

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR des Sciences et Technologies

Département d'Agroforesterie

Mémoire de Master

**Spécialité: Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers
(AGDEFA)**

**EVALUATION DES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES ET
ENVIRONNEMENTAUX DES PERIMETRES MARAICHERS DU
CICR DANS LES REGIONS DE ZIGUINCHOR ET SEDHIOU**

Présenté et soutenu par:

Ngor SARR

Encadrant: Dr Antoine **SAMBOU**, Maître Assistant CAMES UFR-ST / UASZ

Sous la supervision de Dr Ngor **NDOUR**, Maître de Conférences CAMES, UASZ

Soutenu publiquement le 12 janvier 2024 devant le jury composé de:

Président:

Dr Siré **DIEDHIOU**, Maître de Conférences UFR-ST / UASZ

Membres :

Dr Saboury **NDIAYE**, Maître Assistant UFR-ST / UASZ

Dr Boubacar **CAMARA**, Maître Assistant UFR-ST / UASZ

Dr Antoine **SAMBOU**, Maître Assistant UFR-ST / UASZ

Année universitaire: 2022-2023

DEDICACES

Je dédie ce mémoire à:

- mes défunts parents,
- mon épouse,
- tous mes amis,
- mes collègues du Lycée Djignabo Bassène de Ziguinchor et
- la onzième promotion du Master d'Agroforesterie de l'UASZ.

REMERCIEMENTS

Je voudrais avant tout rendre grâce à Dieu de m'avoir donné la santé, le courage et la patience de réaliser ce travail. Je remercie tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à ce travail. J'adresse mes sincères remerciements à mon infatigable encadrant Dr Antoine SAMBOU pour avoir accepté de diriger ce travail. Qu'il trouve ici, l'expression de ma profonde reconnaissance pour sa disponibilité et tous les efforts consentis pour l'aboutissement de ce travail. J'exprime ma profonde gratitude à l'endroit de Monsieur Ibrahima Senghor, assistant social au lycée Djignabo pour son soutien et sa disponibilité. Je remercie du fond du cœur tous nos enseignant-chercheurs du département d'Agroforesterie: Dr Djibril SARR chef du département, Pr Ngor NDOUR, Pr Siré DIEDHIOU, Pr Mohamed Mahmoud CHARAHABIL, Pr Ismaila COLY, Dr Antoine SAMBOU, Dr Aly DIALLO, Dr Boubacar CAMARA, Dr Joseph Saturnin DIEME, Dr Saboury NDIAYE, Dr Abdoulaye SOUMARE et Dr Oulimata DIATTA. Je remercie aussi Dr Hyacinthe SAMBOU enseignant-chercheur, Alphoussény SANE et Abiyatou DIEDHIOU étudiants à l'ISE pour leur collaboration. Je remercie également le personnel du comité international de la croix rouge (CICR). Mes remerciements vont aussi à l'endroit de l'ensemble des doctorants du département d'Agroforesterie et de nos camarades de la onzième promotion.

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	II
REMERCIEMENTS	III
LISTE DES TABLEAUX	VI
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	VIII
RESUME	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	3
1.1 Facteurs de production	3
1.1.1 Foncier	3
1.1.2 Eau et modes d'irrigation	3
1.1.3 Spéculations	4
1.1.4 Fertilisants	4
1.1.5 Produits phytosanitaires.....	5
1.1.5.1 Pesticides et leurs effets	5
1.1.5.2 Biopesticides	5
1.2. Importance socio-économique et environnementale du maraîchage.....	6
1.3. Contraintes.....	7
1.3.1. Contraintes techniques	7
1.3.2. Contraintes économiques	7
1.3.3. Contraintes organisationnelles.....	7
CHAPITRE II: MATERIEL ET METHODES	8
2-1 Présentation de la zone d'étude.....	8
2.2 Collecte des données	10
2.2.1 Inventaires	10
2.2.2 Cartographie.....	10
2.2.3 Enquêtes	10
CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION	12
3.1 Résultats	12
3.1.1 Caractéristiques des périmètres maraîchers.....	12
3.1.1.1 Superficies des périmètres maraîchers	15
3.1.1.2 Puits maraîchers	15
3.1.1.3 Bassins.....	17
3.1.1.4 Equipements des puits	17

3.1.1.5 Diversité.....	18
3.1.1.6 Cultures maraîchères.....	19
3.1.2 Pratiques culturelles et contraintes du maraîchage	19
3.1.2.1 Pratiques culturelles	19
3.1.2.2 Contraintes de l'exploitation des blocs maraîchers.....	23
3.1.3 Impacts socio-économiques et environnementaux des blocs maraîchers	25
3.1.3.1 Impacts économiques.....	25
3.1.3.2 Impacts sociaux.....	25
3.1.3.3 Impacts environnementaux.....	26
3.2 Discussion	26
3.2.1 Diversité de spéculations	26
3.2.2 Fertilisation et traitements phytosanitaires.....	27
3.2.3 Types d'association	27
3.2.4 Contraintes de la production maraîchère	28
3.2.5 Impacts socio-économiques du maraîchage	29
3.2.6 Impacts environnementaux liés au maraîchage.....	30
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	32

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Sites maraîchers.....	9
Tableau 2: Caractéristiques des puits maraîchers	16
Tableau 3: Caractéristiques des bassins	17
Tableau 4: Equipements des puits maraîchers	18
Tableau 5: Diversité des spéculations et ligneux	19

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation des périmètres maraîchers	10
Figure 2: Classification hiérarchique des périmètres maraîchers	12
Figure 3: Caractéristiques des différents groupes.....	13
Figure 4: Localisation et caractéristiques des groupes	14
Figure 5: Relations entre les différentes variables.....	14
Figure 6: Superficies des groupes de périmètres maraîchers	15
Figure 7: Périmètre maraîcher	15
Figure 8: Puits maraîcher avec ses équipements	16
Figure 9: Bassin.....	17
Figure 10: Panneaux solaires.....	18
Figure 11: Différentes spéculations cultivées.....	19
Figure 12: Pratiques culturelles	20
Figure 13: Fertilisants et les produits phytosanitaires	20
Figure 14: Biopesticide à base d'écorces de <i>Khaya senegalensis</i> (A) et fumure organique (B).....	21
Figure 15: Justifications de la polyculture	21
Figure 16: Justifications de l'association culturelle	22
Figure 17: Exemples d'associations culturelles: oignon- patate (A) et laitue-aubergine amère (B)	22
Figure 18: Justifications de non pratique de l'association culturelle.....	22
Figure 19: Justifications de non pratique de l'association cultures maraîchères et ligneux.....	23
Figure 20: Exemple d'association entre ligneux et cultures maraîchères.....	23
Figure 21: Contraintes liées à l'activité maraîchère.....	24
Figure 22: Divagation des animaux.....	24
Figure 23: Conservation de l'oignon par séchage au soleil	24
Figure 24: Impacts économiques du maraîchage	25
Figure 25: Marchés d'écoulement des produits maraîchers.....	25
Figure 26: Impacts sociaux du maraîchage	26
Figure 27: Impacts environnementaux	26

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

ACP: Analyse en Composantes Principales

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

ANOVA: Analysis of variance (Analyse de la Variance)

ANSD: Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

BM: Banque mondiale

CICR: Comité International de la Croix Rouge

CSP: Comité Sahélien des Pesticides

DHORT: Direction de l'Horticulture

DSRP: Documents de Stratégie pour la croissance et la Réduction de la Pauvreté

FAO: Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

FCFA: Franc de la Communauté Financière Afrique

GOANA: Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance

GPS: Global Positioning System

IMF: Institution de microfinances

MOMAGRI: Mouvement pour une organisation mondiale de l'agriculture

PDMAS: Programme de Développement des Marchés Agricoles du Sénégal

PIB: Produit Intérieur Brut

PNIA: Programme National d'Investissement Agricole

PSE: Plan Sénégal Emergent

SMIG: Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti

UASZ: Université Assane Seck de Ziguinchor

RESUME

Le conflit casamançais a entraîné un déplacement massif de villageois et accentué la pauvreté. Face à cette situation, le CICR dans sa réputation d'assistance et de secours aux populations en zone de conflit, a institué des blocs maraîchers depuis les années 2000 dans de nombreux villages en Casamance. L'objectif de notre étude est de caractériser ces blocs maraîchers et d'évaluer leurs impacts socio-économiques et environnementaux. Pour ce faire, des enquêtes, des inventaires et une cartographie ont été effectués. Au total, 329 maraîchers répartis dans 21 villages ont été enquêtés. La superficie des blocs maraîchers varie entre $0,905 \pm 0,085$ ha et $1,96 \pm 0,55$ ha. L'étude a révélé que 21 spéculations maraîchères sont cultivées par les maraîchers de la zone d'étude. L'oignon (91,19%), la tomate (79,74%) et l'aubergine amère (79,63%) sont les spéculations les plus fréquemment citées. Par ailleurs certains maraîchers (26,14%) innovent en associant différentes spéculations et d'autres (55,93%) associent même les cultures maraîchères aux ligneux. Pour accroître les productions, les maraîchers (67,28%) utilisent la fumure organique et seulement 32,72% font recours aux fertilisants chimiques. Pour la protection des cultures, les producteurs utilisent les pesticides (54,50%) et les biopesticides (45,50%). Les enquêtes ont révélé que les blocs maraîchers participent à l'amélioration des conditions socio-économiques des populations. En effet, les périmètres maraîchers ont contribué à la réduction de la pauvreté (98,18%), aux risques d'incidents sécuritaires liés aux mines (100%) et au renforcement de la cohésion sociale (100%). Bien que la production soit jugée satisfaisante (79,94%), le gain financier des ventes par campagne est inférieur à 100000F CFA pour 82,37% des producteurs selon nos enquêtes.

Mots clés: maraîchage, spéculation, diversité, contrainte, Casamance.

ABSTRACT

The Casamance conflict led to a massive displacement of villagers and accentuated poverty. Faced with this situation, the ICRC, in its reputation for assistance and relief to populations in conflict zones, has established market gardening blocks since the 2000s in numerous villages in Casamance. The objective of our study is to characterize these market gardening blocks and assess their socio-economic and environmental impacts. To do this, surveys, inventories and mapping were carried out. In total, 329 market gardeners spread across 21 villages were surveyed. The surface area of the market garden blocks varies between 0.905 ± 0.085 ha and 1.96 ± 0.55 ha. The study revealed that 21 market garden crops are cultivated by market gardeners in the study area. Onion (91.19%), tomato (79.74%) and bitter eggplant (79.63%) are the most frequently cited speculations. Furthermore, some market gardeners (26.14%) innovate by combining different crops and others (55.93%) even combine market garden crops with woody crops. To increase production, market gardeners (67.28%) use organic manure and only 32.72% use chemical fertilizers. For crop protection, producers use pesticides (54.50%) and biopesticides (45.50%). The surveys revealed that market gardening blocks contribute to improving the socio-economic conditions of the populations. Indeed, market gardening areas have contributed to the reduction of poverty (98.18%), the risks of security incidents linked to mines (100%) and the strengthening of social cohesion (100%). Although production is considered satisfactory (79.94%), the financial gain from sales per campaign is less than 100,000 CFA francs for 82.37% producers according to our surveys.

Keywords: market gardening, speculation, diversity, constraint, Casamance.

INTRODUCTION

L'agriculture emploie plus de 40% de la population active dans le monde, dont plus de 52% en Afrique et en Asie (MOMAGRI, 2016). Au Sénégal, elle occupe plus de 60% de la population active et représente 15,74% du produit intérieur brut (PIB) en 2022 (BM, 2023). En Afrique de l'Ouest, l'horticulture constitue l'un des secteurs agricoles qui connaît une croissance rapide (Vayssières et *al.*, 2008). La filière horticole a montré un fort dynamisme grâce à la consolidation de pôles productifs stratégiques, à la hausse de la demande des marchés urbains nationaux et des marchés européens, et aux politiques nationales de développement agricole (FAO, 2006). L'horticulture joue un rôle important dans l'amélioration de la nutrition et constitue également une source d'emploi et par conséquent un facteur de lutte contre la pauvreté (Ngom et *al.*, 2015). En plus, les cultures maraîchères apparaissent comme une alternative intéressante dans la lutte contre l'insécurité alimentaire des ménages notamment dans le contexte actuel où les aléas climatiques provoquent des déficits céréaliers récurrents (Siegnounou, 2010). Au Sénégal, la production horticole a atteint 1,6 millions de tonnes en 2021-2022 et 106.000 tonnes ont été exportées générant plus de 75 milliards de revenus (DHORT, 2021).

Cependant le maraîchage est confronté à de nombreuses contraintes. Les problèmes phytosanitaires constituent un des soucis majeurs aggravés par l'introduction de variétés importées généralement plus productives, mais parfois moins résistantes que les variétés locales aux divers ravageurs (Bourdouxhe, 1983). En outre, les prix des produits connaissent de fortes fluctuations saisonnières et on enregistre d'importantes pertes post-récoltes. Il est important de souligner aussi une mauvaise organisation des marchés, une faible capacité des techniques de production et des difficultés d'approvisionnement en semences améliorées (Ngom et *al.*, 2015).

Face à ces nombreux problèmes, l'Etat du Sénégal et ses partenaires au développement déploient des moyens et mettent en place des stratégies pour « booster » la production horticole. L'horticulture est dès lors inscrite dans plusieurs politiques et programmes de développement agricole. Il s'agit entre autres des documents de stratégie pour la croissance et la réduction de la pauvreté (DSRP I et DSRP II), la grande offensive agricole pour la nourriture et l'abondance (GOANA), le programme de développement des marchés agricoles du Sénégal (PDMAS), le programme national d'investissement agricole (PNIA) et le plan Sénégal émergent (PSE) (Ngom et *al.*, 2015).

Malgré ces stratégies, le maraîchage rencontre toujours des difficultés pour son essor particulièrement en Casamance du fait entre autres de l'enclavement et du conflit armé. Dans un contexte de ni paix ni guerre marqué par les séquelles du conflit, le comité international de

la croix rouge (CICR) s'est illustré par de nombreuses réalisations au profit des populations rurales. Parmi ces réalisations, on peut noter la construction de puits et la mise en place de périmètres maraîchers dans de nombreux villages des départements de Ziguinchor, Oussouye, Bignona, Goudomp et Bounkiling. Après plus d'une décennie d'existence, ces blocs maraîchers réalisés pour venir en aide aux populations durement affectées et meurtries par un conflit qui a trop duré, méritent un diagnostic pour connaître leurs impacts réels dans la vie socio-économique et environnementale des populations. L'objectif général de ce travail est de mieux connaître la contribution des périmètres maraîchers dans la vie socio-économique et environnementale des populations. Il s'agit spécifiquement de caractériser les périmètres maraîchers et d'évaluer leurs impacts socio-économiques et environnementaux. Cette étude s'articule autour de trois chapitres. Dans le premier chapitre, nous présentons la synthèse bibliographique. Le second chapitre porte sur la méthodologie. Le troisième chapitre est consacré aux résultats et à la discussion.

