendouck (Coly et al. 2020) et la caractérisation des parcs à *Elaeis guinensis* en Basse Casamance (Camara, 2018), ce système agraire associé aux parcelles maraîchères reste peu étudié.

C'est dans ce contexte que cette étude est réalisée dans l'optique de contribuer à une meilleure connaissance de l'état des parcs agroforestiers associés au maraîchage dans le département de Bignona.

De manière spécifique, il s'agit :

- ✧ d'établir les caractéristiques structurales et floristiques de la végétation ligneuse des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraîchères dans la commune de Thionck-essyl ;
- ✧ de déterminer les espèces maraîchères associées aux ligneux dans ces parcs agroforestiers ;
- ✧ d'évaluer le mode gestion et l'importance socioéconomique des parcs associés aux parcelles maraîchères.

Ce document est structuré en trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique, le deuxième aborde le matériel et les méthodes utilisées pour la conduite de cette étude et le troisième présente les résultats obtenus ainsi que leur discussion.

CHAPITRE I : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Généralités sur les parcs Agroforestiers

Les parcs agroforestiers se caractérisent par le maintien volontaire d'arbres dispersés sur les terres cultivées ou les jachères. Le terme « parc » fait référence à un paysage façonné par les activités agricoles (Diatta, 2019). Grâce à une sélection judicieuse des essences, les cultivateurs ont délibérément adapté la production arboricole à leurs besoins spécifiques (Gueye, 2019).

Au Sénégal, malgré une forte pression anthropique sur les ressources forestières, les agriculteurs sont également soucieux de la restauration des paysages. Ainsi depuis plusieurs générations, les populations autochtones ont conservé et/ou planté des d'arbres dans leurs champs par ailleurs utilisés pour les cultures et/ou l'élevage. En effet, ces associations permettent à la fois de minimiser le recours aux intrants chimiques par l'intensification des services écosystémiques s'opérant dans la parcelle agroforestière (Florian, 2015). De plus, les parcs agroforestiers assurent une certaine densité de ligneux pour améliorer la protection contre l'érosion hydro-éolienne et les propriétés physico-chimiques des sols cultivés (Diédhiou et *al.*, 2014).

La typologie des parcs agroforestiers a été réalisée suivant différents critères par des auteurs tels que Pélissier(1979) ; Seignobos(1988) et Wala et *al.*(2005).

- ✧ La typologie de Pélissier(1979) est basée sur le processus de formation des parcs. Elle permet de distinguer :
 - ☞ **Les parcs agroforestiers résiduels** constitués d'espèces conservées dans les champs lors des défrichements en raison des produits de cueillettes qu'ils fournissent. Ces arbres qui ne jouent aucun rôle actif apparent dans la conservation des sols sont appelées à disparaître.
 - ☞ **Les parcs agroforestiers construits** qui sont le résultat d'une élimination progressive des espèces de la végétation spontanée et de l'introduction d'une essence étrangère.
 - ☞ **Les parcs agroforestiers sélectionnés** ; composés d'arbres qui faisaient partie de la végétation initiale délibérément protégés dans les champs pour leurs usages multiples (alimentation, fourrage et maintien de la fertilité du sol etc.)
- ✧ La typologie de **Seignobos** est basée sur la fonction du parc. Ainsi, nous distinguons :

- ✓ **Les parcs de famine** destinés à suppléer d'autres ressources alimentaires.
 - ✓ **Les parcs d'appoint alimentaire** avec les parcs à « Néré » (*Parkia biglobosa* Benth.) et à baobab (*Adonsonia digitata* L.).
 - ✓ **Les parcs oléifères** avec les espèces comme le « soump » (*Balanites aegyptiaca* Delile.), le palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) ou Karité (*Vittelaria paradoxa*)
 - ✓ **Les parcs d'appui agronomiques** comme le parc à *Faidherbia albida* L.,
 - ✓ **Les parcs vignobles** où on retrouve le rônier ou le palmier à huile
 - ✓ **Les parcs à bois** avec notamment *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. & Perr.
 - ✓ **Les parcs vestimentaires** à cailcedrat (*khaya senegalensis*)
- ✧ En fin, la typologie de **Wala et al. , (2005)**, basée sur la composition floristique et les proportions des espèces. Ainsi, le parc agroforestier est nommé selon l'espèce dominante. On parle de parcs à *Faidherbia albida*, *Acacia raddiana*, *Cordia pinnata*, *Adansonia digitata*, *Parkia biglobosa*, *Borassus aethiopicum*, *Elaeis guineensis*...

1.2. Le maraichage au Sénégal

Au Sénégal, le maraichage joue un rôle très important dans la vie des populations. De nos jours, cette activité est considérée comme une source de croissance pour l'Etat. En effet, elle contribue à la réduction de l'importation des produits de grande consommation (oignon, pomme de terre), à l'introduction d'espèces à haute valeur destinées à l'exportation et à la satisfaction des besoins des populations en produits horticoles et la création d'emplois.

Selon Correa (2018), la surface annuelle couverte par les cultures maraichères au Sénégal peut être estimée à plus de 10.000 ha avec une intensité culturale variable selon les zones de cultures. Cette culture peut s'opérer en 2 cycles par an.

La production nationale globale peut être évaluée à 150.000 tonnes avec la pomme de terre, la tomate, le chou et l'oignon qui représentent plus des trois-quarts.

Même si la principale zone de production se trouve dans les Niayes avec 80% de la production nationale (Faye, 2007), le maraichage s'est étendu vers les zones rurales suite à la croissance urbaine qui s'est traduite par un grand marché de consommation de produits maraîchers. De plus, malgré ce développement rapide, le maraichage est toujours confronté à des contraintes telles que : les coûts élevés des intrants, l'étroitesse des marchés dans les

régions périphériques, la faiblesse des moyens de communication, le manque d'unité de transformation, le parasitisme non maîtrisé, la mauvaise qualité des sols dans certaines régions comme Tambacounda, Fatick, Thiès etc.

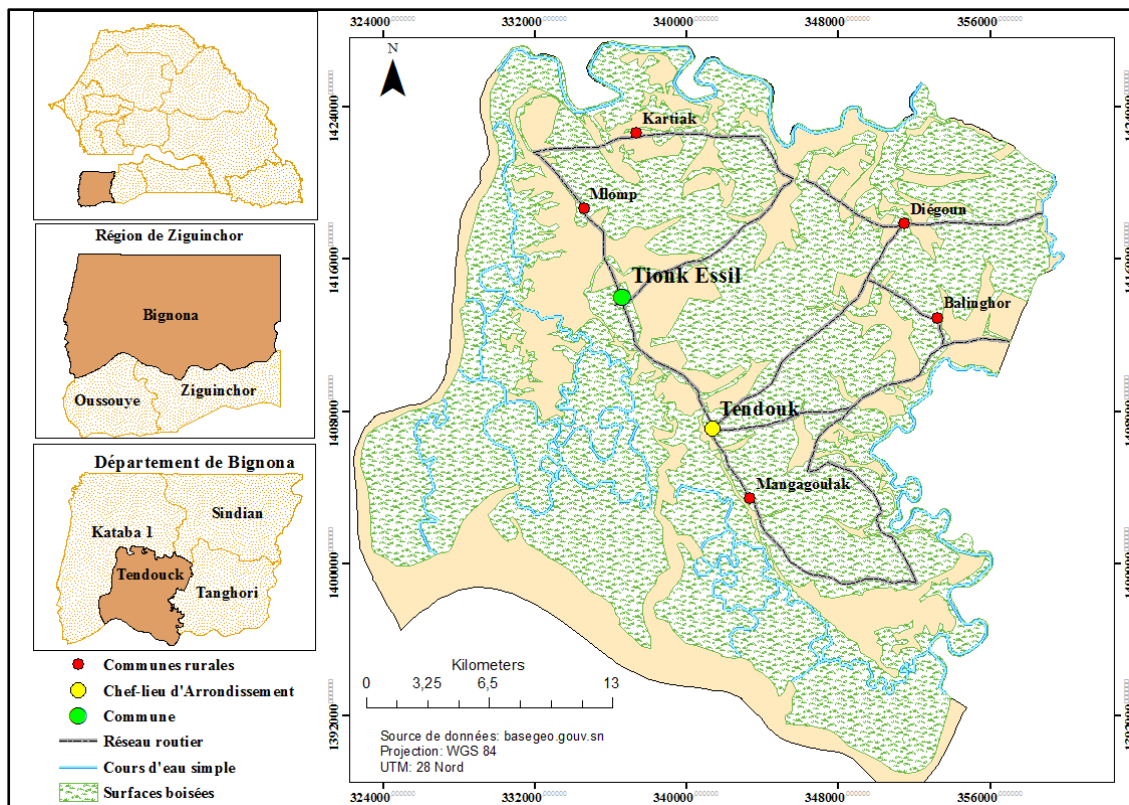
En Basse Casamance, dans la Commune de Thionck-essyl, le maraîchage prend de plus en plus une place importante dans la vie quotidienne des populations. Cette activité se développe dans des parcelles maraichères parsemées de ligneux délibérément conservés ou plantés.

CHAPITRE II : MATERIEL ET LES METHODES

2.1. Présentation de la commune de Thionck-essyl

2.1.1. Situation géographique et administrative

La commune de Thionck-Essyl située à la latitude $12^{\circ} 47' 08''$ Nord et à la longitude $16^{\circ} 31' 18''$ Ouest, appartient à l'arrondissement de Tendouck au département de Bignona et à la région de Ziguinchor. Elle est limitée au Nord par les communes de Mlomp et de Kartiack, au Sud par la commune de Mangagoulack, à l'Ouest par le marigot de Diouloulou et à l'Est par la commune de Diégoune (Figure 1).



2.1.2. Milieu biophysique

2.1.2.1. Le climat

Selon la classification de Sagna (2005), la Basse Casamance appartient au domaine climatique sud-soudanien côtier. Son appartenance à ce domaine lui confère des caractéristiques particulières. Cette zone éco géographique traversée par le fleuve Casamance est Située dans la partie sud du Sénégal.

L'importance des précipitations est un des traits majeurs qui impriment à cette région sa personnalité biophysique et socio-économique, durement éprouvée ces dernières décennies par la péjoration des conditions climatiques malgré une légère amélioration de la pluviométrie, notée plus récemment (Sané, 2017).

