UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Contribution des cultures maraichères à la sécurité alimentaire des ménages ruraux de la commune Gitega

Havyarimana, Fortunat; Sous la direction de : Pr. Ir. Nusura Hassan

2024
UB, EANSI
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/1941

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

EAST AFRICAN NUTRITIONAL SCIENCES INSTITUTE

MASTER EN SCIENCES DES ALIMENTS ET NUTRITION

(EANSI)

CONTRIBUTION DES CULTURES MARAICHERES A LA SECURITE ALIMENTAIRE DES MENAGES RURAUX DE LA COMMUNE GITEGA

Par :

HAVYARIMANA Fortunat

Mémoire

présenté et défendu publiquement en vue de l'obtention du Diplôme de Master en sécurité alimentaire et changement climatique

Sous la direction de :

Pr. Ir. NUSURA Hassan

Msc. NIYONZIMA Audace

Bujumbura, Octobre 2024

MEMBRES DU JURY

Président : Dr. Ir. NGENDAKUMANA Serges

Secrétaire : MSc. NTIMPIRANGEZA Reverien

Membre : Pr. Ir. NUSURA Hassan

Membre : Msc. NIYONZIMA Audace

DEDICACE

A notre regretté père HABONIMANA Grégoire;

A ma mère NTAHOMVUKIYE Génèrose ;

A ma femme IRAKOZE Bénite Dédine

A mon enfant MUHIRWE Bénie Eloheeka

A mes frères et sœurs ;

A mes oncles et tantes.

Nous dédions ce mémoire

REMERCIEMENTS

Ce mémoire a pu être réalisé grâce à l'assistance précieuse de nombreuses personnes, que nous tenons à remercier du fond du cœur.

Tout d'abord, nous exprimons notre profonde gratitude à Dieu Tout-Puissant pour sa protection et son soutien indéfectible tout au long de notre parcours académique au cycle de Master.

Nous adressons nos remerciements chaleureux à notre directeur de mémoire, Pr. Ir. NUSURA Hassan, ainsi qu'à notre co-directeur, MSc. NIYONZIMA Audace, pour leur accompagnement attentif malgré leurs nombreuses responsabilités. Leur expertise scientifique, leurs conseils avisés, leurs remarques pertinentes et leurs suggestions constructives ont été d'une grande importance pour la réussite de cette recherche.

Nous souhaitons également exprimer notre sincère reconnaissance aux membres du jury, qui ont accepté de lire et d'évaluer ce mémoire malgré leurs charges de travail. Leur contribution en tant que membres et président du jury est grandement appréciée.

Nos remerciements vont aussi à tous nos éducateurs, depuis l'école primaire jusqu'à l'université, ainsi qu'aux enseignants du département des Sciences et Technologies de l'Environnement de la FABI. Nous tenons particulièrement à remercier chaleureusement Madame NIYONKURU Godeberthe, enseignante en 6ème année B à l'École Primaire MAKEBUKO, pour la qualité de la formation tant morale qu'intellectuelle qu'elle nous a prodigués.

Nous sommes profondément reconnaissants envers l'Administrateur Communal de la commune Gitega pour avoir autorisé la réalisation de cette enquête, qui a permis de collecter les données nécessaires à notre étude. Nous tenons également à exprimer notre sincère gratitude aux ménages qui ont accepté de participer à cette enquête et de répondre à nos questions avec patience et disponibilité. Leur précieuse collaboration a été essentielle pour la réussite de notre recherche.

Enfin, nous saisissons cette occasion pour exprimer notre profonde gratitude à la Banque Africaine de Développement pour la bourse qu'elle nous a octroyée tout au long de notre parcours académique.

À toutes nos connaissances, amis et camarades de classe, ici et à l'EANSI, nous disons un GRAND MERCI.

HAVYARIMANA Fortunat

RESUME

La sécurité alimentaire est un problème mondial majeur, surtout en Afrique subsaharienne, où 258 millions de personnes sont touchées, avec une augmentation de 30 % entre 2019 et 2023. Au Burundi, 41,2 % des ménages font face à l'insécurité alimentaire, et ce taux atteint 44 % dans les zones rurales. D'après plusieurs auteurs, il s'est avéré que la production maraîchère peut être un moyen efficace pour améliorer la sécurité alimentaire des ménages ruraux. Mais au Burundi, les études empiriques sur la contribution des cultures maraîchères à la sécurité alimentaire sont rares. Cette étude vient combler cette lacune en analysant les données de 384 ménages agricoles de la commune Gitega à l'aide d'un modèle logit et d'une méthode d'appariement des scores de propension (PSM).

Les résultats de la régression logistique ont révélé que six variables ont une influence significative sur la participation au maraîchage. Premièrement, les ménages dirigés par des hommes ont 5,32 fois plus de chances de participer aux cultures maraîchères par rapport aux ménages dirigés par des femmes (OR = 5,32, p = 0,000). Les chefs de ménage ayant un niveau d'éducation primaire ont 6,88 fois plus de chance de s'engager dans le maraîchage comparé aux analphabètes (OR = 6,88, p = 0,000). L'accès à l'eau d'irrigation augmente la probabilité de participation au maraîchage de 3,70 fois (OR = 3,70, p = 0,000). Chaque are supplémentaire de d'exploitation agricole accroît la possibilité de pratiquer le maraîchage de 3,56 fois (OR = 3,56, p = 0,000). L'appartenance à une organisation paysanne multiplie les chances de participation par 2,68 (OR = 2,68, p = 0,012). À l'inverse, chaque minute supplémentaire de distance entre l'habitat et le marché réduit les chances de participation au maraîchage de 5,14% (OR = 0,95, p = 0,000). Par ailleurs, les résultats générés à travers de la méthode d'appariement montrent que les scores de consommation et de diversité alimentaire des participants au maraîchage sont respectivement supérieurs de 9,2 points et 1,12 point par rapport à ceux des non-participants. Ces résultats suggèrent que promouvoir les cultures maraîchères pourrait considérablement améliorer la sécurité alimentaire des ménages ruraux. En conclusion, promouvoir les cultures maraîchères pourrait significativement améliorer la sécurité alimentaire des ménages ruraux. Des politiques facilitant l'accès à l'eau d'irrigation, améliorant l'éducation et soutenant les organisations paysannes sont essentielles pour accroître la participation au maraîchage et renforcer la sécurité alimentaire.

Mots clés : Cultures maraîchères, sécurité alimentaire, ménages ruraux, commune Gitega

ABSTRACT

Food security is a major global issue, especially in Sub-Saharan Africa, where 258 million people are affected, with a 30% increase between 2019 and 2023. In Burundi, 41.2% of households face food insecurity, with the rate reaching 44% in rural areas. According to several authors, vegetable farming has proven to be an effective way to improve food security for rural households. However, in Burundi, empirical studies on the contribution of vegetable farming to food security are scarce. This study fills this gap by analyzing data from 384 farming households in the Gitega commune using a logit model and a propensity score matching (PSM) method.

The logistic regression results revealed that six variables significantly influence participation in vegetable farming. Firstly, households led by men are 5.32 times more likely to engage in vegetable farming compared to those led by women (OR = 5.32, p = 0.000). Heads of households with a primary education level are 6.88 times more likely to participate in vegetable farming compared to illiterate heads (OR = 6.88, p = 0.000). Access to irrigation water increases the likelihood of participating in vegetable farming by 3.70 times (OR = 3.70, p = 0.000). Each additional hectare of farm size increases the chances of practicing vegetable farming by 3.56 times (OR = 3.56, p = 0.000). Membership in a farmers' organization increases the chances of participation by 2.68 times (OR = 2.68, p = 0.012). Conversely, each additional minute of distance between the home and the market decreases the chances of participating in vegetable farming by 5.14% (OR = 0.95, p = 0.000). Additionally, the PSM results show that participants in vegetable farming have consumption and dietary diversity scores that are 9.2 points and 1.12 points higher, respectively, compared to non-participants. These results suggest that promoting vegetable farming could significantly improve the food security of rural households. In conclusion, promoting vegetable farming could substantially enhance rural food security. Policies facilitating access to irrigation water, improving education, and supporting farmers' organizations are essential to increase participation in vegetable farming and strengthen food security.

Keywords: Vegetable crops, food security, rural households, Gitega commun

TABLES DES MATIERES

MEMBRES DU JURY i
DEDICACE ii
REMERCIEMENTS iii
RESUME iv
ABSTRACT v
TABLES DES MATIERES vi
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS ix
LISTE DES FIGURES xi
LISTE DES TABLEAUX xii
AVANT PROPOS xiii
CHAPITRE I. INTRODUCTION GENERALE 1
I.1. Contexte de l'étude 1
I.2. Problématique 3
I.3. Objectifs de la recherche 4
I.4. Hypothèses de la recherche 4
I.5. Articulation du travail 4
CHAP. II. CADRE THEORIQUE, CONCEPTUEL ET EMPIRIQUE DU TRAVAIL 5
II.0. Introduction 5
II.1. Concept de la sécurité alimentaire 5
II.1.1. Définitions et dimensions de la sécurité alimentaire 5
II.1.1.1. Définitions 5
II.1.1.2. Dimensions de la sécurité alimentaire 6
II.1.1. 3. Interaction entre les quatre dimensions de la sécurité alimentaire 7
II.1.2. Les expressions et notions connexes au concept de sécurité alimentaire 8
II.1.3. Quelques indicateurs de la sécurité alimentaire 9
II.1.3.1 Indicateurs de fréquence et de diversité alimentaire 9
II.1.3.2. Indicateurs de comportement alimentaire 10
II.2. Horticulture et Maraîchage 13
II.2.1. Horticulture 13
II.2.2. Maraîchage 13

II.2.3. Cultures maraîchères 14
II.2.3.1. Définition 14
II.2.3.2. Variété des légumes et leur contribution nutritionnelle 14
II.2.4. Historique du maraîchage au Burundi 15
II.3. Importance des cultures maraîchères pour la sécurité alimentaire 15
II.3.1. Importance pour la disponibilité alimentaire 16
II.3.2. Importance pour l'accessibilité alimentaire 16
II.3.3. Importance pour l'utilisation 16
II.3.4. Importance pour la stabilité 18
II.4. Cadre conceptuel 18

CHAP III. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DU CADRE METHODOLOGIQUE 20

III.1. Description du lieu de collecte des données primaires 20
III.1.1. Motivation du choix de la zone d'étude 20
III.1.2. Situation géographique de la commune de Gitega 20
III.1.3. Quelques données démographiques 21
III.2. Technique et méthodes de collecte des données 22
III.2.1. Recherche documentaire 22
III.2.2. Les investigations sur terrain 22
III.2.2.1. La population ciblée 22
III.2.2.2. L'échantillonnage et détermination de la taille de l'échantillon 22
III.2.2.3. Les outils de collecte des données auprès des ménages 24
III.2.2.4. Le déroulement de la collecte des données sur terrain 25
III.3. Outils et méthodes d'analyse des données 26
III.3.1. Déterminants de la participation ou l'absence de participation au maraîchage 26
III. 3.2. Méthode d'évaluation de l'impact du maraîchage à la sécurité alimentaire 26
III. 3.3. Principe de la méthode d'appariement 28
III.3.4. La méthode d'estimation 30
III.3.5. Le support commun et la qualité de l'appariement 30
III. 3.6. Description des variables du modèle 31
III. 3.6.1. Variables dépendantes 31
III. 3.6.2. Variables indépendantes 32
III. 3.7. Spécification du modèle de régression logistique 34

III. 3.8. Validité du modèle de sélection 34
III. 3.8.1. La courbe ROC (Receiver Operating Characteristics) ou AUC (Area Under the Curve) 34
III.3.8.2.Test d'ajustement du modèle: test d'Hosmer-Lemeshow 35
III.3.8.3. Test de multi-colinéarité 35

CHAP. IV: PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS 36

IV.1. Description des variables de l'échantillon 36
IV.2. Présentation des résultats 40
IV.2.1. Proportion de la participation aux cultures maraichères 40
IV.2.2. Estimation des déterminants de la participation 40
IV.3. Evaluation de la contribution des cultures maraichères sur la sécurité alimentaire des ménages 45
IV.3.1. Qualité de la correspondance 46
IV.3.2. Condition de soutien commun 48
IV.3.3. Analyse de Sensibilité 49
IV.3.4. Estimation de l'effet du maraîchage ou ATT 49
IV.4. Discussion des résultats 51
IV.4.1 Analyse des facteurs socio-économiques influençant la participation au maraîchage . 51
IV.4.2. Evaluation de l'impact des cultures maraichères sur la sécurité alimentaire à travers la méthode d'appariement par score de propension 53

CHAP. V. CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS 55

V.1. Conclusion générale 55
V.2. Recommandations 56

BIBLIOGRAPHIE 59

ANNEXES 74

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

AGVSAN : Analyse Globale de la Vulnérabilité, de la Sécurité Alimentaire et de la Nutrition au Burundi

ATT : Average treatment Effect on the Treated

AUC : Area Under the curve

BAD : Banque Africaine pour le Développement

BAME : Bureau d'Analyse Macroéconomique

COMABU : Coopératives Maraîchères de Bugarama

CSHB : Cadre Stratégique pour le Développement de l'horticulture au Burundi

CSI : Coping Strategies Index

EAIAM : Household Food Insecurity Access Measurement**.**

EANSI : East African Nutritional Sciences Institute

EPI : European Prospective Into Cancer and Nutrition

FABI : Faculté d'Agronomie et de Bio Ingénierie

FAO : Food and Agriculture Organization

FIDA : International Fund for Agricultural Development

GHI : Global Hunger Index

HDDS : Household Dietary Diversity Score

HFIAS : Household Food Insecurity Access Scale

IC : Intervalle de confiance

ISTEBU : Institut de Statistiques et d'Etudes Economiques du Burundi

MAH : Ministère de l'agriculture, de l'hydraulique

MINAGRIE : Ministère d'Agriculture et d'Elevage

ODD : Objectifs de Développement Durable

OP : Organisation Paysanne

PAM : Programme Alimentaire Mondial

PASM : Projet d'Appui aux Services Maraichers

PCDC : Pan Communal de Développement communautaire

PCM : Participation aux Cultures Maraichères

PIB : Produit Intérieur Brut

PNIA : Plan d'Investissement Agricole

PNUD **:** Programme des Nations Unies pour le Développement

PRODEFI **:** Programme de Développement de la Filière

PSM : Propensity Score Macthing

PSMSAN **:** Plan stratégique Multisectoriel de la sécurité alimentaire et Nutritionnelle

PSPP **:** Plan Stratégique de Pays Provisoire

RCSI **:** Reduced Coping Strategies Index

ROC **:** Receiver Operating Characteristics

SAN **:** Stratégie Agricole Nationale

SCA **:** Score de Consommation Alimentaire

SDAM/HDDS **:** Score de Diversité Alimentaire des Ménages

TCNCC **:** Troisième Communication Nationale sur les Changements Climatiques au Burundi

UNICEF **:** United Nations International Children's Emergency Fund

VIF **:** Variance Inflation Factor

WHO : World Health Organization

LISTE DES FIGURES

Figure 1: dimensions de la sécurité alimentaire 7
Figure 2: Cadre conceptuel 19
Figure 3: Carte administrative de la Commune Gitega 21
Figure 4: Proportion des ménages pratiquant les cultures maraichères 40
Figure 5: Courbe ROC 44
Figure 6: Biais standardisés 47
Figure 7: Distribution des scores de propension et support commun 48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: les principaux indicateurs de la sécurité alimentaire 12
Tableau 2: Répartition des ménages enquêtés par zone et par collines 24
Tableau 3: Description des variables du modèle 33
Tableau 4: Description des variables quantitatives de l'échantillon 36
Tableau 5: Description des variables qualitatives de l'échantillon 38
Tableau 6: Régression logistique des déterminants de la Participation au Maraichage (PCM) 41
Tableau 7: Résultats du test de VIF 45
Tableau 8: Evaluation de la qualité d'appariement et réduction des biais 46
Tableau 9: Contrôle de biais standardisés des variables indépendantes 49
Tableau 10: Effet des cultures maraichères sur le Score de Consommation Alimentaire 50
Tableau 11: Effet des cultures maraichères sur le Score de Diversité Alimentaire(SDAM) 50

AVANT PROPOS

La sécurité alimentaire est un enjeu crucial qui touche des millions de personnes à travers le monde, et plus particulièrement en Afrique subsaharienne, où les défis liés à l'insécurité alimentaire se font de plus en plus pressants. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude sur la contribution des cultures maraîchères à la sécurité alimentaire des ménages ruraux de la commune de Gitega, au Burundi.

Ce mémoire est le fruit de nombreux mois de recherche, d'analyses et d'échanges enrichissants. Il vise à apporter une meilleure compréhension des mécanismes par lesquels la production maraîchère peut servir de levier pour améliorer la sécurité alimentaire, en mettant l'accent sur les spécificités du contexte local. L'examen des facteurs influençant la participation au maraîchage nous a permis de dégager des recommandations pertinentes pour les décideurs politiques, les acteurs du développement et les communautés elles-mêmes.

Je tiens à exprimer ma gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce travail. Mes remerciements vont tout particulièrement à mes encadrants et à mes collègues pour leurs conseils précieux, ainsi qu'aux ménages de la commune de Gitega qui ont accepté de partager leurs expériences et leurs données, sans lesquels cette recherche n'aurait pas été possible.

En espérant que les résultats de cette étude puissent servir de référence pour des initiatives futures et contribuer à l'amélioration de la sécurité alimentaire dans notre région, je vous invite à découvrir les résultats de cette recherche.

CHAPITRE I. INTRODUCTION GENERALE

I.1. Contexte de l'étude

Sans aucun doute, la nourriture est l'un des besoins les plus fondamentaux pour la santé humaine (FAO *et al.*, 2019). Elle doit être suffisante, saine et nutritive pour maintenir la vie, fournir l'énergie nécessaire aux activités quotidiennes, assurer la croissance, l'entretien du corps et prévenir les maladies (Robitaille and Igor, 1988; WHO and FAO, 2003).

Depuis 1976, l'élimination de la faim est l'un des objectifs prioritaires des Nations Unies (Bruegel and Stanziani, 2004). En 2016, cet objectif a été intégré dans les Objectifs de Développement Durable (ODD) visant à améliorer les conditions de vie des générations futures (PNUD, 2018 in Mugisha and Nguendo Yongsi, 2024). Cependant, l'ODD numéro 2, intitulé « Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir une agriculture durable » reste loin d'être atteint (Boubacar, 2008).

À l'échelle mondiale, la sécurité alimentaire demeure un défi majeur (FAO *et al.*, 2019). En 2021, 9,8 % de la population mondiale était sous-alimentée, avec une plus grande proportion de personnes sous-alimentées dans les zones rurales (10,5 %) que dans les zones urbaines (8,5 %) (FAO *et al.*, 2022). A côté de ces différence entre le milieu rural et le milieu urbain, ces données globales masquent d'importantes disparités régionales, l'Afrique étant particulièrement touchée, avec 20,2 % de sa population souffrant de la faim, contre 9,1 % en Asie, 8,6 % en Amérique latine et les Caraïbes, et moins de 2,5 % en Amérique du Nord et en Europe (FAO *et al.*, 2022).

Dans le continent africain, l'Afrique subsaharienne est la partie la plus défavorisée. Le nombre de personnes en insécurité alimentaire y est passé de 208 millions en 2019 à 258 millions en 2023, marquant une augmentation de 30 % (Beintema *et al.*, 2023). Plus de 50 % de la population de cette région souffrait de sous-alimentation, et entre 2000 et 2020, 39 % des enfants de moins de cinq ans ont présenté un retard de croissance, tandis que 34,95 % ont souffert d'insuffisance pondérale (WFP *et al.*, 2019).

Au Burundi, l'insécurité alimentaire est plus prononcée que la moyenne des pays d'Afrique subsaharienne. En 2022, près de 65 % de la population vivait en dessous du seuil de pauvreté, et 85 % des ménages étaient confrontés à une insécurité alimentaire quotidienne (UNDRR, 2022).

Cette situation continue d'être alarmante malgré les efforts déployés dans le pays. En effet, le gouvernement burundais a développé plusieurs stratégies pour améliorer la sécurité alimentaire. Parmi celles-ci, nous pouvons citer :

- le Plan Stratégique Multisectoriel de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PSMSAN II) (FAO, 2014), visant à accroître la disponibilité alimentaire, l'accès et l'utilisation des aliments à haute valeur nutritive, sains et diversifiés. Les cultures qui ont été mis en avant dans ce plan sont : le maïs, le riz et la pomme de terre.
- Le Plan National d'Investissement Agricole (PNIA) 2016-2020 comprend l'un de ses onze sous-programmes dédié à l'intensification des productions vivrières. Ce programme cible spécifiquement les cultures telles que les bananes, les tubercules (patate douce, manioc, colocase, pomme de terre), les légumineuses (haricot, petit pois), les céréales (maïs, riz, blé, sorgho, orge) et les oléagineux (arachide, soja, tournesol). Parallèlement, il vise également à intensifier les cultures traditionnelles d'exportation, notamment le café, le thé, le coton et le palmier à huile.
- La Stratégie Agricole Nationale (SAN 2018-2027) vise à garantir la sécurité alimentaire et nutritionnelle pour l'ensemble de la population burundaise. Elle promet de promouvoir les productions vivrières, telles que les bananes, les plantains, les tubercules et racines, les légumineuses, les céréales et les oléagineux, ainsi que les productions industrielles, notamment le café, le thé et le coton (République du Burundi, 2008).

Il apparaît que ces efforts ont principalement mis l'accent sur les cultures céréalières comme le maïs, et le riz, certaines racines et tubercules comme la pomme de terre, laissant de côté d'autres types de production, tels que les cultures maraîchères. Nous pouvons nous demander si ces cultures maraichères ne constituent pas une solution prometteuse pour renforcer la sécurité alimentaire et la résilience communautaire ? En effet, d'après plusieurs auteurs, le maraîchage joue un rôle crucial dans l'amélioration des régimes alimentaires et l'économie des ménages, en apportant des nutriments essentiels tels que vitamines, minéraux et fibres alimentaires (Kahane *et al.*, 2005; Yaya, Kengne and Tchialeu, 2014; Nice *et al.*, 2022). Il contribue également à la diversification des revenus, permettant ainsi un meilleur accès à d'autres denrées alimentaires (Mulwa, 2017).