CHAPITRE I: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1 Facteurs de production

1.1.1 Foncier

La terre est un facteur de production important dans toute activité agricole. Mais son exploitation fait souvent l'objet de litige. Les exploitants maraîchers acquièrent leurs terres par héritage, don, emprunt, location et achat (Illou et *al.*, 2018; Ndiaye et *al.*, 2021). L'insécurité foncière rend les exploitations précaires et ne permet pas d'optimiser les rendements par des investissements durables (forage, utilisation de motopompes, etc.). Elle se traduit par de fréquents déguerpissements qui influencent la durée d'occupation agricole des parcelles (Kanda et *al.*, 2014).

1.1.2 Eau et modes d'irrigation

L'eau est un facteur de production essentiel en maraîchage. Certaines spéculations comme le chou, la pomme de terre, la carotte sont très exigeantes en eau et nécessitent un arrosage régulier durant leur cycle végétatif. Selon Autissier (1994), il faut 6000 à 8000 litres par jour pour arroser un jardin d'une superficie moyenne de 100 m².

➤ Sources d'eau

L'eau d'irrigation peut être l'eau de surface (lacs, fleuves, marigots...) ou l'eau souterraine. Parfois cette eau souterraine se trouve à une faible profondeur (bas-fonds, tourbières des Niayes, bords des lacs, des fleuves et des rivières) et les paysans en profitent pour cultiver certaines espèces sans arrosage (culture de décrue) mais avec une baisse rapide de la nappe d'eau, une irrigation supplémentaire s'impose pour ces cultures. Si l'eau souterraine est plus profonde, il est nécessaire d'aménager un point d'eau (Beniest, 1987).

➤ Exhaure

Il existe plusieurs systèmes pour l'exhaure de l'eau d'irrigation:

- l'exhaure "manuelle" avec des arrosoirs ou avec un seau, une corde et éventuellement une poulie. Ce système d'exhaure demande beaucoup d'efforts physiques de la part des paysans et donne des quantités d'eau relativement faibles limitant ainsi les surfaces cultivées. Parfois l'exhaure "animale" (âne, cheval, bœuf) permet d'augmenter les quantités d'eau puisées.

- L'exhaure "mécanique" qui se fait à l'aide de pompes (pompe solaire, motopompe). Il s'agit d'une méthode permettant d'avoir de l'eau en abondance et en peu de temps. Cependant, la motopompe nécessite un coût financier élevé pour l'achat de carburant et l'entretien de l'engin (Ndao, 2009).

➤ Modes d'irrigation

Les maraîchers qui cultivent de petits périmètres utilisent le plus souvent des arrosoirs d'une contenance d'environ 10 litres. Cette méthode demande beaucoup de manipulation, mais

permet de contrôler facilement les quantités d'eau apportées. Des exploitations plus grandes obligent à recourir à des modes d'irrigation plus élaborés.

- **Irrigation à la raie** nécessite des travaux d'aménagement du terrain (planage, création de terrasses, ...) et le tracé de canaux. Ce type d'irrigation a l'avantage de ne pas mouiller l'appareil végétatif aérien, de réduire le développement des maladies cryptogamiques, d'éviter les brûlures sur feuilles et sur fruits, mais utilise beaucoup d'eau avec une consommation souvent difficile à contrôler.

- **Irrigation par aspersion** demande des investissements de base importants (pompes, tuyaux, rampes, asperseurs, ...) et n'est pas particulièrement recommandée en zone soudano-sahélienne car elle crée un micro-climat humide favorisant le parasitisme, les brûlures et pourritures sur feuilles et fruits.

- **Irrigation par goutte à goutte** constitue techniquement une des meilleures sources d'approvisionnement des plantes en eau avec un souci de régularité et d'économie de l'eau. Ce système est malheureusement coûteux et demande un entretien rigoureux et permanent du matériel (Hayes et Traore, 1990).

1.1.3 Spéculations

Il existe une diversité de cultures maraîchères. Yarou et *al.* (2017) ont recensé 27 espèces de cultures maraîchères concourant à la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest. Cette diversité est fortement liée à la pluralité des communautés culturelles (locales et étrangères) et à la demande du marché et des organes consommés (Kanda et *al.*, 2014). Cela a déjà été remarqué au Togo (Tallaki, 2005), au Sénégal (Diao, 2004) et au Cameroun (Dongmo et *al.*, 2005). Temple et Moustier (2004) soulignent que les changements de modes de vie et les brassages culturels conduisent les populations urbaines à diversifier leur consommation alimentaire. Selon Bricas (1998), le mode de vie urbain s'accompagne d'une augmentation importante de la consommation de légumes et donc d'une demande croissante. Les cultures maraîchères sont constituées essentiellement de légumes feuilles, de légumes fruits, de légumes racines et bulbes répartis en type européen et en type africain. Les légumes de type "européen" (pomme de terre, oignon, tomate, chou, carotte etc.) sont adaptés aux températures relativement basses. A l'opposé, ceux de type "africain" (manioc, patate douce, piment, bissap, gombo etc.) préfèrent plutôt les températures élevées (Beniest, 1987).

1.1.4 Fertilisants

L'un des véritables problèmes de l'agriculture sénégalaise reste principalement la baisse de fertilité des sols. Ainsi l'usage des fertilisants est le moyen le plus répandu pour augmenter la production maraîchère. Divers fertilisants sont utilisés par les maraîchers. Cependant les applications continues et l'utilisation excessive de l'engrais chimique augmentent les risques de pollution du sol et de l'eau (Tano et *al.*, 2011). Cela pourrait entraîner la dégradation de la

qualité des eaux, la structure du sol et les propriétés physicochimiques, réduisant ainsi significativement la fertilité des sols (Jaouad et *al.*, 2007).

1.1.5 Produits phytosanitaires

1.1.5.1 Pesticides et leurs effets

Pour protéger les cultures et accroître la production, les maraîchers utilisent principalement des produits de synthèse (Kanda et *al.*, 2013; Mondédji et *al.*, 2015). Ces produits ont l'avantage d'agir sur un large spectre de bioagresseurs, permettant ainsi de maintenir une productivité suffisante (Mondédji et *al.*, 2015). Cependant, ils contiennent des substances actives telles que le DichloroDiphénylTrichloroéthane (DDT) et l'endrine qui ne sont pas homologuées sur les cultures maraîchères en Afrique de l'ouest (CSP, 2016). L'efficacité immédiate des pesticides de synthèse fait oublier aux producteurs les risques sanitaires associés à leur utilisation (Ahouangninou et *al.*, 2013). L'irritation cutanée, les maux de tête, la toux, le vertige, les troubles respiratoires, la fatigue, la diarrhée sont entre autres des symptômes d'intoxication dus à l'usage des pesticides (Kanda et *al.*, 2009; Ahouangninou et *al.*, 2011; Son et *al.*, 2017). Des résidus de substances actives sont détectés dans divers produits maraîchers, parfois à des quantités dépassant les limites maximales de résidus (LMR) fixées par le Codex Alimentarius ou l'Union européenne (Assogba-Komlan et *al.*, 2007; Sæthre et *al.*, 2011b; Odhiambo et *al.*, 2014). Le surdosage et la mauvaise gestion des emballages entraînent une pollution environnementale (Kanda et *al.*, 2013; Son et *al.*, 2017). L'utilisation quotidienne de produits (légumes, eaux, produits aquatiques) contaminés avec des pesticides constitue sans doute l'un des principaux facteurs de risque d'intoxication pour les consommateurs.

1.1.5.2 Biopesticides

Dans le cadre de la lutte contre les bioagresseurs, certains produits dits biopesticides sont aussi utilisés par les maraîchers. De nombreuses plantes sont connues et utilisées pour leurs activités biocides (toxique, répulsive, anti-appétant) vis-à-vis d'une large gamme de bioagresseurs. Elles peuvent être utilisées sous forme d'extraits de plantes en protection foliaire (Mochiah et *al.*, 2011; Mondédji et *al.*, 2014a) ou en association avec d'autres cultures (Asare-Bediako et *al.*, 2010; Baidoo et *al.*, 2012). Les extraits de plantes ont peu d'impacts négatifs sur les auxiliaires en comparaison de ceux occasionnés par les insecticides de synthèse. En effet, leur application permet de maintenir un équilibre écologique entre ravageurs et auxiliaires (Mochiah et *al.*, 2011). Comparés aux insecticides de synthèse, Amoabeng et *al.* (2013) ont, par exemple, constaté que la population des auxiliaires (*Coccinella magnifica*, *Episyrphus balteatus*) et des araignées prédatrices était plus importante sur les parcelles de chou traitées avec des extraits de plantes que des insecticides de synthèse. Similairement, des taux de parasitisme élevés de *Plutella xylostella*, notamment

par les hyménoptères *Oomyzus sokolowskii* et *Apanteles litae*, ont été enregistrés dans les parcelles de chou traitées avec un produit à base d'*Azadirachta indica* comparés à celles traitées au diméthoate (Sow et *al.*, 2015). Cet équilibre écologique est beaucoup plus en faveur de la lutte biologique que le déséquilibre écologique causé par l'usage des pesticides de synthèse. Mais en matière d'efficacité, la lenteur des effets des biopesticides, leur faible rémanence et leur spectre d'action très réduit, comparés à ceux des produits de synthèse, sont souvent considérés comme des inconvénients par les producteurs (Adékambi et *al.*, 2010; Tounou et *al.*, 2011).

1.2. Importance socio-économique et environnementale du maraîchage

Le maraîchage contribue pour 30 % au PIB et emploie plus de 50 % de la population active en Afrique (Renard et *al.*, 2004). Il apparaît comme la composante principale de l'horticulture urbaine et périurbaine en Afrique. Tollens (2003) stipule que le maraîchage urbain et périurbain offrent une gamme très variée de produits qui contribuent à l'amélioration des besoins alimentaires de plus de 5 millions de citadins (Kalombo, 2015), tant en vitamines qu'en calories. Hamelin et Bolduc (2003), abordant leur étude dans le même sens, ont constaté que les jardins familiaux ont contribué à l'accroissement de l'autonomie alimentaire préexistante des jardiniers du Québec en leur permettant d'acquérir de nouvelles habitudes alimentaires et en leur facilitant l'accès à des aliments de qualité, produits localement. De même, la FAO (2010) a indiqué dans son rapport sur les villes vertes que, les cultures maraîchères jouent un rôle primordial dans la plupart des programmes de nutrition et de réduction de la pauvreté dans les pays en voie de développement dans la mesure où elles offrent une gamme très variée des produits alimentaires de bonne qualité. Récemment, Yeo et *al.* (2018) ont signalé que le maraîchage assure l'autosuffisance et améliore la qualité nutritionnelle des ménages des maraîchers en leur offrant une gamme variée de produits alimentaires entrant pour la plupart dans la composition des sauces. D'après Agbeta (2012), la consommation directe des produits cultivés est d'un grand intérêt pour le bien-être de l'organisme humain car en réalité, les produits maraîchers contiennent des vitamines et des sels minéraux tels que les vitamines de type A, B, C et K qui protègent l'organisme contre les maladies. Les revenus issus du maraîchage ont un impact positif sur la vie sociale et économique des paysans, à travers la création de nouvelles activités rémunératrices, l'acquisition des biens d'équipements et manufacturés, la contribution à la sécurité alimentaire, à la santé et à l'éducation (Bognini, 2006).

Le maraîchage contribue à l'assainissement des milieux et à la bonne gestion des déchets (Moustier et Abdou, 2004; Tshomba et *al.*, 2015). D'après les travaux de recherche de Bisimwa et *al.* (2015), l'utilisation des déchets ménagers fermentescibles comme engrais après compostage aurait permis une réduction de 92,5% des ordures ménagères de la ville de

Bukavu en République Démocratique du Congo. Attama (2010) montre que le maraîchage est perçu comme une alternative aux changements climatiques en cours. Face au changement climatique, les périmètres maraîchers modifient profondément les paysages en constituant des espaces verts significatifs en période sèche et jouent un rôle de régulation climatique et hydrologique (Issa, 2018). Mais, ces caractéristiques ont aussi un revers, car l'activité peut se révéler dangereuse et non durable à cause de l'emploi ou du suremploi des eaux profondes ou encore d'eaux polluées et de produits phytosanitaires excessifs et non appropriés (Dan-Badjo *et al.*, 2013).

1.3. Contraintes

Les principales contraintes rencontrées dans la filière maraîchère sont liées aux conditions biophysiques, à l'organisation des producteurs, à l'accès aux facteurs de production et aux équipements, à la faiblesse des capacités techniques des producteurs et aux contraintes liées à la commercialisation, au stockage et à la transformation des produits (Lare, 2017). Coulibaly (1996) résume ces contraintes en trois catégories: les contraintes techniques, les contraintes économiques et les contraintes organisationnelles.

1.3.1. Contraintes techniques

IL s'agit de:

- l'absence de précision sur les critères de qualité,
- l'absence ou mauvaise maîtrise des itinéraires techniques et
- l'absence ou faible diffusion de technologie post-récolte.

1.3.2. Contraintes économiques

Les contraintes économiques se résument à la difficulté d'accès au crédit et à la forte fluctuation des prix des spéculations maraîchères. Dièye (2006) évoque le problème de financement de la production maraîchère. Elle démontre toute la difficulté que le paysan rencontre dans la recherche du financement pour réaliser la production.

1.3.3. Contraintes organisationnelles

Elles correspondent aux caractères solitaires et au manque de sécurisation dans les transactions ainsi qu'à la forte intervention des intermédiaires. L'absence de regroupement des producteurs empêche l'accès aux institutions officielles de crédit. Les prêts de campagne sont alors consentis en nature par les revendeurs itinérants, qui ont ainsi une certaine mainmise sur la production. Les intrants fournis aux agriculteurs sont d'origine incertaine et les résultats obtenus sont parfois aléatoires. De même la production menée sans concertation ni planification entre les producteurs fait qu'il existe à certaines périodes de l'année des excédents. Ceci entraîne un effondrement des prix de vente. Selon Ripama (2009), l'union des maraîchers en groupements ou en coopératives pourrait réduire les frais d'investissements, mais aussi de contrôler la commercialisation.