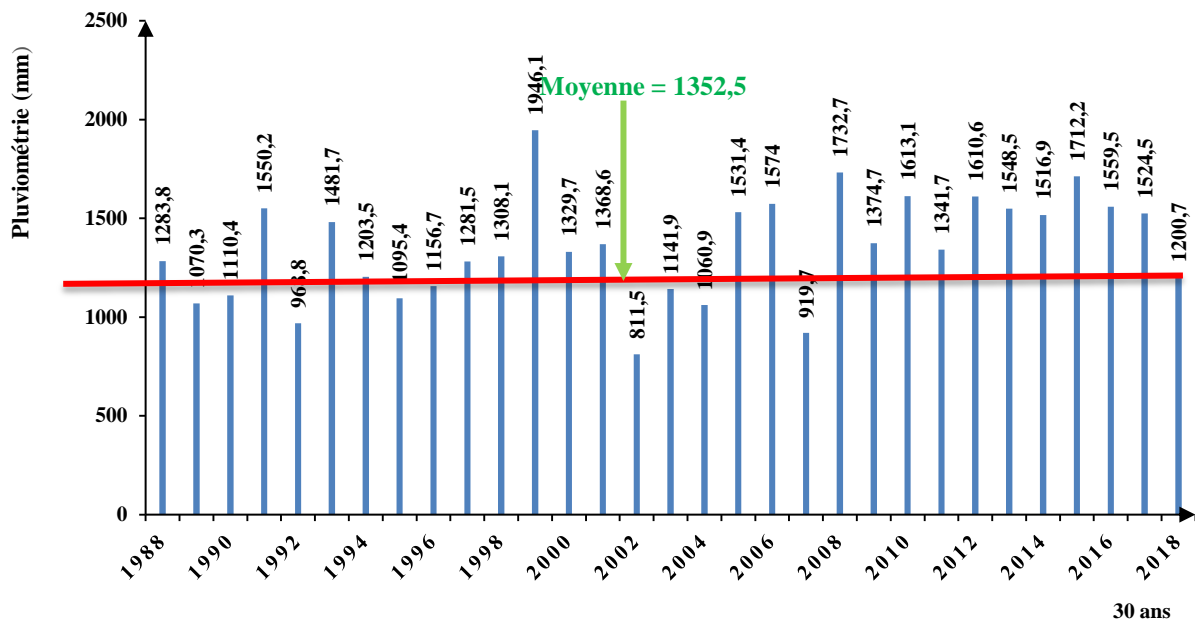


Figure 2: Variation de la pluviométrie moyenne annuelle de la région de Ziguinchor de 1988 à 2018 ; Source (Diatta, 2019).

La moyenne des pluviométries moyennes annuelles pour les trente dernières années est de 1352,5mm. L'année la plus pluvieuse (1999) enregistre de 1946,1mm. Alors que la moins pluvieuse est 2002 avec 811,5mm (Diatta, 2019).

Les valeurs moyennes des températures minimales et maximales mensuelles sont respectivement de 21,5 °C et 35 °C durant la série 1990 à 2016 (Badji, 2020).

2.1.2.2. Le relief et les sols

Le relief relativement plat de la Basse Casamance présente plusieurs types de sols répartis sur deux grands ensembles (CSE, 2008 cité par Goudiaby, 2013) : le plateau continental, et les terres inondables des vallées rizicultivables et des forêts de mangrove.

Les terres du plateau continental, présentent deux types de sols : les sols ferrugineux tropicaux lessivés et les sols ferrallitiques faiblement à moyennement désaturés.

Les terres inondables occupées par les vallées, les forêts de mangrove, les vasières, présentent des types de sols plus complexes :

- (i) les sols minéraux bruts d'origine non climatique, d'apport marin et fluviomarín;

- (ii) Les sols peu évolués d'origine non climatique d'apports modaux et peu évolués constitués par une association de sols de faciès ferrugineux et hydromorphes ;
- (iii) Les sols organiques hydromorphes tourbeux, eutrophes
- (iv) Les sols halomorphes à structure non dégradée, salins, acidifiés ;

2.1.2.3. Hydrographie

Le terroir dispose d'un réseau hydrographique important composé de bras de fleuves qui se jettent en général dans le fleuve Casamance et de mares temporaires. La nappe phréatique affleure à 1 m sur les bas-fonds, 10 m sur les versants et à 15 m sur le plateau. Elle est principalement alimentée par les eaux de pluies avec une moyenne annuelle de 1 200 mm. On note un tarissement prématuré des points d'eau au mois de mai

2.1.2.4. La végétation

Les forêts de la Basse Casamance naturelle ont une richesse spécifique très importante par rapport aux autres formations forestières du Sénégal. Cette particularité s'explique par un climat subguinéen le long de la côte ouest. Ainsi, on note la présence d'espèces de grande taille telles que *Pterocarpus erinaceus*, *Khaya senegalensis*, *Parinari excelsa*, *Ceiba pentandra*, *Bombax costatum*, *Cola cordifolia* etc. Ces forêts connaissent une forte dégradation due à l'installation des vergers, l'exploitation commerciale pour la production de bois d'œuvre, la répétition des sécheresses etc.

2.1.3. Milieu humain

La population de la commune, au dernier Recensement Général de la Population de 2013, avoisine les 12 000 habitants, voire davantage, avec une densité moyenne de 42 habitants au km².

La commune, très étendue est divisée en 4 quartiers (Batine, Daga, Kamanar et Niaganane) eux-mêmes subdivisés en sous-quartiers.

2.2. Méthodes utilisées

Pour la collecte des données, deux méthodes ont été utilisées à savoir les relevés de la végétation ligneuse et des entretiens semi-structurés (Interview)

2.2.1. Relevés de la végétation ligneuse

Pour l'étude de la végétation ligneuse des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères de la commune de Thionck-Essyl, un échantillon de sept(07) blocs maraichers sur les 14 que renferme la commune a été retenue, soit un taux de sondage de 50%. Ces sept(07) blocs maraichers ont été géo référencées à l'aide d'un GPS. Ensuite, un échantillonnage aléatoire a été réalisé au niveau de ces sept(07) blocs maraichers. Le choix des blocs maraichers a porté sur ceux au niveau desquels intervient la coopérative Blouf Emano (structure d'accueil pour le stage). Ainsi, à Kamanar, 3 blocs maraichers ont été choisis sur les trois au niveau desquels intervient la coopérative, à Daga, 2 blocs maraichers ont été choisis sur les 4 au niveau lesquels intervient la coopérative et à Niaganane 2 blocs maraichers sur les 2 où intervient la coopérative ont été choisis. Il n'y a pas de bloc maraicher choisi à Batine, car les associations de femmes n'interviennent pas dans les trois blocs présents dans ce quartier (Tableau 1).

Tableau 1: répartition des blocs maraichers retenus dans l'échantillon suivant les quartiers de la commune de Thionck-Essyl.

	Nombre blocs maraichers	Nombre blocs maraichers organisés	Blocs où intervient la coopérative	Nombre blocs maraichers Echantillonné
Kamanar	3	3	3	3
Daga	4	4	4	2
Niaganane	4	4	2	2
Batine	4	0	0	0
Total	14	11	9	7

Dans chaque bloc maraicher, des placettes carrées de 2500 m² chacune ont été installées, sur la base d'un taux de sondage de 25% par rapport à la superficie de chaque bloc maraicher (Tableau 2). Ainsi 14 placettes ont été installées dans les sept(07) blocs maraichers retenus dans l'échantillon.

Tableau 2: Superficie et nombre de placettes installées par bloc maraîcher

Quartiers	Blocs Maraichères	Superficie (ha)	Superficie (m ²)	Superficie échantillonnée (m ²)	Nombre de placettes
Niaganane	Boutame	2,65	26500	6625	3
	Gaffanta	1,06	10600	2650	1
Daga	Gandong	0,61	6100	1525	1
	Bougotir	4,08	40800	10200	4
	Saaba	1,61	16100	4025	2
Kamanar	Baronkol	1,15	11500	2875	1
	Bouloube	3,26	32600	8150	3
Total		14,42	144200	36050	14

Pour chaque individu inventorié, les paramètres dendrométriques ont été mesurés. Ainsi :

- ☞ le diamètre du tronc est mesuré à 1,30 m de hauteur à l'aide d'un compas forestier pour l'évaluation de la surface terrière et l'établissement de la structure horizontale du peuplement ;
- ☞ le diamètre moyen du houppier est mesuré à l'aide d'un ruban métrique dans deux directions (Nord-Sud et Est-Ouest) pour déterminer le recouvrement des ligneux;
- ☞ la hauteur des arbres est mesurée à l'aide d'un dendromètre SUUNTO, pour établir la structure verticale.

La régénération du peuplement ligneux des parcs est évaluée à travers un comptage exhaustif des individus de diamètre inférieur à 5 cm.

La liste floristique a été établie sur la base de la flore du Sénégal (Berhaut, 1967). Les synonymes ont été actualisés sur la base de l'Énumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale (Lebrun et Stork, 1997).

2.2.2. Interview

Pour avoir une idée de la perception des maraîchers sur l'état des parcs agroforestiers et le mode de gestion des parcelles maraîchères, des interviews sont effectuées auprès des responsables des producteurs des différents blocs maraîchers à l'aide d'un guide d'entretien. Les discussions ont porté autour des points suivants : la typologie des parcs agroforestiers, le statut foncier de la parcelle maraîchère, la gestion des arbres ; les besoins satisfaits par les arbres et la production maraîchère.

2.2.3. Observation directe

Des observations directes ont été effectuées dans l'ensemble des blocs maraîchers en vue de collecter des données relatives à la disposition des planches et des ligneux dans les parcs.

2.2.4. Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été saisies dans le tableur Excel 2007 qui a servi à l'élaboration des graphiques et tableaux. Le logiciel XLSTAT(version 2014) a permis la réalisation des analyses multivariées telles que l'Analyse en Composantes Principales (ACP) et l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC). Un certain nombre de formules ont permis de calculer les paramètres de la végétation :

- ❖ **La richesse spécifique** : la richesse spécifique totale (S) est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 2003 cité par Ngom et al, 2013). La richesse spécifique moyenne correspond au nombre moyen d'espèces par relevé pour un échantillon donné.
- ❖ **La fréquence de présence** est une méthode qui consiste à apprécier la distribution des espèces à travers les relevés. La fréquence de présence renseigne sur la distribution d'une espèce dans un peuplement. Elle s'exprime en %, et est estimée par la formule suivante :

$$F = \frac{N_{ri}}{N_r} \times 100$$

Avec F = fréquence de présence exprimée en pourcentage (%) ; N_{ri} = nombre de relevés où l'on retrouve l'espèce i et N_r = nombre total de relevés.

- ❖ **La densité observée** : c'est le nombre d'individus par unité de surface (ha). C'est le rapport de l'effectif total des individus dans l'échantillon (N) par la surface échantillonnée(S)

$$D = \frac{N}{S}$$

- ❖ **La surface terrière** est le recouvrement basal qui désigne la surface de l'arbre évaluée à la base du tronc de l'arbre. Elle est exprimée en mètre carré par hectare ($m^2 \cdot ha^{-1}$). Elle est donc obtenue à partir de la formule suivante:

$$S_t = \frac{\pi d_{1,3}^2}{4 S_E}$$

Avec S_t = surface terrière; $d_{1,3}$ = diamètre en m du tronc à 1,3 m ; S_E = surface de l'échantillon considéré en ha.