D'après (Omiti *et al.*, 2009; Chege, 2014), le maraîchage constitue une alternative précieuse face aux systèmes de production agricole souvent fragiles, responsables de déficits céréaliers récurrents.

I.2. Problématique

Au Burundi, les efforts du Gouvernement se concentrent principalement sur la sécurité alimentaire de façon globale, le maraîchage est insuffisamment pris en compte dans les débats et les stratégies politiques. Cette absence de soutien spécifique pourrait limiter le potentiel du maraîchage à contribuer efficacement à la sécurité alimentaire et au développement économique du pays.

En effet, le maraîchage n'a jamais bénéficié d'un budget ou d'un plan d'action sectoriel malgré son importance économique, représentant 0,4 % du PIB en 1994, soit le double de la contribution de la filière coton (MINAGRIE and FAO, 2018). De plus, les études empiriques sur l'impact des cultures maraîchères sur la sécurité alimentaire au Burundi sont rares, et celles qui existent, comme celle de Ndikumana (2018), n'ont pas démontré cet impact de manière statistique.

Afin de pallier à cette lacune, notre recherche se propose d'étudier la contribution des cultures maraîchères à la sécurité alimentaire des ménages ruraux dans la commune de Gitega afin de démontrer comment ces cultures diversifient les sources alimentaires, améliorent la nutrition et augmentent les revenus des agriculteurs, renforçant ainsi la sécurité alimentaire et le développement économique local dans la zone d'étude.

Motivé par toutes ces observations, cette recherche vise à répondre à la question suivante « La participation au maraichage améliore-t-elle la sécurité alimentaire des ménages ruraux de la Commune de Gitega ? »

Deux questions spécifiques précisent cette question :

1. Quels sont les facteurs influençant la participation des ménages ruraux au maraichage dans la zone d'étude ?
2. Quelle est l'impact des cultures maraichères sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux dans la zone d'étude ?

I.3. Objectifs de la recherche

L'objectif global de cette étude est d'analyser la contribution des cultures maraichères à la sécurité alimentaire des ménages ruraux de la commune Gitega.

Il s'agit de :

- déterminer les facteurs influençant la participation des ménages ruraux au maraichage dans la zone d'étude;
- évaluer l'impact des cultures maraichères sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux dans la zone d'étude.

I.4. Hypothèses de la recherche

Pour atteindre les objectifs de notre recherche, nous testons les hypothèses suivantes :

1. Les facteurs socio-économiques influencent la participation des ménages ruraux au maraichage dans la zone d'étude ;
2. Les cultures maraichères ont un impact significatif sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux dans la zone d'étude.

I.5. Articulation du travail

Notre travail est subdivisé en cinq chapitres. Le premier chapitre porte sur l'introduction générale. Le second chapitre présente la revue de la littérature qui traite des généralités et des concepts clés de l'étude ainsi que le cadre conceptuel.

Le troisième chapitre concerne la méthodologie de recherche. Le quatrième chapitre est consacré aux résultats et à leurs discussions. Enfin, le cinquième chapitre de cette étude concerne la conclusion générale et recommandations.

CHAP. II. CADRE THEORIQUE, CONCEPTUEL ET EMPIRIQUE DU TRAVAIL

II.0. Introduction

Le passage en revue de la littérature de base est indispensable pour éclairer le lecteur. En effet, avant d'entamer notre travail, il s'avère nécessaire de clarifier quelques concepts dans le but de définir un cadre d'analyse cohérent.

Dans ce chapitre, nous allons commencer à examiner le concept de sécurité alimentaire, la notion du maraichage, l'importance des cultures maraîchères pour la sécurité alimentaire et enfin, nous allons présenter le cadre conceptuel de l'étude.

II.1. Concept de la sécurité alimentaire

II.1.1. Définitions et dimensions de la sécurité alimentaire

II.1.1.1. Définitions

Bien que le concept de sécurité alimentaire soit bien établi depuis longtemps, il a été formellement reconnu au niveau international avec la ratification de la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme par l'Assemblée Générale des Nations Unies en 1948, où le droit à l'alimentation fut explicitement affirmé (Amartya, 1982; Alston, 1984).

Cependant, le concept de sécurité alimentaire a été formellement défini pour la première fois lors de la Conférence mondiale sur l'alimentation de 1974 (Pauzé, 2015; Nsabuwera, Mulyungi and Kariuki, 2017; Diallo, Moulaye and Tangara, 2023). Cette conférence a été convoquée en réponse à la crise alimentaire mondiale, causée par l'augmentation des prix en raison des aléas climatiques qui ont affecté de nombreuses régions du monde, entraînant une diminution significative des stocks mondiaux de céréales (Kalumire Bashwira et al., 2024).

Dès lors, ce concept a fortement connu des évolutions considérables. Cela est démontré par un nombre élevé de définitions en rapport avec la sécurité alimentaire. Plus de 30 définitions ont été repérées entre 1975 et 1990 (Benbouzid *et al.*, 1995).

Dans le cadre du présent travail, la définition de la sécurité alimentaire retenue est celle de l'Organisation mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) qui défit la sécurité alimentaire comme : « une condition dans laquelle toutes les personnes ont à tout moment un

accès physique, social et économique à une alimentation suffisante, sûre et nutritive pour répondre à leurs besoins alimentaires et à leurs préférences alimentaires pour une vie active et saine » (Fallot, Bousquet and Dury, 2019).

II.1.1.2. Dimensions de la sécurité alimentaire

La définition de sécurité alimentaire met en évidence le caractère multidimensionnel de ce concept (Nsabuwera, Mulyungi and Kariuki, 2017). Ainsi, selon Beuret et al. (2021) la sécurité alimentaire repose sur quatre dimensions ou piliers qui sont : la disponibilité ou l'approvisionnement alimentaire suffisant, l'accès aux aliments par les ménages, l'utilisation appropriée de la nourriture et la stabilité dans le temps.

La signification de ces différentes dimensions est donnée dans les lignes qui suivent.

La disponibilité ou l'approvisionnement alimentaire suffisant, c'est-à-dire la quantité de nourriture disponible (production, importations, réserve et aide alimentaire) : dans un pays, les produits alimentaires doivent être physiquement disponibles en quantité suffisante pour assurer la sécurité alimentaire des habitants. Ces aliments peuvent être produits soit localement, soit à l'échelle nationale ou encore importés de l'étranger (Fernández-Domínguez *et al.*, 2022)

L'accès aux aliments par les ménages (autoproduction, achat, emprunt, crédit, aide) : l'accessibilité des aliments peut être physique ou économique et est influencée par plusieurs facteurs. Parmi ces facteurs, nous pouvons citer: les conditions du marché des produits alimentaires, les revenus de la population et surtout pour les catégories les plus pauvres, les droits étendus que les différents individus peuvent avoir et des filets de sécurité en place pour venir en aide à ceux qui n'ont pas les moyens propres d'accéder à la nourriture (Adom, 2014)

L'utilisation appropriée de la nourriture (tant l'utilisation de la nourriture au sein du ménage que la satisfaction des besoins en éléments protéino-énergétiques et micronutriments des individus). La notion d'utilisation se réfère à la capacité des aliments consommés à satisfaire les besoins physiologiques de l'organisme. Elle recouvre également la qualité et la sécurité des aliments en vue d'un régime alimentaire équilibré et sûr. Cela suppose l'équilibre nutritionnel du régime alimentaire en termes de constituants nutritifs (glucides, lipides et protides), de vitamines et d'oligoéléments et d'autre part, les normes et hygiène des aliments (Adom, 2014).

La stabilité dans le temps de la disponibilité, de l'accès et de l'utilisation de la nourriture : la sécurité alimentaire exige une disponibilité et un accès à l'alimentation et ce, de manière constante (FAO, 2022).

II.1.1. 3. Interaction entre les quatre dimensions de la sécurité alimentaire

Les quatre dimensions de la sécurité alimentaire, disponibilité, accès, utilisation et stabilité sont interconnectées et interagissent de manière complexe. Chacune de ces dimensions joue un rôle crucial dans la réalisation d'une sécurité alimentaire globale, et leur interdépendance peut avoir des implications significatives pour la nutrition et le bien-être des ménages.

La figure suivante indique une représentation schématique des quatre dimensions de la sécurité alimentaire. Nous avons établi ce schéma en nous inspirant de Keke Kadjo (Keke, 2024).

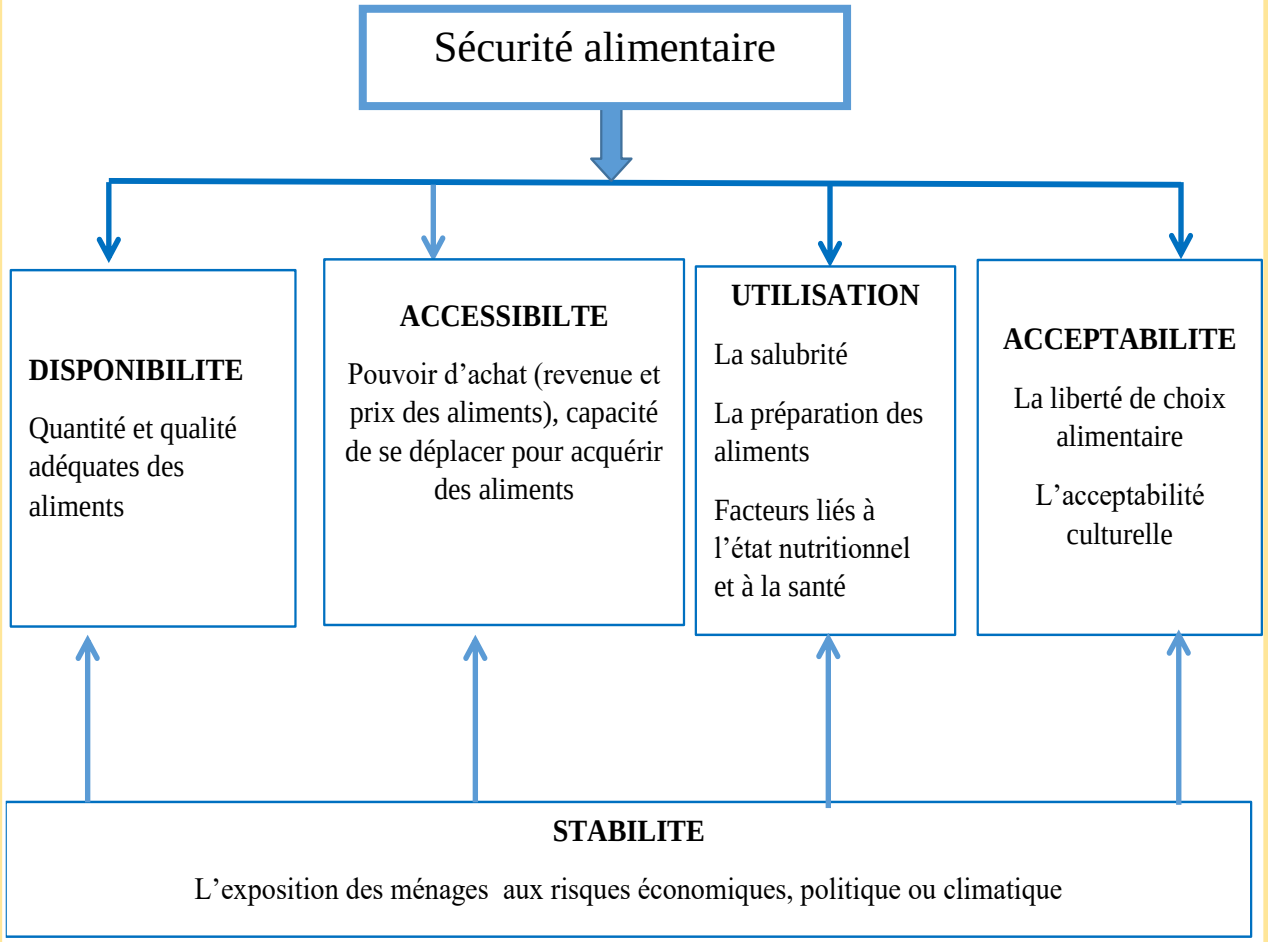


Figure 1: dimensions de la sécurité alimentaire

Source: Adaptée de Coates J, 2013 et Jones et coll, 2013, cité par Elsury J. P. I. (2015**)**

II.1.2. Les expressions et notions connexes au concept de sécurité alimentaire

Pour bien comprendre le concept de sécurité alimentaire, il est important de parler aussi des notions qui y sont rattachées. Les plus importantes sont : l'insécurité alimentaire, la sécurité nutritionnelle, la sous-alimentation et la malnutrition. Ces notions sont décrites dans les lignes qui suivent.

L'insécurité alimentaire : elle survient lorsqu'il existe une incertitude ou une disponibilité restreinte d'aliments nutritionnellement adéquats et sûrs d'une manière socialement acceptable, pour des raisons matérielles, sociales et économiques (FAO, 2022).

Aussi, la situation est que les individus se trouvant dans cette situation d'insécurité alimentaire ne disposent pas d'un accès garanti à des aliments sains et nutritifs en qualité suffisante pour permettre une croissance et un développement normal ainsi qu'une vie active et saine (Harris, Meerman and Aberman, 2015). Elle peut être due à une pénurie des denrées alimentaires , à la faiblesse du pouvoir d'achat, a des problèmes de la distribution ou à une mauvaise utilisation des aliments au niveau du ménage.

La sécurité nutritionnelle : La sécurité alimentaire inclut la sécurité nutritionnelle dans son aspect de l'utilisation appropriée de la nourriture. La sécurité nutritionnelle se concentre sur le fait que chaque membre du foyer ait non seulement accès à une alimentation suffisante et nutritive, mais aussi à un environnement sain, ainsi qu'à des services de santé et de soins adaptés pour mener une vie active et en bonne santé. En d'autres termes, la sécurité nutritionnelle diffère de la sécurité alimentaire en ce qu'elle prend en compte non seulement la qualité des régimes alimentaires, mais aussi les aspects liés aux soins, à la santé et à l'hygiène (FAO, 2008).

La sous-alimentation : est l'état, se prolongeant pendant au moins un an, dans lequel se trouve une personne qui ne parvient pas à se procurer assez de nourriture. Elle se définit comme un niveau d'apport alimentaire insuffisant pour satisfaire les besoins énergétiques alimentaires (Souley and Charles, 2024).

Par ailleurs, la **sous-alimentation** est une expression de la faim issue des statistiques de la FAO et indique la proportion de la population ayant un apport énergétique alimentaire inferieur à un seuil prédéterminé (Abdelmaek and Benachour, 2021).

Par la **malnutrition**, on entend un état physiologique anormal causé par une consommation de macronutriments ou de micronutriments, carencée, déséquilibrée ou excessive (Govern *et al.*, 2024; Hegazi, Miller and Sauer, 2024).

II.1.3. Quelques indicateurs de la sécurité alimentaire

Étant donné que la sécurité alimentaire est un concept complexe et multifacette, les spécialistes ont toujours cherché les outils de mesure qui prennent en considération tous les aspects de la sécurité alimentaire et qui doivent être valables, fidèles pour autant qu'ils soient comparables dans le temps et dans l'espace (Martinez, 2012). Malgré la diversité des indicateurs développés au fil des décennies, aucune mesure isolée ne permet de saisir pleinement la réalité globale de la sécurité alimentaire (Maxwell, Coates and Vaitla, 2013).

Selon Coates, Swindale et Bilinsky (2007), les indicateurs de la sécurité alimentaire se classent en deux grands groupes selon la stratégie d'évaluation utilisée : les indices de fréquence et de diversité alimentaire, d'une part, et les indices de comportement alimentaire, d'autre part.

II.1.3.1 Indicateurs de fréquence et de diversité alimentaire

Les indices de fréquence et de diversité alimentaire mesurent le nombre des différents types ou groupes d'aliments que les gens consomment et la fréquence de consommation de ces aliments. Le score mesuré représente la diversité de l'apport alimentaire, mais pas nécessairement la quantité. Toutefois une corrélation significative a été trouvée entre ces scores et la consommation de calories par personne (Coates, 2013**).**

La diversité alimentaire : est une mesure qualitative de la consommation alimentaire. Elle rend compte de la variété des aliments auxquels les ménages ont accès (Kennedy, Ballard and Dop, 2013; Leser, 2013; Hegazi, Miller and Sauer, 2024).

La diversité alimentaire est définie comme le nombre de groupes d'aliments différents consommés par un individu ou un ménage sur une période donnée.

Le Score de consommation alimentaire (SCA) : est basé sur la diversité alimentaire, sur la fréquence de consommation et l'importance nutritionnelle relative des différents groupes d'aliments. Il indique la diversité de l'alimentation principalement en macronutriments et en énergie (Mishona, Ngola and Matabaro, 2020; Sankara *et al.*, 2023).

Cet indicateur prend en compte la valeur nutritionnelle des aliments consommés par le foyer. Pratiquement, il estime le type d'aliments consommés et leur fréquence de consommation pendant une période de sept jours (Ouédraogo, 2020) .

Il est évident que cet indice est de très grande importance pratique pour autant qu'il est limité dans le temps et ne reflète que la consommation dans 7 jours.

Le Score de diversité alimentaire des ménages (SDAM/HDDS)) : fournit des informations sur la capacité économique d'un ménage à accéder à des aliments variés. Des études ont montré que l'accroissement de la diversité alimentaire allait de pair avec un meilleur statut économique et un meilleur niveau de la sécurité alimentaire du ménage disponibilité énergétique (Pourebrahim *et al.*, 2024).

Dépenses alimentaires : sont un indicateur clé de la sécurité alimentaire, mesurant la part des revenus d'un ménage allouée à l'alimentation. Une proportion élevée des dépenses totales consacrée à l'alimentation peut indiquer une vulnérabilité à l'insécurité alimentaire, surtout en cas de chocs économiques. Cet indicateur est couramment utilisé dans les enquêtes sur les conditions de vie des ménages (Smith & Subandoro, 2007).

Indice de Sous-alimentation (Global Hunger Index –GHI-) : est un outil multidimensionnel qui combine des indicateurs de la sous-alimentation, de la malnutrition infantile et de la mortalité infantile pour évaluer la situation de la faim dans le monde. Une baisse de l'indice signifie une amélioration de la sécurité alimentaire globale (von Grebmer et al., 202)

Score de Diversité Alimentaire Individuel (SDAI) : est un outil qui mesure la diversité des aliments consommés par une personne au cours des 24 heures précédentes. Une plus grande diversité est associée à une meilleure qualité alimentaire et à une sécurité nutritionnelle accrue (FAO, 2011).

II.1.3.2. Indicateurs de comportement alimentaire

Les indices de comportement alimentaire définissent de manière indirecte la sécurité alimentaire, en analysant les stratégies et le comportement adapté par le consommateur. Les plus importants sont définis ci-dessous.

Les stratégies d'adaptation : sont des mesures provisoires mises en place pour atténuer les impacts d'événements stressants ou de situations défavorables, telles que des perturbations dans l'approvisionnement alimentaire causées par des catastrophes naturelles comme la sécheresse, les inondations, les séismes, ou encore les conflits armés (Châtaigner, 2014).

Indice des Stratégies de survie simplifié ou réduit (RCSI) : est un outil utilisé pour mesurer la fréquence et la gravité des stratégies d'adaptation adoptées par les ménages en réponse à l'insécurité alimentaire.

Le RCSI se concentre sur cinq stratégies courantes, comme la réduction de la consommation alimentaire ou la recherche de sources alimentaires moins préférées (Maxwell et al., 2008)

Indice des Stratégies de survie simplifié ou réduit (RCSI) : est un outil qui évalue l'accès des ménages à la nourriture en fonction de leur expérience d'insécurité alimentaire. Elle mesure la fréquence des inquiétudes sur l'accès à la nourriture, la réduction des portions ou des repas, et les comportements alimentaires négatifs (Coates et al., 2007)

Echelle de l'Accès déterminant l'Insécurité alimentaire des Ménages (EAIAM/HFIAS) :

Elle évalue l'accès des ménages à la nourriture en fonction de leur expérience d'insécurité alimentaire. Elle mesure la fréquence des inquiétudes sur l'accès à la nourriture, la réduction des portions ou des repas, et les comportements alimentaires négatifs (Coates et al., 2007)

Auto évaluation de la sécurité alimentaire (SAFS) : est une méthode qualitative où les ménages sont invités à évaluer eux-mêmes leur niveau de sécurité alimentaire. Cette approche permet d'obtenir une perception subjective des ménages quant à leur accès à une alimentation adéquate en quantité et en qualité (Smith et al., 2006).

III.1.3.3. Aperçu synthétique des deux groupes d'indicateurs

Le tableau suivant présente de façon synthétique les indicateurs de mesure de la sécurité alimentaire réparties dans les deux grands groupes.