CHAPITRE II: MATERIEL ET METHODES

2-1 Présentation de la zone d'étude

L'étude a porté sur les périmètres maraîchers de 21 villages dont 14 (Emaye, Effoc, Youtou, Barca Bounao, Toubacouta, Diagnon, Fanghote, Balla Ougonor, Diaboudior Frontière, Samboulandiang, Poukène, Diamaye Inor, Koundioughor, Dialankine) se situent dans la région de Ziguinchor et 7 (Kilinko, Sita, Kamoghone Entenne, Sémène, Bafata, Klonia et Saré Lao) dans la région de Sédhiou (Tableau 1 et Figure 1). Les régions administratives de Ziguinchor et de Sédhiou se trouvent respectivement dans les zones géographiques de la Basse et de la Moyenne Casamance. La région de Ziguinchor est située à 12°33' Latitude Nord et 16°16' de Longitude Ouest. Elle est limitée au Nord par la République de Gambie, au Sud par la République de Guinée-Bissau, à l'Est par la région de Sédhiou et à l'Ouest par l'Océan Atlantique. Quant à la région de Sédhiou, elle est limitée au Nord par la République de Gambie, au Sud par les Républiques de Guinée-Bissau et de Guinée Conakry, à l'Est par la région de Kolda et à l'Ouest par la région de Ziguinchor.

La Basse Casamance est caractérisée par des conditions pluviométriques très bonnes (> 1000 mm) avec des moyennes, entre 1998 et 2012, qui s'élèvent jusqu'à 1300 mm (Bacci et *al.*, 2013). L'évolution de la pluviométrie depuis 1920 indique une baisse globale qui laisse surtout apparaître une grande irrégularité d'une année à une autre et d'une décennie à une autre (Sagna et *al.*, 2017). La pluviométrie moyenne annuelle calculée sur la série 1988-2018 est de 1352,65 mm (ANACIM, 2019). Pour la Moyenne Casamance, elle dispose d'une pluviométrie annuelle relativement abondante (> 800 mm). Le cumul pluviométrique pour l'année 2022 est de 1384,4 mm (ANACIM, 2022). La Basse Casamance bénéficie de températures plus douces du fait de sa proximité avec l'océan Atlantique. En effet, la moyenne de la période 1951-1980 à la station de Ziguinchor est de 27,02°C tandis que celle de la période 1980-2005 est de 27,77°C, soit une hausse de 0,75°C (Sané et *al.*, 2010). Au niveau de la Moyenne Casamance la température est caractérisée par des variations assez sensibles au cours de l'année. Les températures moyennes mensuelles les plus basses sont enregistrées entre décembre et janvier et varient entre 25 à 30°C, les plus élevées sont notées entre mars et septembre avec des variations de 30 à 40°C (ANACIM, 2013).

Avec un relief plat et peu élevé dans l'ensemble, la Casamance dispose d'une gamme variée de sols (Thiandoum, 2020). Ainsi, en Basse et Moyenne Casamance, on retrouve principalement les sols rouges ferralitiques, les sols ferrugineux, les sols hydromorphes de transition, les sols hydromorphes et les sols halomorphes.

Tableau 1: Sites maraîchers

Zones	Régions	Départements	Communes	Villages
		Oussouye	Oukout Santhiaba Manjaque	Emaye Effoc Youtou
		Ziguinchor	Boutoupa Camaracounda Nyassia Adéane Niaguis	Barca Bounao Toubacouta Diagnon Fanghotte
Basse Casamance	Ziguinchor		Djibidione	Balla ougonor Diaboudior Frontière
		Bignona	Kataba 1 Oulampane	Samboulandiang Poukène Diamaye Inor Koundioughor Dialankine
		Boukiling	Bona Diacounda	Kilinko Sita Kamoghone Entenne
Moyenne Casamance	Sédhiou		Simandi Balante	Sémène
		Goudomp	Djibanar Niagha	Bafata Klonia Saré Lao

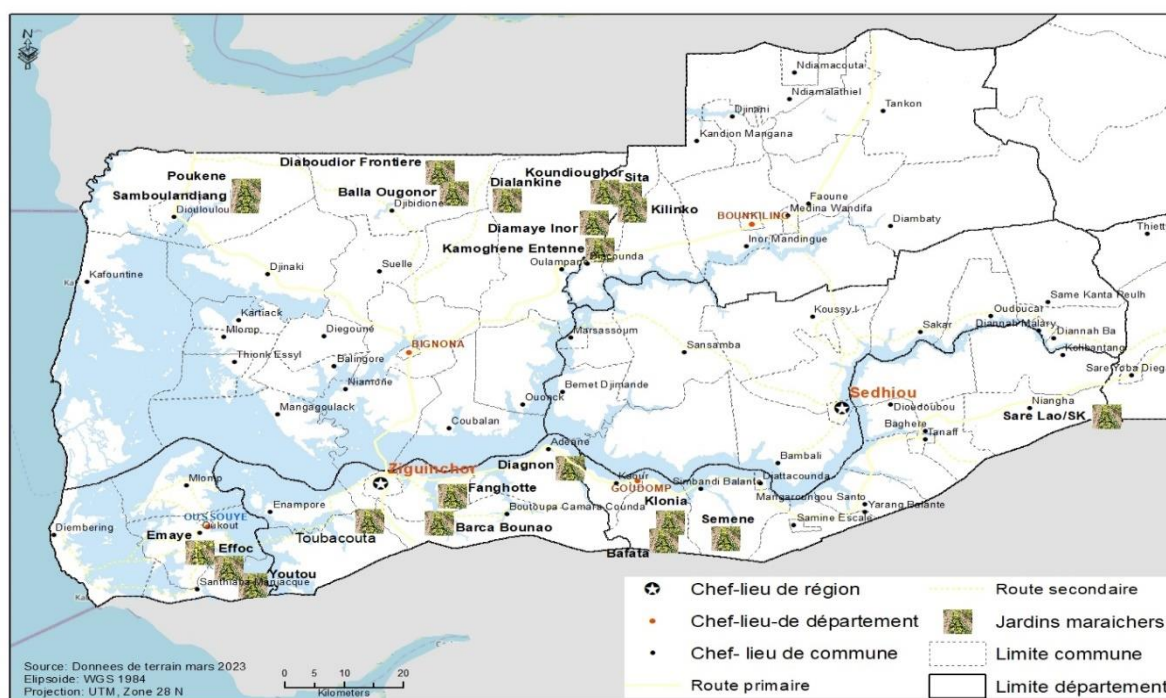


Figure 1: Localisation des périmètres maraîchers

2.2 Collecte des données

Le choix des villages est basé sur l'existence dans le village d'un périmètre maraîcher réalisé par le CICR. La méthodologie comprend les inventaires, la cartographie des périmètres maraîchers et les enquêtes.

2.2.1 Inventaires

Pour les inventaires, une identification et un dénombrement des espèces ligneuses non maraîchères trouvées dans les blocs maraîchers ont été effectués à l'aide d'une fiche d'inventaire. Puis les différentes associations culturales ont été dénombrées. Ensuite le nombre de puits et de bassins construits a été décompté et leurs caractéristiques (profondeur, diamètre, hauteur et épaisseur de la margelle) ont été mesurées à l'aide d'un ruban métrique. Enfin les différents équipements des puits (pompes solaires, panneaux solaires, poulies, réservoirs) ont été inventoriés.

2.2.2 Cartographie

Pour la cartographie, les coordonnées géographiques des quatre coins de chaque bloc maraîcher, des différents puits et bassins ont été prises à l'aide d'un GPS pour cartographier et déterminer les superficies. Les coordonnées géographiques ont été également utilisées en combinaison avec les données de terrain pour réaliser la carte thématique.

2.2.3 Enquêtes

L'échantillonnage avec critère a porté sur les maraîchers travaillant dans les périmètres maraîchers institués par le CICR. En l'absence de listes exhaustives des maraîchers pouvant nous servir de base de sondage pour l'élaboration d'un échantillonnage aléatoire simple, la

méthode d'échantillonnage raisonnée a été adoptée. Au total, 329 producteurs ont été enquêtés. Les enquêtes effectuées de la période allant du 9 Mars au 10 Mai 2023 ont été menées à l'aide d'un questionnaire adressé aux maraîchers de 21 villages des départements de Ziguinchor, Oussouye, Bignona, Boukiling, Goudomp. Ces enquêtes sont réalisées en fonction des localités dans les concessions, dans les blocs maraîchers ou même sur la place publique. Elles ont globalement porté sur les cultures légumières et les impacts socio-économiques et environnementaux des blocs maraîchers.

2.3 Traitement et analyse des données

Les données collectées ont été traitées puis analysées. Les données d'enquête et d'inventaire ont été dépouillées et saisies sur tableur Excel. Le tableur Excel a été aussi utilisé pour faire les calculs de proportions et la réalisation de quelques graphiques. La fréquence de citations (**FC**) a été calculée en utilisant la formule suivante:

$$FC = \frac{\text{Nombre de citations}}{\text{Nombre de personnes enquêtées}} \times 100$$

Les données d'inventaire ont été utilisées pour déterminer la diversité de Shannon en utilisant la formule suivante:

$$\text{Shannon} = -\sum p_i \ln p_i$$

Avec p_i = abondance relative.

Pour la caractérisation des blocs maraîchers, une analyse de clustering et une analyse en composantes principales (ACP) ont été réalisées avec le logiciel R version 4.2.2 pour obtenir la répartition des périmètres maraîchers en différents groupes selon leur degré de similarité et caractériser les groupes. Ensuite, des analyses de variance (ANOVA) ont été réalisées suivies de test de comparaison de Tukey au seuil de 5% à l'aide du même logiciel. Les résultats sont exprimés en moyennes \pm erreur standard (ES). Pour voir la relation entre les variables, une analyse de corrélation de Pearson a été réalisée. Pour le traitement des données géographiques, le logiciel ArcGIS a été utilisé pour calculer les superficies et réaliser les cartes.

CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Résultats

3.1.1 Caractéristiques des périmètres maraîchers

L'analyse de clustering basée sur la classification hiérarchique et l'analyse en composantes principales (ACP) ont permis de discriminer et caractériser les groupes. Le clustering a révélé sept groupes. Le premier groupe est constitué par Emaye, Koundioughor, Sita et Saré Lao, le second par Fanghotte et Balla ougonor, le troisième par Kilinko, Klonia, Bafata et Kamoghone Entenne, le quatrième par Dialankine, Sémène, Barca Bounao et Diagon, le cinquième par Sambouladiang et Diaboudior Frontière, le sixième par Poukène et Youtou et le septième par Toubacouta, Diamaye Inor et Effoc (Figure 2).

Le groupe 1 est caractérisé par une profondeur et un diamètre importants des bassins. Le groupe 2 se distingue par des puits profonds et un nombre important de poulies. Les groupes 3 et 4 sont caractérisés respectivement par une épaisseur et une hauteur importantes de la margelle des puits. Le groupe 5 présente une grande superficie et un nombre important d'associations et de spéculations. Le groupe 6 a une richesse et une diversité importantes de ligneux. Le groupe 7 se distingue par une grande superficie et une abondance de ligneux (Figure 3 et 4). Par ailleurs l'analyse de corrélation de Pearson a révélé une corrélation positive entre l'épaisseur, le diamètre et la profondeur des bassins. Le nombre de spéculations et le nombre d'associations culturelles sont aussi corrélés positivement. Il existe également une corrélation positive entre l'indice de Shannon et le nombre d'espèces ligneuses (Figure 5).

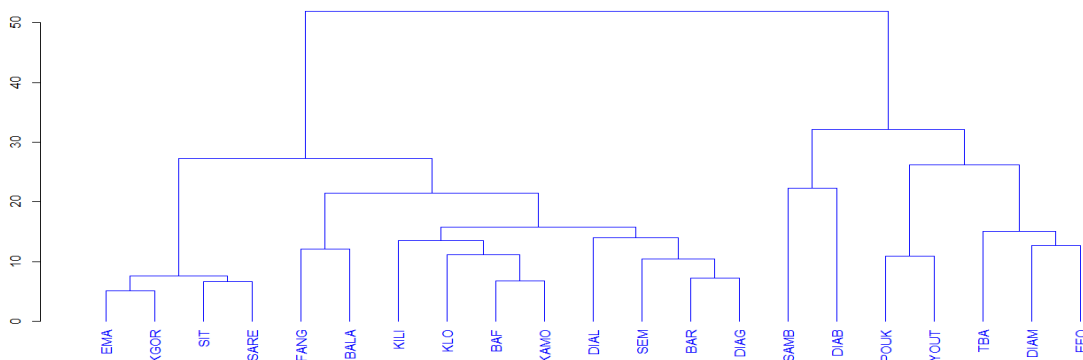


Figure 2: Classification hiérarchique des périmètres maraîchers

Légende: EMA= Emaye; KGOR= Koundioughor; SIT= Sita; SARE= Sare Lao; FANG = Fanghotte; KLO= Klonia; KILI= Kilinko; BAF= Bafata; KAMO= Kamoghone Entenne; SEM= Sémène; BAR= Barca Bounao DIAG= Diagon; BALA= Balla Ougonor; DIAL= Dialankine; POUK= Poukène; YOUT= Youtou; DIAM= Diamaye Inor; EFO = Effoc; TBA= Toubacouta; SAMB= Sambouladiang; DIAB = Diaboudior Frontière