✧ **Le recouvrement** est la surface couverte par la projection verticale du houppier de l'arbre au sol. Il est calculé en mètre carré par ha.

$$C = \frac{\sum \pi \left(\frac{dmh}{2}\right)^2}{S_E}$$

Avec C = couvert ligneux ; dmh = diamètre moyen du houppier en m ; S = surface de l'échantillon considéré en ha.

L'indice de Shannon Weaver (H') considère à la fois l'abondance et la richesse spécifique, est utilisé pour apprécier la distribution des individus suivant les espèces. Il est compris entre 0 et 4,5. L'indice est minimum quand tous les individus appartiennent à la même espèce. Il est maximal quand chaque individu représente une espèce distincte (Frontier et Pichod-Viale, 1995). Il peut être exprimé en bits et sa formule est :

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

p_i = abondance relative de l'espèce : $p_i = n_i/N$; n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon; N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

✧ **L'indice d'équitabilité de Pielou (E)** permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance particulière d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces) (Grall et Coïc, 2006 cité par Ngom, 2013). Il est donné par la formule suivante :

$$E = H'/H'_{\max} \quad \text{avec} \quad H'_{\max} = \log_2 S \quad (S = \text{nombre total d'espèces})$$

❖ **Taux de régénération du peuplement**

Le taux de régénération est donné par le rapport en pourcentage entre l'effectif total des jeunes plants et l'effectif total du peuplement.

$$\text{TRP} = \frac{\text{Effectif total des jeunes plants}}{\text{Effectif total du peuplement}} \times 100$$

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Résultats

3.1.1. Localisation des parcelles maraîchères retenus pour l'étude

L'analyse de la carte de localisation des parcelles maraîchères (blocs maraîchers) retenues pour l'étude indique la répartition suivante (figure 3) :

-Au Nord-Est figurent les parcelles maraîchères de Gandong, Baronkol et Saaba ;

-Au Sud se trouvent les parcelles maraîchères de Gaffanta et de Boutame ;

- à l'Est se trouve la parcelle maraîchère de Bougotir ;

-et à l'Ouest se trouve la parcelle maraîchère de Bouloube.

Selon la topographie, les parcelles maraîchères de Boutame, Bouloube, Gandong et Bougotir sont situées sur des versants près des rizières alors que les parcelles de Saaba, Gaffanta et Baronkol sont situées sur des plateaux près des habitations.

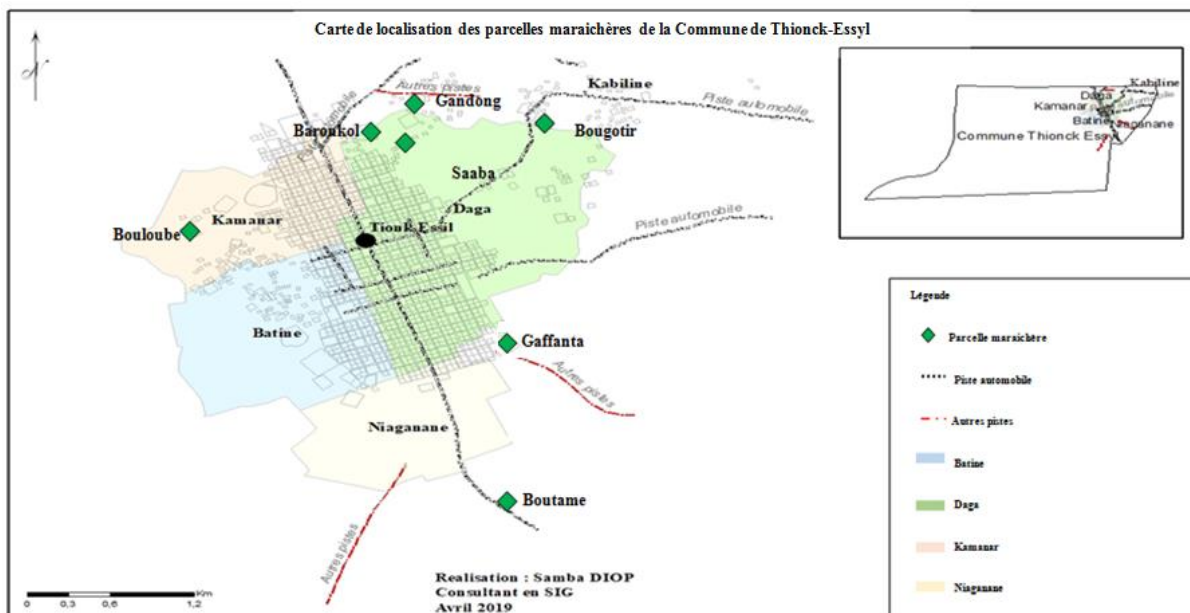


Figure 3 : Carte de localisation des parcelles maraîchères retenues dans l'échantillon.

3.1.2. Cortège floristique des parcs agro forestiers

Le cortège floristique des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraîchères est riche de 31 espèces ligneuses réparties en 25 genres relevant de 14 familles botaniques (Tableau 3).

Les familles les plus représentées sont les *Fabaceae*, les *Rutaceae*, les *Moraceae* et les *Méliaceae* avec respectivement 25%, 12%, 12% et 9% des espèces inventoriées.

Tableau 3 : Cortège floristique des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraîchères dans la commune de Thionck-Essyl.

Familles	Genres	Espèces	Blocs maraichers						
			Bt	Ga	Gd	Bg	Sa	Br	Bl
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i> L.	+	+	-	-	+	+	-
<i>Arecaceae</i>	<i>Borassus</i>	<i>Borassus akeassii</i> Bay, Ouedr.& Guino ..	+	-	+	-	+	-	-
	<i>Elaeis</i>	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	+	+	+	-	+	+	+
<i>Bombacaceae</i>	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth.	-	-	-	-	-	-	+
<i>Fabaceae</i>	<i>Danielia</i>	<i>Danielia oliveri</i> Benn.	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Dialium</i>	<i>Dialium guineense</i> (Willd)	+	-	-	-	+	-	-
	<i>Parkia</i>	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Sena</i>	<i>Sena sieberiana</i> Dc.	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Erythrophleum</i>	<i>Erythrophleum</i> <i>suaveolens</i> (Guill. &Perr.)	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina senegalensis</i> L.	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Tamarindus</i>	<i>Tamarindus indica</i> L.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Anthostema</i>	<i>Anthostema</i> <i>senegalense</i> A. Juss.	-	-	-	+	-	+	-
<i>Combretaceae</i>	<i>Combrétum</i>	<i>Combretum micrantum</i> G. Don	-	-	-	+	-	-	-
<i>Crysobalanacees</i>	<i>Neocarya</i>	<i>Neocarya macrophylla</i> Dc.	+	-	-	-	-	-	+
	<i>Parinari</i>	<i>Parinari excelsa</i> Sabine.	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lamiaceae</i>	<i>Vitex</i>	<i>Vitex doniana</i> Sweet	+	-	-	-	-	-	-
<i>Meliaceae</i>	<i>Azadirachta</i>	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	+	-	-	-	-	-	-

	<i>Carapa</i>	<i>Carapa procera</i> Dc.	-	-	-	-	-	+	-
	<i>Khaya</i>	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	<i>Ficus elastica</i> Roxb.	-	-	-	+	-	-	-
		<i>Ficus gnaphalocarpa</i> (Miq.) Steud.	-	-	+	-	-	-	+
		<i>Ficus ottoniaefolia</i> Miq.	-	-	+	-	-	-	+
		<i>Ficus sur</i> Forssk.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rubiaceae</i>	<i>Morinda</i>	<i>Morinda citrifolia</i>	-	-	-	-	+	+	-
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus</i>	<i>Citrus aurantium</i> L.	-	-	-	-	+	+	-
		<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	+	-	+	-	-	-	+
		<i>Citrus reticulata</i> L.	-	+	-	-	-	+	-
		<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	+					+	
<i>Sapindaceae</i>	<i>Aphania</i>	<i>Aphania senegalensis</i> (Juss.) Radlk.	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmaceae</i>	<i>Celtis</i>	<i>Celtis toka</i> Forssk.	+	-	-	-	-	-	-

Légende : Bt : Boutame, Ga : Gaffanta, Gd : Gandong, Bg : Bougotir, Sa : Saaba, Br : Baronkol, Bl : Bouloube. Présent= + et Absent= - .

Suivant les blocs maraîchers, la plus grande diversité floristique est observée dans le bloc maraîcher de Boutame avec 19 espèces réparties en 18 genres et 10 familles botaniques. Les blocs maraîchers les moins diversifiés du point de vue floristique sont ceux de Gaffanta et Gandong (Tableau 4).

Tableau 4: Effectif des différents taxons selon les blocs maraîchers et la commune de Thionck-Essyl.

Taxons	Blocs maraichers							Commune Thionck- Essyl
	Bt	Ga	Gd	Bg	Sa	Br	Bl	
Familles	10	3	3	4	5	6	5	14
Genres	18	5	5	4	6	6	6	25
Espèces	19	4	5	4	7	8	8	31

3.1.3. Analyse fréquentielle

L'analyse du tableau ci-dessous montre que dans les parcs agroforestiers associés aux parcelles maraîchères les espèces ligneuses les plus fréquentes sont : *Elaeis guinensis* (85%), *Mangifera indica* (71%), *Citrus limon* (71%) et *Citrus sinensis* (71%).

Tableau 5 : Fréquence de présence des espèces ligneuses selon les blocs maraîchers de la commune de Thionck-Essyl.