Tableau 1: les principaux indicateurs de la sécurité alimentaire

L'indice de la sécurité alimentaire	**Type d'analyse**	**Explication**
Score de Diversité alimentaire des Ménages (SDAM/HDDS);	Fréquence et diversité alimentaire	Capture la qualité et la diversité.
Score de Consommation Alimentaire SCA	Fréquence et diversité alimentaire	Capture la quantité (kcal) et la qualité (nutriments-importance nutritionnelle) de l'alimentation.
Dépenses alimentaires	Fréquence et diversité alimentaire	Estime la part du budget dépensé pour l'alimentation par rapport au revenu total du ménage.
Indice de Sous-alimentation (Global Hunger Index –GHI-)	Fréquence et diversité alimentaire	Utilise la sous-alimentation, l'insuffisance pondérale des enfants, et la mortalité des enfants pour calculer la faim.
Score de Diversité Alimentaire Individuel ;	Fréquence et diversité alimentaire	Mesure le nombre d'aliments ou groupe d'aliments différents consommés pendant 24heures
Indice des Stratégies de survie (CSI);	Comportement alimentaire	Capture les éléments de quantité ou de suffisance.
Indice des Stratégies de survie simplifié ou réduit (RCSI);	Comportement alimentaire	Capture les éléments de quantité ou de suffisance.
Echelle de l'Accès déterminant l'Insécurité alimentaire des Ménages (EAIAM/HFIAS);	Comportement alimentaire	Capture un mélange de suffisance et de facteurs psychologiques.
Echelle de la Faim au niveau des ménages (HHS);	Comportement alimentaire	Capture les manifestations extrêmes de l'insuffisance.
Auto évaluation de la sécurité alimentaire (SAFS) ;	Comportement alimentaire	incluent les autoévaluations de l'état de sécurité alimentaire actuel lors d'une période de rappel récente.

Source : Bekhti (2017)

II.2. Horticulture et Maraîchage

II.2.1. Horticulture

Selon MINAGRIE et FAO (2018), l'horticulture est une blanche de l'agriculture englobant un large éventail de cultures incluant les fruits, légumes, champignons, plantes ornementales, plantes condimentaires et épices (MINAGRIE and FAO, 2018).

Selon Larousse l'horticulture désigne , la branche de l'agriculture comprenant la culture des légumes (cultures maraîchères), des fruits, des fleurs, des arbres et arbustes d'ornement (Desjardins, 2003).

II.2.2. Maraîchage

Etymologiquement, le mot maraîchage dérive du mot latin **«mariscus»**, terme relatif aux lacs et marais (Yehouenou, 2011; Dumbi Suka, 2017; Alinsato and Yagbedo, 2018; Mishona, Ngola and Matabaro, 2020). Il trouve son origine du mot «marais» parce que les premières cultures légumières étaient réalisées en zone de marais, bénéficiant d'un approvisionnement régulier en eau (Harouna, 2015; Alston, 2020; Abdelmaek and Benachour, 2021; FAO, 2022; Dosso *et al.*, 2023). Ainsi, ce concept s'est d'abord appliqué uniquement aux cultures de légumes effectuées dans les marais. Ayant connu des évolutions dans le temps, il est devenu une branche de l'horticulture orientée vers la culture intensive et professionnelle des légumes (Alinsato and Yagbedo, 2018).

Le maraîchage représente aujourd'hui une composante essentielle si non la plus importante de l'horticulture, particulièrement dans les pays sous-développés où elle tient une place importante dans l'économie. Selon Gonroudobou (1985), le maraichage est une activité complexe qui se caractérise par la mise en valeur des terres de superficies réduites et par la production d'une multitude de spéculations. Il s'agit d'une production intensive et continue tout au long de l'année. Cette activité comporte une série de tâches (le labour, le semis, le repiquage, l'arrosage, l'entretien, la récolte, la vente etc.).

Pour tenir compte de la grande variabilité que présente le maraîchage, le concept de maraîchage est pris ici, à l'instar de Yehouenou (2011), comme la culture intensive, continue ou saisonnière de légumes et de certains fruits, pratiquée sur différents types de sol, en saison des pluies ou en saison sèche, dans les villes ou en zone rurale, en plein champ ou sur un périmètre préalablement délimité et aménagé ou non.

II.2.3. Cultures maraîchères

II.2.3.1. Définition

Les cultures maraîchères sont les produits du maraîchage. Elles se présentent sous forme de plantes annuelles ou pérennes, arbustives ou herbacées, cultivées dans des espaces agraires délimités et souvent exploitées de manière intensive (Coulibaly, 2024). Elles produisent des récoltes, qui sont en grande partie destinées à la vente et utilisées dans la composition des sauces et des salades (Moustier, Moumbélé and Huât, 2004; Coulibaly, 2024)

II.2.3.2. Variété des légumes et leur contribution nutritionnelle

Les légumes issus du maraîchage se classent en plusieurs catégories selon la partie de la plante consommée :

1. **Légumes frais ou verts** :

- ✓ **Légumes-feuilles** : Salades, épinards, choux, consommés pour leurs feuilles (Marble and Fritschel, 2014).
- ✓ **Légumes-tiges** : Ail, oignon, poireau, dont la tige est consommée (Coulibaly, 2024).
- ✓ **Légumes-racines** : Betterave, carotte, navet, riches en glucides et facilement conservables (Martinez, 2012; Marble and Fritschel, 2014).
- ✓ **Légumes-fleurs** : Brocoli, chou-fleur, dont on consomme les inflorescences (Cadiou, 2022).
- ✓ **Légumes-fruits** : Aubergine, tomate, poivron, concombre, qui constituent le fruit de la plante (Moustier et al., 2004).

2. **Légumes secs** : Les légumineuses telles que les haricots, lentilles, pois et soja, dont les graines sont récoltées à maturité, sont des aliments à longue conservation, essentiels pour la sécurité alimentaire (Coulibaly, 2024).

3. **Fines herbes** : Condiments comme le persil, le cerfeuil et la ciboulette, qui améliorent la saveur des plats (Bihan, 2011)

Ces légumes apportent des nutriments essentiels, comme les vitamines A et C, ainsi que des sels minéraux, indispensables pour une alimentation équilibrée et pour renforcer la sécurité alimentaire (Sarr, 2024).

D'autres légumes apportent une quantité non négligeable d'énergie et de protéines, notamment le chou blanc, qui contient 1,4 g de protéines et 36 kcal pour 100 g, ainsi que les épinards, avec 2,6 g de protéines et 29,1 kcal pour 100 g (FAO, 2018).

II.2.4. Historique du maraîchage au Burundi

La tradition orale rapporte que la culture maraîchère aurait débuté dans la région de Bugarama vers 1940, pendant la Seconde Guerre mondiale. Cette introduction est attribuée à un colon suisse, Michel, qui était basé à Banga. Les rendements obtenus étaient destinés à approvisionner la ville de Bujumbura. En 1952, la culture des légumes s'est étendue aux milieux ruraux. Vers 1960, les Burundais eux-mêmes ont pris conscience de l'intérêt financier que représentait cette activité.

Plus tard, une autre zone de production centrée sur Bugarama, Bukeye et Muramvya a vu le jour. À partir de là, l'initiative d'un agronome burundais, MIREREKANO Paul, diplômé de l'école d'Astrida, a développé cette région (Messian, 1975 cité par Juvénal 2018).

Vers les années 1967, le commerce isolé s'est transformé en un commerce commun après la création des coopératives maraîchères de Bugarama (COMABU) en 1977.

En 1979, grâce à un financement belge, un projet maraîcher voit le jour sous l'égide du Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage. Son objectif principal était le développement des cultures maraîchères (République du Burundi and FAO, 2014).

Depuis 1993, le projet maraîcher et fruitier appelé Projet d'Appui aux Services Maraîchers (PASMP) ne compte que six centres, à savoir : Ngagara, Mutanga Cibitoke, Karusi, Bugendana et Bugarama.

II.3. Importance des cultures maraîchères pour la sécurité alimentaire

Les cultures maraîchères jouent un rôle essentiel dans l'amélioration de la sécurité alimentaire en milieu rural et urbain. Leur contribution va au-delà de la simple production alimentaire, touchant à des aspects économiques, sociaux et environnementaux. Cette section aborde en détail l'importance des cultures maraîchères en termes de disponibilité, accessibilité, utilisation, et stabilité.

II.3.1. Importance pour la disponibilité alimentaire

Les cultures maraîchères offrent aux ménages une gamme variée de produits alimentaires entrant pour la plupart dans la composition des sauces (Sarr, 2024). Ces produits accompagnent généralement les aliments de base qui varient des céréales aux tubercules en fonction des régions (Esoma Okothomas, 2019).

Elles contribuent directement à la disponibilité alimentaire en augmentant l'offre de légumes sur le marché, tout en diversifiant les productions agricoles (Moustier, Moumbélé and Huât, 2004b).

II.3.2. Importance pour l'accessibilité alimentaire

L'accessibilité alimentaire repose sur la capacité des ménages à obtenir une alimentation adéquate, tant sur le plan économique que physique. Le maraîchage améliore l'accessibilité à la nourriture en générant des revenus pour les ménages agricoles, notamment en saison sèche où les autres sources de revenus sont limitées (Bognini, 2006). Thiombiano (2018) estime dans son étude menée au Burkina-Faso que les cultures maraîchères représentaient 36 % des revenus monétaires des ménages agricoles. Ce flux monétaire aide à réduire la pauvreté alimentaire et à améliorer l'accès aux autres denrées alimentaires (Moustier, Moumbélé and Huât, 2004b)

De plus, les femmes, souvent marginalisées dans le secteur agricole, trouvent dans le maraîchage une opportunité d'obtenir des revenus propres (Bosc *et al.*, 1995; Diop *et al.*, 2010; Dauvergne, 2011). Ces revenus leur permettent non seulement d'accéder à des services de santé, mais aussi de diversifier l'alimentation familiale en achetant des condiments pour les sauces (Fromageot *et al.*, 2006).

II.3.3. Importance pour l'utilisation

L'utilisation alimentaire concerne la manière dont les aliments sont utilisés pour fournir une nutrition adéquate (World Health organization, 2018). Les légumes issus du maraîchage sont riches en vitamines, minéraux et fibres essentielles à une alimentation équilibrée (Stevels, 1990; Gasser, 2022). Selon Arguin (2011), les légumes constituent une source essentielle de fibres, de vitamines (notamment les caroténoïdes, B9, C, et K), de minéraux (comme le potassium et le magnésium), de polyphénols et d'autres composés antioxydants indispensables au bon fonctionnement des principales fonctions physiologiques de l'organisme. Ce sont des aliments

à forte densité nutritionnelle, par leur richesse en nutriments importants, et leur faible apport calorique (Remond and Walrand, 2017). Roch (Roch, 2018)

Il existe également un lien avéré entre la consommation de fruits et légumes et la réduction des maladies cardiovasculaires (Defraigne and Pincemail, 2008; Grison and Jacobi, 2010; Schlienger, 2019).

Par exemple, l'étude EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) a démontré que la consommation de plus de huit portions de fruits et légumes par jour est associée à une réduction de 22 % du risque de décès lié à des cardiopathies ischémiques, comparée à une consommation de moins de trois portions par jour (Crowe *et al.*, 2011; Roch, 2018).

D'autres études, comme *Nurses Health Study* et *Professionals Health Study*, ont également révélé une diminution du risque d'événements coronaires d'environ 14 à 20 % et une réduction de 31 % des accidents vasculaires cérébraux chez ceux qui consommaient le plus de fruits et légumes (Law and Morris, 1998, 1998; Gan *et al.*, 2015; Ramezani-Jolfaie and Mohammadi, 2023). Par ailleurs, chaque portion additionnelle de fruits et légumes est associée à une diminution de 4 % du risque d'événements coronaires et à une réduction de 5 % du risque relatif d'accidents vasculaires cérébraux (Zhu *et al.*, 2021).

En plus de leurs bienfaits sur la santé, les légumes maraîchers, cultivés localement, sont rapidement accessibles après la récolte, assurant ainsi leur fraîcheur et leur qualité nutritionnelle. Cela est particulièrement crucial pendant les périodes de soudure ou de disette, où ces cultures peuvent combler les besoins nutritionnels (FAO *et al.*, 2019; Diédhiou and Ndiaye, 2021; Altchenko *et al.*, 2022).

Pour l'utilisation des produits maraîchers dans l'alimentation des ménages, Bognini S. (2010) souligne que les légumes constituent une source alimentaire importante selon l'espèce, la partie de la plante consommée, et les modes de préparation ou de conservation. Ils apportent :

- ✓ Des vitamines, notamment la vitamine C, A (carotène), B9 et K ;
- ✓ Des sels minéraux, principalement du calcium, du potassium et du magnésium ;
- ✓ Des fibres alimentaires, principalement des fibres insolubles (cellulose et hémicellulose).

Dans les ménages à faibles revenus, les légumes jouent un rôle crucial en diversifiant les régimes alimentaires et en augmentant la valeur nutritionnelle des repas (Kahane *et al.*, 2005; Dasylva *et al.*, 2020).

La consommation de légumes frais et cultivés localement est particulièrement importante car elle apporte des nutriments essentiels tout en garantissant une alimentation saine et équilibrée (Dugué *et al.*, 2015).

II.3.4. Importance pour la stabilité

Les cultures maraîchères contribuent de manière significative à la stabilité alimentaire des ménages en offrant une production continue tout au long de l'année (Yaya, Kengne and Tchialeu, 2014).

Contrairement aux cultures céréalières et tubercules qui sont souvent limitées à des périodes spécifiques de l'année, le maraîchage peut être pratiqué tout au long de l'année, notamment en saison sèche. Cela permet de compenser les déficits alimentaires pendant les périodes de soudure, lorsque les autres cultures ne sont pas disponibles (FAO *et al.*, 2019).

Elles permettent de diversifier l'alimentation en apportant des légumes riches en nutriments, réduisant ainsi les risques de malnutrition et de carences alimentaires (Van Caloen, Dagneau de Richecour and Kestemont, 2015). De plus, la vente de produits maraîchers génère des revenus réguliers, renforçant la capacité des ménages à acheter d'autres denrées alimentaires et à répondre à leurs besoins nutritionnels de manière stable (Fromageot, Parent et al., 2005). Cela contribue à réduire leur vulnérabilité face aux chocs alimentaires et aux crises économiques, tout en favorisant une résilience accrue dans la gestion des ressources alimentaires (Fromageot *et al.*, 2006).

II.4. Cadre conceptuel

Le cadre conceptuel constitue une base théorique fondamentale, permettant de structurer et d'orienter la réflexion autour des concepts clés de l'étude. Il aide à identifier les relations entre ces concepts et à clarifier les hypothèses qui guideront l'analyse des résultats (Miles & Huberman, 1994). Dans notre étude, ce cadre est crucial pour analyser les interactions entre les cultures maraîchères et la sécurité alimentaire dans les ménages ruraux de la commune de Gitega. Il permet de définir les facteurs socioculturels et démographiques, facteurs institutionnels et facteurs socioéconomiques influençant la participation des ménages à l'agriculture maraîchère, ainsi que leur impact sur la sécurité alimentaire (Maxwell, 2013; Imenda, 2014).

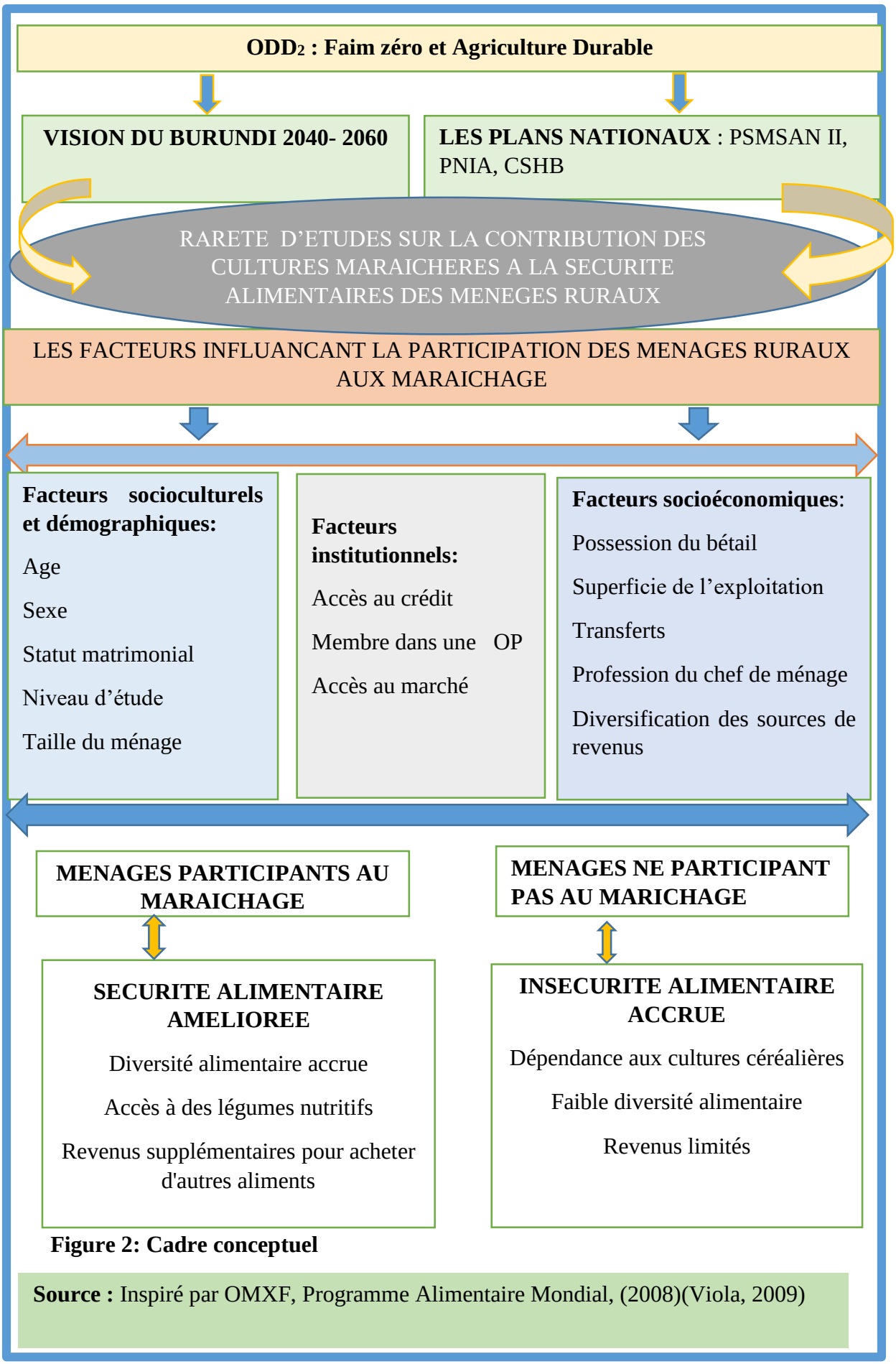


Figure 2: Cadre conceptuel

Source : Inspiré par OMXF, Programme Alimentaire Mondial, (2008)(Viola, 2009)

CHAP III. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DU CADRE METHODOLOGIQUE

A côté de la présentation de la littérature, la présentation de la zone d'étude et de la méthodologie de travail est aussi indispensable pour une bonne compréhension du contenu de tout le document. Ainsi, ce chapitre a été rédigé à cet effet.

Il comporte trois points à savoir : Description du lieu de collecte des données, technique et méthodes de collecte des données ainsi que les outils et méthodes d'analyse des données.

III.1. Description du lieu de collecte des données primaires

Le présent point concerne la description de notre zone d'étude, là où les investigations sur terrain ont été réalisées pour collecter les données primaires. Au niveau de ce point, nous allons parler successivement de : Motivation du choix de la zone d'étude, Situation géographique de la commune de Gitega et quelques données démographiques.

III.1.1. Motivation du choix de la zone d'étude

Le choix de la zone d'étude a été motivé par les initiatives menées par des projets telles que PRODEFI, FIDA, TUBURA et MERANKABANDI, qui ont promu les jardins potagers et le maraîchage dans la commune Gitega dans le but de renforcer la sécurité alimentaire. Bien que ces interventions aient été largement déployées, aucune évaluation n'a été effectuée pour mesurer leur contribution ou leur efficacité réelle. Nous avons donc choisi cette zone afin d'évaluer l'impact du maraîchage sur la sécurité alimentaire et d'apporter un éclairage sur les résultats des actions entreprises.

III.1.2. Situation géographique de la commune de Gitega

La commune de Gitega, située dans la province éponyme, couvre une superficie de 315,44 km² et se divise en quatre zones : Mungwa, Mubuga, Gitega rural et Gitega urbain. Elle est bordée par plusieurs communes dont celles appartenant à des provinces voisines et se trouve dans la région naturelle de Kirimiro. Gitega se caractérise par une altitude comprise entre 1600 et 2000 mètres, une pluviométrie annuelle de 1130 mm, et une température moyenne de 20°C, avec un climat tropical modéré par l'altitude. Les sols de Gitega varient de argilo-sableux sur les versants à argileux sur les bas-fonds. Le réseau hydrographique est dominé par les rivières Ruvubu et Ruvyironza, tributaires du bassin du Nil (ISTEBU, 2017).



Figure 3 : Carte administrative de la Commune Gitega

III.1.3. Quelques données démographiques

La population, estimée à 54 911 habitants avec une densité de 174,07 habitants/km² (ISTEBU, 2017), bénéficie de vingt-deux centres de santé publics et de deux hôpitaux, mais le secteur de la santé est confronté à des défis tels que le manque de médecins spécialisés et des conditions d'hygiène insuffisantes.

L'agriculture est l'activité principale, avec des cultures vivrières, maraîchères et fruitières, ainsi que la culture du café. En 2013, la superficie moyenne cultivée par ménage était de 23,5 ares. La commune possède également 693 hectares de marais exploitables toute l'année, mais l'agriculture y est souvent traditionnelle, avec des rendements faibles dus au manque de fertilisants et de techniques appropriées. L'élevage, généralement traditionnel, inclut des bovins, caprins, ovins, porcins et volailles. Certains éleveurs utilisent des techniques modernes avec des animaux croisés. En 2013, environ 700 bovins de races variées étaient recensés (ISTEBU, 2017).

III.2. Technique et méthodes de collecte des données

Au niveau du présent point, il est question de présenter des outils et méthodes utilisés dans le cadre de cette étude pour collecter les données. Nous allons successivement parler de: la recherche documentaire et les investigations sur terrain.

III.2.1. Recherche documentaire

Dans la recherche documentaire, nous avons procéder à la collecte de données secondaires. Plusieurs documents en rapport avec notre thématique tels que les mémoires, thèses, les journaux et autres publications scientifiques ont été consultés.