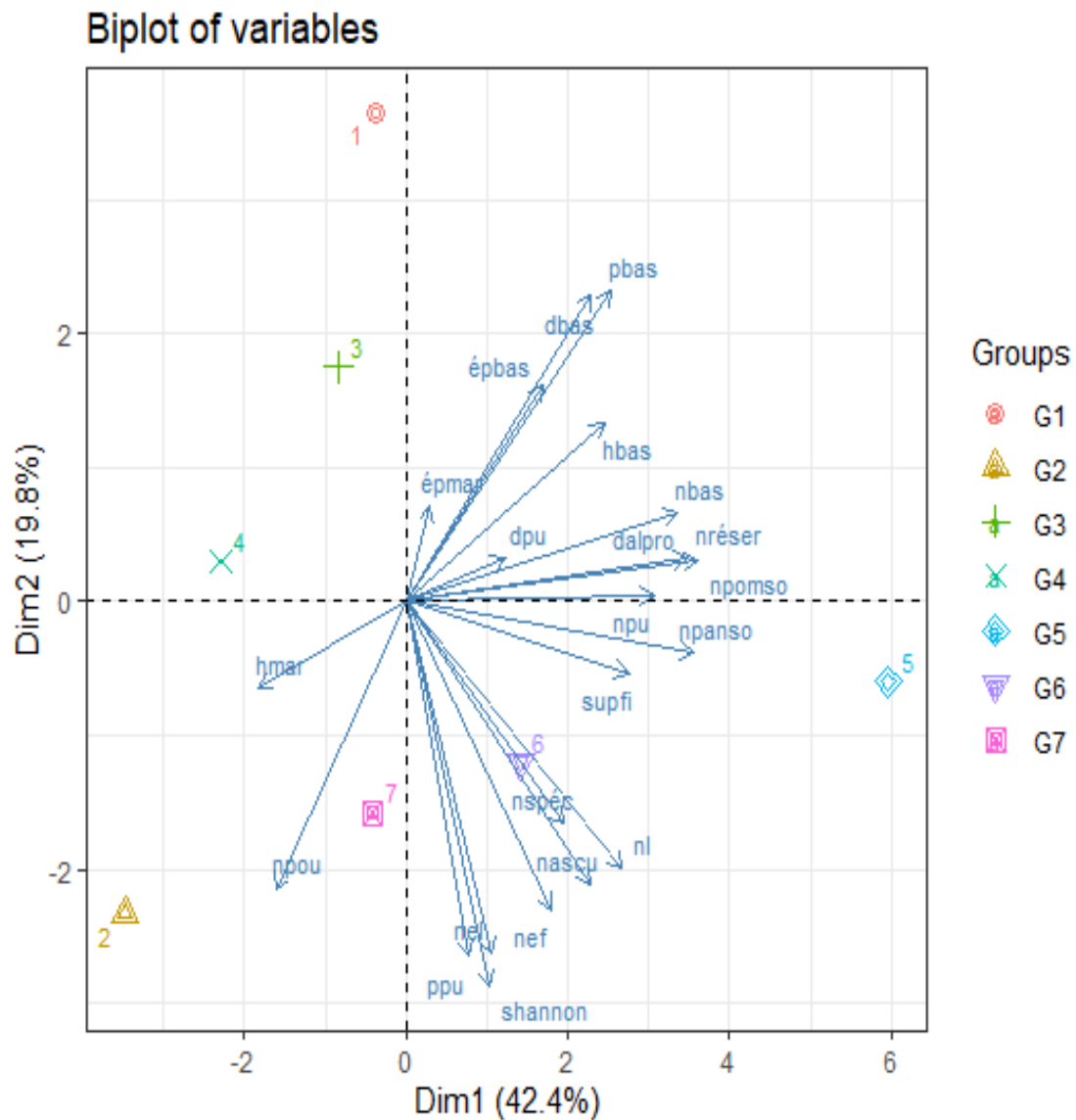


Figure 3: Caractéristiques des différents groupes

Légende: npu = nombre de puits; ppu = profondeur des puits; dpu = diamètre des puits; hmar = hauteur de la margelle; épmar = épaisseur de la margelle; dalpro = dalle de protection; nbas = nombre de bassins; pbas = profondeur des bassins; dbas = diamètre des bassins; hbas = hauteur des bassins; épbas = épaisseur des bassins; npanso = nombre de panneaux solaires ; nréser = nombre de réservoirs; npomso = nombre de pompes solaires; npou = nombre de poulies; nspec = nombre de spéculations; nascu = nombre d'associations culturelles; ni = nombre d'individus ligneux; nel = nombre d'espèces ligneuses; nef = nombre d'espèces fruitières; supfi = superficie;

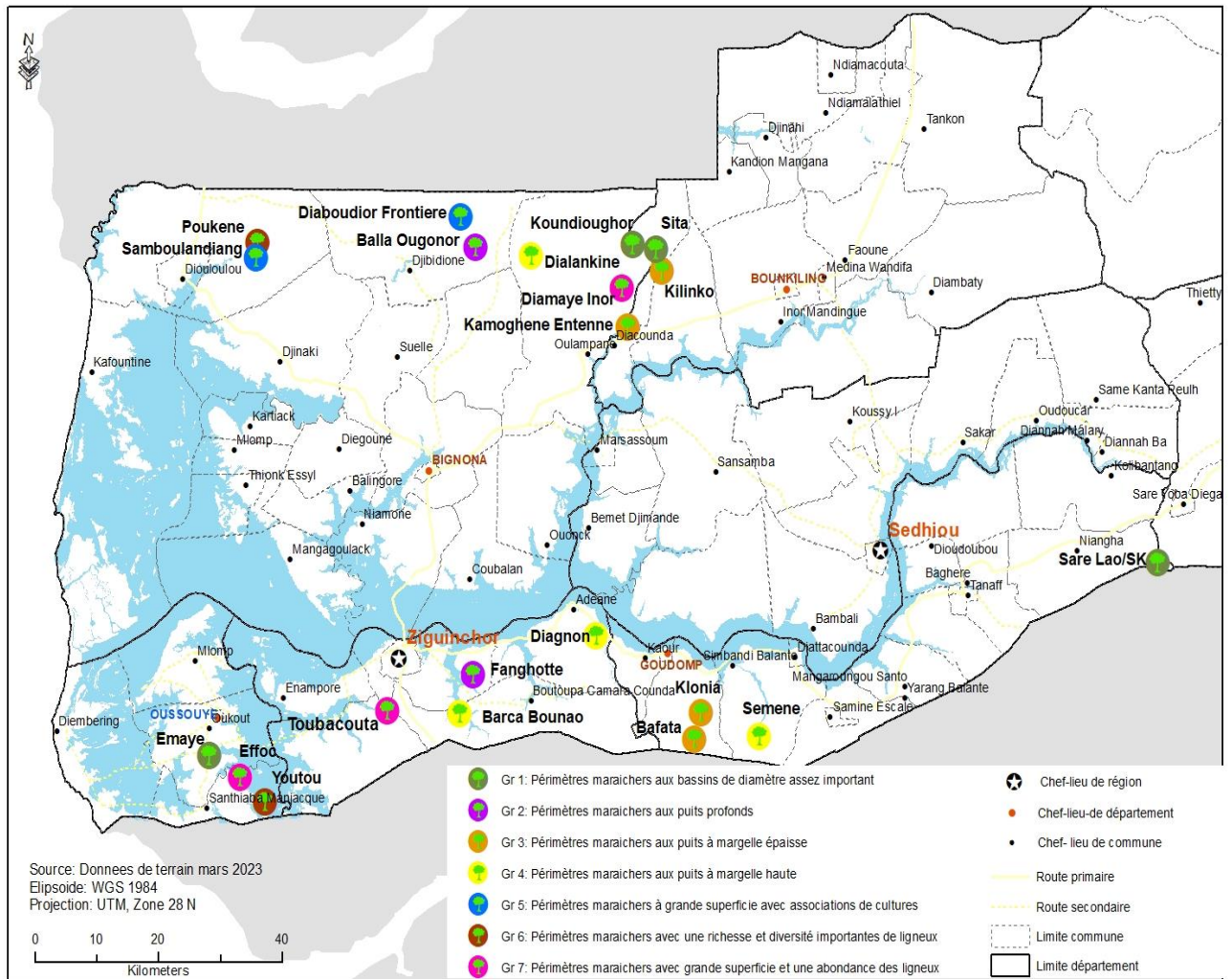


Figure 4: Localisation et caractéristiques des groupes

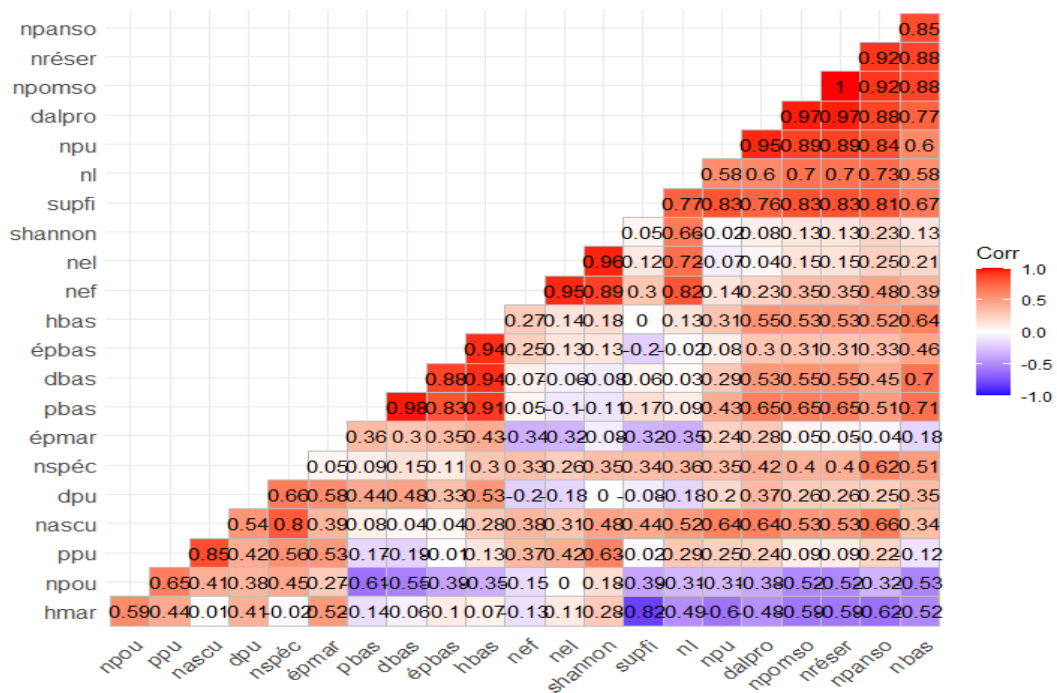


Figure 5: Relations entre les différentes variables

3.1.1.1 Superficies des périmètres maraîchers

L'analyse de variance a révélé qu'il n'y a pas de différence significative concernant la superficie des différents groupes de périmètres maraîchers (Figure 6). Toutefois, les groupes 5 ($1,96\pm 0,55$ ha) et 7 ($1,52\pm 0,33$ ha) présentent une superficie en valeur absolue plus importante que les autres.

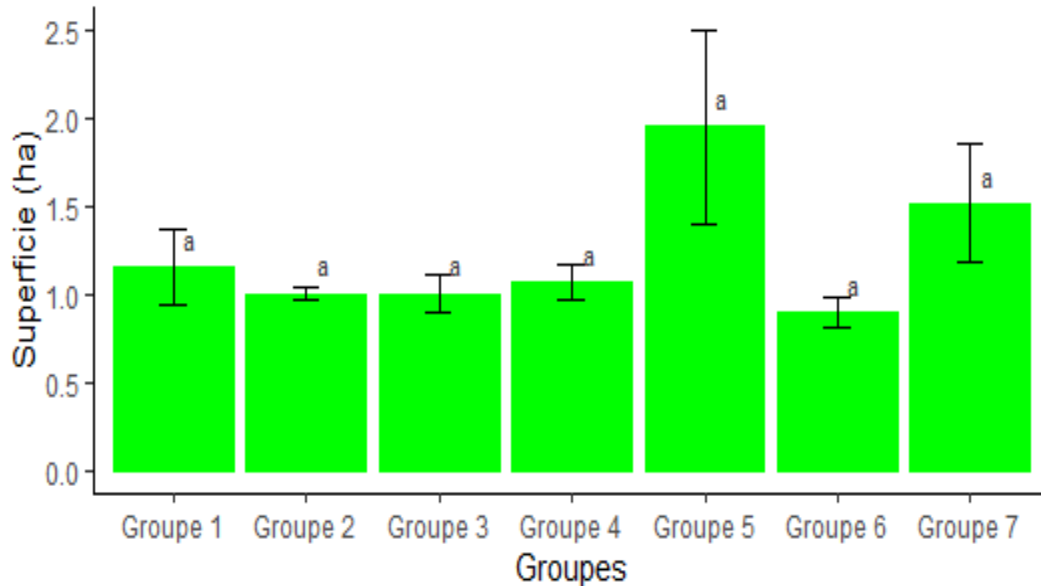


Figure 6: Superficies des groupes de périmètres maraîchers



Figure 7: Périmètre maraîcher (Crédit photo: Sarr, 2023)

3.1.1.2 Puits maraîchers

L'analyse de variance a montré qu'il n'y a aucune différence significative ($p>0,05$) entre les groupes par rapport à toutes les caractéristiques des puits (Tableau 2). Les groupes 2 et 5 comprennent des périmètres maraîchers renfermant des puits plus profonds ($14\pm 1,41$ m) et plus nombreux ($2,5\pm 2,12$) respectivement.

Tableau 2: Caractéristiques des puits marâchers

Groupes	Nombre de puits	Profondeur des puits (m)	Diamètre des puits (m)	Epaisseur de la margelle (m)	Hauteur de la margelle (m)	Dalle de protection
G1	1,25±0,5a	6,725±2,87a	2,1875±0,02a	0,1875±0,02a	0,9±0,12a	1±0a
G2	1±0a	14±1,41a	2,2±0a	0,2±0a	1±0a	0,5±0,71a
G3	1±0a	9,1125±5,94a	2,2±0a	0,2±0a	1±0a	1±0a
G4	1,25±0,5a	10,425±4,40a	2,125±0,15a	0,19875±0,03a	0,9375±0,09a	0,75±0,5a
G5	2,5±2,12a	13±0a	2,2±0a	0,2±0a	0,875±0,18a	2,5±2,12a
G6	1±0a	13,7±1,84a	2,2±0a	0,2±0a	1±0a	1±0a
G7	1±0a	8,067±3,52a	2,133±0,11a	0,133±0,06a	0,883±0,12a	0,667±0,58a
P	0,254	0,267	0,773	0,0965	0,508	0,129

Sur une même colonne, les valeurs accompagnées de lettres identiques ne sont pas significativement différentes.



Figure 8: Puits marâcher avec ses équipements (Crédit photo: Sarr, 2023)

3.1.1.3 Bassins

L'ANOVA a révélé qu'il n'y a pas de différence significative ($p > 0,05$) entre les groupes par rapport aux différentes caractéristiques des bassins (Tableau 3). En valeur absolue, le groupe 5 a enregistré des bassins plus nombreux ($8 \pm 5,66$) et plus profonds (1 ± 0 m).

Tableau 3: Caractéristiques des bassins

Groupes	Nombre de bassins	Profondeur des bassins (m)	Diamètre des bassins (m)	Epaisseur des bassins (m)	Hauteur des bassins (m)
G1	$6 \pm 1,63a$	$0,975 \pm 0,05a$	$1,6925 \pm 0,11a$	$0,12 \pm 0,05a$	$0,7125 \pm 0,05a$
G2	$3 \pm 4,24a$	$0,5 \pm 0,71a$	$0,9 \pm 1,27a$	$0,05 \pm 0,07a$	$0,425 \pm 0,60a$
G3	$5,5 \pm 1a$	$0,9625 \pm 0,13a$	$1,6325 \pm 0,06a$	$0,1 \pm 0a$	$0,685 \pm 0,07a$
G4	$3 \pm 2,58a$	$0,725 \pm 0,48a$	$1,175 \pm 0,78a$	$0,09 \pm 0,07a$	$0,5375 \pm 0,36a$
G5	$8 \pm 5,66a$	$1 \pm 0a$	$1,6 \pm 0a$	$0,1 \pm 0a$	$0,75 \pm 0,14a$
G6	$6 \pm 0a$	$0,95 \pm 0,07a$	$1,7 \pm 0,14a$	$0,15 \pm 0,07a$	$0,875 \pm 0,18a$
G7	$6 \pm 6a$	$0,633 \pm 0,55a$	$1,133 \pm 0,99a$	$0,0667 \pm 0,06a$	$0,4667 \pm 0,40a$
P	0,603	0,61	0,63	0,513	0,597



Figure 9: Bassin (Crédit photo: Sarr, 2023)

3.1.1.4 Equipements des puits

L'ANOVA montre une différence significative ($p = 0,000231$) entre les groupes par rapport au nombre de poulies. Pour les autres variables ou caractéristiques, il n'y a pas de différence significative ($p > 0,05$) entre les différents groupes (Tableau 4). Le groupe 2 est significativement mieux équipé en nombre de poulies ($1,5 \pm 0,71$) que les autres groupes. Le groupe 5 est également mieux équipé en nombre de pompes ($2 \pm 1,41$) et panneaux solaires ($10 \pm 8,48$) et réservoirs ($2 \pm 1,41$).