Espèces	Fréquence (%)
<i>Anthostema senegalense</i> A. Juss.	14
<i>Aphania senegalensis</i> (Juss.) Radlk.	14
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	29
<i>Borassus akeassii</i> . Bayton, Ouedr. & Guino.	43
<i>Carapa procera</i> Dc.	29
<i>Sena sieberiana</i> DC.	14
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth.	29
<i>Celtis toka</i> Forssk.	14
<i>Citrus aurantium</i> L.	43
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	71
<i>Citrus reticulata</i> L.	57
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	71
<i>Combretum micrantum</i> G.Don	29
<i>Danielia oliveri</i> Benn.	14
<i>Dialium guineense</i> (Willd)	14
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	85
<i>Erythrina senegalensis</i> L.	14
<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. & Perr.)	14
<i>Ficus elastica</i> Roxb.	29
<i>Ficus gnaphalocarpa</i> (Miq.) Steud.	29
<i>Ficus ottoniaefolia</i> Miq.	14
<i>Ficus sur</i> Forssk.	14
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.Juss.	29
<i>Mangifera indica</i> L.	71
<i>Morinda citrifolia</i> L.	14
<i>Neocarya macrophylla</i> Dc.	29
<i>Parinari excelsa</i> Sabine.	14
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.	14
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	14
<i>Tamarindus indica</i> L.	14
<i>Vitex doniana</i> Sweet	14

3.1.4. Typologie floristique des parcs agroforestiers associés aux blocs maraîchers

Le test d'indépendance de χ^2 très hautement significatif ($p < 0,0001$) traduit une très forte dépendance entre les blocs maraîchers et les espèces. La matrice 31 espèces x 7 blocs maraîchers soumise à l'analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a permis d'identifier différents types de parcs agroforestiers associés au maraîchage au niveau de la commune de Thionck-Essyl. Les résultats de l'inertie et des valeurs propres des différents axes factoriels sont présentés dans le Tableau 6. Les valeurs propres sont plus élevées au niveau des deux premiers axes avec 0,88 et 0,61 respectivement pour les axes F1 et F2. Ces deux premiers axes représentent respectivement 34,9% et 24,75% de l'inertie soit une inertie cumulée de 59,42%. Le plan factoriel constitué par ces deux axes F1 x F2 a ainsi permis une bonne représentation de l'information contenue dans la matrice.

Tableau 6 : valeurs propres et inerties des quatre premiers axes factoriels

	F1	F2	F3	F4
Valeurs propres	0,877	0,614	0,382	0,353
Inerties (%)	34,940	24,483	15,204	14,077
Inerties Cumulative %	34,940	59,424	74,628	88,705

La typologie des parcs agroforestiers associés au maraîchage dans la commune de Thionck-Essyl a permis de discriminer suivant l'axe des abscisses deux groupes de parcs sur la base des espèces dominantes (Figure 4).

Ainsi on distingue :

- ✧ **le groupe A**, situé du côté des abscisses positives et constitué par les espèces dominantes dans la parcelle maraîchère de Bougotir. Ces espèces sont : *Anthostema senegalense*, *Ficus elastica*, *Combretum micranthum*, *Sena sieberiana*....
- ✧ Et **le groupe B** qui s'oppose au groupe A. Ce groupe est caractéristique des parcs du reste des parcelles maraîchères avec une prédominance des espèces comme *Citrus limon*, *Erythrina senegalensis*, *Azadirachta indica*, *Ceiba pentandra*, *Parinari excelsa*, *Combretum glutinosum*, *Vitex doniana*, *Mangifera indica*, *Citrus reticulata* etc.

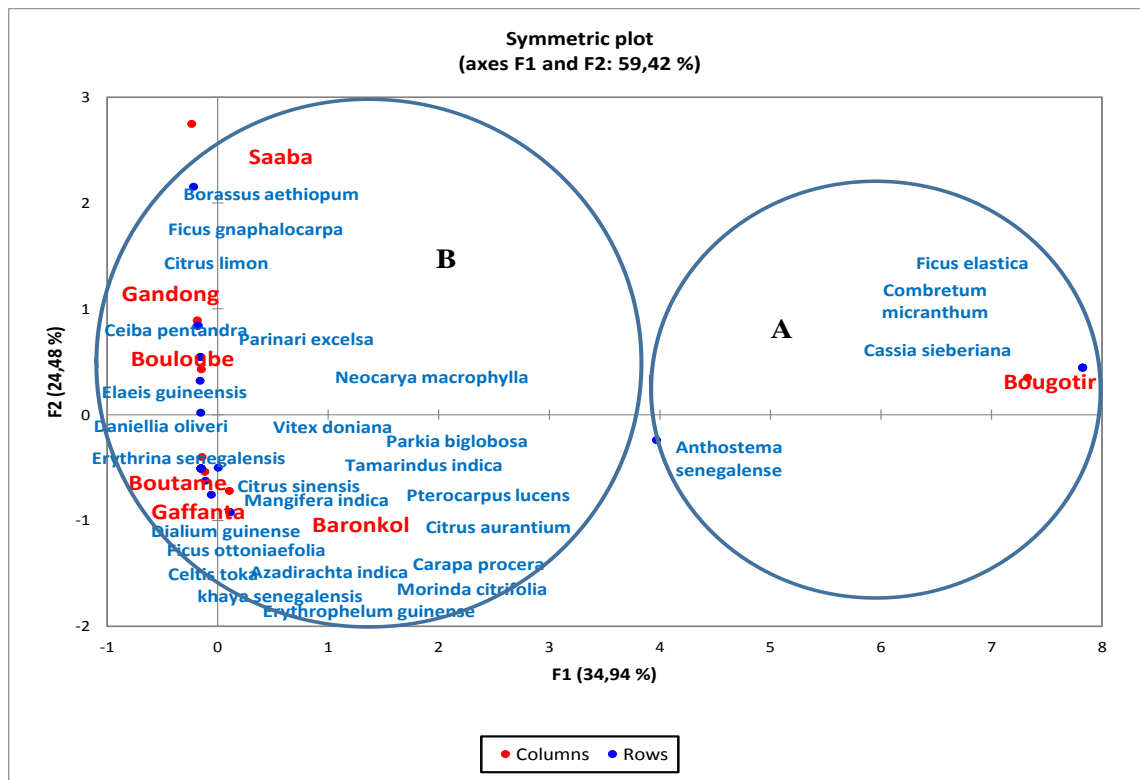


Figure 4 : Typologie floristique des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères.

3.1.5. Paramètres structuraux des parcs agroforestiers

3.1.5.1. Surface terrière

La surface terrière est de $45 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ dans les parcs associés aux parcelles maraichères de la Commune de Thionck-Essyl. Elle est plus élevée dans les parcs agroforestiers associés parcelles maraichères de Boutame ($28 \text{ m}^2/\text{ha}$), Gaffanta ($17 \text{ m}^2/\text{ha}$) et Baronkol ($7 \text{ m}^2/\text{ha}$). *Mangifera indica* est l'espèce dominante dans ces différentes parcelles maraichères avec respectivement $3,65$; 4 et $4,12 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}/\text{ha}$ (Tableau 7).

3.1.5.2. Recouvrement ligneux

Le taux de recouvrement ligneux est de 47% dans les parcs associés au maraîchage dans la commune. Il est plus important à Boutame (91%), Gaffanta (63%) et Baronkol (55%). Dans les parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères de Boutame et Gaffanta l'espèce qui contribue le plus au recouvrement est *Mangifera indica* avec respectivement $52,38\%$ et $45,8\%$ (Tableau 7).

3.1.5.3. Densité observée

La densité observée des ligneux est de 67 individus.ha⁻¹ dans les parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères de la Commune de Thionck-essyl. Elle est plus élevée dans les parcelles maraichères de Baronkol (112 pieds/ha), Gaffanta (120 pieds/ha) et Boutame (99 pieds/ha) (Tableau 7). Les espèces ligneuses ayant les densités les plus élevées dans ces parcelles maraichères sont respectivement *Mangifera indica* (36 pieds/ha), *Elaeis guineensis* (53 pieds/ha) et *Mangifera indica* (53 pieds/ha),

3.1.5.4. Diversité spécifique

L'indice de diversité de Shannon prend non seulement en compte la richesse spécifique mais aussi l'abondance de chaque espèce et est indépendant de la taille de l'échantillon. Ainsi, l'Indice de Pielou est plus approprié pour comparer des peuplements à richesse différentes.

Il apparaît que la diversité spécifique est assez élevée dans l'ensemble des blocs maraichers avec un Indice de Pielou qui dépasse partout 0,5. La diversité est la plus importante à Baronkol (H'=2,39 bits; E=0,92) et plus faible à Boutame (H'=2,15 ; E=0,58 (Tableau 7).

3.1.5.5. Taux de régénération de la végétation ligneuse des parcs agroforestiers

Le taux de régénération des ligneux dans les parcelles maraichères de la commune est de 38%. Il est le plus important dans les parcelles maraichères de Gandong (92%), Boutame (46%) et Bouloube (36%).

Tableau 7 : Les Paramètres de la végétation ligneuse des parcs agroforestiers suivant les blocs maraichers.

Paramètres	Blocs maraichers						
	Boutame	Gaffanta	Gandong	Bougotir	Saaba	Baronkol	Bouloube
Richesse spécifique	19	4	4	13	9	6	8
Surface terrière (m ² /ha)	8	17	4	4	3	7	2
Recouvrement(%)	91	63	21	32	31	55	31
Indice de Shannon(Bits)	2,15	1,68	0,45	2,49	2,24	2,39	2,58
Indice de Pielou	0,58	0,76	0,73	0,75	0,81	0,92	0,87
Taux de régénération(%)	46	20	92	35	30	4	36
Densité (individus/ha)	99	120	44	40	78	112	40

3.1.6. Caractéristiques des parcs agroforestiers

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) donne une inertie totale de 71,64% (41,60 % pour l'axe F1 et 30,03% pour l'axe F2) ce qui est suffisant pour une bonne représentation de l'information contenue dans la matrice (Tableau 8).

Tableau 8: valeurs propres et inerties des quatre premiers axes factoriels.

	F1	F2	F3	F4
Valeurs propres	2,912	2,102	1,699	0,214
Inerties (%)	41,605	30,033	24,273	3,058
Inerties Cumulative %	41,605	71,637	95,911	98,969

La Figure 5 représentant la typologie des parcs agroforestiers associées aux parcelles maraichers de la Commune de Thionck-essyl réalisée sur la base des caractéristiques de la végétation ligneuse a permis suivant le plan factoriel F1 x F2 d'identifier trois groupes de parcs.

Ainsi on distingue :

- ✧ **les parcs agroforestiers du groupe A** représentés par les parcelles maraichères de Bouloube, Saaba, Bougotir et Baronkol. Ces parcs sont caractérisés par une diversité spécifique élevée.
- ✧ **les parcs agroforestiers du groupe B** représentés par les parcelles maraichères de Gaffanta et Boutame caractérisés par une densité, une surface terrière, un taux de recouvrement et une richesse spécifique élevés.
- ✧ **et en fin les parcs agroforestiers du groupe C** représentés par la parcelle maraichère de Gandong, caractérisé par un taux de régénération élevé.