Les sources qui ont été utilisées sont : bibliothèque centrale de l'université du Burundi, bibliothèque de l'ISABU, et l'internet avec les différents moteur de recherche comme Google scholar, Sci-Hub, Science direct, connected papers etc.

III.2.2. Les investigations sur terrain

Les investigations sur terrain nous ont permis de procéder à la collecte des données primaires qui consiste à recueillir des informations directement auprès des individus ou des groupes concernés. Contrairement aux données secondaires, qui sont issues d'études ou de rapports déjà existants, les données primaires sont spécifiquement collectées pour répondre aux objectifs particuliers de l'enquête ou de l'étude (FAO, 2020).

Pour décrire la manière dont ces données primaires ont été collectées, nous allons présenter : la population ciblée, la technique d'échantillonnage, les outils de collecte des données, le déroulement de la collecte des données.

III.2.2.1. La population ciblée

Nous avons réalisé une étude comparative et analytique dans les 384 ménages de la commune Gitega sur une période de deux mois.

III.2.2.2. L'échantillonnage et détermination de la taille de l'échantillon

Dans le cadre de cette étude, nous avons opté pour un échantillonnage aléatoire simple, ce qui a permis de sélectionner les ménages de manière impartiale, sans prise en compte a priori de leur pratique ou non des cultures maraîchères. Un ménage est défini ici comme un groupe de

personnes vivant ensemble, partageant les ressources économiques telles que les revenus, les biens et les dépenses domestiques (Bonvalet and Lelièvre, 1995).

Le choix de la commune a été fait de manière raisonnée, en raison des nombreuses interventions de la part des organisations travaillant à la réduction de l'insécurité alimentaire dans cette zone.

L'échantillonnage a inclus toutes les zones rurales de Gitega. Afin de garantir une représentativité géographique et socio-économique, nous avons opté pour un échantillonnage aléatoire simple. Cette méthode a permis de sélectionner les ménages de manière impartiale, sans prendre en compte a priori leur pratique ou non des cultures maraîchères. Les ménages sélectionnés ont ensuite été interrogés pour identifier ceux qui pratiquaient le maraîchage et ceux qui ne le pratiquaient pas.

Compte tenu de l'absence de données précises sur la proportion de la population pratiquant le maraîchage dans la zone d'étude, nous avons pris une hypothèse de 50% (Hayat, 2018). Pour déterminer la taille de l'échantillon, nous avons utilisé la formule de Cochran (1977), une méthode statistique reconnue pour sa fiabilité et sa simplicité avec un niveau de confiance de 95% et une marge d'erreur de 5% , nous avons trouvé que 384 ménages sont nécessaires.

$$n = \frac{Z^2 P(1-P)}{e^2}$$

Où

n = taille de l'échantillon

z = z-score à 95% (1,96)

p = proportion de la population pratiquant le maraichage dans la zone d'étude (0,5)

e = marge d'erreur (0,05).

La précision a été fixée dans notre étude à 0,05

En appliquant la formule de détermination de la taille l'échantillon de Cochran:

$n = \frac{1{,}96^2 * 0{,}5(1-0{,}5)}{0{,}05^2}$ =384 ménages

En appliquant les 5% des non réponses, la taille de l'échantillon devient : 384 ménages + (384ménages ×5%) =403 ménages.

Après avoir choisi aléatoirement les collines à enquêter, l'échantillon représentatif retenu des chefs des ménages est réparti dans le tableau suivant.

Tableau 2: Répartition des ménages enquêtés par zone et par collines

Zones	Collines	Nombre des chefs de ménages à enquêter	Total
Mubuga	Karenda	71	**118**
	Mubuga	47	
Mungwa	Bihanga	64	**122**
	Rweza	58	
Gitega rural	Nyakibingo	70	**144**
	Higiro	74	
Total	**6**	**384**	**384**

III.2.2.3. Les outils de collecte des données auprès des ménages

a) Le questionnaire d'enquête

L'enquête sur le terrain a été réalisée à l'aide d'un questionnaire préétabli. Cette technique permet de récolter des données par le biais d'échanges verbaux entre l'enquêté et le chercheur sur le terrain (Derèze, 2009). Elle est particulièrement importante pour un chercheur de master 2 en sécurité alimentaire et changement climatique, car elle permet d'accéder directement aux informations recherchées et de donner à l'enquêté l'occasion d'exprimer ses idées, son expérience et sa vision des choses. Le questionnaire d'enquête auprès des chefs de ménage vise à compléter les informations obtenues lors de la revue documentaire (Ganivet-Rapicault, 2023). Le questionnaire d'enquête est subdivisé en six principales parties, comprenant à la fois des questions fermées et des questions ouvertes.

La première partie invite les participants à prendre part à l'étude, en expliquant les objectifs et l'importance de leur participation. La deuxième section collecte des informations de base sur le ménage, telles que la composition familiale, l'âge et le genre des membres.

La troisième partie aborde les informations relatives aux activités agricoles, avec des questions concernant les types d'activités agricoles pratiquées, les cultures cultivées, les techniques utilisées et les ressources disponibles.

La quatrième partie explore les activités économiques autres que l'agriculture, telles que le commerce, l'artisanat ou les services.

La cinquième section évalue la diversité alimentaire des ménages, en termes de types d'aliments consommés et de fréquences de consommation.

Enfin, la sixième partie porte sur les facteurs institutionnels, avec des questions sur l'accès aux services publics, aux infrastructures et à l'appui institutionnel dont bénéficient les ménages.

b) L'outil informatique

Les données de l'enquête ont été collectées à l'aide de l'outil informatique **Kobocollect**, installé sur un smartphone, afin d'améliorer la précision et la rapidité du processus. Ce logiciel a permis d'enregistrer les réponses directement et de transférer les données de manière sécurisée, réduisant ainsi les erreurs liées à la transcription manuelle.

III.2.2.4. Le déroulement de la collecte des données sur terrain

a) La pré-enquête

Avant de procéder à l'enquête proprement dite, nous avons effectué une descente sur terrain dans une zone autre que celle étudiée pour évaluer la fiabilité et l'efficacité du questionnaire d'enquête. Cette phase exploratoire nous a permis de tester le questionnaire, d'apporter des ajustements nécessaires, de confronter les informations documentaires avec les observations de terrain, et de contacter des sources d'informations clés dans la zone d'étude. Nous avons également identifié les lieux où se dérouleraient les enquêtes principales

Avant de débuter la pré-enquête et l'enquête proprement dite, nous avons obtenu l'accord des autorités administratives de la Commune de Gitega, incluant l'Administrateur, les chefs de zones, les chefs de collines et les chefs de sous-collines.

Le questionnaire a été préalablement testé pour vérifier sa pertinence et identifier d'éventuelles erreurs. Les 20 répondants utilisés pour ce pré-test n'ont pas été inclus dans l'enquête principale et provenaient également d'une zone différente de celle étudiée.

b) L'enquête proprement dite

L'enquête principale a été menée auprès des ménages de la zone d'étude répondant aux critères établis. Elle a été facilitée par un questionnaire bien structuré, validé par le directeur de mémoire et le co-directeur, et testé sur le terrain lors de la pré-enquête.

III.3. Outils et méthodes d'analyse des données

Après la collecte des données, des logiciels Excel et stata 15 ont été utilisés pour l'analyse et le traitement des données.

Des statistiques descriptives (tableaux croisés) ont été utilisées dans cette étude pour décrire et comparer les principaux caractéristiques des ménages participant et non participant au maraichage dans la zone d'étude selon Bless et al.(2000).

Un test de Chi2 pour les variables qualitatives et t test de Student pour les variables quantitatives a été utilisé et les variables ayant un $p<0.05$ a été retenues comme candidates à la régression logistique.

De plus, la régression logistique a été utilisée pour modéliser les déterminants de participation au maraichage. Enfin, la méthode d'appariement a été privilégiée pour estimer l'effet de participation au maraichage.

III.3.1. Déterminants de la participation ou l'absence de participation au maraîchage

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour expliquer la relation entre la variable dépendante et les variables indépendantes (Fidell, 2001). Ces méthodes comprennent des modèles de la régression linéaire simple et multiple, une analyse de la corrélation (Newbold, Carlson and Thorne, 2013; Hollenbach and Montgomery, 2020), une analyse de la variance (Bédard, 2005; Montgomery, 2017) ainsi que une analyse de la régression logistique (Richardson, 2011; Hosmer, Lemeshow and Sturdivant, 2013). Cependant, la régression logistique binaire a été choisie car elle présente plus d'avantages, notamment lorsqu'il s'agit d'une variable dépendante qui a deux modalités. Selon Kalumire Bashwira et al, (2024) et David et al. (1994), deux raisons principales motivent l'utilisation de la régression logistique dans la recherche économétrique.

Premièrement, la fonction logistique est flexible, facilement applicable, et deuxièmement, l'interprétation des résultats est simple et significative.

III. 3.2. Méthode d'évaluation de l'impact du maraîchage à la sécurité alimentaire

L'évaluation d'impact et /ou de l'effet est destinée à déterminer si une réforme ou un programme donné est efficace ou non (Newbold, Carlson and Thorne, 2013). Le problème de l'évaluation de l'efficacité a été défini par Rubin (1974) et porte sur l'identification de l'effet causal d'un programme. L'évaluation d'impact peut être réalisée à travers deux types de

méthodes: la méthode expérimentale et la méthode non expérimentale ou quasi-expérimentale.

La méthode expérimentale consiste à constituer de manière aléatoire deux groupes de la population étudiée : l'un avant la mise en œuvre du programme et l'autre après le programme. De ce fait, l'impact est mesuré en comparant les résultats des deux groupes.

La méthode expérimentale est considérée comme la plus robuste mais sa réalisation est très complexe et difficile car elle nécessite d'énormes ressources financières. Dès lors l'on a généralement recours à la méthode non expérimentale.

Cette méthode consiste à construire un groupe de contrôle ressemblant autant que possible au groupe traité (en termes de caractéristiques observées) et qui servira de référence pour l'étude des trajectoires des bénéficiaires du programme.

Cependant, on ne peut pas évaluer l'efficacité du programme pour chaque bénéficiaire mais l'on peut plutôt mettre seulement en évidence son effet moyen sur les bénéficiaires (effet moyen du programme sur les traités).

En effet, il n'est pas possible d'observer un même bénéficiaire dans les deux situations à la fois, c'est-à-dire avec et sans le traitement. Les groupes de contrôle peuvent présenter des éléments d'hétérogénéité inobservés (biais) qui peuvent influencer leur participation au programme évalué. La question du biais de sélectivité peut conduire à des estimations biaisées des effets du programme (Heckman, LaLonde et al., 1999a).

Pour contrôler le biais de sélection, des techniques économétriques relativement sophistiquées sont choisies en fonction des caractéristiques des unités et des données disponibles. Une des méthodes pour résoudre ce problème est la méthode d'évaluation sur «données non expérimentales». Cette méthode utilise quatre (4) techniques différentes pour la construction du groupe de contrôle : l'appariement (matching) ou le « Propensity Score Matching » (PSM), l'exploitation des données longitudinales (differences in differences), le modèle de sélection et la méthode à variables instrumentales.

Pour notre étude, la technique d'appariement (matching) a été retenue pour construire le groupe de contrôle. La validité matching dépend de deux conditions: (a) l'indépendance conditionnelle (à savoir que les facteurs inobservés n'affectent pas la participation) et (b) l'important support commun ou de chevauchement dans les scores de propension à travers les échantillons des participants et des non participants (Khandker, Koolwal and Samad, 2009).

Le score de propension (PSM) construit un groupe de comparaison statistique qui est basé sur un modèle de probabilité de la participation dans le traitement, en utilisant les caractéristiques observées.

Les participants sont ensuite appariés sur la base de cette probabilité, ou score de propension, pour les non-participants. L'effet moyen du traitement du programme est alors calculé comme la différence moyenne des résultats entre ces deux groupes. Cette méthode permet d'enlever les biais relatifs aux caractéristiques des participants et celles des non participants au maraichage.

III. 3.3. Principe de la méthode d'appariement

Le PSM est une technique d'appariement pour l'évaluation d'impact économique. Cette technique consiste à construire un groupe de comparaison statistique fondé sur la probabilité de participer au programme. P(X) = Pr (d = 1/X). La technique du PSM dont l'originalité appartient à Rosenbaum et Rubin (1983) permet de résoudre le problème de la malédiction de la dimensionnalité de l'appariement direct en montrant que, sous certaines hypothèses, l'appariement sur la base de P(X) est aussi bon que l'appariement direct sur l'ensemble des X. L'estimation des scores de propension à travers un logit nous a permis de déterminer les variables de participation au maraichage.

- l'appariement s'obtiendra par la technique du kernel et la technique des plus proches voisins. Ces deux méthodes permettent également de vérifier si les participants au maraîchage accroissent leur sécurité alimentaire. Cette méthode suppose que les seules différences entre les deux groupes de participants et de non participants proviennent de leurs caractéristiques individuelles et de la participation. Si l'on neutralise les différences selon les caractéristiques, alors il ne reste que l'effet de participation. La participation au maraichage est représentée par une variable aléatoire T. Pour chaque ménage i, on a :

$$\begin{cases} Ti = 1 \; si \; le \; menage \; participe \; au \; maraichage \\ T_I = 0 \; si \; non \end{cases} \quad (1)$$

L'efficacité de participation au maraichage est mesurée par la variable résultat Y_i qui est une variable latente :

$$\begin{cases} Y_{Ti} \; represente \; le \; resultat \; si \; le \; menage \; participe \; au \; maraichage \;\; T = 1 \\ Y_{NTi} \; represente \; le \; resulatat \; si \; le \; menage \; ne \; participe \; pas \; au \; maraichage \; T = 0 \end{cases}$$

(2)

Ces deux variables correspondent aux résultats potentiels des cultures maraichères. Elles ne sont jamais simultanément observées pour un même ménage. Pour un ménage qui a participé, Y_{Ti} est observée tandis que Y_{NTi} est inconnue.

Dans ce cas, la variable Y_{NTi} correspond au résultat qui aurait été réalisé si le ménage n'avait pas participé (contrefactuel). Pour un ménage non participant, on observe au contraire Y_{NTi} tandis que Y_{Ti} devient inconnue.

La variable de résultat observée pour chaque ménage peut donc se déduire des variables potentielles et de la variable de la participation par la relation suivante :

$Y_i = T_i Y_{Ti} + (1 + T_i) Y_{NTi}$; où seul le couple (Y_{Ti}, T_i) est observé pour chaque ménage. Ainsi, l'effet causal de participation est défini pour chaque ménage par : $\Delta_i = Y_{1i} - Y_{0i}$

Cet effet est la différence entre ce que serait la situation du ménage s'il a participé et ce qu'elle serait s'il n'a pas participé. Puisque l'estimation de l'effet de participation pour chaque ménage rend l'analyse difficile, c'est l'estimation des deux effets moyens de participation qui semble logique :

- L'effet moyen de participation dans la population globale $\Delta^{ATE} = E(Y_T - Y_{NT})$

- L'effet moyen de participation dans la population des ménages participants $\Delta^{ATT} = E\,(Y_T - Y_{NT}\,|T = 1)$.

Ces deux effets sont égaux si les variables de résultat sont indépendantes de la variable d'accès au maraîchage. Dans ce cas, on a : $\Delta^{ATE} = \Delta^{ATT} = E\,(Y|T = 1) - E\,(Y|T = 0)$

Cependant, dans la réalité, la décision de participer détermine aussi la variable résultat. En effet, l'estimateur ci-dessous formée par la différence de la moyenne de la variable résultat est affecté d'un biais de sélection.

E (Y|T = 1) – E (Y|T = 0) = E $(Y_T\,|T = 1) - E\,(Y_{NT}|T = 0) = E\,(Y_T\,|T = 1) - E\,(Y_{NT}|T = 1) + (Y_{NT}|T = 1) - (Y_{NT}|T = 0) = \Delta^{ATT} + B^{ATT}$; où B^{ATT} est le biais de sélection. Ce biais est lié au fait que la situation moyenne des ménages qui ont participé n'aurait pas été la même que celle de ceux n'ayant pas participé.

Ainsi, puisque la moyenne contrefactuelle des ménages participants $(Y_{NT}|T = 1)$ n'est pas observée, on doit choisir un substitut afin d'estimer l'effet moyen de participation sur les ménages participants. Cela n'est possible que sous deux hypothèses : l'hypothèse d'interdépendance, l'hypothèse du support commun.

III.3.4. La méthode d'estimation

Le processus d'appariement est donc effectué en trois étapes. La première étape consiste à utiliser un modèle logit pour estimer le Score de propension. La seconde étape consiste à estimer l'ATT conditionnelle sur le score de propension (détermination de support commun et estimation de l'erreur standard) et, la troisième étape consiste à analyser l'effet des influences des variables non observables des estimations de l'impact ou de l'effet.

Le principe de la méthode d'estimation est d'utiliser les informations dont on dispose sur les ménages non traités ou non participants pour construire un contrefactuel pour chaque ménage traité. Ainsi, l'effet moyen de participation ou du traitement sur les participants ou traités est : Δ^{ATT}= ($Y_T - Y_{NT}|T = 1$) = ($Y - Y|T = 1$) = E[Y – E(Y|X,T = 0)|T = 1] = [(Y_T|T = 1, X = x) – E(Y_{NT}|T=1,X,=x)]

L'estimateur Δ^{ATT} est obtenu comme la moyenne des écarts de la situation des individus traités et du contrefactuel construit. Le problème revient à estimer E ($Y_{NT}|X = X_i$,T=0) = $f_{(xi)}$, pour chaque ménage traité ou participé de caractéristiques X_i .

Pour y arriver, il suffit d'abord de faire l'appariement sur la base du « Propensity Score Matching ». Il sera ensuite question de définir le support commun.

III.3.5. Le support commun et la qualité de l'appariement

L'appariement doit être fait sur le support commun ; c'est-à-dire l'intervalle des probabilités estimées commune au groupe de traitement et de contrôle. On détermine le support commun pour s'assurer que pour chaque ménage ayant adopté le maraîchage, on puisse trouver au moins un ménage qui n'a pas accédé et qui possède le même score de propension. Les observations qui ont des valeurs extrêmes comme scores de propension doivent tout simplement être éliminées (Abadie *et al.*, 2020). Bien que le support commun peut être obtenu par la méthode du plus proche voisin (Rubin, 1977) et la méthode du Kernel (Heckman et al. 1999b), Nous avons procédé à la construction graphique du support commun.

La méthode des scores de propension produit naturellement un estimateur biaisé du fait justement que les données ne proviennent pas d'une expérience randomisée. Pour limiter ce biais, il est nécessaire de faire un appariement de qualité ; autrement dit de comparer des observations comparables. Quatre critères permettent généralement de juger la qualité de l'appariement :

- **Le biais standardisé moyen**

Pour chaque variable, le biais standardisé moyen est la différence des moyennes d'échantillon du groupe de traitement et de contrôle, divisée par la racine carrée de la somme des variances de la variable explicatives dans chaque groupe. Un bon appariement doit avoir un biais standardisé moyen inférieur à 5% sur toutes les variables (Rubin, 1974; Bame, 2020).

- **Le test de significativité**

C'est le test classique de la qualité de l'appariement. Il s'agit de comparer les moyennes des variables explicatives entre le groupe traité et le groupe contrôle. Après appariement, ces différences ne doivent pas être significatives.

- **Significativité jointe et pseudo-R 2**

Cette étape consiste à estimer une seconde fois les scores de propension sur l'échantillon des observations appariées et de comparer ensuite les pseudo-R^2 avant et après appariement. Le dernier doit être faible car le traitement est supposé aléatoire conditionnellement à X (Revelli and Italia, 2019). Un autre moyen de juger de la qualité de l'appariement consiste à faire un test de ratio de vraisemblance sur la significativité jointe de toutes les variables dépendantes, avant et après appariement. Ce test ne doit pas être rejeté avant appariement mais il doit l'être après.

III. 3.6. Description des variables du modèle

Il s'agit de faire connaissance des différentes variables introduites dans le modèle. Il s'agit de choisir les variables qui peuvent avoir une influence sur la variable dépendante. De ce fait, la variable dépendante est la participation des ménages au maraichage.

III. 3.6.1. Variables dépendantes

Participation au maraichage : Elle est une variable binaire qui prend les valeurs 1 si le ménage participe au maraichage et 0 sinon.

Sécurité alimentaire: la sécurité alimentaire du ménage est mesurée à l'aide de deux indicateurs (Score de Consommation Alimentaire et Score de Diversité Alimentaire) suggérés par la FAO. Ces indicateurs sont des variables quantitatives.

III. 3.6.2. Variables indépendantes

Les variables explicatives telles que, l'âge du chef de ménage, le sexe du chef de ménage, le niveau d'étude du chef de ménage, statut matrimonial du chef du ménage, la taille du ménage, la taille de l'exploitation par le ménage, membre actif dans le ménage, accès au crédit, accès à l'eau d'irrigation, nombre de sources de revenu, profession du chef de ménage et la distance entre l'habitat et le marché le plus proche (en min).

Le tableau ci-dessous présente un résumé des variables utilisé pour évaluer les déterminants qui influencent la praticabilité des cultures maraichères dans la zone d'étude.