Tableau 4: Equipements des puits maraîchers

Groupes	Nombre de pompes solaires	Nombre de panneaux solaires	Nombre de réservoirs	Nombre de poulies
G1	1±0a	5,25±0,96a	1±0a	0±0b
G2	0,5±0,71a	3±4,24a	0,5±0,71a	1,5±0,71a
G3	1±0a	3±1,41a	1±0a	0±0b
G4	0,75±0,5a	3,25±2,5a	0,75±0,5a	0±0b
G5	2±1,41a	10±8,48a	2±1,41a	0±0b
G6	1±0a	6±0a	1±0a	0,5±0,71b
G7	1±0a	5,333±1,15a	1±0a	0±0b
P	0,138	0,193	0,138	0,000231



Figure 10: Panneaux solaires (Crédit photo: Sarr, 2023)

3.1.1.5 Diversité

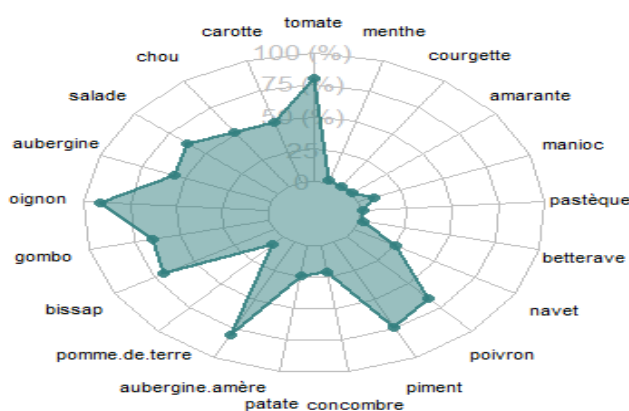
L'ANOVA révèle une différence significative ($p < 0,05$) entre les groupes par rapport à toutes les caractéristiques à l'exception du nombre d'espèces fruitières (Tableau 5). Le groupe 5 a enregistré significativement le plus grand nombre de spéculations ($15,5 \pm 0,71$), d'associations culturelles ($17,5 \pm 3,53$) et d'individus ligneux ($86,5 \pm 10,61$). Par contre, le groupe 6 est plus diversifié ($2,04 \pm 0,23$).

Tableau 5: Diversité des spéculations et ligneux

Groupes	Nombre de spéculations	Nombre d'associations culturales	Nombre d'espèces ligneuses	Nombre d'individus ligneux	Nombre d'espèces fruitières	Shannon
G1	10±1,82ab	0±0b	3±1,41b	4,25±2,63f	1±0,82a	0,8825±0,32b
G2	14±0a	11±4,24a	6±0ab	18,5±2,12e	2±2,83a	1,495±0,26ab
G3	7±5,03ab	0,75±1,5b	6,5±0,58ab	25±1,41e	2,25±1,5a	1,4575±0,24ab
G4	2,5±5b	1,25±2,5b	6,75±0,96ab	36±2,16d	3,25±0,96a	1,4675±0,14ab
G5	15,5±0,71a	17,5±3,53a	7,5±2,12ab	86,5±10,61a	4,5±0,71a	1,625±0,18ab
G6	14,5±0,71a	10,5±0,71a	10,5±2,12a	50±7,07c	6±0a	2,04±0,23a
G7	10,333±2,08ab	1,333±2,31b	9,667±4,51a	71,667±0,58b	5,333±4,51a	1,713±0,50a
P	0,0049	0,00000118	0,0104	4,23E-12	0,0988	0,0105

3.1.1.6 Cultures maraîchères

Les enquêtes révèlent qu'il y a 21 spéculations cultivées. Parmi celles-ci l'oignon (91,19%), la tomate (79,94%) et l'aubergine amère (79,63%) sont les spéculations les plus fréquentes alors que la courgette (0,30%), l'amarante (1,52%), la pastèque (1,82%), la betterave (2,13%) et la menthe (2,13%) sont les cultures maraîchères les moins pratiquées (Figure 11).

**Figure 11:** Différentes spéculations cultivées

3.1.2 Pratiques culturales et contraintes du maraîchage

3.1.2.1 Pratiques culturales

100% des maraîchers pratiquent la polyculture. Dans les périmètres maraîchers, seulement 26,14% des maraîchers font des associations culturales (précisément les associations de cultures maraîchères sur la même planche). Par ailleurs, 55,93% d'entre eux associent les cultures maraîchères aux ligneux. Tous les producteurs (100%) utilisent des fertilisants et des produits phytosanitaires (Figure 12).

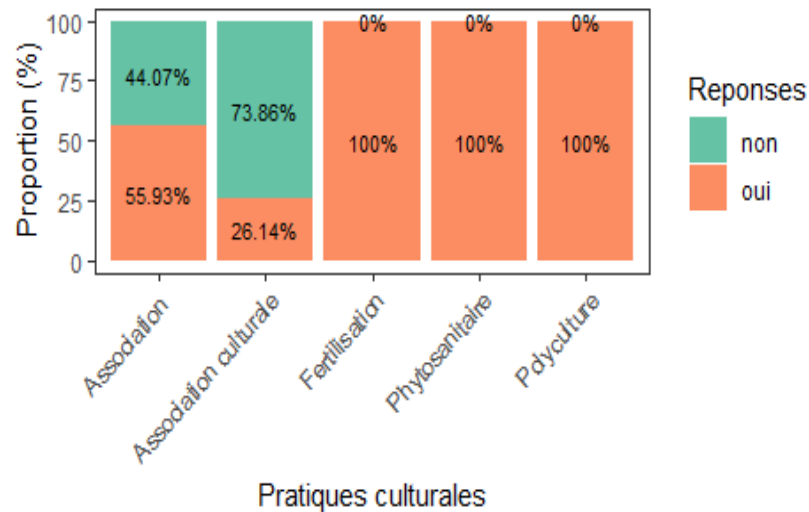


Figure 12: Pratiques culturales

Pour la fertilisation et le traitement phytosanitaire, les maraîchers utilisent différentes formules (Figure 13). Selon les enquêtes, les maraîchers utilisent la fumure organique (67,28%) et les engrais chimiques (32,72%). Pour les traitements phytosanitaires, les producteurs font recours aux pesticides (54,5%) et aux biopesticides (45,50%).

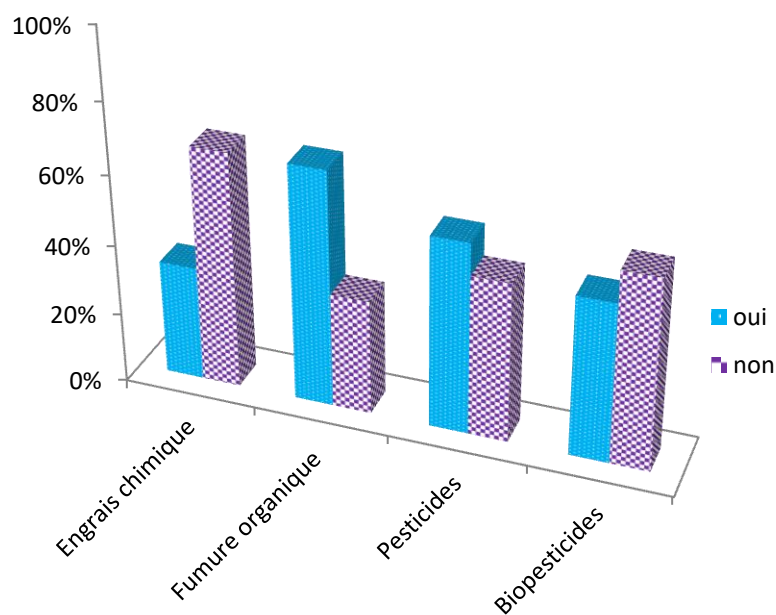


Figure 13: Fertilisants et produits phytosanitaires

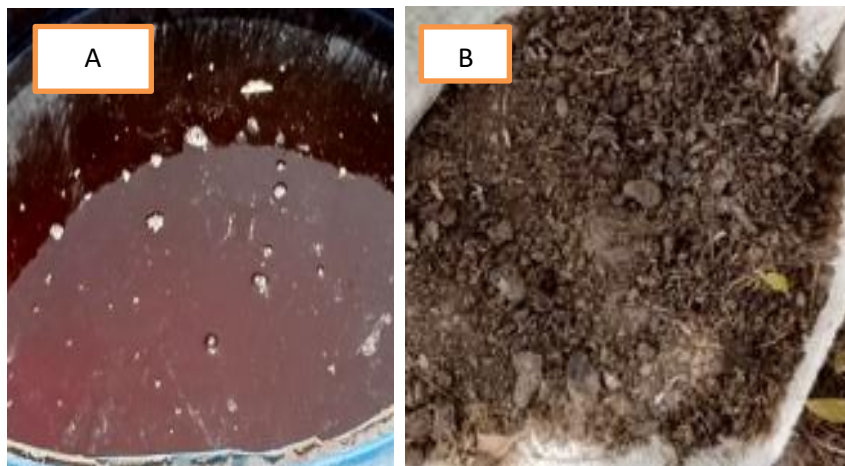


Figure 14: Biopesticide à base d'écorces de *Khaya senegalensis* (A) et fumure organique (B)
(Crédit photo: Sarr, 2023)

Dans la zone d'étude, la polyculture est pratiquée pour plusieurs raisons (Figure 15). Les maraîchers font la polyculture principalement pour diversifier les sources de revenus (41%) et éviter la mévente (43%).

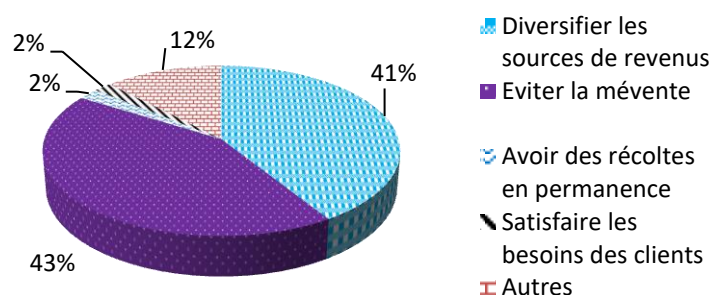


Figure 15: Justifications de la polyculture

Diverses raisons ont motivé l'association culturale (Figure 16). Les maraîchers pratiquent l'association culturale pour protéger les cultures (16%), gérer l'eau (16%) et l'espace (10%) et optimiser le rendement (9%).

Pour ceux qui ne pratiquent pas l'association des cultures maraîchères, plusieurs raisons sont évoquées (Figure 18). Il s'agit d'éviter la compétition (26%) et la contamination (16%).

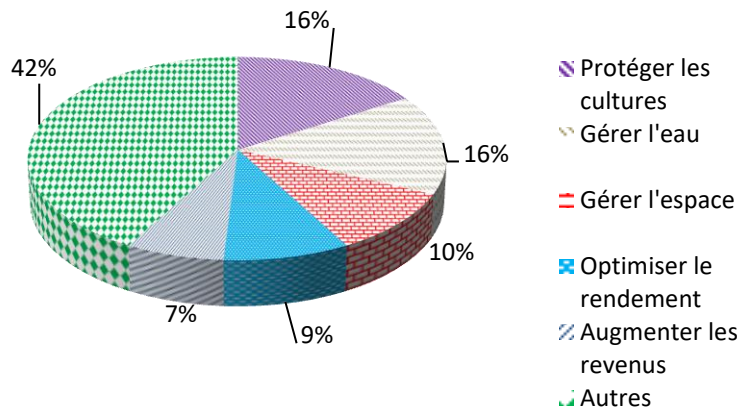


Figure 16: Justifications de l'association culturale



Figure 17: Exemples d'associations culturales: oignon- patate (A) et laitue-aubergine amère (B)

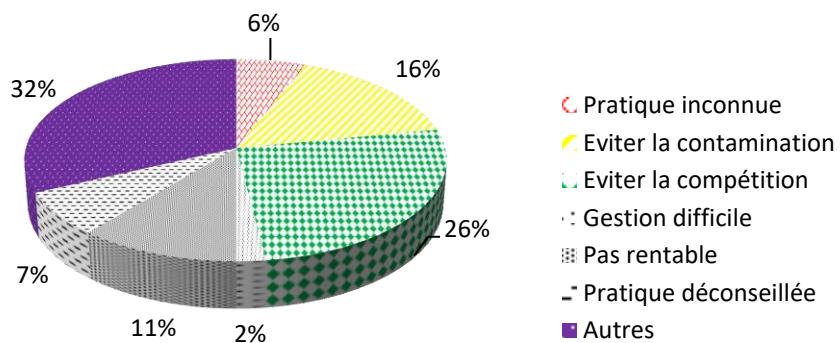


Figure 18: Justifications de non pratique de l'association culturale

Pour les maraîchers qui n'associent pas les cultures maraîchères aux ligneux (Figure 19), ils justifient principalement cela par le fait que c'est une pratique qui est déconseillée (34%) ou non autorisée (22%).