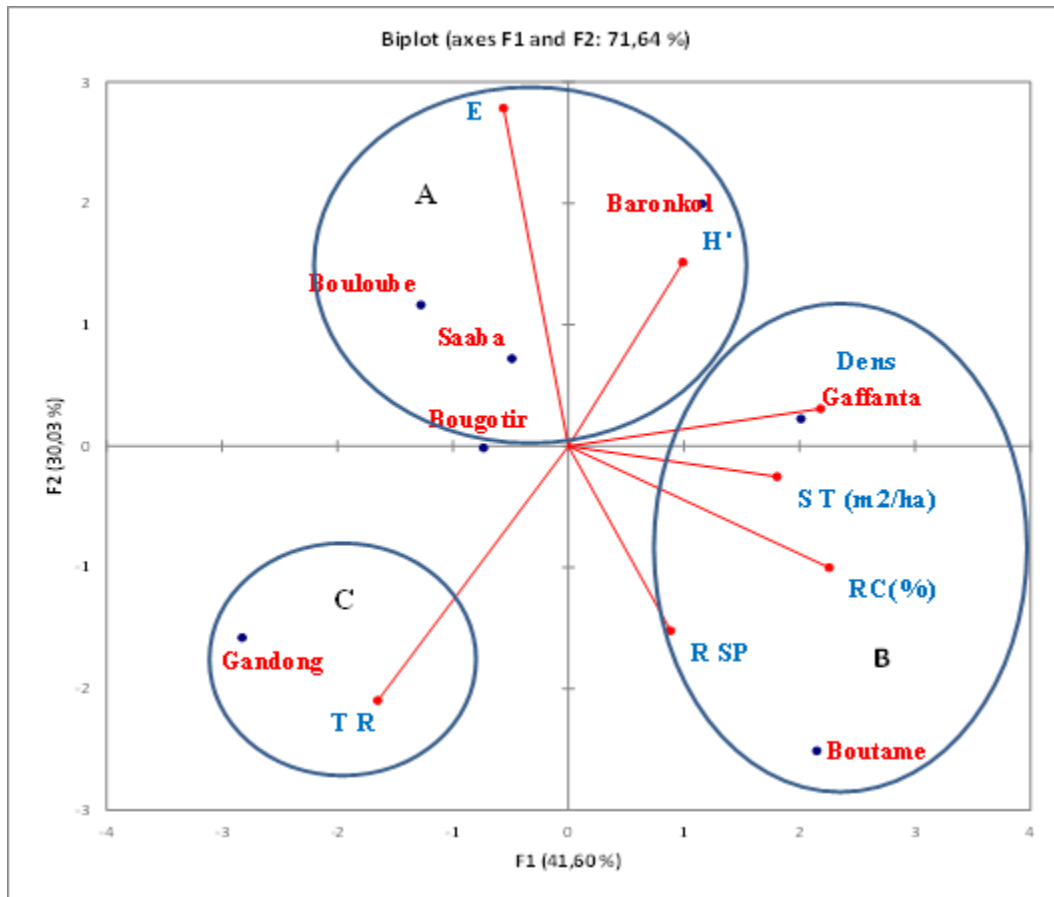


Figure 5: Caractéristiques des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères définies à partir de la matrice 7 blocs maraichers X 7 paramètres de la végétation ligneuse.

3.1.7. Corrélation entre les paramètres étudiés de la végétation ligneuse des parcs

L'analyse du cercle de corrélation indique une forte corrélation (Figure 6) entre la densité et la surface terrière ($r = 0,78$), entre la densité et le taux de recouvrement ($0,75$) et entre le taux de recouvrement et la surface terrière ($0,61$). Ce qui signifie que dans la commune les parcs associés au maraîchage ayant une densité élevée ont une surface terrière et un recouvrement élevé. Et les parcs à surface terrière élevée ont un taux de recouvrement élevé. Il apparaît aussi une corrélation inverse diversité spécifique et le taux de régénération, ce qui signifie que lorsque le taux de régénération des parcs est élevé la diversité est faible.

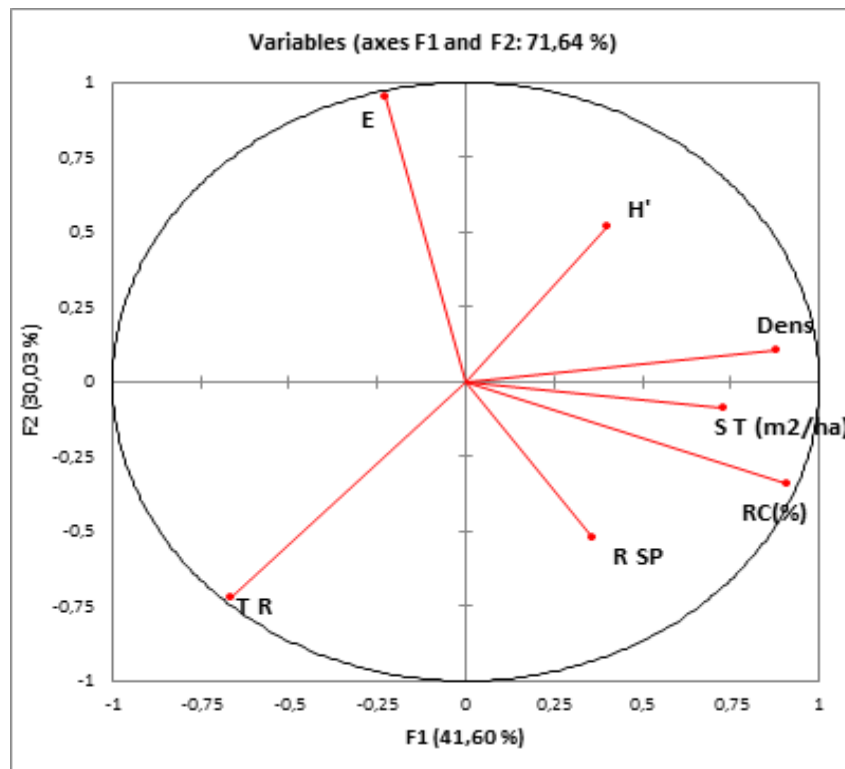


Figure 6 : cercle de corrélation entre les variables étudiées

3.1.8. Structure démographique du peuplement ligneux des parcs associés au maraîchage

3.1.8.1. Structure verticale

Pour la structure verticale, les sujets mesurés lors des relevés de végétation sont répartis suivant des classes de hauteur allant de 1 à plus de 31 mètres avec un pas de 2 m. Ainsi les parcs agroforestiers sont caractérisés par une prédominance des individus de hauteur comprise entre 2 et 4 m (23%) suivis des individus de hauteur comprise entre 12 et 14 m (18%). Les individus de hauteur supérieure à 16 m sont peu représentés avec 8% du peuplement (figure 7).

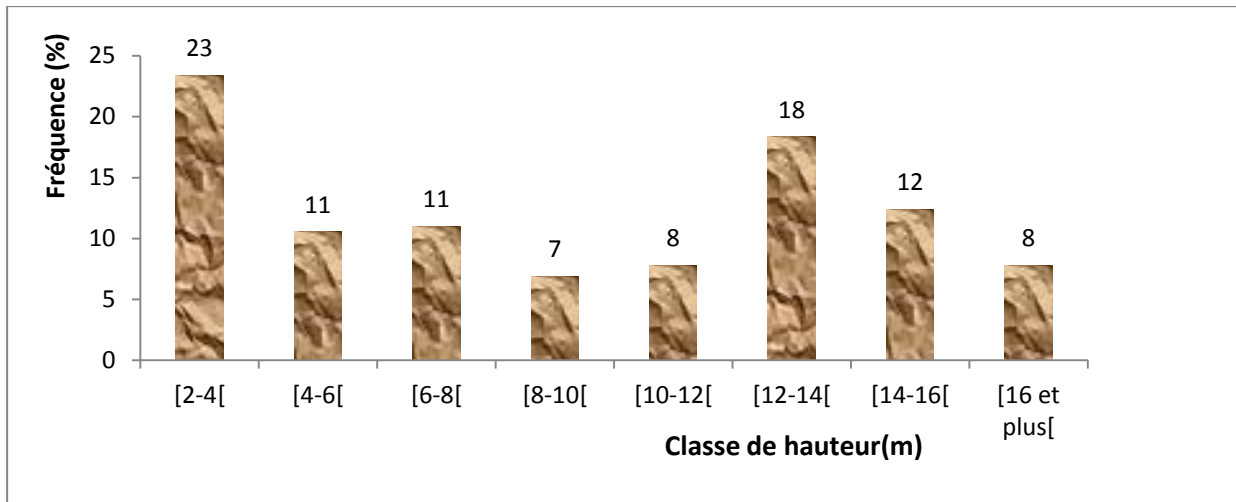


Figure 7 : répartition par classes de hauteur des individus du peuplement ligneux des parcs agroforestiers associés au maraîchage

3.1.8.2. Structure horizontale

Les résultats ont montré que la classe de diamètre dominante dans les parcs agroforestiers est [5-15 cm [avec 31 % des individus du peuplement (Figure. 8). Ensuite viennent les classes [25-35[et [35-45[avec chacune 19% des individus. Les individus de diamètre supérieur à 55 cm sont faiblement représentés (4%).

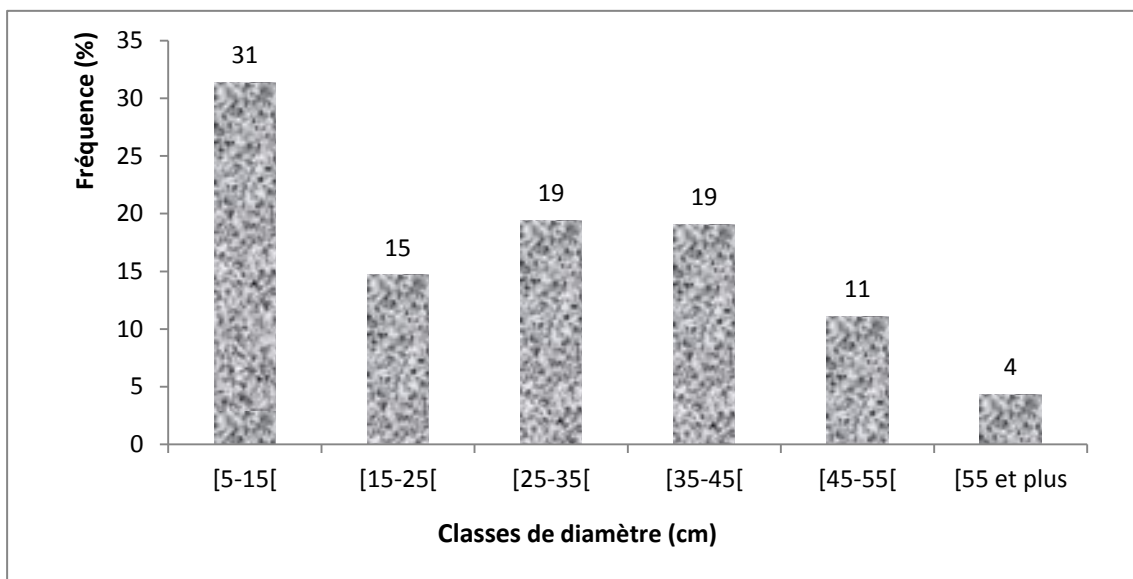


Figure 8 : répartition par classes de diamètre des individus du peuplement ligneux des parcs associés au maraîchage

3.1.9. Les spéculations maraîchères associées aux parcelles maraichères

Les spéculations dans les parcelles maraîchères sont aussi nombreuses que variées (Tableau 9).