Tableau 3: Description des variables du modèle

Variable	**Définitions**	**Mesure**	**Signe attendu**
PCM	Participation au maraichage	1 si le ménage participe au 0 si non	N/A
SCA	Score de Consommation Alimentaire	Unité	N/A
$X_{1=}$ Tailleexploi	Taille de l'exploitation	are	
X_2 = Membactif	Les membres actifs du ménage	En nombres de personnes	+
X_3 =AGE	Age du chef de ménage	En nombre d'années	+/-
X_4 =NE	L'éducation du chef de ménage	0 si l'agriculteur n'a pas été à l'école ; 1 s'il a un niveau primaire ; 2 s'il a un niveau secondaire ; 3 s'il a un niveau supérieur	+
X_5 = Genre	Genre : sexe du chef de ménage	Variable binaire = 1 s'il est homme et 0 si il est femme	+
X_6= Tailmen	Taille du ménage	En nombre de personnes	+
X_6=ProchefMen	Profession du chef de ménage	1:agriculteur 2 : salarié 3 : autres	+/-
X_7=Acces Eauirri	Accès à l'eau d'irrigation	Variable binaire = 1 s'il a accès à l'eau et 0 si non	
X_8 = Acces credi	L'accès au crédit	Variable binaire = 1 s'il a accès au crédit et 0 si non	+
X_9 = Satmatri	Statut matrimonial du chef de ménage	1 si le chef du ménage est marié ; 2 s'il est divorcé 3 s'il est veuf	+
X_{10} = SR	Nombre de source de revenus	Nombre	+
X_{11} = Membre OP	Membre d'une organisation paysanne	Variable binaire = 1 s'il est membre et 0 si non	+
X_{12} = Dist market	Distance entre l'habitat et le marché le plus proche	En minutes	+/-

III. 3.7. Spécification du modèle de régression logistique

Le modèle de régression logistique permet d'évaluer l'effet de chaque variable indépendante tout en contrôlant les autres variables, ce qui aide à identifier les facteurs précis qui influent sur la participation des ménages ruraux de la Commune Gitega au maraîchage.

Le modèle de régression permet de poser cette équation : $Z = \log [(p/ (1-p)]$; (3)

- Soit sous la forme linéaire $Z = \beta_0+\beta_1X_1+\beta_2X_2+\ldots+\beta nXn$ (4)

Z ne peut rendre que deux valeurs : 1 lorsque le ménage participe au maraichage et 0 dans le cas contraire, il s'agit d'un logit binaire.

- Soit sous la forme multiplicative : $e^z = p/ (1-p) <=> p = e^z / (1+e^z)$ = odds ratio, ce qui veut dire le rapport de chance.

Où p : la probabilité pour qu'un ménage participe au maraichage;

1-p : la probabilité pour qu'un ménage ne participe pas.

β_0 : est la constante

Xi : le vecteur des variables explicatives du modèle

βi (i = 1, 2, 3,…, n) : les coefficients rattachés à chacune des variables explicatives Xi.

Z : la variable dépendante

III. 3.8. Validité du modèle de sélection

Plusieurs tests sont réalisés pour estimer la qualité des paramètres et du modèle logit et probit. Parmi ces tests, nous avons retenu dans notre recherche l'aire sous la courbe de ROC (AUC), le coefficient de bonne prédiction, le test d'ajustement de Hosmer-Lemeshow et le test de multi-colinéarité comme tests de validité du modelé logit.

III. 3.8.1. La courbe ROC (Receiver Operating Characteristics) ou AUC (Area Under the Curve)

Cette courbe offre à la fois une vision graphique et une mesure pertinente de la performance d'un modèle. Cette courbe ROC est une représentation du taux de vrais positifs (fraction des positifs qui sont effectivement détectés) en fonction du taux de faux positifs (fraction des négatifs qui sont détectés incorrectement). Elle est représentée en mettant la sensibilité en

ordonné et la spécificité en abscisse. La sensibilité est donnée par la fraction des positifs et l'anti spécificité (1-spécificité) par la fraction des négatifs classés positifs.

Swets (1988) et Delacour et al. (2005) indiquent que l'aire sous la courbe permet d'évaluer l'intérêt du diagnostic d'un test et par conséquent d'un modèle. On distingue les tests d'apport nul (AUC = 0,5), peu informatifs (0,5 ≤ AUC < 0,7), moyennement informatifs (0,7 ≤ AUC < 0,9), très informatifs (0,9 ≤ AUC < 1) et parfaits (AUC = 1). Ainsi, le modèle est parfaitement discriminant, lorsque que l'AUC vaut 1.

III.3.8.2.Test d'ajustement du modèle: test d'Hosmer-Lemeshow

Le principe du test de Hosmer-Lemeshow consiste à comparer les valeurs prédites et observées des modalités de la variable d'intérêt, après regroupement des individus en classes. On utilise ensuite la distance de Khi-deux pour calculer la distance entre les fréquences observées et prédites. Lorsque cette distance est relativement petite, on considère que le modèle est bien calibré (Zhou *et al.*, 2009).

Le test repose sur les hypothèses suivantes :

H_0 : le modèle est bien ajusté (« Goodness of fit » en anglais)

H_1 : le modèle n'est pas bien ajusté.

La règle de décision est :

- On accepte l'hypothèse H_0 si la valeur de la probabilité (Significativité) est supérieure à 5%;

- On refuse l'hypothèse dans le cas contraire.

III.3.8.3. Test de multi-colinéarité

Avant d'entamer notre modèle d'étude, nous devons d'abord vérifier la multi-colinéarité possible entre les variables indépendantes de notre recherche afin de garantir la précision de l'estimation des coefficients de régression et donc aboutir à des estimations robustes. Afin de s'assurer de l'absence du problème de multi colinéarité, un examen à travers le test de VIF et son inverse doit être effectué. Les conditions d'analyse sont : VIF=1 signifie qu'il n'y a pas de corrélation entre les variables explicatives du modèle ; 1<VIF<5 : modérément corrélés et VIF> 5 : hautement corrélés. En outre, l'inverse de Vif supérieur à 0.1, conclut l'absence des problèmes de multi colinéarité.

CHAP. IV: PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

Ce chapitre est dédié à la présentation et à la discussion des résultats de l'étude. Son objectif est de mettre en lumière les tendances émergentes des données recueillies et d'analyser ces résultats par rapport aux hypothèses de départ et à la littérature existante.

Ce chapitre aborde deux points essentiels : la présentation des résultats obtenus lors de l'analyse descriptive et économétrique, ainsi que la discussion de ces résultats. Avant d'exposer ces deux points, nous décrivons les variables de notre échantillon.

IV.1. Description des variables de l'échantillon

Notre échantillon comporte des variables qualitatives et des variables quantitatives. Elles sont décrites dans les tableaux 3 et 4.

Tableau 4: Description des variables quantitatives de l'échantillon

Variables	*Cas (n=148)*	*Témoins (n=236)*	*Ttest*	*P*
Age	44(10.55)	46(11.54)	1.0719	0.1422
Taille ménage	6(1.82)	5(2.01)	-1.6804**	0.0469
Nombre source de revenu	3(0.69)	3(0.70)	0.2035	0.4194
Membre actif	2(1.07)	2(0.74)	-5.1582*	0.0000
Taille exploitation	1.41 (0.51)	1(0.51)	-6.1945*	0.0000
Distance market	50(12.90)	94(56.89)	9.3930*	0.0000

Note: Means are shown with robust standard errors in parenthesis: *P<0.010, ** P<0.05,

Les résultats de ce tableau montrent que l'âge moyen des répondants ayant participé aux cultures maraîchères est de 44 ans (écart-type = 10,55), contre 46 ans (écart-type = 11,54) pour les non-participants au maraichage, mais cette différence n'est pas significative (p = 0,1422). En revanche, la taille moyenne des ménages participants est de 6 personnes (écart-type = 1,82), tandis que celle des non-participants est de 5 personnes (écart-type = 2,01), avec une différence significative (p = 0,0469). Cette tendance suggère que les ménages plus nombreux sont plus enclins à participer au maraîchage, potentiellement en raison de la disponibilité accrue de main-d'œuvre. Le nombre moyen de sources de revenu est similaire pour les deux groupes (3 sources avec des écarts-types respectifs de 0,69 et 0,70), indiquant que la diversification des revenus n'affecte pas de manière significative la participation au maraîchage (p = 0,4194).

En ce qui concerne le nombre de membres actifs, les ménages participants comptent en moyenne 2 membres actifs (écart-type = 1,07), contre 2 membres (écart-type = 0,74) pour les non-participants, avec une différence hautement significative (p = 0,0000). Cela suggère que les ménages avec plus de membres actifs sont plus susceptibles de s'engager dans le maraîchage. La taille moyenne des exploitations est de 1,41 hectares (écart-type = 0,51) pour les participants, contre 1 hectare (écart-type = 0,51) pour les non-participants, avec une différence significative (p = 0,0000).

Ce résultat indique que les exploitations plus grandes favorisent la participation au maraîchage, probablement en raison de la capacité accrue à consacrer des terres à cette activité. Enfin, la distance moyenne entre l'habitat et le marché le plus proche est de 50 minutes (écart-type = 12,90) pour les participants, contre 94 minutes (écart-type = 56,89) pour les non-participants, une différence également significative (p = 0,0000). Cela indique que les ménages plus proches des marchés sont plus susceptibles de participer au maraîchage, facilitant l'accès pour la vente des produits. En résumé, la taille du ménage, le nombre de membres actifs, la taille de l'exploitation, et la distance au marché sont des facteurs significatifs influençant la participation au maraîchage, avec des écarts-types fournissant des informations sur la variabilité des mesures au sein des groupes.

Tableau 5: Description des variables qualitatives de l'échantillon

		PCM			
Variables	**n (%)**	**Cas**	**Témoins**	**Chi2**	**P**
Nombre d'observations	**384**	**148**	**236**		
Genre				**35.3762***	**0.000**
Féminin	141(36.72)	27(7.03)	114(29.69)		
Masculin	243(63.28)	121(31.51)	122(31.77)		
Statut matrimonial				**29.1008***	**0.000**
Célibataire	13(3.39)	2(0.52)	11(2.86)		
Marié	242(63.02)	118(30.73)	124(32.29)		
Veuf (ve)	57(14.84)	13(3.39)	44(11.46)		
divorce/séparé	72(18.75)	15(3.91)	57(14.84)		
Niveau d'Etude				**62.0079***	**0.000**
Sans niveau	242(63.02)	184(47.92)	58(15.1)		
Primaire	122(31.77)	81(21.09)	41(10.68)		
Secondaire et plus	20(5.21)	9(2.34)	11(2.86)		
Profession du chef ménage				**0.6346**	**0.728**
Agriculture	280(73.11)	106(27.68)	174(45.43)		
Fonctionnaire	13(3.39)	4(1.04)	9(2.35)		
Autres	90(23.5)	37(9.66)	53(13.84)		
Acces Eau irrigation				**16.9914***	**0.000**
Non	178(46.35)	49(12.76)	129(33.59)		
Oui	206(53.65)	99(25.78)	107(27.86)		
Acces credit				**18.2019***	**0.000**
Non	110(28.65)	24(6.25)	86(22.4)		
Oui	274(71.35)	124(32.29)	150(39.06)		
Membre d'une OP				**26.2742***	**0.000**
Non	133(34.64)	28(7.29)	105(27.34)		
Oui	251(65.36)	120(31.25)	131(34.11)		

Note : Les valeurs entre parenthèse désignent les proportions,*$P<0.10$, ** $P<0.05$

Le tableau ci-dessus montre que les ménages dirigés par des hommes sont majoritaires (63,28%) et participent significativement plus au maraîchage (31,51%) que ceux dirigés par des femmes (7,03%). Cela pourrait indiquer une inégalité d'accès ou de participation aux activités agricoles entre les deux genres, probablement due à des barrières culturelles, sociales ou économiques pour les femmes.

Concernant le statut matrimonial, les mariés, qui représentent la majorité (63,02%), participent davantage au maraîchage (30,73%) que les célibataires (0,52%), les veufs/veuves (3,39%), ou les séparés/divorcés (3,91%). Cette tendance pourrait suggérer que les couples mariés, souvent plus stables économiquement, sont mieux positionnés pour investir dans des activités agricoles telles que le maraîchage.

Pour le niveau d'instruction, 63,02% des chefs de ménage sont analphabètes, et parmi eux, 47,92% participent au maraîchage, comparativement à 31,77% de ceux ayant un niveau primaire (avec 21,09% de participation) et 5,21% de ceux ayant un niveau secondaire ou supérieur (2,34% de participation). Cela révèle que le maraîchage reste une option économique accessible même aux ménages ayant un faible niveau d'instruction, bien que la faible participation parmi ceux ayant un niveau d'éducation plus élevé puisse suggérer qu'ils ont accès à d'autres opportunités économiques.

Pour l'activité principale, 73,11% des chefs de ménage sont des agriculteurs, et leur participation au maraîchage est de 27,68%, tandis que 23,5% exercent d'autres occupations (avec une participation de 9,66%) et 3,39% sont fonctionnaires (avec une participation de 1,04%). Cela confirme que le maraîchage est principalement une activité complémentaire à l'agriculture traditionnelle, avec les agriculteurs cherchant à diversifier leurs sources de revenus.

La majorité des répondants ont accès à l'eau d'irrigation (53,65%), avec une participation au maraîchage de 25,78% parmi ceux qui y ont accès, contre 12,76% pour ceux qui n'y ont pas accès. L'accès à l'irrigation apparaît comme un facteur clé pour le maraîchage, soulignant l'importance des infrastructures hydrauliques pour soutenir cette activité agricole.

Enfin, 71,35% des répondants ont accès au crédit, et 65,36% sont membres d'une organisation paysanne. La participation au maraîchage est de 32,29% parmi ceux ayant accès au crédit, contre 6,25% pour ceux qui n'y ont pas accès. De même, 31,25% des membres d'une organisation paysanne participent au maraîchage, contre 7,29% parmi ceux qui ne sont pas membres.

Ces résultats montrent que le soutien financier et organisationnel joue un rôle crucial dans la promotion du maraîchage, permettant aux ménages de mieux gérer les risques et d'investir dans des activités plus diversifiées.

Le test du chi² confirme l'existence de relations significatives entre ces variables socioéconomiques et la participation au maraîchage ($p<0,05$), ce qui indique que ces facteurs sont déterminants dans l'adoption de cette pratique agricole.

IV.2. Présentation des résultats

IV.2.1. Proportion de la participation aux cultures maraichères

La figure suivante montre que 39% des enquêtés ont pratiqué les cultures maraichères tandis que 61% ne les ont pas pratiquées.

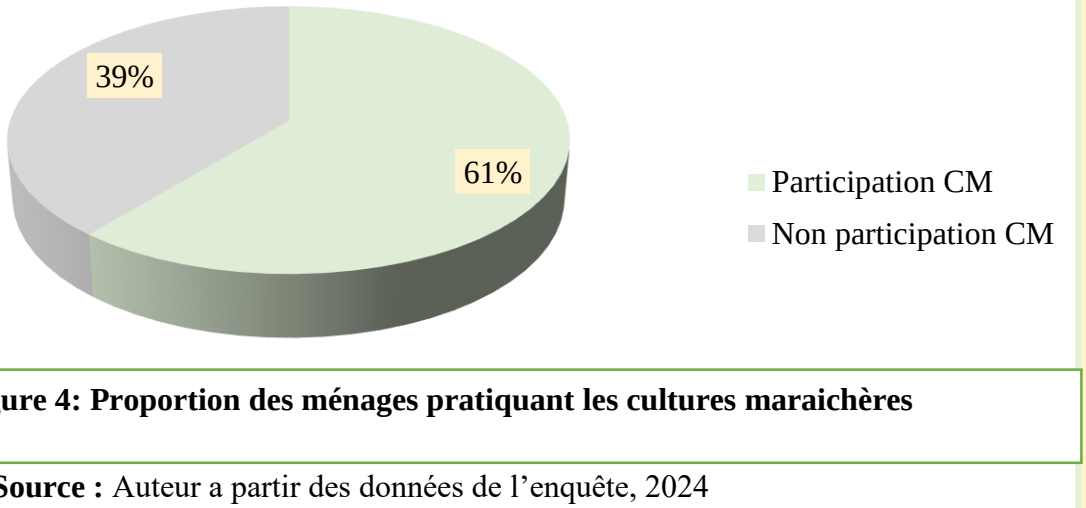


Figure 4: Proportion des ménages pratiquant les cultures maraichères

Source : Auteur a partir des données de l'enquête, 2024

IV.2.2. Estimation des déterminants de la participation

Le tableau suivant montre les résultats de la régression logistique des facteurs susceptibles d'influencer la participation des ménages à la pratique des cultures maraichères dans la zone d'étude.

Tableau 6: Régression logistique des déterminants de la Participation au Maraichage (PCM)

PCM	Odds Ratio	Std. Err.	P>|z|	IC 95%
Genre	5.318837	2.385603	0.000	2.21-12.81
Satmatri				
Marié	3.875508	3.484072	0.132	0.67-22.57
Veuf (ve)	5.634278	5.895552	0.098	0.72-43.80
divorce/séparé	2.700387	2.712805	0.323	0.38-19.34
NE				
Primaire	6.883703	2.644389	0.000	3.24-14.62
Secondaire et plus	2.093688	1.346436	0.251	0.59-7.38
Tailmen	0.8424259	0.0952689	0.129	0.67-1.05
Acceseauirri	3.700044	1.387994	0.000	1.77-7.72
Membactif	1.282851	0.2765788	0.248	0.84-1.96
Tailleexploi	3.56171	1.164594	0.000	1.88-6.76
1.accescredi	2.172096	0.9008993	0.061	0.96-4.90
1.membreop	2.680553	1.048274	0.012	1.25-5.77
Distmark	0.948598	0.0070887	0.000	0.93-0.96
_cons	0.0286715	0.0321689	0.002	0.003-0.26

Number of obs = 384	
Wald chi2(13) = 108.43	
Prob > chi2 = 0.0000	
Pseudo R2 = 0.5011	
Log pseudolikelihood = -127.71975	

Ce tableau présente les facteurs influençant la participation aux cultures maraîchères. Parmi les 12 variables examinées, 6 ont un impact significatif sur la participation : le genre, le niveau d'instruction, l'accès à l'eau d'irrigation, la taille de l'exploitation, l'appartenance à une organisation paysanne et la distance entre l'habitat et le marché le plus proche.

Les résultats indiquent que les ménages dirigés par des hommes ont 5,32 fois plus de chances de participer aux cultures maraîchères par rapport à ceux dirigés par des femmes (OR = 5,318837, p = 0,000).

Cela suggère que le sexe du chef de ménage joue un rôle crucial dans la décision de s'engager dans le maraîchage. En effet, les hommes semblent avoir une propension plus élevée à participer à cette activité.

Concernant le niveau d'instruction, les chefs de ménage ayant un niveau d'éducation primaire ont 6,88 fois plus de chances de participer aux cultures maraîchères que ceux qui sont analphabètes (OR = 6,883703, p = 0,000). Cela indique que le niveau d'éducation est un facteur déterminant dans l'engagement dans le maraîchage. À chaque niveau supplémentaire de scolarité, les opportunités et les connaissances nécessaires pour pratiquer le maraîchage semblent se renforcer, facilitant ainsi l'engagement dans cette activité.

L'accès à l'eau d'irrigation est également un facteur clé ; les ménages disposant de cet accès ont 3,70 fois plus de chances de participer au maraîchage (OR = 3,700044, p = 0,000). Cela met en évidence l'importance de l'irrigation pour la pratique du maraîchage. Un accès régulier à l'eau permet non seulement d'assurer une production stable mais aussi de sécuriser les récoltes, ce qui est essentiel pour la participation au maraîchage.

Chaque are supplémentaire de la taille de l'exploitation augmente les chances de participer aux cultures maraîchères de 3,56 fois (OR = 3,56171, p = 0,000). Cette donnée montre que les exploitations plus grandes offrent davantage de possibilités pour le maraîchage. Ainsi, les ménages avec des exploitations plus vastes ont une plus grande capacité à investir dans cette activité et à en tirer des bénéfices.

De plus, les ménages membres d'une organisation paysanne ont 2,68 fois plus de chances de s'engager dans les cultures maraîchères (OR = 2,680553, p = 0,012). L'appartenance à une organisation facilite l'accès à des ressources, des conseils et un soutien, ce qui contribue à une plus grande participation au maraîchage. L'engagement dans des groupes organisés peut offrir des avantages tels que l'accès à des formations et à des infrastructures, augmentant ainsi les chances de participation.

Enfin, un Odds Ratio de 0,948598 pour la distance entre l'habitat et le marché le plus proche indique que pour chaque minute supplémentaire de distance, les chances de participer aux cultures maraîchères diminuent de 5,14% (OR = 0,948598, p = 0,000).

Cela suggère que plus la distance séparant le ménage du marché n'est grande, moins les ménages ont de chances de s'engager dans le maraîchage. À chaque minute supplémentaire, la difficulté d'accès au marché augmente, ce qui peut dissuader les ménages de pratiquer cette activité.

a) Test de validité du modèle

Plusieurs tests sont utilisés dans la littérature pour évaluer l'ajustement d'un modèle logit ou probit. À l'instar de Chang *et al.* (2006), Freguin-Gresh *et al.* (2012), Sokchea *et al* (2015) cités par Chiapo (2016), ainsi que Ngondjeb *et al.* (2013), l'aire sous la courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) ou AUC (Area Under the Curve) et le test de Hosmer-Lemeshow sont couramment utilisés pour apprécier la qualité d'un modèle logit ou probit.

b) Test d'Hosmer - Lemeshow

Les résultats du test de Hosmer-Lemeshow montrent que l'ajustement global du modèle aux données est très satisfaisant, car la valeur de la probabilité critique (Prob > chi^2) est de 0,9988, ce qui est bien supérieur au seuil de signification de 5 % (Lee *et al.*, 2010; Mengyang *et al.*, 2020; Ndong *et al.*, 2021). Par conséquent, l'hypothèse nulle est acceptée. Selon Fernández-Domínguez *et al* (2022), Leedy and Ormrod (2001) et Obiang-Ndong (2021), le modèle est donc bien ajusté.

c) Courbe ROC (AUC)

L'AUC (figure ci-dessous) indique que le modèle a une probabilité de 92,49 % de prédire correctement la participation des ménages aux cultures maraîchères. Selon Performance (1988), Delacour *et al.* (2005) et Chiapo (2016), une AUC comprise entre 0,7 et 0,9 indique que le modèle est très informatif.