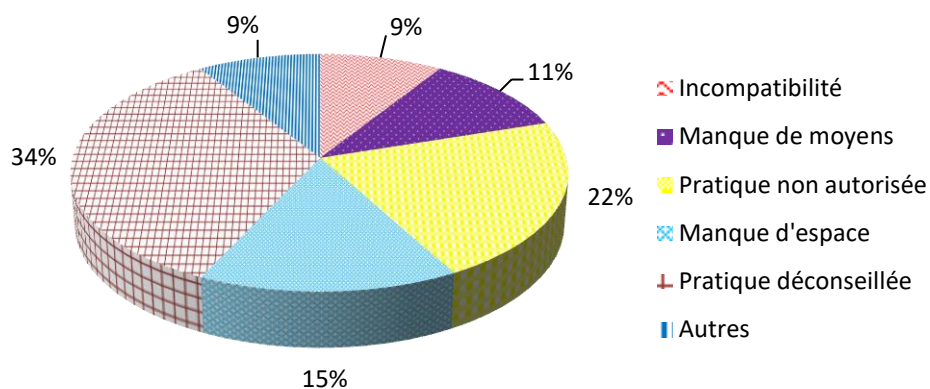


Figure 19: Justifications de non pratique de l'association cultures maraîchères et ligneux



Figure 20: Exemple d'association entre ligneux et cultures maraîchères (Crédit photo: Sarr, 2023)

3.1.2.2 Contraintes de l'exploitation des blocs maraîchers

Les enquêtes ont révélé un certain nombre de contraintes de l'activité maraîchère. Les maraîchers ne disposent pas de matériels de stockage ou de conservation des produits récoltés (100%) et n'ont pas de moyens financiers (90,58%) et un accès facile au crédit des institutions de microfinances (93,62%). Pour l'écoulement de leurs produits, 93,62% des enquêtés trouvent difficilement des clients. Pour le foncier, 6,08% affirment qu'il y a une pression foncière. Par rapport à la disponibilité de l'eau, il y a 83,89% des producteurs qui jugent insuffisant le nombre de puits mais 96,96% affirment que l'eau d'arrosage est de bonne qualité. Enfin, la divagation des animaux est un problème évoqué par 35,87% des maraîchers (Figure 21).

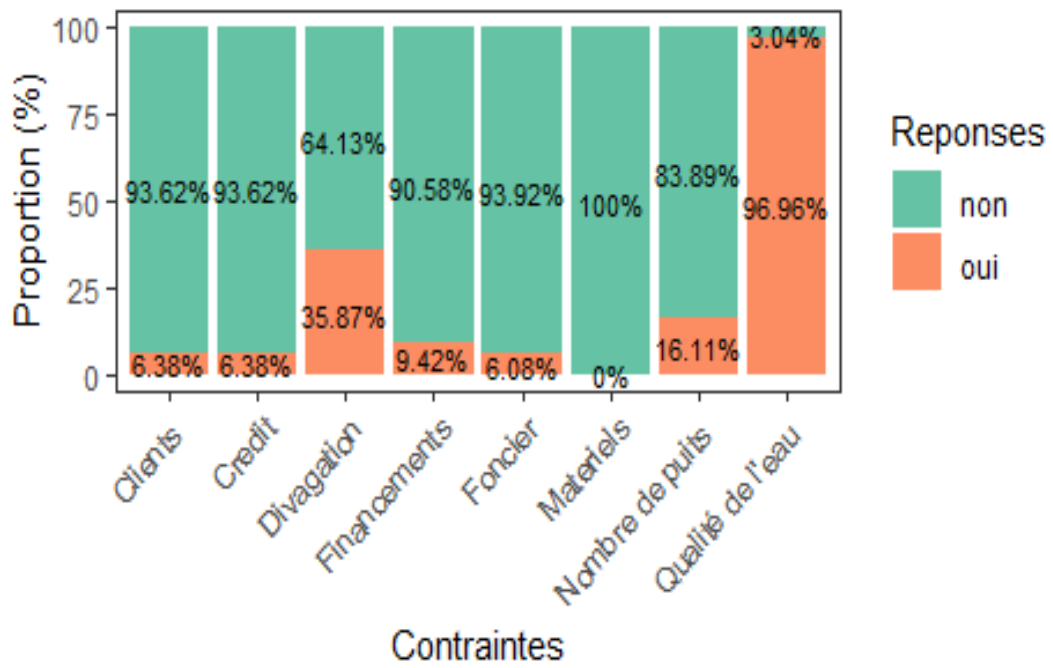


Figure 21: Contraintes liées à l'activité maraîchère



Figure 22: Divagation des animaux (Crédit photo: Sarr, 2023)



Figure 23: Conservation de l'oignon par séchage au soleil (Crédit photo: Sarr, 2023)

3.1.3 Impacts socio-économiques et environnementaux des périmètres maraîchers

3.1.3.1 Impacts économiques

Les résultats révèlent que la production est satisfaisante pour 79,94% des producteurs enquêtés. Une partie de cette production est consommée en famille (100%) et l'autre partie commercialisée (99,69%). Par ailleurs, 62% des maraîchers font plus d'une campagne par an. Les revenus générés par campagne sont inférieurs à 100000 FCFA pour 82,37% des producteurs (Figure 24).

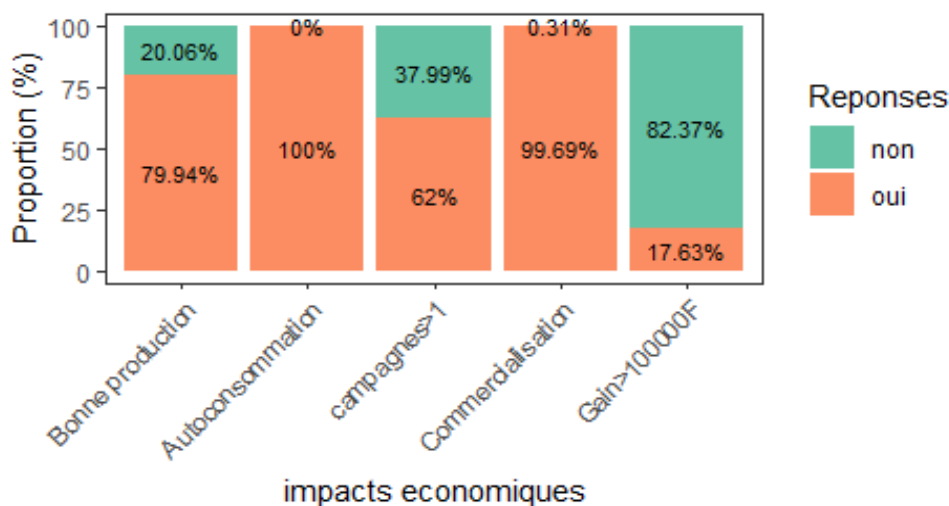


Figure 24: Impacts économiques du maraîchage

Pour la commercialisation, il y a 65,63% et 5,63 % des producteurs qui vendent leurs produits au niveau du marché extérieur et local respectivement (Figure 25).

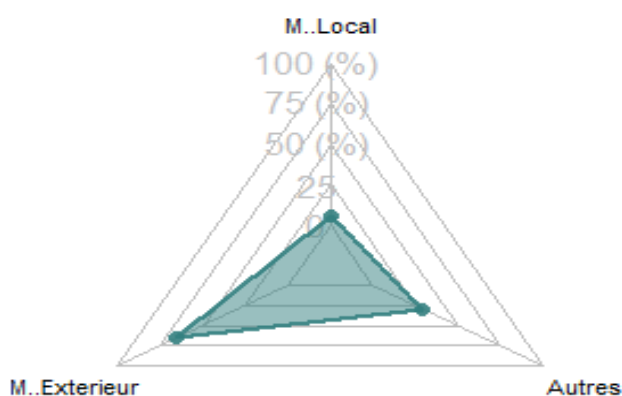


Figure 25: Marchés d'écoulement des produits maraîchers

3.1.3.2 Impacts sociaux

100% des producteurs enquêtés affirment que les périmètres maraîchers renforcent la cohésion sociale et consolident les relations familiales. Les maraîchers ne sont pas aussi exposés aux mines dans l'exploitation des blocs maraîchers. L'exploitation des blocs

marâchers a permis de réduire les incidents liés aux mines. Les activités au niveau des périmètres marâchers contribuent à la réduction de la pauvreté des ménages (98,18%) et d'incidents sociaux (85,41%) dans les villages (Figure 26).

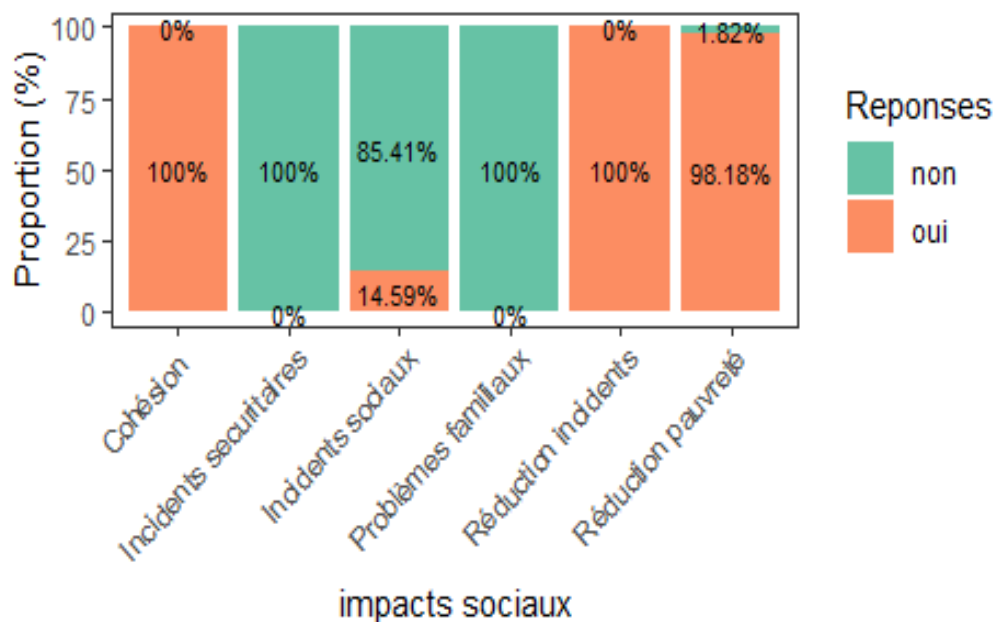


Figure 26: Impacts sociaux du marâchage

3.1.3.3 Impacts environnementaux

Pour les impacts environnementaux des blocs marâchers, seulement 4,25% des marâchers ont affirmé qu'il y'a des impacts négatifs (Figure 27). Il s'agit de la dégradation des sols (59%), de l'apparition de maladies (23%) et de mauvaises herbes (18%).

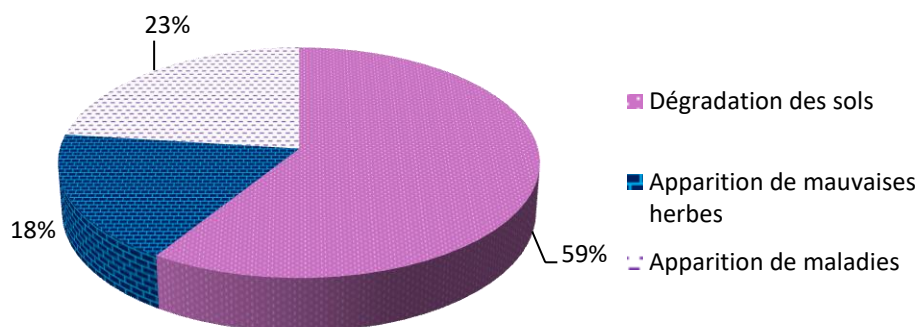


Figure 27: Impacts environnementaux

3.2 Discussion

3.2.1 Diversité de spéculations

L'étude a révélé qu'au total 21 spéculations sont cultivées par les producteurs. Ces résultats montrent que le nombre de spéculations dans les blocs marâchers de notre zone d'étude est

plus important que celui des maraîchers des collectivités locales de Kafountine, Diouloulou, Djinaky et Kataba 1 qui cultivent 19 spéculations (Ndiaye et *al.*, 2021). En revanche, les agriculteurs urbains de Ziguinchor cultivent 24 spéculations maraîchères (Dasyilva et *al.*, 2023). Toutefois en termes de citations, l'oignon est la spéculation la plus fréquente ce qui est en phase avec les résultats obtenus par Ndiaye et *al.* (2021). La diversité des spéculations légumières peut s'expliquer d'une part par la diversité des organes recherchés et d'autre part par la demande des consommateurs et la grande diversité des communautés culturelles. Cela a déjà été remarqué au Togo (Tallaki, 2005), au Sénégal (Diao, 2004) et au Cameroun (Dongmo et *al.*, 2005).

3.2.2 Fertilisation et les traitements phytosanitaires

Les producteurs fertilisent leurs parcelles et la fumure organique est le fertilisant le plus utilisé. La prédominance de la fertilisation organique des périmètres maraîchers a été constatée par Ndiaye et *al.* (2021) dans les communes rurales de l'arrondissement de Kataba 1 au Nord de la région de Ziguinchor. Selon Diédhiou et *al.* (2021), 98 % des maraîchers de la ville de Ziguinchor utilisent le fumier issu de l'élevage comme fertilisant. Cette situation pourrait s'expliquer par la disponibilité de la fumure mais aussi par le manque de moyens financiers des producteurs. Les engrais chimiques sont jugés trop chers. De plus, les maraîchers considèrent que les produits maraîchers se conservent mieux lorsque le sol est fertilisé avec la fumure organique. Par ailleurs, le fumier permet d'améliorer la structure des sols et d'assurer une bonne croissance des plantes.

Pour lutter contre les bioagresseurs, les maraîchers font recours à des traitements phytosanitaires en utilisant des pesticides de synthèse. De nombreuses études ont montré une préférence de l'utilisation de ces produits chimiques par les producteurs (Kanda et *al.*, 2013; Mondédji et *al.*, 2015; Yarou et *al.*, 2017).

3.2.3 Types d'association

➤ Associations de cultures maraîchères

Les résultats de l'étude montrent que peu de maraîchers associent diverses spéculations légumières sur une même planche. Par contre selon Ouédraogo et *al.* (2019), dans la région de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso, l'association culturelle est pratiquée par 90, 72 et 75 % des producteurs respectivement urbains, semi-urbains et ruraux. Dans la ville de Ziguinchor, l'association de cultures légumières est pratiquée par 2/3 des maraîchers (Diédhiou et *al.*, 2021).

➤ Associations cultures maraîchères et ligneux

En dehors des associations de spéculations maraîchères, les enquêtes ont révélé que les maraîchers associent également les cultures maraîchères aux ligneux notamment les agrumes. Dugué et *al.* (2016) ont aussi évoqué ces types d'association au niveau des Niayes. Selon ces

auteurs cette innovation paysanne nécessite probablement de mieux de définir les densités de plantation, de développer des techniques de taille des arbres fruitiers pour limiter l'ombrage sans trop affecter leur rendement et de sélectionner les cultures légumières peu sensibles à l'ombrage.