Tableau 9 : Diversité des spéculations selon les parcelles maraîchères.

Parcelle maraichère de	Spéculations	Spéculation principales
Boutame	Choux pomme, gombo, navet, salade, aubergine amer, oignon, piment, gombo, tomate.	Oignon, Tomate
Bougotir	choux pomme, salade, oignon, poivron, navet, gombo, piment, aubergine amer, tomate.	Oignon
Saaba	oignon, tomate, choux pomme, carotte, navet, piment, gombo, haricot aubergine amer.	Tomate, aubergine amer
Baronkol	piment, oignon, aubergine amer, carotte, navet, salade, choux pomme, tomate, gombo, oseille	Oignon, Aubergine amer
Bouloube	tomate, jaxatu, oignon, piment, carotte, aubergine amer	Oignon, Tomate, aubergine amer
Gandong	tomate, choux pomme, oseille, gombo, laitue, aubergine douce, oignon	Tomate, laitue
Gaffanta	tomate, oseille, gombo, laitue, aubergine douce, oignon, poivron, choux pomme, piment, betterave, navet	Tomate, laitue.

Il apparait que les spéculations les plus pratiquées sont la tomate (71% de fréquence de présence), l'oignon (57% de fréquence de présence) et l'aubergine amer (42% de fréquence de présence). La tomate constitue la principale spéculation dans quatre (4) blocs maraîchers sur sept (7), l'oignon et l'aubergine amer quant à elles constituent les principales spéculations dans trois (3) blocs maraîchers sur sept (7) (Tableau 9).

3.1.10. Mode de gestion des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères

3.1. 10.1. Sexe ratio des maraîchers dans les parcs

Les groupements d'Intérêt Economique qui pratiquent le maraîchage au niveau des parcelles maraichères de la Commune de Thionck-essyl sont essentiellement constitués de femmes. La parcelle maraîchère de Saaba a le plus grand effectif avec 100 femmes alors que celle de Gandong n'en compte que 16 femmes. La présence de deux(02) hommes est notée que dans la parcelle maraîchère de Boutame (Figure 9).

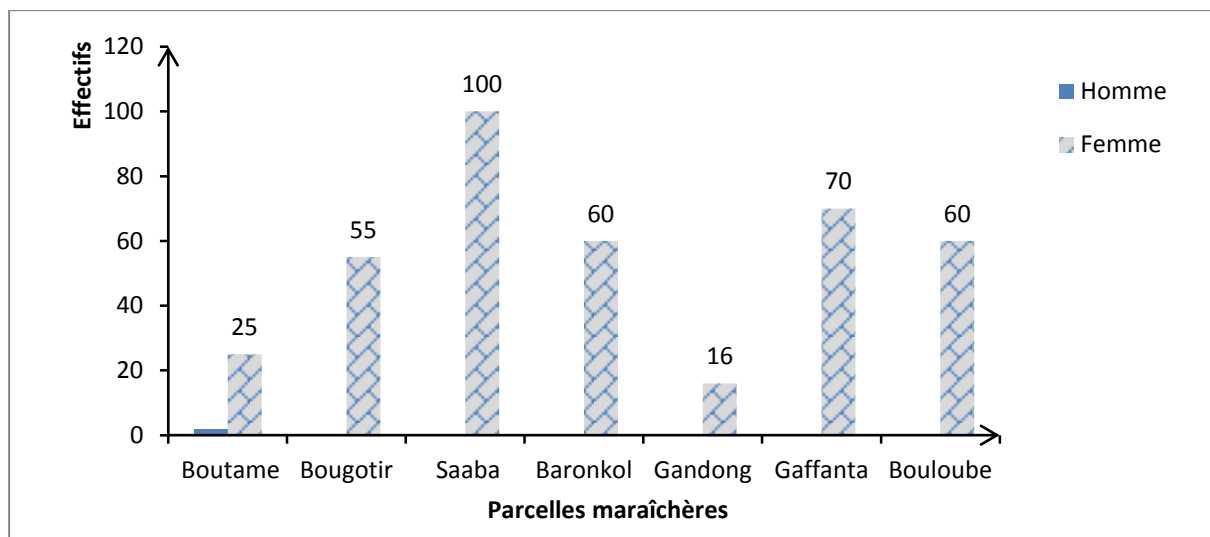


Figure 9: Répartition des producteurs suivant le sexe et les localités.

3.1. 10.2. Caractéristiques foncières des blocs maraîchers

Les responsables des groupements d'intérêt économique qui s'activent au niveau des parcelles maraichères affirment que leurs terrains sont immatriculés et leurs sont alloués par affectation. Les superficies des différents blocs maraichers sont consignées dans le Tableau 10.

Tableau 10: Superficies des différentes parcelles maraichères.

Parcelles Maraichères	Superficie en hectares
Boutame	2,65
Bougotir	4,08
Saaba	1,61
Baronkol	1,15
Bouloube	3,26
Gandong	0,61
Gaffanta	1,06
Total	14,42

3.1.10.3. Gestion des parcs agroforestiers associés au maraîchage

La gestion des parcs agroforestiers se fait individuellement dans les parcelles maraichères de Boutame, Bouloube et Gandong. Elle est collective dans les parcelles maraichères de Bougotir, Saaba et Baronkol. A Gaffanta la gestion des parcs agroforestiers est assurée par

l'association des jeunes. Selon les enquêtés, les activités de gestion des parcs associés aux parcelles maraichères sont relatives au désherbage des parcelles, à l'élagage des arbres et aux éclaircies en cas de besoins.

3.1.10.3.1. Aménagements hydro-agricoles

Les interviews nous ont permis de constater que toutes les parcelles maraichères disposent de puits, de bassins et de forages alimentés à l'énergie solaire. Seule celle de Gaffanta dispose d'un groupe électrogène en plus des panneaux solaires. Les parcelles maraichères de Baronkol, Saaba et Bouloube sont les seules à disposer d'un système « goutte à goutte ».



Photo 1: Château d'eau.



Photo 2 : Bassin



Photo 3: Panneaux solaires.

3.1.10.3.2. Disposition des planches maraîchères

L'enquête a révélé que les planches maraîchères sont disposées selon la typologie du parc agroforestier.

Ainsi, dans les parcs de type sélectionnés (Gandong), les planches maraichères, sont regroupées en sections disposées perpendiculairement à la pente et suivant la forme de la parcelle.

Dans les parcs de types construits (Gaffanta, Saaba, Baronkol, Bouloube, Boutame, Bougotir), les planches sont disposées entre les rangées d'arbres fruitiers, perpendiculairement à la pente et suivant la forme de la parcelle.

3.1.10.3.3. Répartition des sections au sein des producteurs suivant les parcelles maraîchères

Une section est un ensemble de planches pouvant comprendre une ou plusieurs spéculations. Suivant les parcelles maraîchères une section peut être allouée à une ou plusieurs générations. Ainsi, dans les parcelles maraichères de Saaba, Baronkol, Bouloube, Bougotir, Gafanta et Gandong, chaque section est gérée par une génération donnée (Tableau 11). Tandis à Boutame, chaque section est gérée par plusieurs générations. Concernant la répartition des spéculations par section, le tableau 11 indique que dans les parcelles maraichères de Boutame, Bougotir, Saaba et Gandong chaque section correspond à une spéculation tandis que dans celles de Baronkol, Bouloube et Gafanta, une section regroupe plusieurs spéculations.

Tableau 11 : Mode de répartition des sections et des spéculations suivant les parcelles maraîchères

Parcelles maraîchères	répartition des sections par génération	Répartition des spéculations par section
Boutame	Non	1
Bougotir	Oui	1
Saaba	Oui	1
Baronkol	Oui	2
Bouloube	Oui	2
Gandong	Oui	1
Gaffanta	Oui	2

Légende : 1 = une section correspond à une spéculation ; 2 = une section regroupe plusieurs spéculations

3.1.11. Importance socioéconomique de la production maraîchère

La production maraîchère occupe une place très importante dans la vie des ménages. En effet les récoltes sont certes vendues mais la plus grande partie est destinée à l'autoconsommation. Selon les enquêtés, le revenu moyen généré par la production maraîchère par femme est de 85000 francs CFA. Ces revenus permettent aux femmes d'acheter des denrées alimentaires (100%), de payer les frais de scolarité des enfants (83%) et de participer aux cotisations pour l'entretien de la clôture de la parcelle maraîchère (25%). Par ailleurs, 28% des enquêtés ont affirmé que ces revenus leurs permettent de régler des factures d'électricité ou d'eau. En ce qui concerne l'autoconsommation, une partie des récoltes est consommée durant toute l'année en fonction de la période de récolte qui varie selon les cycles végétatifs des spéculations.

3.2. Discussion

Ce travail a pour objectif de caractériser les parcs agroforestiers au niveau des parcelles maraichères de la Commune de Thionck-essyl. Dans les parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères, la flore est riche de 31 espèces ligneuses réparties en 25 genres relevant de 14 familles botaniques. Les familles les plus représentées sont les *Fabaceae*, les *Rutaceae*, *Moraceae* et les *Méliaceae* avec respectivement 25%, 12%, 12% et 9% des espèces inventoriées.

La richesse spécifique varie de 4 (Gandong) à 20 (Boutame) espèces dans les différents parcs. Ces résultats sont similaires à ceux de Diatta (2019) qui a trouvé 32 espèces réparties en 29 genres appartenant à 17 familles botaniques dans les parcs agroforestiers dans commune de Diègoune et ceux de Gueye (2019) qui a trouvé 32 espèces réparties dans 26 genres et appartenant à 14 familles botaniques dans les parcs agroforestiers de la commune de Sindian dans le département de Bignona. Ceux-ci pourraient s'expliquer par le fait que ces trois Commune sont dans la même zone écogéographique qu'est la basse Casamance.

La surface terrière est de 6m²/ha. Elle est plus élevée dans les parcelles maraichères de Boutame (17m²/ha), Gaffanta (28m²/ha) et Baronkol (7m²/ha). Ces résultats sont très faibles comparées à ceux trouvés par Coly et *al.* (2001) dans les champs du terroir de la Néma où la surface terrière moyenne est de 67,9 m²/ha.