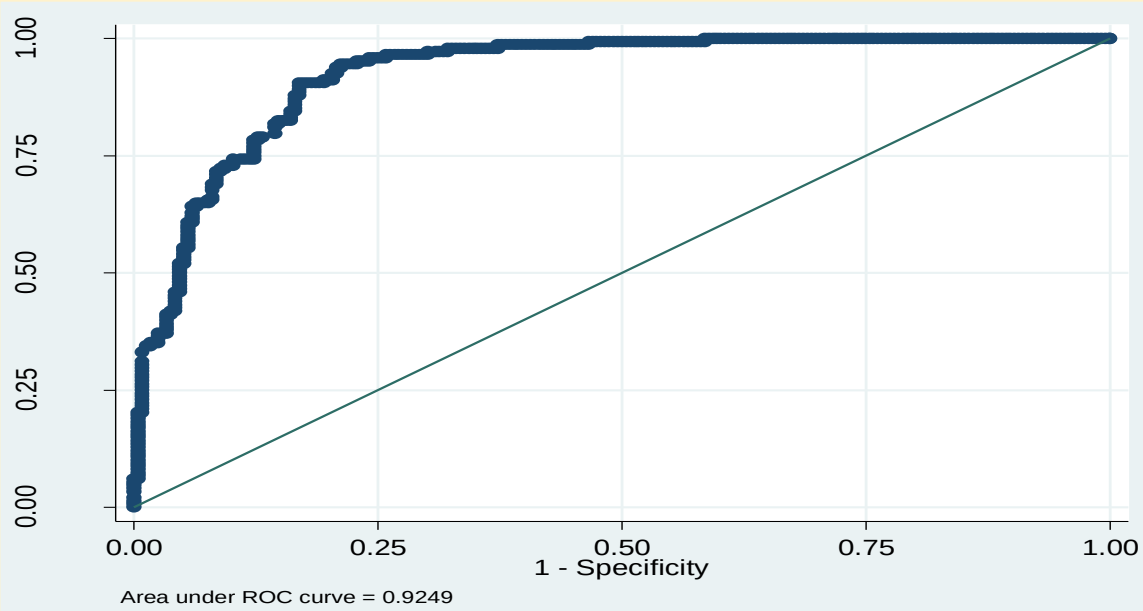


Figure 5 : Courbe ROC

Source : Auteur a partir des données de l'enquête, 2024

d) Test de multi−colinéarité

Avant d'entamer l'analyse de notre modèle, nous devons vérifier la multi−colinéarité potentielle entre les variables indépendantes afin de garantir la précision de l'estimation des coefficients de régression et d'obtenir des estimations robustes. Pour s'assurer de l'absence de multi colinéarité, nous utilisons le test VIF (Variance Inflation Factor) et son inverse, comme présenté dans le tableau ci-dessous. Les conditions d'analyse sont les suivantes : VIF = 1 signifie qu'il n'y a pas de corrélation entre les variables explicatives du modèle, 1 < VIF < 5 indique une corrélation modérée, VIF > 5 indique une forte corrélation. De plus, un inverse du VIF supérieur à 0,1 conclut à l'absence de problèmes de multi colinéarité.

Tableau 7 : Résultats du test de VIF

Variable	*VIF*	*1/VIF*
Genre	1.48	0.676123
Satmatri	1.41	0.709901
Membreop	1.35	0.739721
Membactif	1.3	0.769525
Accescredi	1.29	0.774532
Tailmen	1.25	0.802553
Ne	1.19	0.839097
Acceseauirri	1.16	0.858939
Distmark	1.08	0.928419
Tailleexploi	1.06	0.945579
Mean VIF	1.26	

Source : Calcul de l'auteur à partir des données de l'enquête, 2024

L'analyse du VIF et de son inverse pour notre modèle montre l'absence de problème réel de multi−colinéarité. En effet, la valeur moyenne du VIF pour toutes les variables est de 1,26, ce qui est inférieur à 5, et l'inverse du VIF est supérieur à 0,1 pour l'ensemble de nos coefficients.

IV.3. Evaluation de la contribution des cultures maraichères sur la sécurité alimentaire des ménages

Bien qu'il existe diverses approches pour estimer la qualité de l'appariement, cette étude adopte les méthodes les plus largement utilisées et recommandées par Rosenbaum et Rubin (1985) : le biais standardisé moyen, le pseudo R^2 et le test du rapport de vraisemblance. L'effet de la variable de résultat a été déterminé en appariant un groupe de comparaison idéal (ménages ne pratiquant pas les cultures maraîchères) au groupe de traitement (ménages pratiquant les cultures maraîchères), en utilisant les scores de propension (scores P) calculés pour X. X représente l'ensemble des caractéristiques observables qui influencent la pratique des cultures maraîchères.

IV.3.1. Qualité de la correspondance

Le tableau ci-dessous montre le biais standardisé moyen avant et après appariement et la réduction totale du biais obtenue par la procédure d'appariement, respectivement.

Tableau 8 : Evaluation de la qualité d'appariement et réduction des biais

		Mean		*%reduct*		*t-test*	
Variable	**Sample**	**Treated**	**Control**	**% bias**	**Bias**	**t**	**p>t**
Genre	U	0.81757	0.51695	67.1		6.23*	0.000
	M	0.81757	0.80405	3.0	95.5	0.30	0.768
Satmatri	U	1.277	1.6229	-43.8		-4.04*	0.000
	M	1.277	1.223	6.8	84.4	0.67	0.503
NE	U	1.6689	1.2669	71.3		6.87*	0.000
	M	1.6689	1.7297	-10.8	84.9	-0.84	0.401
Tailmen	U	5.6014	5.2585	17.8		1.68	0.094
	M	5.6014	5.4054	10.2	42.9	0.89	0.373
Acces Eauirri	U	0.66892	0.45339	44.4		4.21*	0.000
	M	0.66892	0.64865	4.2	90.6	0.37	0.714
Membactif	U	2.25	1.7712	51.8		5.16*	0.000
	M	2.25	2.1959	5.9	88.7	0.46	0.643
Tailleexploi	U	1.4107	1.0784	65		6.19*	0.000
	M	1.4107	1.4223	-2.3	96.5	-0.19	0.851
Acces credi	U	0.83784	0.63559	47.1		4.36*	0.000
	M	0.83784	0.81757	4.7	90	0.46	0.646
Membre OP	U	0.81081	0.55508	57		5.3*	0.000
	M	0.81081	0.85135	-9	84.1	-0.93	0.354
Dist market	U	49.696	94.343	-108.2		-9.39*	0.000
	M	49.696	52.331	-6.4	94.1	-1.43	0.155

Note: U: Unmatched, M: Matched

Selon les résultats présentés dans le tableau ci-dessus, le test t a révélé que toutes les variables sont devenues non significatives après l'appariement, alors que neuf d'entre elles étaient significatives avant l'appariement. Cela indique que les groupes de ménages pratiquant les cultures maraîchères et ceux ne les pratiquant pas sont comparables en ce qui concerne les variables observables.

Les différences significatives dans les moyennes des variables explicatives avant l'appariement sont supposées refléter des biais d'auto-sélection dans la participation. La figure ci-dessous illustre le biais standardisé après l'appariement pour la pratique des cultures maraîchères.

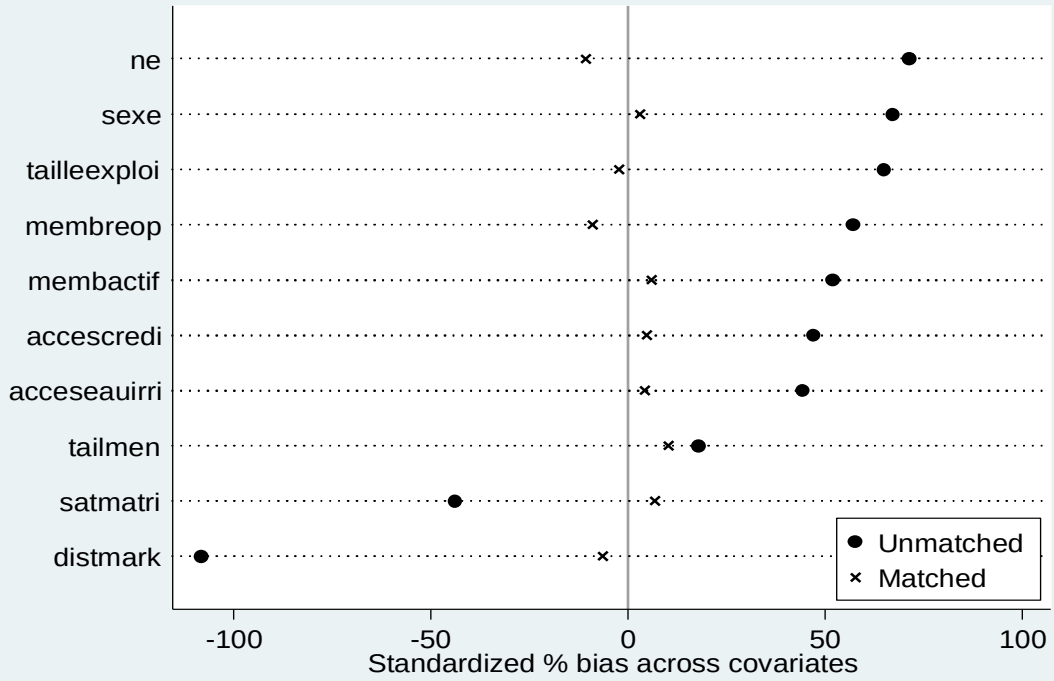


Figure 6: Biais standardisés

Source : auteur à partir des données de l'enquête, 2024

Note : « Unmatched » désigne l'échantillon des ménages non appariés et « Matched » celui des ménages appariés.

Cette figure montre une importante réduction du biais standardisé après appariement. Avant appariement, sa valeur est la plupart du temps supérieure à 71% et va jusqu'à plus de 108% pour les variables niveau d'éducation et la distance entre l'habitat et le marché le plus proche. Après l'appariement, les biais se sont concentrés auprès de zéro voire négatif (-10.8 et 3) pour les variables niveau d'éducation et taille du ménage. Cela justifie les meilleurs résultats qui ont pu être obtenus sur cet échantillon.

IV.3.2. Condition de soutien commun

Seules les observations situées dans la région de soutien commun seront appariées entre les groupes, tandis que les autres observations seront exclues de l'analyse.

Dans cette étude, nous avons utilisé une analyse visuelle de la distribution de la densité des scores de propension entre les deux groupes pour confirmer la région de soutien commun. Nous supposons que la probabilité de participer aux cultures maraîchères, conditionnellement aux caractéristiques observées, se situe entre 0 et 1, ce qui implique que la participation n'est pas parfaitement prédite.

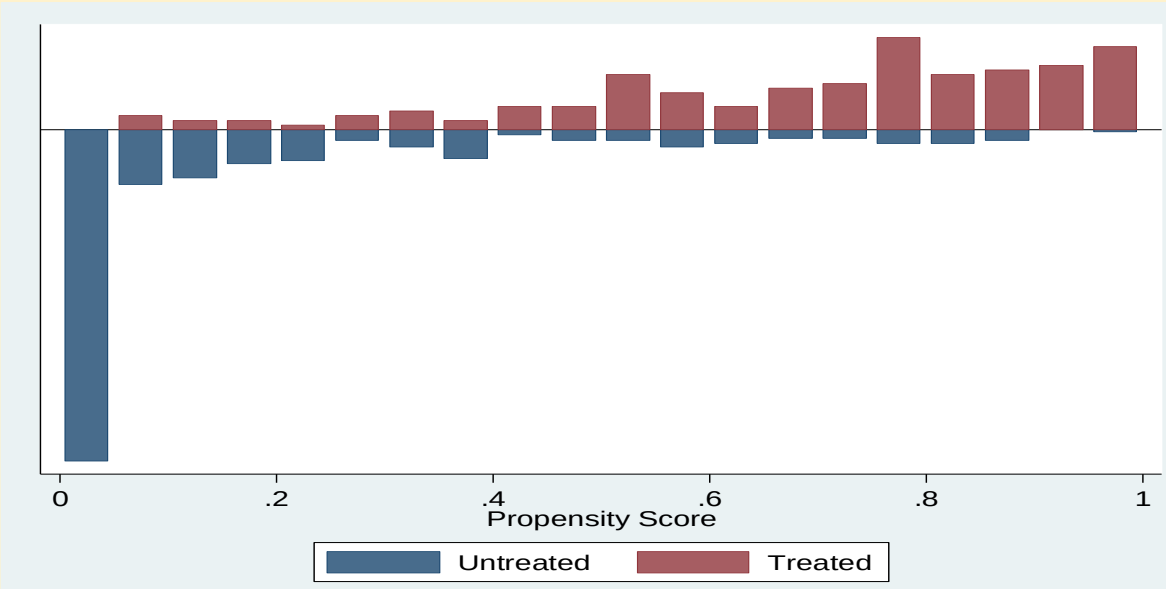


Figure 7: Distribution des scores de propension et support commun

Source : Auteur à partir des données de l'enquête, 2024

La figure ci-dessus montre clairement un chevauchement entre les groupes traités et les groupes de contrôle. Selon Imbens et Rubin (2015)**,** lorsque le chevauchement dans la distribution des scores de propension est important entre le groupe traité et le groupe témoin, les techniques d'appariement sont appliquées uniquement à la région de soutien commun. Cette figure confirme que la condition de soutien commun est remplie, car il y a un chevauchement dans la distribution des scores de propension estimés pour les deux groupes. Par conséquent, la procédure d'appariement est effectuée uniquement dans la région de soutien commun.

IV.3.3. Analyse de Sensibilité

Le tableau suivant présente la différence moyenne normalisée des covariables globales utilisées dans l'estimation des scores de propension.

Tableau 9: Contrôle de biais standardisés des variables indépendantes

Sample	Ps R2	LR chi2	p>chi2	Mean Bias
Unmatched	0.467	239.25	0.000	57.4
Matched	0.015	6.29	0.791	6.3

Après l'appariement, le pseudo R^2 devrait être relativement bas, ce qui indique qu'il n'y a pas de différences systématiques dans la distribution des covariables entre le groupe traité et le groupe témoin. Avant l'appariement, le pseudo R^2 était de 46,7 %, tandis qu'après l'appariement, il a diminué à 1,5 %. Cela suggère qu'il n'y a pas eu de problème significatif dans le processus d'appariement des ménages pratiquant les cultures maraîchères avec ceux ne les pratiquant pas. Le score de différence normalisée, qui était de 57,4 % avant l'appariement, est réduit à environ 6,3 % après l'appariement. De plus, les valeurs de p des tests du rapport de vraisemblance montrent que l'articulation de la signification des covariables est rejetée après l'appariement, alors qu'elle n'était pas rejetée avant l'appariement. Cela indique que la spécification du processus d'estimation des scores de propension est réussie. Le faible pseudo R^2, le faible biais standardisé pour les deux groupes, la forte réduction totale du biais, et les valeurs p non significatives du test du rapport de vraisemblance après l'appariement suggèrent que la spécification des scores de propension a été efficace pour équilibrer la distribution des covariables entre les groupes traités et témoins. Tous ces tests indiquent que l'algorithme d'appariement choisi est approprié pour les données disponibles. Par conséquent, il est possible de procéder à l'estimation de la TTA (Traitement du Taux d'Adoption) pour les ménages.

IV.3.4. Estimation de l'effet du maraîchage ou ATT

Les résultats obtenus par la méthode d'appariement sur les scores de propension (PSM) indiquent une contribution statistiquement significative de l'adoption du maraîchage sur les deux indicateurs de la sécurité alimentaire (SCA et SDAM).

Tableau 10: Effet des cultures maraichères sur le Score de Consommation Alimentaire

Variable	Sample	PCP	NON PCM	Difference	S.E.	T-stat
SCA	Unmatched	38.023649	27.987288	10.036361	0.636384	15.77
	ATT	38.023649	28.820946	**9.2027027**	1.7184845	5.36
	ATU	27.987288	30.084746	2.0974576	.	.

Ces résultats montrent que la participation aux cultures maraîchères a eu des effets positifs sur la sécurité alimentaire des ménages. En effet, ce résultat est statistiquement significatif (T-stat > 1,96). Ainsi, le modèle d'appariement indique que, en moyenne, le Score de Consommation Alimentaire a augmenté de 9,2 points chez les ménages pratiquant les cultures maraîchères par rapport à ceux qui ne les pratiquent pas.

Tableau 11: Effet des cultures maraichères sur le Score de Diversité Alimentaire(SDAM)

Variable	Sample	PCP	NON PCM	Difference	S.E.	T-stat
SDAM	Unmatched	3.6891892	2.9533898	0.7357994	0.1062418	6.93
	ATT	3.6891892	2.5675676	**1.1216216**	0.2173691	5.16
	ATU	2.9533898	3.9661017	1.0127119	.	.

Les résultats de ce tableau montrent qu'il y a une différence positive et significative de score de diversité alimentaire entre les ménages participants et les non participants (T-stat > 1,96). Ainsi, le modèle d'appariement indique que, en moyenne, le Score de Diversité Alimentaire a augmenté de 1,12 point chez les ménages pratiquant les cultures maraîchères par rapport à ceux qui ne les pratiquent pas.

IV.4. Discussion des résultats

IV.4.1 Analyse des facteurs socio-économiques influençant la participation au maraîchage

Les résultats obtenus mettent en relief les facteurs qui déterminent la participation au maraichage des ménages de la commune de Gitega. Le genre, le niveau d'éducation du chef du ménage, l'accès à l'eau d'irrigation, la taille de l'exploitation, être membre d'une organisation paysanne, membre actif du ménage et la distance entre l'habitat et le marché le plus sont les variables déterminants la participation au maraichage dans la zone d'étude. Ces résultats confirment l'hypothèse selon laquelle les facteurs socio-économiques influencent la participation des ménages ruraux au maraîchage dans la zone d'étude. Ils s'alignent avec les conclusions de plusieurs études antérieures.

Pour ce qui est de l'influence du genre sur la participation au maraichage, la significativité est confirmée par les travaux de Cheryl *et al*, (2022) in Sub-Saharan Africa.

Ils ont trouvé que les femmes participent moins souvent que les hommes en raison de contraintes culturelles et économiques, mais qu'elles jouent un rôle crucial dans la sécurité alimentaire. Les résultats de Bukashi *et al.*, (2023) au Kenya indiquent que les femmes sont souvent désavantagées en termes d'accès aux ressources, ce qui affecte leur participation et leur productivité. Par contre, les résultats de David *et al.*, (2021) en Tanzanie montrent que les femmes sont souvent responsables des cultures maraîchères, mais rencontrent des défis liés à l'accès aux ressources et à la prise de décision.

Les résultats de cette étude ont montrés que le niveau d'étude du chef de ménage influence significativement sa décision de participer au maraichage. Ces les résultats sont similaires à ceux de James et Grace (Marsh *et al.*, 2022). Leurs résultats montrent que les agriculteurs ayant un niveau d'éducation plus élevé sont plus susceptibles de participer activement et de manière efficace aux activités maraîchères. Un tel résultat a également été mis en relief par les travaux de Kareem *et al.*, (2022), au Nigeria. Les résultats montrent que les agriculteurs plus éduqués sont plus enclins à adopter des techniques modernes et efficaces de maraîchage.

Les résultats de cette étude indiquent que la taille de l'exploitation a une influence significative sur la participation des ménages ruraux au maraichage. Cette significativité est confirmée par les résultats de l'étude menée par Larson *et al*, (2022) in Sub-Saharan Africa.

Les résultats montrent que les exploitations de taille moyenne à grande sont plus productives et participent plus activement au maraîchage en raison de leur capacité à investir dans des technologies modernes.

Un tel résultat a été également trouvé par Ogunyinka et Alabi, (2020) au Nigeria.

Les résultats montrent que les exploitations de grande taille sont plus efficaces dans la production de légumes en raison de leur accès aux ressources et aux technologies.

Les résultats trouvés dans cette étude ont montré que l'accès à l'eau d'irrigation a une influence positivement significative sur la participation au maraichage.

Ce résultat est similaire à celui de Asante, Takyi et Mensah, (2023) in Sub-Saharan Africa .Les résultats montrent que les fermes ayant un accès régulier à l'eau d'irrigation ont une participation accrue au maraîchage et obtiennent de meilleurs rendements.

De même, une étude d'Abebe , Traboulsi et Aoun (2022). Cette étude analyse comment l'accès à l'eau influence l'adoption des innovations agricoles parmi les maraîchers en Éthiopie. Elle trouve que les fermes avec un accès fiable à l'eau d'irrigation sont plus susceptibles d'adopter des techniques modernes de maraîchage.

Le nombre de membre actif du ménage a eu un effet significatif sur la participation dans cette étude. Un tel résultat a été également trouvé par Huka, Kilima et Mchopa (2023) en Tanzanie. Cette recherche examine l'effet de la dynamique du ménage, notamment le nombre de membres actifs, sur la participation aux activités de maraîchage. Elle trouve que les ménages avec plus de membres actifs ont une participation accrue et obtiennent de meilleurs résultats dans la production de légumes.

Le fait d'être membre d'une organisation paysanne a eu une influence significative sur la participation. Ces résultats sont similaires à ceux de Jean Claude et Josephine, (2024) au Rwanda. Leur étude analyse comment l'appartenance à des organisations paysannes influence la participation aux activités maraîchères. Les résultats montrent que les membres de ces organisations sont plus enclins à participer au maraîchage grâce à l'accès aux ressources, aux formations et aux marchés.

L'accès au marché a eu aussi une influence significative sur la participation. Ces résultats sont similaires à ceux d'Alemayehu et Mulugeta, (2020) en Ethiopie. Les résultats indiquent que les agriculteurs ayant un accès facile aux marchés participent plus activement aux activités de maraîchage et bénéficient de meilleurs revenus.

De même ceux d'Olusegun et Funke, (2020) au Nigeria. Les résultats montrent que les exploitations plus proches des marchés sont plus efficaces et participent plus activement aux activités maraîchères grâce à un meilleur accès aux intrants et aux débouchés.