3.2.4 Contraintes de la production maraîchère

Les enquêtes ont révélé que le maraîchage est confronté à de nombreuses contraintes. Les contraintes majeures sont le manque de matériels de stockage ou de conservation, l'accès difficile au crédit des institutions de microfinances, le problème d'écoulement des produits de récolte, le manque de moyens financiers et la disponibilité de l'eau. Tous les producteurs ont mentionné l'absence de matériels de stockage et de conservation ce qui entraîne d'importantes pertes du fait de la périssabilité de certains légumes comme la tomate et l'oignon. Le même problème a été souligné par Plea (2016) dans le village de Koumbri (Mali) où il n'existait aucune infrastructure de stockage ou de conservation. Pour limiter les pertes, certains maraîchers font recours à certaines techniques de conservation telles que le séchage au soleil. Le manque de moyens financiers et l'accès difficile au crédit représentent également un grand handicap dans la mesure où les maraîchers ne peuvent pas acheter tous les intrants (semences de qualité, produits phytosanitaires, engrais chimiques, matériels agricoles) pour mener à bien leurs activités. Selon Lare et *al.*, 2017, l'accès au crédit pour les producteurs maraîchers reste un grand problème parce que l'activité est perçue par les structures de financement comme étant à haut risque. La majorité des maraîchers vend la production au niveau du marché extérieur. Au Niger dans les sites de Soura et Tibiri (vallée du Goulbi Maradi), Nyssa (2008) a trouvé que la vente des produits maraîchers se fait sur les sites de production à 87,3%. Le problème d'écoulement des produits récoltés pourrait s'expliquer par l'enclavement des sites maraîchers avec quasiment une absence de routes praticables et un manque criard de moyens de transport. A cela s'ajoute l'insécurité qui règne dans la zone. La disponibilité de l'eau constitue aussi un goulot d'étranglement pour le maraîchage. En effet, les maraîchers ont jugé que le nombre de puits dans les blocs est insuffisant. Cette contrainte amène les producteurs à différer les heures normales d'arrosage souvent jusqu'à midi à cause du manque d'eau. Cette situation a sans doute un effet négatif sur la production. L'accès à l'eau est une des limites majeures au développement du maraîchage dans la zone urbaine et périurbaine de N'djaména au Tchad (Nazal et *al.*, 2017).

Par contre le problème de la divagation des animaux et la pression foncière constituent des contraintes mineures. La divagation des animaux n'est pas une contrainte majeure dans la zone car les blocs maraîchers sont pour la plupart bien clôturés. Toutefois, certains maraîchers ont déploré les attaques des cultures par des animaux sauvages (singes, lièvres, rats palmistes etc.). Ce problème de divagation des animaux a été évoqué au Togo par Kanda et *al.* (2014).

Selon ces auteurs, cette contrainte très variable est une préoccupation majeure pour les maraîchers des régions de la Kara (79%), des Savanes (77%) et Centrale (67%). Dans les périmètres maraîchers concernés par notre étude, le foncier n'est pas un souci majeur. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les sites maraîchers sont en zone rurale où il y a encore d'énormes réserves foncières contrairement au maraîchage urbain et périurbain menacés par l'urbanisation galopante. Par contre selon plusieurs auteurs (Ba, 2007; Kanda et *al.*, 2014) l'accès au foncier est une contrainte majeure.

3.2.5 Impacts socio-économiques du maraîchage

L'enquête menée auprès des producteurs a montré que l'activité maraîchère revêt une importance capitale dans la vie socio-économique des producteurs. Après la récolte, une partie des produits est destinée à la consommation familiale et l'autre à la commercialisation. Cette autoconsommation permet d'améliorer la qualité des repas et de garantir une bonne santé des populations. Les revenus générés sont supérieurs 100.000F CFA par campagne pour 17,63% des enquêtés et plus de 62% font 2 à 3 campagnes par an ce qui rapporterait 200.000 à 300.000 FCFA par an soit en moyenne un gain mensuel de 16.666 à 25.000F CFA. Ce revenu est inférieur à ceux trouvés par (Broutin et *al.*, 2005; Diedhiou et *al.*, 2019). Les maraîchers périurbains de Thiès (Sénégal) ont un revenu mensuel de 160.000 FCFA soit plus de 4 fois le SMIG sénégalais qui était de 35.000 F CFA/mois (Broutin et *al.*, 2005). Selon Diedhiou et *al.*, 2019, les revenus mensuels des maraîchers de la vallée de Djibelor (Ziguinchor) varient entre 75.000 à plus de 250.000 FCFA. Toutefois, au Togo les maraîchers en milieu rural dans la région des Savanes ont un revenu annuel compris entre 85.000 F CFA et 541.000 F CFA (Lare, 2017).

Les revenus faibles révélés par nos enquêtes pourraient alors s'expliquer par des contraintes liées à la commercialisation et aux pertes post-récoltes dues au manque de matériels de stockage et de conservation. Néanmoins, ces revenus générés permettent aux producteurs de subvenir à leurs besoins et d'améliorer leurs conditions de vie. En effet, les recettes du maraîchage permettent d'assurer les frais médicaux, les dépenses liées à la scolarisation des enfants, à la construction de bâtiments, d'acheter des moyens de transport et de combler les déficits vivriers (Ndao, 2009; Zanaidou, 2019). L'activité maraîchère renforce la cohésion sociale, les liens familiaux et raffermis les relations entre producteurs. La consolidation des liens sociaux peut s'expliquer par le fait que les maraîchers ont initié des caisses de solidarité. Ces caisses sont alimentées entre autres par les cotisations mensuelles, les amendes infligées en cas de non-respect des règles de bonne conduite dans les blocs et les revenus de la vente de produits maraîchers issus de planches exploitées collectivement. Ces fonds permettent de soutenir les membres en cas de maladies ou lors de certains événements sociaux. Un autre aspect important révélé par les enquêtes c'est l'impact des périmètres maraîchers dans la lutte

contre l'insécurité. En effet, en s'adonnant à l'activité maraîchère les femmes ne vont plus en forêt à la cueillette de produits forestiers et par conséquent elles ne sont plus exposées aux mines.

3.2.6 Impacts environnementaux liés au maraîchage

Les résultats des enquêtes ont révélé des problèmes environnementaux liés au maraîchage. Il s'agit de la dégradation des sols, de l'apparition de maladies et de mauvaises herbes. Ces problèmes sont quasiment dus à l'usage abusif des intrants chimiques (pesticides, engrais). En effet, l'application de fortes quantités de fertilisants chimiques est nocive pour la plante elle-même, pour l'environnement et pour l'organisme humain (Kpadonou et *al.*, 2019, Musa et *al.*, 2010). Selon Tano et *al.* (2011), les applications continues et l'utilisation excessive de l'engrais chimique dans l'agriculture augmentent les risques de pollution du sol et de l'eau. Cela pourrait entraîner la dégradation de la qualité des eaux, la structure du sol et les propriétés physicochimiques, réduisant ainsi significativement la fertilité des sols (Jaouad et *al.*, 2007). Quant aux pesticides, ils constituent de très grands polluants pour l'environnement et une menace pour la biodiversité. L'utilisation de pesticides constitue un risque pour le consommateur du fait de leur effet résiduel sur les produits de récoltes et dans l'environnement (Musa et *al.*, 2010). De ce fait, ces substances chimiques résiduelles peuvent être facilement consommées. Ces risques d'intoxication alimentaire deviennent encore plus grands pour le maraîcher lui-même lors de la préparation et l'application de ces produits chimiques.

CONCLUSION ET PERSPECTIVE

La présente étude a porté sur l'évaluation des impacts socio-économiques et environnementaux des blocs maraîchers institués par le CICR dans différents villages des régions de Ziguinchor et Sédhiou. Les résultats obtenus ont montré qu'il existe une diversité de cultures maraîchères avec une prédominance de certaines spéculations (oignon, tomate et aubergine amère). Les périmètres maraîchers contribuent à l'amélioration des conditions socio-économiques des populations à travers les revenus générés de la vente des produits récoltés. Ils renforcent la cohésion sociale, participent à l'autonomie financière des ménages et contribuent à la sécurité alimentaire ainsi qu'à la lutte contre l'insécurité liée aux mines. Le maraîchage est donc une véritable source de développement local. Toutefois l'activité maraîchère est confrontée à de nombreuses contraintes. Il s'agit globalement de contraintes liées à la production et à la commercialisation.

En perspective, il serait intéressant de mener une autre étude sur les associations culturelles et leurs effets sur les rendements.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adékambi, S. A., Adégbola, P. Y., et Arouna, A. (2010).** Perception paysanne et adoption des biopesticides et/ou extraits botaniques en production maraîchère au Bénin. *In: Contributed Paper Presented at the Joint 3rd African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) Conference, September 19-23, Cape Town, South Africa.*
- Agbetra, A. (2012).** La dimension sociale et économique des activités maraîchères dans la Région des Savanes à l'extrême Nord du Togo, Thèse de Doctorat unique de géographie humaine, Université de Lomé, Lomé, 370 p.
- Ahouangninou, C., Fayomi, E. B., & Martin, T. (2011).** Evaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori-Bossito (Sud-Bénin). *Cah. Agric.*, 20(3), 216-222.
- Ahouangninou, C., Martin, T. & Assogba-komlan, F. (2013).** Using *Aedes aegypti* larvae to Assess Pesticide Contamination of Soil, Groundwater and Vegetables. *Br Biotechnol J* 3:143–157
- Ahouangninou, C., Martin, T., Assogba-Komlan, F. (2015).** Evaluation de la durabilité de la production maraîchère au sud du Bénin. *Cah du CBRST, Cotonou* 2:98–126
- Akantetou, P.K., Koba, K., Nenonene, A.Y., Poutouli, W.P., Raynaud, C. et Sanda, K. (2011).** Evaluation du potentiel insecticide de l'huile essentielle de *Ocimum canum* Sims sur *Aphis gossypii* Glover (*Homoptera Aphididae*) au Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 5(4), 1491-1500.
- Amoabeng, B.W. B. W., Gurr, G. M. G., Gitau, C. W., Nicol, H. I., Munyakazi, L. & Stevenson, P. C. (2013).** Tri-trophic insecticidal effects of African plants against cabbage pests. *PLoS One*, 8(10), 78651.
- Asare-Bediako, E., Addo-Quaye, A. A. & Mohammed A. (2010).** Control of diamondback moth (*Plutella xylostella*) on cabbage (*Brassica oleracea* var *capitata*) using intercropping with non-host crops. *Am. J. Food Technol.*, 5(4), 269-274.
- Assogba-Komlan, F., Anihouvi, P., Achigan, E., Sikirou R., Boko A., Adje C., Ahle V. Vodouhè R. et Assa, A. (2007).** Pratiques culturales et teneur en éléments anti nutritionnels (nitrates et pesticides) du *Solanum macrocarpum* au Sud du Bénin *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, 7(4): 1-21.
- Assogba-Komlan, F., Yarou, B. B., Mensah A. et Simon, S. (2012).** Les légumes traditionnels dans la lutte contre les bioagresseurs des cultures maraîchères: associations culturales avec le *Tchayo* (*Ocimum gratissimum*) et le *Yantoto* (*Launae ataraxacifolia*). Fiche technique. Cotonou, Bénin: INRAB.

- Attama, D. (2010).** Le maraîchage comme stratégie d'adaptation au changement climatique au Niger. 67 pages
- Austissier, V. (1994).** Jardins des villes, jardins des champs. Edition GRET de la Coopération Française, 285p+ annexes. Disponible sur www.GRET.org
- Ba, A. (2007).** Les fonctions reconnues à l'agriculture intra et périurbaines dans le contexte dakarais: caractérisation, analyse et diagnostic de durabilité de cette agriculture en vue de son intégration dans le projet urbain de Dakar (Sénégal). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques et de l'Environnement, en cotutelle avec AgroParisTech et Université Cheikh Anta DIOP de Dakar ENGREF, 378pages.
- Bacci, M., Diop, M., et Pasqui, M. (2013).** Climat: encadrement climatique et évaluation du changement climatique dans les régions d'étude. Rapport du PAPSEN, N° 6, décembre 2013. 152 pages
- Baidoo, P. K., Mochiah, M. B. & Apusiga, K. (2012).** Onion as a pest control intercrop in organic cabbage (*Brassica oleracea*) production system in Ghana. *Sustainable Agric. Res.*, 1(1), 36-41.
- Beniast, J. (1987).** Guide pratique du maraîchage au Sénégal. 144 pages.
- Bisimwa, D. K., Jung, C. G., Ndikumana, T., Kabale, C. (2012).** Contribution à la gestion et à l'exploration des voies de valorisation des déchets ménagers dans la ville de Bukavu, Sud Kivu/RD Congo, CEB Working Paper N° 12/005
- BM (2023).** Base de données de la banque mondiale édition 2023
- Bognini, S. (2006).** cultures maraîchères dans l'économie des ménages à Réo et à Goundi dans la province du sanguié au Burkina Faso. Mémoire de maîtrise de géographie, Université de Ouagadougou, 87p.
- Bourdouxhe, L. (1983).** Problèmes entomologiques des cultures maraîchères au Sénégal, 18 pages
- Bricas, N. (1998).** Cadre conceptuel et méthodologique pour l'analyse de la consommation alimentaire urbaine en Afrique. Urbanisation, alimentation et filières vivrières, no 1. Montpellier: Cirad, 1998. 47p.
- Broutin, C., Commeat, P.G. et Sokona, K. (2005).** Le maraîchage face aux contraintes et opportunités de l'expansion urbaine. Le cas de Thiès/Fandène (Sénégal), Gret, Endagraf, document de travail Ecocité n°2, www.ecocite.org, 36 p.
- Coulibaly, Y. M. (1996).** Cultures maraîchères et horticoles à l'Office du Niger: Contraintes et perspectives de développement, I.E.R Bamako. 14 p
- Dan-Badjo, A.T., Guero, Y., Lamso, N.D., Barage, M., Balla, A., Sterckeman, T., Evarria, G.E. et Feidt, C. (2013).** Evaluation des niveaux de contamination en éléments traces

métalliques de laitue et de chou cultivés dans la vallée de Gounti Yena à Niamey.
Journal of applied Biosciences 67: 53265335.ISSN 1997-5902