Le taux de recouvrement ligneux moyen est de 47%. Il est plus important dans les parcs agroforestiers au niveau des parcelles maraichères de Boutame et Bougotir avec des valeurs respectives de 14,41% et 18,02%. Ce faible taux de recouvrement est dû au fait que les paysans n'épargnent que des arbres présentant un intérêt socio-économique (Lefeuvre et *al.* 1988; Turner, 1989 ; Coly, 2001).

Dans ces parcs, l'espèce qui contribue le plus au recouvrement est *Mangifera indica* avec des proportions de 77,77% et 15,22%. Ceci représente un handicap car l'ombre des manguiers est conséquente et empêche de cultiver sous la canopée (Dugue et *al.* 2016). De plus, la décomposition des feuilles de manguiers est lente même si on les composte.

La densité réelle des espèces ligneuses dans les parcs agroforestiers au niveau des parcelles maraichères est de 67pieds/ha. Cette densité est relativement importante comparée à celle obtenue par Coly et *al.* (2020) dans les parcs agroforestiers de l'arrondissement de Tendouck en Basse Casamance.

Le taux de régénération du peuplement ligneux dans les parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères est de 38%. Ce taux est faible comparé à celui obtenu par Badji (2020) qui a enregistré un taux de régénération de 95,8 % dans les arcs agroforestiers de l'arrondissement de Tenthory en Basse Casamance. Ce faible taux de régénération témoigne des difficultés liées au faible recrutement des jeunes plants tel qu'affirmé par Sagna(2020). En effet, ces derniers sont éliminés lors des défrichements et des activités de préparation du terrain pour la mise en place des cultures maraichères.

Selon la Hauteur, les sujets mesurés lors des relevés de végétation sont répartis suivant des classes de hauteur allant de 1 à plus de 31 mètres avec un pas de 2 m. La distribution des individus par classes de hauteur est très variée (figure7). En effet, les classes [2 ; 4 [, [12 ; 14[et [14 ; 16[dominent largement avec respectivement 23 %, 18% et 12% des individus du peuplement ligneux des parcs. Ces trois classes sont suivi par la classe [4; 6[et [6 ; 8[représentant chacune 11%. Ces résultats montrent que les parcs agroforestiers sont constitués d'individus relativement jeunes. C'est le cas dans la Commune de Tendouck tel que l'affirme Badiane(2019) selon qui *Parkia biglobosa* affiche aussi un peuplement plutôt jeune avec 77,24% des hauteurs variant entre 8 et 18m.

La structure horizontale est caractérisée par la prédominance des individus de diamètre compris entre 5 et 15 cm. Ce qui traduit la jeunesse du peuplement ligneux des parcs. Les individus appartenant aux classes intermédiaires sont aussi bien représentés ce qui témoigne d'un bon recrutement des jeunes individus vers les adultes. La faible représentation des individus de diamètre supérieur à 55 cm pourrait s'expliquer par leur coupe par les producteurs pour réduire les phénomènes de compétition avec les cultures.

Selon la typologie proposée par Péliissier(1979) , les résultats des relevés de la végétation dans les parcs agroforestiers au niveau des 07 parcelles maraichères nous ont permis de distinguer deux types de parcs agroforestiers :les parcs agroforestiers de type sélectionné et les parcs agroforestiers de type construit.

Les parcs agroforestiers de type sélectionné sont essentiellement constitués d'espèces appartenant à la végétation initiale et dont les produits ont été de tous temps recherchés par les économies de subsistance. Ces arbres dispersés dans la parcelle maraichère font état d'une grande diversité d'espèces sur un espace réduit, et dont les différents étages de végétation offrent de l'ombre aux hommes comme aux animaux (Nair, 1993 cité par Florian, 2015).

Dans la commune de Thionck-essyl, il s'agit du parc à *Elaeis guinensis* au niveau de la parcelle maraîchère de Gandong constitué d'*Elaeis guinensis* à 68% avec une densité de 144pieds/ha. Ces résultats sont similaires à ceux de Wala et *al.* (2005) concernant les parcs à *Parkia biglobosa* dans la préfecture de Doufelgou au Togo.

Les parcs agroforestiers construits sont composés d'une végétation d'espèces qui se sont substituées aux formations du climax. Ils résultent de la mise en place de plantations d'espèces fruitières qui présentent un intérêt socioéconomique pour les populations locales. Ces résultats confirment celui d'Ekue(2004) selon qui les populations de façon traditionnelle introduisent des espèces d'intérêt dans les champs. On distingue ainsi parmi ces parcs construits, le bloc de :

- ☞ Boutame essentiellement composé de *Mangifera indica* (54%) avec 53 pieds/ha ;
- ☞ Saaba essentiellement composé de *Citrus aurantium* (51%) avec 40 pieds/ha ;
- ☞ Bougotir essentiellement composé de *Citrus limon* (31%) avec 25 pieds/ha ;
- ☞ Baronkol constitué de *Citrus sp.* (50%) avec 56 pieds/ha ;
- ☞ Bouloube essentiellement composé de *Citrus sp.*(50%) et avec 20 pieds/ha.

Parmi les parcs agroforestiers construits, celle de la parcelle maraîchère de Gaffanta se démarque des autres avec une grande plantation d'*Elaeis guineensis var. tenera* à 43% avec 52pieds/ha.

La gestion des parcs agroforestiers dans les parcelles maraîchères est collective dans les parcelles maraîchères de Bougotir, Saaba et Baronkol. A Gaffanta elle est spécialement exécutée par l'association des jeunes comme l'a constaté Ndiaye et *al.* (2017) dans la gestion des plantations à base d'anacardiers (*Anacardium occidentale* L.) dans le Balantacounda (Casamance/Sénégal).

Dans les parcs de types construits (Gaffanta, Saaba, Baronkol, Bouloube, Boutame, Bougotir), les planches sont disposées entre les rangés d'arbres fruitiers et perpendiculairement à la pente de la parcelle. Ces résultats corroborent ceux de Florian (2015) qui montrent qu'un système agroforestier peut se concevoir par une adaptation d'une parcelle déjà en place : soit une parcelle maraîchère où l'on introduit des fruitiers, soit un verger où l'on produit des cultures maraîchères entre les rangs.

La répartition des planches se fait par générations et par spéculations dans toutes les parcelles maraichères. En effet, les femmes diolas s'associent par génération, pour des travaux en commun (Cormier, 1985). Les planches sont fertilisées avec des débris végétaux, la fumure animale et le compost. Les engrais chimiques sont très rarement utilisés par les producteurs. Ceci permet d'affirmer que la production maraichère dans la Commune de Thionck-essyl respecte les principes de l'agro écologie qui préconisent la fertilisation peu coûteuse, respectueuse de l'environnement et accessibles aux paysans les plus pauvres.

Dans la commune de Thionck-Essyl, le maraichage joue un rôle très important dans la vie des ménages. En effet, le revenu moyen généré par le maraichage par femme est de 85000 francs CFA par an. Ces revenus permettent aux femmes d'acheter des denrées alimentaires, de payer les frais de scolarité des enfants et de participer aux cotisations pour l'entretien de la clôture de la parcelle maraichère. Ces résultats corroborent ceux de Mbengue (2018) qui affirme que les revenus du maraichage dans la forêt classée de Mbao permettent de couvrir les besoins familiaux.

Conclusion

Cette étude a permis d'établir les caractéristiques des parcs agroforestiers associés aux parcelles maraichères de la Commune de Thionck-essyl. La flore ligneuse des parcs est riche de 31 espèces ligneuses réparties en 25 genres relevant de 14 familles botaniques. Les familles les plus représentées sont les *Fabaceae*, les *Rutaceae*, *Moraceae* et les *Méliaceae*.

Le taux de recouvrement, la surface terrière et la densité du peuplement sont respectivement de 46%, 67,9.m²/ha et 67 individus/ha. Quant au taux de régénération de la végétation ligneuse des parcs, il est de 38%. Les espèces ligneuses les plus fréquentes dans les parcs sont : *Elaeis guinensis* (85%), *Mangifera indica* (71%), et *Citrus sinensis* (71%). La structure verticale du peuplement ligneux des parcs est caractérisée par une prédominance des individus de la classe [2 ; 4 [avec 23% des individus du peuplement ligneux et celle horizontale par une prédominance des individus de diamètre compris entre 5 et 15 Cm (31%). Quant à la structure horizontale elle est caractéristique d'un peuplement jeunes avec un bon recrutement des jeunes individus vers les classes adultes. Les spéculations maraichères les plus pratiquées dans les parcelles maraichères sont la tomate, l'oignon et l'aubergine amer. Le revenu moyen annuel généré par le maraichage par femme est de 85000 francs CFA.

Pour accroître la productivité des parcs agroforestiers associés au maraîchage dans la commune de Thionck-Essyl, il convient :

- ☞ d'étudier l'influence des espèces ligneuses présentes dans les blocs maraichers sur les cultures maraichères ;
- ☞ de promouvoir des espèces ligneuses à influence positive sur les cultures dans les blocs maraichers ;
- ☞ d'appliquer une sylviculture appropriée aux arbres en vue de stimuler les interactions arbres/cultures ;

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BADIANE, M., CAMARA, B., NGOM, D., DIEDHIOU, M.A.A., 2019. Perception communautaire des parcs agroforestiers traditionnels à *Faidherbia albida* (Del.) chev. en Basse Casamance. *Afrique Science* 15(1) (2019) 214 – 226.14p.

BADJI A. 2020. Caractérisation de la flore et de la végétation ligneuses des parcs agroforestiers et importance de l'espèce *Parkia biglobosa* dans les exploitations agricoles de l'arrondissement de Tenghory (Bignona, Basse Casamance). Mémoire de Master Université Assane SECK de Ziguinchor. 57 p

BERHAUT, J., 1967. Flore du Sénégal 2e édition. Édition Clairafrique. Dakar, Sénégal. 485p.

BOFFA, J.-M., 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique de l'Ouest : clés de la conservation et d'une gestion durable. FAO et de l'Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI).7p.

CAMARA, B., 2018. Importance socioéconomique d'*Elaeis guineensis* Jacq. (Palmier à huile) en Basse-Casamance (SENEGAL). Université Assane SECK de Ziguinchor/Sénégal.16p.

COLY I., 2001. Caractérisation agroécologique de territoire de la néma en zone soudano-sahélienne au Sénégal : Typologie des parcs agroforestiers. Vol. 17(1) *Agronomie Africaine*, 53-6217 p.

COLY I., DIATTA T. C., NGOM D., BADJI A., GUEYE O., 2020. Caractéristiques de la flore et de la végétation ligneuses des parcs agroforestiers de l'arrondissement de Tendouck (Basse Casamance, Sénégal). *Int. J. Biol. Chem. Sc.* Vol (14)5. 1558-1578 p.

CORMIER, M., 1985. Les jeunes Diola face a l'exode rural. Cah. ORSTOM, s&. Sri. Hum.,zd. XXI, nos 2-3.6p.