IV.4.2. Evaluation de l'impact des cultures maraichères sur la sécurité alimentaire à travers la méthode d'appariement par score de propension

Les résultats de la méthode d'appariement par les scores de propension confirment un effet positif des cultures maraichères sur le score de consommation alimentaire et de diversité alimentaire. Ces résultats confirment l'hypothèse selon laquelle les cultures maraichères ont un impact significatif sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux dans la zone d'étude. En effet, l'amélioration du score de consommation alimentaire et de la diversité alimentaire démontre que les ménages qui s'engagent dans le maraîchage ont un accès plus régulier à des aliments variés et de meilleure qualité, renforçant ainsi leur sécurité alimentaire.

Ces résultats montrent clairement que l'implication des ménages dans les cultures maraîchères contribue à améliorer la disponibilité et la diversité des aliments, deux éléments essentiels à la sécurité alimentaire. Cela implique donc que la participation au maraîchage a au moins une influence positive sur la sécurité alimentaire des ménages dans la zone d'étude.

Il convient de préciser que les résultats obtenus sont conformes aux conclusions de Pastorino et Alice , (2023) au Kenya. Leur étude utilise la méthode du Propensity Score Matching (PSM) pour évaluer l'effet de la participation au maraîchage sur le score de diversité alimentaire des ménages.

Les résultats montrent que les ménages participant au maraîchage ont des scores de diversité alimentaire significativement plus élevés. Ainsi ceux de Girard et Michael, (2023) en Ouganda. Leur étude utilise la méthode du Propensity Score Matching (PSM) pour évaluer l'effet de la participation au maraîchage sur le score de consommation alimentaire des ménages. Les résultats montrent que les ménages participant au maraîchage ont des scores de consommation alimentaire significativement plus élevés.

Une étude menée par Mohammed *et al.* (2021) au Bangladesh a démontré que la production de légumes avait un impact significatif sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux, en fournissant une source de nourriture diversifiée et en générant des revenus supplémentaires.

Les recherches de Njenga *et al.* (2020) au Kenya ont montré que l'intégration de cultures maraîchères dans les systèmes agricoles traditionnels contribuait à améliorer la sécurité

alimentaire et les moyens de subsistance des petits agriculteurs en diversifiant les sources de nourriture et de revenus.

Une étude menée par Yadav *et al*. (2020) en Inde a révélé que la culture de légumes avait un impact positif sur la sécurité alimentaire et l'amélioration des moyens de subsistance en fournissant une source de nourriture nutritive et en augmentant les revenus agricoles

CHAP. V. CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS

L'objectif de cette étude était d'évaluer la contribution des cultures maraichères à la sécurité alimentaire des ménages ruraux de la commune Gitega.

Pour atteindre cet objectif, rappelons que nous avons formulé deux hypothèses :

1. Les facteurs socio-économiques influencent la participation des ménages ruraux au maraichage dans la zone d'étude ;
2. Les cultures maraichères ont un impact significatif sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux dans la zone d'étude.

Un échantillon de 384 ménages a été interrogé à l'aide d'un questionnaire programmé dans kobocollect. Les données collectées ont été analyse à l'aide d'un logiciel Stata 15.

Le présent chapitre récapitule les principaux résultats de l'étude et propose des recommandations pour améliorer la sécurité alimentaire des ménages ruraux de la commune de Gitega à travers les cultures maraîchères. L'objectif est de synthétiser les découvertes clés et d'identifier des pistes d'action concrètes pour renforcer les pratiques agricoles. Compte tenu des conclusions, des suggestions sont formulées pour guider les décideurs, les agriculteurs et les chercheurs vers une sécurité alimentaire durable.

V.1. Conclusion générale

Notre étude a confirmé que les cultures maraîchères peuvent jouer un rôle clé en diversifiant les sources alimentaires, en augmentant la disponibilité de produits nutritifs et en stabilisant les approvisionnements alimentaires locaux.

Les statistiques descriptives ont montré que 39% des ménages ont participé au maraichage tandis que 61% ne l'ont pas fait. De plus, les résultats de la régression logistique montrent que le genre, le niveau d'éducation, la taille de l'exploitation, membre actif du ménage, membre d'une organisation paysanne et distance entre l'habitat et le marché le plus proche influence significativement cette participation au maraichage dans la zone d'étude. Ces résultats corroborent l'hypothèse de recherche selon laquelle les facteurs socio-économiques influencent la participation des ménages ruraux au maraîchage, comme cela avait été prévu .

Par ailleurs, les résultats de la méthode d'appariement montrent que le Score de Consommation Alimentaire a augmenté de 9,2 points chez les ménages pratiquant les cultures maraîchères par rapport à ceux qui ne les pratiquent pas.

De même, le modèle d'appariement indique que, en moyenne, le Score de Diversité Alimentaire a augmenté de 1,12 point chez les ménages pratiquant les cultures maraîchères par rapport à ceux qui ne les pratiquent pas.

Ces résultats confirment également l'hypothèse selon laquelle les cultures maraîchères ont un impact significatif sur la sécurité alimentaire des ménages. En effet, la participation au maraîchage améliore les scores de consommation et de diversité alimentaire, renforçant ainsi la sécurité alimentaire des ménages dans la zone d'étude.

V.2. Recommandations

Basée sur les résultats obtenus par la méthode d'appariement des scores de propension, la participation au maraîchage présente un potentiel important pour résoudre les problèmes de sécurité alimentaire parmi les populations rurales.

Bien que l'augmentation du score de consommation et diversité alimentaire soit jugée marginale, les perspectives positives apportent un encouragement significatif. Par conséquent, le maraîchage peut être considéré comme un moyen efficace pour améliorer la sécurité alimentaire des ménages.

Les conclusions de cette étude suggèrent que :

Au niveau du gouvernement

- Renforcer les programmes de formation et de sensibilisation sur les techniques de maraîchage et les pratiques agricoles durables ;
- Développer des systèmes d'irrigation communautaires pour assurer un approvisionnement en eau régulier et fiable ;
- Investir dans l'amélioration des infrastructures de marché pour réduire la distance entre les producteurs et les consommateurs.

Organisations Non Gouvernementales (ONG) et Organisations Internationales

- Organiser des ateliers de formation et des campagnes de sensibilisation sur l'importance du maraîchage pour la sécurité alimentaire et la résilience des ménages ;
- Fournir des équipements d'irrigation, des semences de haute qualité, et des outils agricoles aux agriculteurs locaux ;
- Promouvoir l'éducation des membres du ménage, en particulier des femmes, pour améliorer les compétences agricoles et renforcer la prise de décision.

Niveau des Ménages

- Participer aux associations de producteurs et aux coopératives pour bénéficier de l'assistance collective et des économies d'échelle ;
- Utiliser les ressources disponibles de manière efficace, en adoptant des techniques d'irrigation et de gestion durable des sols ;
- Participer activement aux formations et ateliers offerts par les autorités locales et les ONG pour améliorer les pratiques agricoles.

Aux chercheurs

- Mener des études approfondies sur les facteurs socio-économiques influençant la participation au maraîchage, en tenant compte des particularités régionales et des différences de genre, permettrait de mieux comprendre les obstacles spécifiques rencontrés par les ménages

- Évaluer l'impact du maraîchage sur divers indicateurs de sécurité alimentaire, tels que l'autosuffisance, la fréquence des repas et la qualité nutritionnelle, offrirait une vision plus complète de ses bénéfices.

- Élargir la recherche sur l'impact du maraîchage à diverses zones rurales aux caractéristiques socio-économiques et climatiques variées permettrait de comparer les résultats et de développer des solutions adaptées à chaque contexte.

Limites de l'étude

L'originalité de cette étude réside dans son objectif et sa conception méthodologique appliquée dans la zone d'étude. En utilisant une méthode quasi-expérimentale, notre recherche se distingue par son approche comparative pour analyser l'effet des cultures maraîchères sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux au Burundi. Malgré sa rigueur scientifique, cette étude présente des limites inhérentes à la complexité de la réalité rurale, aux variables étudiées et à la méthodologie utilisée.

La taille de l'échantillon soulève des questions concernant la représentativité des résultats, car les avis exprimés par les ménages enquêtés ne reflètent pas nécessairement l'ensemble des agriculteurs de la commune. De plus, certains répondants étaient réticents à fournir des informations pertinentes, percevant le questionnaire comme pouvant entraîner une aide alimentaire ou financière, malgré les explications données sur l'objectif de l'enquête.

Enfin, l'étude s'est limitée à la commune de Gitega dans la province de Gitega. En raison de ressources financières limitées, l'étude n'a pas pu couvrir tous les ménages de la commune. Ces contraintes ont empêché d'élargir la collecte de données à d'autres membres du ménage, dont les contributions auraient pu fournir des informations complémentaires susceptibles de rendre plus efficace l'analyse de l'impact des cultures maraîchères sur la sécurité alimentaire des ménages.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abadie, A., Athey, S., Imbens, G. & Woolridge, J. (2020). Sampling-Based versus Design-Based Uncertainty in Regression Analysis. *Econometrica*, 88(1), pp. 265–296.

2. Abdelmaek, H. and Benachour, A. (2021). Analyse économétrique des déterminants de la sécurité alimentaire en Algérie Cas de la filière blé (1991-2021).

3. Abebe, G.K., Traboulsi, A. and Aoun, M. (2022). Performance of organic farming in developing countries: a case of organic tomato value chain in Lebanon', *Renewable Agriculture and Food Systems*, 37(3), pp. 217–226.

4. Adom, P.K. (2014). Determinants of food availability and access in Ghana: what can we learn beyond the regression results?, *Studies in Agricultural Economics*. Available at: https://doi.org/10.22004/ag.econ.196909.

5. AGVSAN. (2023). Etat de la sécurité alimentaire au Burundi Analyse Globale de la Vulnérabilité, de la Sécurité Alimentaire et de la Nutrition au Burundi, *pp135*.

6. Alabi, A.B., Akinsole, I.S., Olatunji, S., Ongunyika, C. & Osanyinlusi, O. (2020). Structural, Mineralogical and Quantitative Characterizations of Compositions of Products Linked to Explosive Volcanic Eruption at Haleakala, USA', *Tanzania Journal of Science*, 46(2), pp. 205–215.

7. Alemayehu, M., Medhanyie, A., Reed, E. & Mulugeta, A. (2020) Individual-level and community-level factors associated with the family planning use among pastoralist community of Ethiopia: a community-based cross-sectional study, *BMJ open*, 10(9), p. 36519.

8. Alinsato, A. & Yagbedo, U. (2018). Analyse d'offre des produits maraîchers au Bénin, *Université d'Abomey-Calavi, Bénin*, p. 29.

9. Alston, A. (2020) *Analyse de la chaine de valeur de l'horticulture dans la plaine de l'Imbo : cas des systèmes de production de tomate dans la commune Mutimbuzi, pp 29* .

10. Altchenko, Y., Biancalani, R., Aróstegui, J., Villholth, K. & Ducharne, A. (2022). Irrigation avec les eaux souterraines pour atteindre les Objectifs de Développement Durable sur l'éradication de la faim: espoirs et limites pour l'Afrique Sub-Saharienne, *Géologues*, (215), pp. 75–81.

11. Amadi, N.S., Ebere, G.N. & Raji, W. (2024). Promoting Urban Agriculture for Sustainable Food Security in Rivers State', *International Journal of Social Science and Management Studies*, 3(3), p. 19.

12. Amartya, S., (1982). *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. OUP Oxford, pp 257.

13. Arguin, H. (2011). Interventions nutrionnelles pour la prévention et le traitement de l'obésité: investigations d'approches originales qui sortent des sentiers battus, Thèse présentée à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de doctorat en kinésiologie pour l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.), PP 424.

14. Asante, G.N., Takyi, P.O. & Mensah, G. (2023). The impact of financial development on economic growth in sub-Saharan Africa. Does institutional quality matter?', *Development Studies Research*, 10(1), p. 2156904.

15. Bame, C. (2020). *Évaluation de l'impact socio-économique des interventions du volet Eaux de Surface du PASA-LOU-MA-KAF, pp 80.*

16. Bédard, A. (2005). *Exploration du phénomène d'insécurité alimentaire chez des ménages à revenu moyen de la ville de Québec. Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en nutrition pour le grade de Maître ès Sciences (M.Sc.)*. Université Laval, pp 106.

17. Beintema, N. M., Stads, G. & Gert, J.(2023). Les investissements dans la recherche agricole en Afrique subsaharienne, *International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, D.C.*, p. 127.

18. Benbouzid, D., Delpeuch, F., Maire, B. & Benoist de Gentissart . (1995). La sécurité alimentaire considérée du point de vue de la santé', 29(322), pp. 37–50.

19. Beuret, J.-E. & Cadoret, A. (2021). Effort de conservation et Aires marines protégées : quatre illusions et un changement de perspective, *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 21(1), p. 31.

20. Bihan, H. (2011). Précarité et impact sur les comportements de santé: consommation de fruits et légumes, et prise en charge du diabète. *PhD Thesis, pp 291*.

21. Bless, C., Higson-Smith, C. & Sithole, S. (2000). Fundamentals of social research: An African perspective, *Cape Town: Juta*.

22. Bognini, S. (2006). Cultures maraichères dans l'économie des ménages à Réo et à Goundi dans la province du Sanguié au Burkina Faso - Signounou I, *pp 9.*

23. Bognini, S. (2010). Cultures maraîchères et sécurité alimentaire en milieu rural, *Mémoire de master, Université d'Ouagadougou, Burkina Faso, 48p*.

24. Bognini, S. (2010). L'apport nutritionnel des légumes dans l'alimentation des ménages.Memoire de Master à l'Université d'Ouagadougou, p 63.

25. Bonvalet, C. and Lelièvre, É. (1995). Du concept de ménage à celui d'entourage : une redéfinition de l'espace familial, *Sociologie et sociétés*, 27(2), pp. 177–190.

26. Bosc, P.M., Dardé, C., Mercoiret, M.R., Berthome, J., Coudiaby, B. (1995). Organisations socio-professionnelles: innovations orgallisationnelles et institutionnelles et stratégies des acteurs, *Innovation et sociétés*, p. 63.

27. Boubacar, B. (2008). Sémantique de l'approche alimentaire et rapport aux territoires: l'évolution des politiques publiques agricoles dans les pays du Sud, *Économie et Territoires*, 39(1), pp. 114–130.

28. Broutin, C., Commeat, P.G. & Sokona, K. (2005). Le maraîchage face aux contraintes et opportunités de l'expansion urbaine, *Le cas de Thiès/Fandène (Sénégal), Gret, Enda graf,* 2.

29. Bruegel, M. and Stanziani, A. (2004). Pour une histoire de la « sécurité alimentaire », *Revue d'histoire moderne & contemporaine*, 51–3(3), pp. 7–16.

30. Bukashi, S.A., Ngutu, M., Omia, D., Musyoka, Chemuliti, J. & Nyamongo, J. (2023). Gender and food systems in Kenya: A case study of the poultry value chain in eastern Kenya', p. 26.

31. Buser, J.M., Bakari, A. & Moyer, C.A. (2022). Viability of an urban maternity waiting home in Kumasi, Ghana: A qualitative needs assessment, 110, pp. 103349.

32. Cadiou, F. (2022). *Les fiches du potager*. BoD - Books on Demand.

33. Chan, A. & Astari, D. (2017). The analysis of content marketing in online fashion shops in Indonesia', *Review of Integrative Business and Economics Research*, 6(2), pp. 225.

34. Chang, H.-J. (2006). In H-J Chang, Rethinking Development Economics, *The East Asian development experience: the miracle, the crisis and the future pp 26*.

35. Châtaigner, J.-M. (2014) *Fragilités et résilience: les nouvelles frontières de la mondialisation*.

36. Chege, J.W. (2014). *An assessment of the impact of export Horticulture farming on food security of smallholder farmers in Mbooni, Kirinyaga and Buuri, Kenya*. PhD Thesis. University of Nairobi, pp 121.

37. Chiapo, A. (2016) *Agriculture contractuelle et efficacité technique: Cas du pole rizicole de Yamoussoukro (Cote d'Ivoire)*. PhD Thesis. Thèse de Doctorat. Université Alassane.

38. Coates, J., Swindale, A. & Bilinsky, P. (2007) 'Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for measurement of food access: indicator guide: version 3'.

39. Cochran, W.G. (1977). *Sampling techniques*. john wiley & sons.

40. Coulibaly, T.H. (2024). Agriculture urbaine et approvisionnement des marches de la ville de Korhogo (Nord de la Côte d'Ivoire), *Revue Internationale du Chercheur*, 5(1), pp. 17.

41. Crowe, F.L., Roddom, A.W., Key, T.J., Appleby, P.N., Overard, K. (2011). Fruit and vegetable intake and mortality from ischaemic heart disease: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Heart study', *European heart journal*, 32(10), pp. 1235–1243.

42. Ministère de l'agriculture et de l'élevage et la FAO-Burundi. (2014). *Cadre stratégique pour le développement de l'horticulture au Burundi, p 100*.43. Dasylva, M., Sambou, M., Sambou, B., Ndour, & N., Diop, R. (2020). Multifonctionnalité de l'agriculture intra et périurbaine dans la commune de Ziguinchor au Sénégal', 11(3), pp. 154–164.

43. Dauvergne, S. (2011). *Les espaces urbains et péri-urbains à usage agricole dans les villes d'Afrique sub-saharienne (Yaoundé et Accra): une approche de l'intermédiarité en géographie*. PhD Thesis. ENS, pp 390.

44. David, K. & Mitchel, K. (1994) 'Logistic regression: A self learning text'.

45. Defraigne, J.-O. & Pincemail, J. (2008). Stress oxydant et antioxydants: mythes et réalités., *Revue médicale de Liège*, 63(10–19).

46. Delacour, H. & Servonnet, A. (2005). La courbe ROC (receiver operating characteristic): principes et principales applications en biologie clinique, 63(2), pp. 145–54.

47. Derèze, G. (2009). Méthodes empiriques de recherche en communication. *De Boeck Supérieur, pp 560*.

48. Desjardins, B. (2003). Larousse de la généalogie. À la recherche de vos racines (Paris, Éditions Larousse, 2002), *Revue d'histoire de l'Amérique française*, 56(4), pp. 570–571.

49. Diallo, F., Moulaye, I.S. &Tangara, T. (2023). Effet de l'aide publique au développement sur la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne, *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(5–2), pp. 514–534. Available at: https://doi.org/doi.org/10.5281/zenodo.10002204.

50. 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, pp 86.

51. Diop, F., Seck, M., Babaly, B., Diallo, I., Diop, A. & Sall, M. (2010). Projet" Doits des femmes et accès au foncier: une citoyenneté à conquérir. *UNIVERSUniversité gaston berger de Saint-Louis: Groupe d'Études et de Recherches Genre et Sociétés (GESTES)*, p. 30.

52. Dosso, M., Koffi, A., Glou Bi, I., Traoré, A., Avadi, A. (2023). Analyse fonctionnelle de la filière maraîchère périurbaine en Côte d'Ivoire (2021-2022). *Rapport du WP2-Diagnostique et évaluation du projet MARIGO*.

53. Dugué, P., Amina, B., Abdellaoui, E., Valette, E. (2015). L'agriculture urbaine à Meknès (Maroc) à la croisée des chemins: disparition d'une agriculture marginalisée ou retour de la cité jardin?

54. Dumbi Suka, C. (2017). Quel avenir pour les ménages maraichers en République Démocratique du Congo?'

55. Esoma Okothomas, B. (2019). Pratiques culturales et sensibilité des sols à l'érosion dans quelques périmètres maraichers de la banlieue de Lubumbashi, p 56.

56. Fallot, A., Bousquet, F. and Dury, S. (2019). Les paradoxes de la résilience en matière de sécurité alimentaire, *Revue internationale des études du développement*, 239(3), pp. 57–87.

57. FAO *et al.* (2019). The State of Food Security and Nutrition in the World : Safeguarding against economic slowdowns and downturns. *Rome: Food & Agriculture Org*., p. 214.

58. FAO, PAM, ONU. (2022). État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde. FAO, p. 40.

59. FAO (2022). La Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2022: L'automatisation de l'agriculture au service de la transformation des systèmes agroalimentaires. *Rome, Italy: FAO (La situation mondiale de l'alimentation et l'agriculture (SOFA), 2022). Available a*t: https://doi.org/10.4060/cb9479fr.

60. Fernández-Domínguez, D., Patureau, D., Houot, S., Sertillanges, N., & Zennaro, B. (2022). Prédire l'accessibilité et la complexité de la matière organique des digestats pour l'évaluation de leur stabilité en carbone organique au sol.

61. Fidell, L.S. (2001). Using multivariate statistics. *Allyn and Bacon*.

62. Freguin-Gresh, S., White, E.T. & Losch, B. (2012). Rural transformation and structural change: insights from developing countries facing globalization, in. IFSA.

63. Fromageot, A., Parent, F. & Coppieters, F. (2006). Ruptures économiques sans ruptures sociales: le maraîchage et la santé des paysanneries sénoufo entre résilience et vulnérabilité, *Annales de géographie*, 647(1), pp. 49–68.

64. Fromageot, A., Parent, F. & Coppieters, Y. (2005). Femmes, cultures maraîchères et recours aux soins en Afrique de l'Ouest, *Sciences Sociales et Santé*, 23(4), pp. 49–70.

65. Gan, Y., Tong, X., Liqing, L., Cao, S., Yin, X. (2015). Consumption of fruit and vegetable and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of prospective cohort studies, *International journal of cardiology*, 183, pp. 129–137.

66. Ganivet-Rapicault, A.R. (2023). Désynchronisation en alternance et herméneutique de l'expérience: une recherche-action-sensibilisation à l'écoute du temps vécu par les jeunes de Maisons Familiales Rurales. *PhD Thesis. Université Rennes 2, pp.296*.

67. Gasser, N. (2022). Comment est influencée la composition nutritionnelle des fruits et légumes à la récolte en agriculture hydroponique par rapport à l'agriculture pleine terre?