- DasyIva, M., Ndour, N. et Diallo, A. (2023).** Diversité et Caractéristiques des Systèmes de Production Agricole Végétale dans la Commune de Ziguinchor au Sénégal. *European Scientific Journal*, ESJ, 19 (3), 120. <https://doi.org/10.19044/esj.2023.v19n3p120>
- Diao, M. B. (2004).** Situation et contraintes des systèmes urbains et périurbains de production horticole et animale dans la région de Dakar. *Cah Agric* 2004 ; 13 : 39-49.
- Diédhiou, S. O., et Sy, O., Margtic, C. (2019).** La petite exploitation agricole familiale acteur de la sécurité alimentaire: exemple de la vallée de Djibelor (Ziguinchor). *Revue de géographie du laboratoire Leïdi -SSN 0851 – 2515 – N°20-Mai 2019*
- Diédhiou, S. O., Ndiaye, T. M. N. (2021).** Caractérisation des catégories d’espaces et contribution du maraîchage à la sécurité alimentaire dans la ville de Ziguinchor au Sénégal. *Revue Africaine d’Environnement et d’Agriculture* 2021; 4(5), 10-23 <http://www.rafea-congo.com>
- Dièye, B. M. (2006).** Le financement de la production maraîchère: l’exemple de la zone de Potou (Sénégal). Contribution BIM n°-15 Février 6 pages
- Dongmo, C.T., Ndoumbé, M.N., Parrot, L., Poubom, C. (2005).** Modélisation de la dynamique d’une horticulture périurbaine au Cameroun : exemple du Sud-Ouest Cameroun entre 1995 et 2004. In: Cirad, ed. Rapport final de l’Atelier international “Agriculture et développement urbain en Afrique de l’ouest et du centre”, du 31 octobre au 3 novembre–Yaounde’. Montpellier: Cirad, 2005
- Dugué, P., Mathieu, B., Sibelet, N., Seugé, C., Vall E., Cathala, M., Olina, J. P. (2006).** Les paysans innovent, que font les agronomes? Le cas des systèmes de culture en zone cotonnière du Cameroun. In: Caneill Jacques (ed.). Agronomes et innovations: 3^{ème} édition des entretiens du Pradel. Actes du colloque des 8-10 septembre 2004. Paris: L’Harmattan 2006.
- Dugué, P., Kettela, V., Michel, I., Simon, S. (2016).** Diversité des processus d’innovation dans les systèmes maraîchers des Niayes (Sénégal): entre intensification conventionnelle et transition agroécologique© 2016 *ISTE Openscience* – Published by ISTE Ltd. London, UK – openscience.fr
- FAO (2006 a).** World reference base for soil resources, 2006: a framework for international classification, correlation, and communication, 2006 ed. ed, World soil resources reports. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 130p.
- FAO (2006 b).** Guidelines for soil description, 4th ed. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 109 pages

- FAO (2010).** Développer des villes plus vertes en République Démocratique du Congo, rapport du projet d'appui au développement de l'horticulture urbaine et périurbaine au Congo, 32 <http://www.fao.org/docrep/013/i1901f/i1901f00.pdf>.
- FAO (2012).** Growing greener cities in Africa: first status report on urban and peri-urban horticulture in Africa. FAO, Rome. 111pages
- Hamelin, A. M., Bolduc, N. (2003).** La sécurité alimentaire à l'agenda politique québécois. *Service social* 50, 57. <https://doi.org/10.7202/006919ar>
- Hayes, J. A., Traore, G. (1990).** Cultures maraîchères en zone soudano-sahélienne. 79 pages
- Illou, M., Bonkougou, J., Souley, K., Oumaro, B .S. (2018).** Analyse des contraintes foncières et culturelles du maraîchage dans le département de Kantché au Niger: cas du périmètre irrigué de Tassaou. *European Scientific Journal* October 2018 edition Vol.14, No.30 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431 240.
Doi: 10.19044/esj.2018.v14n30p240 URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2018.v14n30p240>
- Issa, I. A. (2018).** Contribution de la Fédération des Coopératives Maraîchères du Niger (FCMN-niya) au renforcement des capacités des producteurs maraîchers de l'arrondissement communal Niamey 5. Mémoire de Master. Université ABDOU MOUMOUNI DE NIAMEY. Faculté des Lettres et Sciences Humaines. Département de Géographie .65pages
- James, B., Atcha-Ahowé, C., Godonou, I., Baimey, H., Goergen, G., Sikirou, R., et Toko, M. (2010).** Gestion intégrée des nuisibles en production maraîchère : Guide pour les agents de vulgarisation en Afrique de l'Ouest. Institut international d'agriculture tropicale (IITA), Ibadan, Nigeria. 120 p
- Jaouad El, A., Sanae, K., Namira El, A., and Abderrauf H. (2007).** Impact des activités anthropiques sur la qualité des eaux souterraines de la communauté mzamza (chaoula, maroc). *Journal of Water Science*, 20, 309-321.
- Kanda, M., Wala, K., Batawila, K., Djaneye-Boundjou, G., Ahanchede, A. et Akpagana, K. (2009).** Le maraîchage périurbain à Lomé : pratiques culturelles, risques sanitaires et dynamiques spatiales. *Cahiers Agricultures*, 18, 356-363.
- Kanda, M., Djaneye-Boundjou, G., Wala, K., Gnandi, K., Batawila, K., Sanni, A., et kpagana, K. (2013).** Application des pesticides en agriculture maraîchère au Togo. *VertigO*, 13(1), 4-8.
- Kanda, M., Akpavi, S., Wala, K., Boundjo, G. D., et Akpagana, K. (2014).** Diversité des espèces cultivées et contraintes à la production en agriculture maraîchère au Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*,8 (1), 115-127. February 2014 <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- Kpadonou, G. E., Akponikpè, P. B. I., Adanguidi, J., Zougmore, R. B., Adjogboto, A., Likpete, D. D., Sossavhotogbe, C. N. A., Djenontin, A. J, & Baco, M. N.**

- (2019). Quelles bonnes pratiques pour une Agriculture Intelligente face au Climat (AIC) en production maraîchère en Afrique de l'Ouest? Ann. UP, Série Sci. Nat. Agron. Hors-série n°3, Projet Micro-Veg, Septembre 2019: 31-48
- Lare, K. (2017).** Maraîchage de contre-saison et sa contribution à la réduction de la pauvreté en milieu rural dans la région des savanes (TOGO) *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes, Numéro 3 Décembre 2017, ISSN 2521-2125 pp165-181*
- Mochiah, M., Banful, B., & Fening, K., (2011).** Botanicals for the management of insect pests in organic vegetable production. *J. Entomol. Nematol.*, 3, 85-97.
- Mondédji, A.D., Ketoh, G.K., Amevoin, K., Ameline, A., Giordanengo, P., et Glitho, I.A. (2014 a).** Evaluation of neem leaves-based preparations as insecticidal agents against the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sternorrhyncha: Aphididae). *Afr. J. Agric. Res.*, 9(13), 1086-1093.
- Mondédji, A.D., Nyamador, W.S., Amevoin, K., G., Ketoh, G., Glitho, I. A (2014 b).** Efficacité d'extraits de feuilles de neem *Azadirachta indica* (Sapindale) sur *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae), *Hellula undalis* (Lepidoptera : Pyralidae) et *Lipaphis erysimi* (Hemiptera : Aphididae) du chou *Brassica oleracea* (Brassicaceae) dans une approche « Champ École Paysan » au Sud du Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 8(5), 2286-2295.
- Mondédji, A.D., Nyamador, W., Amevoin, K., Adéoti, R., Abbey, G., Ketoh, G., & Glitho, I. (2015).** Analyse de quelques aspects du système de production légumière et perception des producteurs de l'utilisation d'extraits botaniques dans la gestion des insectes ravageurs des cultures maraîchères au Sud du Togo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9(1), 98-107. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v9i1.10>.
- Moustier, P. et Abdou, S. (2004).** Les dynamiques de l'agriculture urbaine: caractérisation et évaluation. In. Olanrewaju B. Smith, Paule Moustier, Luc J.A. Mougeot et Abdou Fall, éd., Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone : Enjeux, concepts et méthodes, Cirad et Crdi, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3H9, Pp. 23-44.
- Musa, A., Ezenwa, M.S., Oladiran, J.A, Akanya, H.O. & Ogbadoyi, E.O. (2010).** Effect of soil nitrogen levels on some micronutrients, antinutrients and toxic substances in *Corchorus olitorius* grown in Minna, Nigeria. *Afr. J. Agric. Res.*, 5(22): 3075 - 3081.
- Nazal, A.M., Tidjani, A., Doudoua, Y., Balla, A. (2017).** Maraîchage en milieu urbain et périurbain: cas de la ville de N'djamena au Tchad. *Journal of Universities and international development COoperationn.* 1/2017
<http://www.ojs.unito.it/index.php/junco/issue/view/231>

- Ndao, A. (2009).** Cultures maraîchères et dynamiques socio-économiques et spatiales dans la Communauté rurale de Ndiob (département de Fatick). Mémoire de Master II, UGB, Section de Géographie. 134 pages
- Ndiaye, O., Diatta, U., Abeudje, A., Dramé, M., Ndiaye, S., et Ba, T. C. (2021).** Caractérisation des périmètres maraîchers institués par les groupements des femmes comme stratégie de résilience en zone post conflit (Casamance, Sénégal). *European Scientific Journal, ESJ*, 17(13), 118. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n13p118>
- Ngom, Y., Touré, K., Fall, O., Faye, A.(2015).** Etudes de la commercialisation des produits horticoles dans les régions de Thies, Diourbel et Fatick: Offre, Demande, Configuration des marchés et Analyse Economique et Financière de la production et de la commercialisation. 68 pages
- Nyssa, A. (2008).** La petite irrigation privée: Innovation et vulgarisation des technologies dans les sites de Soura et Tibiri (vallée du Goulbi Maradi). Mémoire de DEA. Université Abdou Moumouni de Niamey. Département de Géographie. 91pages
- Odhiambo, J. A. O., Gbewonyo, W. S. K., & Obeng-Ofori, D. (2014).** Insecticide use pattern and residue levels in cabbage (*Brassica oleracea var capitata* L.) within selected farms in Southern Ghana. *J. Energy Nat. Resour. Manage.*, 1(1), 44-55.
- Ouédraogo, R. A., Kambiré, f. C., Kestemont, M. P. et Biolders, C. L. (2019).** Caractériser la diversité des exploitations maraîchères de la région de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso pour faciliter leur transition agroécologique *Cah. Agric.* Volume 28, 2019 p1-9. DOI <https://doi.org/10.1051/cagri/201921>
- Pagès, J. (1993).** Les systèmes de culture maraîchers dans la vallée du fleuve Sénégal. Pratiques paysannes – Évolution 180 pages p178 et 179
- Plea, A. (2016).** Stratégie d'adaptation des groupes sociaux face aux changements climatiques: cas du maraîchage dans le village de Koumbri (commune de Yognogo, cercle de Koutiala).Mémoire de fin de cycle Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB). 73 pages
- Renard, J. F., Cheik, L et Knips, V. (2004).** L'élevage et l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest. Ministère des Affaires étrangères - FAO-CIRAD, 37 p
- Ripama, W. Y. E .B. (2009).** Les performances économiques des maraîchers au Burkina Faso : Régression linéaire, Mémoire de master en génie de l'eau et de l'environnement, Ouagadougou, 73 pages
- Sæthre, M.G., Komlan, A. F., Svendsen, O.N., Holen, B., Godonou, I. (2011b).** Pesticide residues analysis of three vegetable crops for urban consumers in Benin. *Bioforsk Rep.*, 6(40), 1-24.

Sagna, P., Diop, C., Sambou, P.C. et Diokhane, A. M. (2017). Tendances et perceptions des changements climatiques en zones urbaines. In Regards croisés sur les enjeux et perspectives environnementaux de la recomposition des espaces urbain et périurbain face aux changements climatiques, Colloque UASZ, Ziguinchor.

Sané, T., Benga, A. et Sall, O. (2010). La Casamance face aux changements climatiques: enjeux et perspectives. 23^{ième} Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Rennes 2010.

Siegnounou, B. (2010). Cultures maraîchères et sécurité alimentaire en milieu rural. Mémoire de Master. Université de Ouagadougou. 45 pages.

Son, D., Somda, I., Legreve, A. et Schiffers, B. (2017). Pratiques phytosanitaires des producteurs de tomates du Burkina Faso et risques pour la santé et l'environnement. *Cah. Agric.*, 26, 25005

Sow, G., Nyassy, S., Sy, D. S., Arvanitakis, L., Bordat, K. & Diarra, K. (2015). The use of *Bacillus thuringiensis* and neem alternation on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) and its effects on natural enemies in cabbage production. *ActaHortic.*,1099, 391-398.

Tallaki, K. (2005). The pest control systems in the market gardens of Lomé, Togo. In :Mougeot L, ed. Agropolis. The social, political and environmental dimensions of urban agriculture. London: Earthscan, 2005.

Tano, B.F., Abo, K., Dembele, A. et Fondio, L. (2011). Systèmes de production et pratiques à risque en agriculture urbaine: cas du maraîchage dans la ville de Y. C. M. Mfopou et al. Yamoussoukro en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological Chemical Science*, 5, 2317-2329

Temple, L., Moustier, P. (2004). Les fonctions et contraintes de l'agriculture périurbaine de quelques villes africaines (Yaoundé, Cotonou, Dakar). *Cah Agric* 2004; 13: 15-22.

Thiandoum, A. (2020). Potentiels risques climatiques en Casamance. Mémoire de Master. Université Assane SECK de Ziguinchor, 51p.

Tollens, E. (2003). Etat de la sécurité alimentaire en RDC: diagnostic et perspectives. Working paper, n°27 département d'économie agricole et de l'environnement, Katholieke Universiteit, leuven, 45 p.

Tounou, A. K. M., Wawussi, G., Amadou, S., Agboka, K., Gumezo, Y., Mawuena, D.& Sanda, K.(2011). Bio-insecticidal effects of plant extracts and oil emulsions of *Ricinus communis* L. (Malpighiales, Euphorbiaceae) on the diamondback, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) under laboratory and semi-field conditions. *J. Appl. Biosci.*, 43, 2899-2914.

Tshomba, K. J., Leopold, N. M., Ntumba, N. F., Mushagalusha, M. A., Muyambo, E. et Nkulu, M. F. J. (2015). Le maraîchage et ses fonctions dans le contexte socio-économique de Lubumbashi en RD Congo [The functions of Market gardening in the socio-economic context of Lubumbashi in DR Congo] 11, 12.

Yarou, B. B., Silvie. P. F., Komlan, A., Mensah, A., Alabi, T., Verheggen, F. & Francis. F (2017). Pesticidal plants and vegetable crop protection in West Africa, A review, *Biotechnology, Agronomy and Society and Environment*, 21, 4, pp. 288-304.

Zanaidou, S.A. (2019). Contribution des cultures maraîchères dans le renforcement de la résilience sociale: Cas de commune de Malbaza dans la Région de Tahoua. Mémoire de master. Université de TAHOUA. Faculté des Sciences Agronomiques Département de Production Végétale et Maitrise de L'eau. 30 pages

Webographie

CSP (2016). Liste globale pesticides autorisés par le comité sahélien des pesticides, http://www.recaniger.org/IMG/pdf/liste_pesticides_autorises_maraichage_fevrier_2016.pdf, (06/05/23).

DHORT (2021). Grandes performances de la production horticole

https://www.pressafrik.com/16-million-de-tonnes-de-fruit-et-legumes-produits-au-Senegal-en-2021-le-Directeur-de-l-Horticulture-table-sur-2_a244119.ht (09/07/2023).

MOMAGRI. (2016). Chiffres-clés de l'Agriculture, http://www.momagri.org/FR/chiffres-clés-de-l-agriculture/Avec-pres-de-40%25-de-la-population-active-mondiale-l-agriculture-est-le-premier-pourvoyeur-d-emplois-de-la-planete_1066.html, (10/06/2023).