CORREA, P. 2018. Potentiel de la lutte physique en maraîchage au sénégal et impact sur la régulation naturelle. Thèse. Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

CSE, 2008. Rapport sur l'établissement de la situation de référence du milieu naturel en Moyenne et Basse Casamance. CSE Dakar. Dakar, Sénégal. 201p.

DIATTA, T. C. 2019.Caractérisation de la flore et de la végétation ligneuses des parcs agroforestiers et importance de l'espèce *Parkia biglobosa* dans les exploitations agricoles de l'arrondissement de Tendouck (Bignona, Basse Casamance).Mémoire de Master Université Assane SECK de Ziguinchor. 60 P.

DIEDHIOU, M. A. A., FAYE, E., NGOM, D., TOURE, M. A., 2014. Identification et caractérisation floristiques des parcs agroforestiers du terroir insulaire de Mar Fafaco, Sénégal. *Journal of Applied Biosciences* 79:6855 – 6866. ISSN 1997–5902.12p.

DUGUE et al., 2016, Etude de faisabilité du projet maraichage agro-écologique dans la région de Ndiongolor Diouroup (Sénégal) : Diagnostic de l'activité de maraichage dans les sites pilotes et la région. Propositions pour la poursuite du projet. Montpellier : CIRAD-IRRIGASC, 50 p.

FAYE, J., 2007. Implications structurelles de la libéralisation sur l'agriculture et le développement rural au Sénégal (1950-2006).

FRONTIER S., 1983.L'échantillonnage de la diversité spécifique. In Stratégie d'échantillonnage en écologie, Frontier et Masson édit., Paris (Coll. D'Écologie), XVIII + 494 p.

EKUE, M.R.M., ASSOGBADJO, A.E., MENSAH, G.A. & J.T.C. CODJIA, 2004.Aperçu sur la distribution écologique et le système agroforestier traditionnel autour de l'ackee (*Blighiasapida*) en milieu soudanien au Nord Bénin.Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin N° 44 – Juin 2004.10p.

GOUDIABY, M., 2013. Les parcs agroforestiers en Basse Casamance : contribution de *Parkia biglobosa* (néré) à la réduction des risques de pauvreté des ménages de la communauté rurale de Mangangoulack, au Sénégal. Mémoire de maîtrise en agroforesterie. Université de Laval, Québec Canada.118p.

GUEYE O. 2019.Caractérisation de la flore et de la végétation ligneuses des parcs agroforestiers et importance de l'espèce *Pterocarpus erinaceus* dans les exploitations agricoles de l'arrondissement de Sindian (Bignona, Basse Casamance). Mémoire de Master Université Assane SECK de Ziguinchor. 56 p.

LEBRUN, J., STORK, A., 1997. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Conservatoire du jardin botanique de Genève, Vol. I, II, III, IV : 249, 341 et 712p.

LEFEUVRE et al., 1988. Ecologie du paysage : Mythe ou réalité. 1988, Muséum national histoire naturelle, lab. évolution systèmes naturels modifiés, Paris 75005, Francek Vol 19, Num 4, pp 493-522 ; ref : 6 p.

LOUPPE, 1988. Premiers résultats des recherches sur systèmes agroforestiers. Direction des recherches sur les productions forestières.40p.

MANE, M.Z., 2018. Accès aux services sociaux de base dans un contexte de décentralisation : exemple de la commune de Thionck-essyl. Université Cheikh AntaDiop de Dakar - mémoire de recherche de Master 2. 122p.

MBENGUE, P. M., 2018.Contribution des activités maraichères dans la forêt classée de Mbao au revenu des acteurs. Mémoire de fin d'étude. Centre National de Formation des Techniciens des Eaux et Forêts, Chasses et des Parcs Nationaux.42p.

NDIAYE, S., CHARAHABIL, M. M., Diatta. 2017, Influence de la flore ligneuse associée dans la production des parcs à Anacardium occidental L. dans la communauté rurale de Djibanar (Casamance Sénégal).in*EuropeanScientific Journal* · April 2017.v13n12p242.

NGOM, D.,FALL, T., Sarr, O., DIATTA, S., AKPO, LE., 2013. Caractéristiques écologiques du peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord Sénégal).*Journal of Applied Biosciences* 65:5008 – 5023. ISSN 1997–5902.16p.

NGOM, D., CAMARA, B., GOMIS, Z.D., SAGNA,B.,2018.Cortège floristique, paramètres structuraux et indicateurs d'anthropisation des parcs agroforestiers à *Elaeis guinensis* Jacq. en Basse Casamance, Sénégal. *Journal of animal and plant sciences*. Vol.36, Issue 3: 5919-5932 15p.

PELISSIER, P. 1979 - L'arbre dans les paysages agraires de l' Afrique Noire. In Le rôle des arbres au Sahel, Dakar, CRDI, 1980 pp 37-42.

RAMADE F: 2003. Éléments d'Écologie: Écologie fondamentale. 3ème édition, Dunod, Paris ; 690 p.

SAGNA, 2005 P. Dynamique du climat et son évolution récente dans la partie ouest de l'Afrique occidentale- Thèse d' État ès lettres, université Cheikh Anta Diop, Dakar, 2005.

SANE, O. 2014. Étude de rentabilité des technologies agroforestières : cas de la Régénération Naturelle Assistée (RNA) dans la communauté rurale de Tattaguine (région de Fatick). Mémoire de Master. Tattaguine, École Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA). 59p.

SANE, 2017. Vulnérabilité et adaptabilité des systèmes agraires à la variabilité climatique et aux changements sociaux en Basse-Casamance (Sud-Ouest du Sénégal). Géographie. Université Sorbonne Paris Cité; Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 2017.. Thèse doctorale.

SEIGNOBOS, 1988. Parcs, ecologie et société. ORTOM. 33p.

TURNEY, 1989. Prise en compte de l'amélioration continue. Revue de gestion Sloan; Cambridge Vol. 30, n° 2, 1 p.

WALA, K., SINSIN, B., GUELLY, K., Koffi K.AKPAGANA, K. 2005. Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo). *Sécheresse*. Vol. 16, n° 38p

Annexe 1 : QUESTIONNAIRE

Date :.....Enquêteur :.....N°.....

I. Informations générales sur les producteurs

1. Nom 5. Situation matrimoniale :
2. Prénom : 6. Fonction:
3. Sexe : Masculin Féminin 7. Numéro de Téléphone :
4. Age

II. La tenure foncière des parcs agroforestiers

8. Précisez la localisation de votre parcelle

- En bordure de route Versant
- Zone de plateau Rizière

- Si Si autres, précisez

9. Avez-vous clôturé votre parcelle ?

- Oui Non

Si oui, quel est son état actuel ?

- Bonne moyen mauvais

10. Entretenez-vous la clôture ?

- Oui Non

11. Si oui, décrivez

.....
.....
.....

12. Quel est votre tenure foncière ?

- Emprunt Location

III. La typologie des parcs agroforestiers

13. Avez-vous conservé des espèces ligneuses ? 16. Avez-vous planté des espèces ligneuses ?

Oui Non Oui Non

Si oui, Pourquoi ?

.....
.....
.....
.....

Si oui, Pourquoi ?

.....
.....
.....
.....

Si non, Pourquoi ?

.....
.....
.....
.....

Si non, Pourquoi ?

.....
.....
.....
.....

14. Quelle est la répartition des espèces conservées ? 15. Décrivez la répartition des espèces plantées ?

En alignement Dispersées En alignement Dispersées

16. Quelles sont les espèces conservées ?

.....
.....
.....
.....

17. Quelles sont les espèces plantées ?

.....
.....
.....
.....

IV. La gestion des parcs agroforestiers

18. Existe-il une forme de gestion de votre parc agroforestier ? 19. Existents-ils des opérations d'entretiens du

Oui Non Oui Non

Parc ?

Si Oui, à quelle échelle se fait la gestion ?

Si oui, décrivez-les en donnant la période ?

Individuelle Ensemble des membres

.....
.....

20. Quels sont les produits que vous récoltez ?

22. Si vente il y'a, à quel prix

Espèce	Fe.	Fl.	Fru.	Sèv	Stip.	Rac.	Bran.	Bois

Produit	Unité de mesure	Prix unitaire

Fe.= feuille, Fl.= fleur, Fru.= Fruit, Sèv.= sève Rac. =racine, **Bran.= branche.**

21. A quoi sont destinés ces produits?

- Usage domestique Vente

23. Quelle est le mode des régénération/parc?

Expliquez

V. La production maraîchère

23. Citez les cultures maraîchères dans votre parcelle.

.....
.....
.....
.....

24. Lesquelles sont les principales ?

.....
.....
.....

25. Estimez la superficie emblavée par femme ?

.....

26. Quelle est le type d'irrigation dans votre parcelle ?

Eau de puits Eau de forage Eaux usées

27. Quels sont les types de planches dans votre parcelle ?

Plane Creuses En cuvette

Elevées En butte

28. Quel est votre mode de semis ?

Direct Pépinière Autres

Si autres, précisez :

29. Quels sont opérations d'entretien ?

.....
.....
.....

30. Quelles sont les types de fertilisants que vous utilisés ?

Engrais chimique Compost Ordures ménagères

Fumure animale Débris végétaux Autres

Si autres, précisez :

.....
.....
.....

31. A quoi est destinée votre production ?

Vente Autoconsommation Autres

Si autres, précisez :

.....

32. Si votre production est destinée à l'autoconsommation, évaluez le nombre de mois qu'elle pourrait vous assurer la subsistance.

1-3 mois 3-6 mois

6-8 mois 12 mois

33. Si votre production est destinée à la vente, estimez votre revenu moyen par campagne maraîchère.

.....

34. A quelle fin sont utilisés les revenus de la vente ?

Achat de denrées alimentaires

Frais de scolarité des enfants

Paiement de la facture d'électricité

Si autres, précisez :

.....

35. Les revenus monétaires de vos activités maraîchères contribuent-ils à un cadre de vie décent ?

Oui Non

36. Si oui, comment ?

.....

Annexe 2 : Coordonnées géographiques des parcelles maraichères

BLOC	Zone	x	y
Boutame	UTM, 28P	0338006	1410847
Bougotir	UTM, 28P	0338625	1414988
Saaba	UTM, 28P	0336552	1414683
Baronkol	UTM, 28P	0336385	1414970
Bouloube	UTM, 28P	0335006	1413598
Gandong	UTM, 28P	0336983	1415454
Gaffanta	UTM, 28P	0337523	1412726

Annexe 3 : Fiche de relevé de la végétation

Date : Parcelle maraichère de :Relevé

N :

Coordonnées : X..... ; Y.....

N	Espèce	D _{1,30m} (Cm)	Hauteur(m)	D Houppier(m)	Observation
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					