68. Girard, P. (2023). From family to markets. How institutional determinants of rural youth transitions have changed in Senegal and Zambia over time, *Journal of Rural Studies*, 101, pp. 103040.

69. République du Burundi. (2018). cadre stratégique pour le développement de l'horticulture au Burundi, pp.100.

70. Gonroudobou, O. (1985). Economie de la production maraîchère dans les quartiers périphériques de Porto-Novo, Bénin.

71. Govern, J., Skipworth, R., Laird, B. & McMillan, D. (2024). Global Leadership Initiative on Malnutrition cachexia: an inflammation-first approach for the diagnosis of disease-related malnutrition, *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 27(5), pp. 393–396.

72. Grison, P. & Jacobi, D. (2010). Manger au moins cinq fruits et légumes par jour: savoirs et discours sur les effets bénéfiques de l'alimentation sur la santé, in *La santé dans l'espace public*. Presses de l'EHESP, pp. 79–89.

73. Gwacela, M., Ngidi, M., Hlatshwayo, S., & Ojo, T.O. (2024). Analysis of the Contribution of Home Gardens to Household Food Security in Limpopo Province, South Africa, *Sustainability*, 16(6), pp. 2525.

74. Hamill, H., Mwanga, J., Mshana, & B. Hampshire, G. (2021). Monitoring, reporting and regulating medicine quality: tensions between theory and practice in Tanzania, *BMJ global health*, 6(3), p. 3043.

75. Harouna, K.A. (2015). Principales caractéristiques du site maraîcher de Bourbourkabé (Communauté urbaine de Niamey): atouts et contraintes, p. 63.

76. Harris, J., Meerman, J. and Aberman, N.-L. (2015). Introduction to conceptual issues related to agriculture, food security, and nutrition.

77. Hayat, L. (2018). Modélisation agro-économique dynamique pour la gestion durable des ressources en eau dans les zones arides et semi-arides: cas du sous bassin de tadla, maroc, pp. 380.

78. Heckman, J.J., LaLonde, R.J. & Smith, J.A. (1999a). The economics and econometrics of active labor market programs, in *Handbook of labor economics*. Elsevier, pp. 1865–2097.

79. Heckman, J.J., LaLonde, R.J. & Smith, J.A. (1999b). The economics and econometrics of active labor market programs', in *Handbook of labor economics*. Elsevier, pp. 1865–2097.

80. HegaziS, R., Miller, A. & Sauer, A. (2024). Evolution of the diagnosis of malnutrition in adults: a primer for clinicians', *Frontiers in Nutrition*, 11, p. 1169538.

81. Hiedanpä, J., Jokinen, A. & Pekka, J. (2012). Making sense of the social: human-nonhuman constellations and the wicked road to sustainability, p. 10.

82. Hollenbach, F.M. & Montgomery, J.M. (2020). Bayesian model selection, model comparison, and model averaging, *The sage handbook of research methods in political science and international relations*, pp. 937–960.

83. Hosmer, D., Lemeshow, S. and Sturdivant, R. (2013). Applied logistic regression. *John Wiley & Sons.*

84. Huka, H.A., Kilima, F.T. & Mchopa, A.D. (2023). Socio-Economic Factors Influencing the Participation of Smallholder Vegetable Farmers in High-Value Markets (A Case Study of Arumeru District, Tanzania), *International Journal of Agricultural Science, Research & Technology (IJASRT)*, 13(3).

85. Imbens, G.W. and Rubin, D.B. (2015). Causal inference in statistics, social, and biomedical sciences. *Cambridge university press*.

86. ISTEBU (2021) Indice des Prix à la Consommation des ménages au Burundi.

87. Kabore, P., Barbier, B., Ouoba, P., Kiema, A., Some*et, L.* &Ouedraogo, *A.* (2019). Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso, *VertigO : la revue électronique en sciences de l'environnement*, 19(1).

88. Kahane, R., Temple, L., Brat, P. & De Bon, H. (2005). Les légumes feuilles des pays tropicaux: diversité, richesse économique et valeur santé dans un contexte très fragile, p. 7-9.

89. Kalumire, B. & Burny, P. (2024). The role of agriculture in rural development: the case of the territory of the archdiocese of Bukavu in South-Kivu (democratic republic of Congo), *AGROFOR International Journal*, 9, p. 6.

90. Kareem, I., Olawale, L. Q., Umar, O. B., Abdulhamid, A., Temidayo, L. M., Yetunde, Y. S. (2022). Stressful effect of different rates of nitrogen starter dose on nodulation, growth, proximate composition and yield of soybean (Glycine max), *NIPES-Journal of Science and Technology Research*, 4(2).

91. Keke, K. (2024). Analyse de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans la prefecture de Dankpen au Togo, *African Scientific Journal*.

92. Kennedy, G., Ballard, T. & Dop, M. (2013). Guide pour mesurer la diversité alimentaire au niveau du ménage et de l'individu, pp.103.

92. Kennedy, G.L., Pedro, M.R., Seghieri, C., Nantel, G. & Brouwer, I. (2007). Dietary Diversity Score Is a Useful Indicator of Micronutrient Intake in Non-Breast-Feeding Filipino Children2, *The Journal of nutrition*, 137(2), pp. 472–477.

93. Khandker, S.R., Koolwal, G.B. & Samad, H.A. (2009). Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices. World Bank Publications, pp.76.

94. Kumar, N., Kumari, R. & Yadav, D. (2024). Lot sizing model for multiple products over finite planning horizon under the effect of learning and time-value of money with cap-and-trade and carbon tax regulations: a fuzzy framework, *International Journal of Operational Research*, 49(2), pp. 231–264.

95. Larson, P. & Olawale, J. (2022). Care-seeking for difficulties conceiving in sub-Saharan Africa*:* findings from population-based surveys in eight geographies | *Human Reproduction* | *Oxford Academic, pp.45.*

96. Law, M.R. & Morris, J.K. (1998). By how much does fruit and vegetable consumption reduce the risk of ischaemic heart disease?, *European journal of clinical nutrition*, 52(8), pp. 549–556.

97. Lee, T., Hobbs, W., Willis, J., Halkides, D., Fukumori, I. (2010). Record warming in the South Pacific and western Antarctica associated with the strong central-Pacific El Niño in 2009–10, *Geophysical Research Letters*, 37(19), p. 2010GL044865.

98. Leedy, P.D. & Ormrod, J.E. (2001). Practical research: Planning and designing, *New Jersey: Merritt Prentice Hall*.

99. Leser, S. (2013). Report on dietary protein quality evaluation in human nutrition: Recommendations and implications, *Nutrition Bulletin*, 38(4), pp. 421–428.

100. Marble, A. and Fritschel, H. (2014). Politiques alimentaires mondiales rapport.

101. Marsh, J.E. *et al.* (2022). Direct and indirect influences of macrophyte cover on abundance and growth of juvenile Atlantic salmon, *Freshwater Biology*, 67(11), pp. 1861–1872.

102. Martinez, E. (2012). Etude des mécanismes contribuant aux effets des variations de l'apport en précurseurs de méthyles sur le protéome cardiaque. *PhD Thesis. Université d'Auvergne-Clermont-Ferrand I*.

103. Maxwell, D., Coates, J. & Vaitla, B. (2013). How do different indicators of household food security compare? Empirical evidence from Tigray, *Feinstein International Center*, pp. 1–19.

104. Mengyang, X., Guo, L., Shengqiang, G., Wang, O. & Zhang, R. (2020). TGS-GapCloser: a fast and accurate gap closer for large genomes with low coverage of error-prone long reads, *GigaScience*, 9(9), p. 94.

105. Mishona, M.O., Ngola, M.L.S. & Matabaro, E. (2020). Budget ménager et Score de consommation alimentaire à Kibumba (Nord-Kivu, RDC).

106. Mohammed, A., Rahman, M.S., Junayed, M.S., & Hossain, C. (2021). Impact of vegetable production on household food security in rural Bangladesh. Food Security, 13(2), 361-372., pp. 361–372.

107. Mohammed, K. & Rahman, M.S. (2021). Impact of Vegetable Production on Food Security of Rural Households in Bangladesh: Evidence from a Study in [nom de la région ou de la zone étudiée, le cas échéant]. *Journal of Agricultural Economics and Development, 25(2), 123-136 - Recherche Google*.

108. Montgomery, D.C. (2017). Design & analysis of experiments. *John wiley & sons*.

109. Moustier, P., Moumbélé, M. and Huât, J. (2004a). La gestion concertée et durable des filières maraîchères urbaines, pp. 79–113.

110. Moustier, P., Moumbélé, M. & Huât, J. (2004b). La gestion concertée et durable des filières maraîchères urbaines, pp. 79–113.

111. Mugisha, A.D. & Nguendo Yongsi, B. (2024). Déterminants de la Diversité Alimentaire des Ménages des Provinces de Muyinga et de Karusi au Burundi, *ESI Preprints*, 20(5), p. 26.

112. Mulwa, R. (2017). Impact of climate change and agricultural policy on household welfare and trade in East Africa Community. Kenya Institute for Public Policy Research and Analysis, PP. 98.

113. Ndikumana, C. (2018). Contribution des cultures maraichères a la sécurité alimentaire au Burundi.

114. Ndong, G.O., Villerd, J., Cousin, I. & Therond, O. (2021). Using a multivariate regression tree to analyze trade-offs between ecosystem services: Application to the main cropping area in France, *Science of The Total Environment*, 764, p. 142815.

115. Newbold, P., Carlson, W.L. & Thorne, B.M. (2013). Statistics for business and economics, pp. 1240.

115. Ngondjeb, Y.D. (2013). Agriculture and Climate Change in Cameroon: An Assessment of Impacts and Adaptation Options, *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 5(1), pp. 85–94.

116. Nice, C.T., Marguerite, E., Tankeu, S., Ngouondjou, E. & Sikadeu S. (2022). Enquêtes ethnobotaniques, caractérisation de la florule et des usages des plantes au potentiel antioxydant de la ville de Nkongsamba (Littoral-Cameroun), *Journal of Applied Biosciences*, 178, pp. 18554–18569.

117. Njenga, M.K., Ogolla, E., Thumbi, S.M., Ngere, I. & Omulo, S. (2020). Comparison of knowledge, attitude, and practices of animal and human brucellosis between nomadic pastoralists and non-pastoralists in Kenya, *BMC Public Health*, 20(1), p. 269.

118. Nsabuwera, V., Mulyungi, P. & Kariuki, P. (2017). Social-economic Determinants of Food Security among Smallholder Mixed Farmers in Burera District, Rwanda', *The International Journal of Business & Management*, 5(2321–8916), p. 38.

119. Olusegun, A.A. & Matthew, B.T. (2020). Self-Regulation as a Correlates of Problem-Solving Skills Among University Undergraduates in Southwestern, Nigeria, 01(4), pp. 94–99.

120. Omiti, J.M., Otieno, J.M., Nyanamba, T. O. & McCullough, E. B. (2009). Factors influencing the intensity of market participation by smallholder farmers: A case study of rural and peri-urban areas of Kenya', *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 3(1), pp. 57–82.

121. Ouédraogo, A.P. (1998). Assainir la société. Les enjeux du végétarisme. *Association Terrain, pp.141*.

123. Ouedraogo, A.R., Fabèkourè, C., Rasidi Adeniyi, I., Nebie, R.H., Somda, I. (2020). Pratiques de fertilisation maraichère et pourriture post-récolte des bulbes d'oignon (Allium cepa L.) au Burkina Faso, *Sciences Naturelles et Appliquées*, 39(2 (2), pp. 12–12.

124. Ouédraogo, O. (2020). *Évaluation des profils de consommation alimentaire et statut nutritionnel des populations de la Région du Centre-Ouest du Burkina Faso*. PhD Thesis. Université d'Ouagadougou (Burkina-Faso), pp.80.

124. PAM-PSPP. (2018). Plan Stratégique de Pays Provisoire Burundi (2018-2020).

125. Pastorino, S., Hughes, D., Schultz, L., Samantha, O., Morris, K. (2023). School meals and food systems: Rethinking the consequences for climate, environment, biodiversity, and food sovereignty.

126. Pauzé, E. (2015). La qualité de l'alimentation et l'accès alimentaire des ménages vulnérables habitant dans une zone d'intervention d'agriculture de santé publique en Haïti. PhD Thesis. Université d'Ottawa/University of Ottawa.

127. Performance, C. on T. for the E. of H. (1988). *Enhancing Human Performance: Issues, Theories, and Techniques*. National Academies Press.

128. Pourebrahim, F. , Rezazadeh, A., Eini-Zinab, E., Shirani, P. & Ghodsi, D.(2024). Food security and its association with socioeconomic status and dietary diversity in free living older people in Tehran, Iran, *BMC Geriatrics*, 24(1), p. 128.

129. Ramahaimandimby, Z. & Sakurai, T. (2021). Vegetable Production and Its Impact on Smallholder Farmers' Livelihoods : The Case of the Central Highlands of Madagascar, *Japanese Journal of Agricultural Economics*, 23, pp. 125–130.

130. Ramezani-Jolfaie, N. & Mohammadi, M. (2023). Functional Foods for the Prevention and Treatment of Cardiovascular Diseases Including Hypertension, in *Applications of Functional Foods and Nutraceuticals for Chronic Diseases*, pp. 197–230.

131. Remond, D. & Walrand, S. (2017). Les graines de légumineuses: caractéristiques nutritionnelles et effets sur la santé, *Innovations Agronomiques*, 60(10), p. 13.

132. Republique du Burundi (2008). Stratégie agricole nationale 2008-2015. *Bujumbura*, *Burundi*, pp. 113.

133. Revelli, M.M.-L. & Italia, T. (2019). PSMatching: A SAS Macro for Treatment Effect Estimation and Missing Data Imputation Based on Propensity Score Matching.

134. Richardson, A. (2011). Logistic Regression: A Self-Learning Text, by David G. Kleinbaum, Mitchel Klein.

145. Robitaille, C. & Igor, A.M. (1988). Nutrition et lexicographie : le champ lexical “nourriture” (huit vocables dans le Dictionnaire explicatif et combinatoire du français contemporain)’, *Revue québécoise de linguistique*, 17(2), pp. 133–179.

146. Roch, L. (2018). Etude intégrative et comparative du métabolisme primaire des fruits au cours de leur développement’, 3(8), p. 244.

147. Rubin, D.B. (1974). Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies, *Journal of educational Psychology*, 66(5), p. 688.

148. Rubin, D.B. (1977). Assignment to Treatment Group on the Basis of a Covariate, *Journal of Educational Statistics*, 2(1), pp. 1–26.

15O. Sankara, S., Hama-Ba, F., Kere, I.W., Ouedraogo, M. & Savadogo, A.(2023). Profil alimentaire des ménages de personnes déplacées internes et hôtes dans trois (03) régions affectées par la crise sécuritaire au Burkina Faso : cas des régions du Centre-Nord, du Nord et de l´Est’, *PAMJ-One Health*, 10(8).

151. Sarr, N. (2024). Evaluation des impacts socio-économiques et environnementaux des périmètres maraichers du CICR dans les régions de Ziguinchor et Sédhiou, pp.56.

152. Schlienger, J.L. (2019). Modifications thérapeutiques du mode de vie et prévention cardiovasculaire chez les sujets diabétiques de type 2, *Médecine des maladies Métaboliques*, 13(1), pp. 27–35.

153. Sokchea, A. & Culas, R.J. (2015). Impact of contract farming with farmer organizations on farmers' income: A case study of Reasmey Stung Sen agricultural development Cooperative in Cambodia, *Australasian Agribusiness Review*, 23, pp. 1–11.

154. Souley, A.B. & Charles, A.B. (2024). Les effets de l'intégration économique sur la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne : une analyse novatrice de la disponibilité alimentaire à travers la méthode des moments généralisés en panel dynamique, *Alternatives Managériales Economiques*, 6(3), pp. 225–246.

155. Stevels, J.M.C. (1990). Légumes traditionnels du Cameroun, une étude agro-botanique. *Wageningen University and Research*.

156. Tanoh, E.F., Méa, B.H. and N'gatta, N.S. (no date) 'Diversité alimentaire et sources d'approvisionnement des aliments des ménages en zone rurale: cas du village de Kodjokro au sud-est de la Côte d'Ivoire', 001(002), p. 2024.

157. Tefera, M.M. (2010). Food security attainment role of urban agriculture: a case study from Adama town, central Ethiopia, *Journal of Sustainable Development in Africa*, 12(3), pp. 223–249.

158. Thiombiano, B. (2018). Analyse de la contribution des cultures de saison sèche à la lutte contre la pauvreté au Burkina, p. 72.

159. Training, C. of A.W. for (2020). Compétitivité et développement du secteur privé Changer les lois et éliminer les obstacles à l'autonomisation économique des femmes*: Égypte, Jordanie, Maroc et Tunisie*.

160. UNDRR (2022) Cohérence des politiques de réduction des risques de catastrophe et d'adaptation au changement climatique *Etude de cas - Bénin*. Geneva, Suisse, p. 54.

161. Van Caloen, A., Dagneau de Richecour, T. and Kestemont, M.-P. (2015). Le maraîchage agroécologique comme réponse à l'insécurité alimentaire au Burkina Faso: analyse et potentiel de création d'une filière commerciale, *Université Catholique de Louvain*, p. 177.

162. WFP, WHO, IFAD & UNICEF. (2019). The State of Food Security and Nutrition in the World. Safeguarding against economic slowdowns and downturns. *Rome, Italy: FAO., p. 239.*

163. WHO & FAO (2003). *Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases*. Geneva Swtzerland, p. 148.

164. World Health organization. (2018). L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2018: Renforcer la résilience face aux changements climatiques pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Food & Agriculture Org.

165. Yadav, V.S., Singh, A.R., Govindarajan, U., Raut, R.D. (2020). Blockchain technology adoption barriers in the Indian agricultural supply chain: an integrated approach', *Resources, conservation and recycling*, 161, p. 104877.

166. Yaya, S.H., Kengne, A.P. and Tchialeu, R.D. (2014). La recherche thérapeutique dans la lutte contre l'hypertension en Afrique, *Le défi de la prévention des maladies cardiovasculaires*, p. 133.

167. Yehouenou, L.S.M. (2011). *Rentabilité financière de la production du chou pommé (Brassica oleracea) et du piment (Capsicum frutescens) sous filet anti-insectes dans les départements Mono et Couffo.* PhD Thesis. UAC.

167. Zhou, Z. *et al.* (2009). Analysis of changes in the structure of rural household energy consumption in northern China: A case study, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(1), pp. 187–193.

168. Zhu, F., Qin, Y., Jian, S., Cui, L. (2021). Fresh vegetable and fruit consumption and carotid atherosclerosis in high-cardiovascular-risk population: a cross-sectional study in Jiangsu, China, *Cadernos de Saúde Pública*, 37.

ANNEXES

ANNEXES

CONTENU DU QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE

I. Invitation des participants à participer à une entrevue de recherche

Bonjour,

Je m'appelle **HAVYARIMANA Fortunat**, et je suis étudiant en Master 2 en Sciences des aliments et Nutrition, spécialisé en Sécurité Alimentaire et Changement Climatique à l'EANSI (East African Nutritional sciences Institute). Dans le cadre de mes recherches de fin d'études, je mène des entretiens avec des producteurs de cultures maraîchères et les non producteurs des cultures maraichères de le la commune Gitega.

L'objectif de cette entrevue est d'approfondir notre compréhension de l'importance des cultures maraîchères dans la vie quotidienne des praticiens et leur contribution à la sécurité alimentaire des ménages ruraux.

Toutes les informations recueillies au cours de cette entrevue seront traitées de manière confidentielle et anonyme. Elles seront utilisées uniquement à des fins de recherche pour enrichir notre compréhension vis-à-vis de la contribution des cultures maraichères à la sécurité alimentaire des ménages ruraux. De plus, ces données seront intégrées à une étude plus vaste visant à informer les politiques et les programmes destinés à soutenir les producteurs dans la gestion des défis rencontrés.

Votre participation à cette entrevue est volontaire et vous avez le droit de retirer votre consentement à tout moment, sans aucune conséquence. Cependant, votre contribution serait extrêmement précieuse pour la réussite de cette étude.

Nous sollicitons également votre autorisation pour prendre des photos pendant l'entrevue, si cela est nécessaire. Vos noms et identité ne seront en aucun cas divulgués sur les photos sans votre consentement explicite. Vous avez également le droit de refuser que votre photo soit prise à tout moment.

Si vous consentez à participer à cette entrevue et à autoriser la prise de photos, veuillez signer ci-dessous. Si vous avez des questions ou des préoccupations, n'hésitez pas à me contacter à l'adresse suivante : +257 69106687

II. Identification du ménage

II.1. Informations générales sur l'identité du ménage

Date	**Commune**
Code de l'enquêteur	Zone
Code du ménage	Colline
Région naturelle	Sous colline

II.2. Les caractéristiques sociodémographiques du ménage

1.1 Quel est le genre du chef du ménage ?	1= Masculin 0= Féminin
1.2 Quel est l'âge du chef de ménage ?	
1.3 Quelle est la situation matrimoniale du chef de ménage?	1= célibataire 2= Marié 3= Divorcé 4=veuf ou veuve 5= orphelin 6= cohabitant
1.4 Quel est le niveau d'éducation du chef de ménage?	0= Sans ou Alphabétisé /Yagamukama 1= Primaire, 2= secondaire 3=université
1.5 Combien de personnes vivent dans ton ménage ?	
1.6 quel est la profession du chef de ménage?	1= agriculteur 2= salarié 3= Autres
1.7 est ce que vous recevez un transfert monétaire ?	1= oui 2= Non

II.3. Informations sur le revenu du ménage

a. Combien de sources de revenus le ménage a-t-il ?

b. Quelle est votre activité principale ? a. Agriculteur b. salarié c .commerçant

c. Combien des membres qui contribuent au revenu global du ménage ??

d. Combien de revenus agricoles sont perçus par mois

e. Le ménage pratique-t-il le maraichage ? Oui ou Non

f. Quelle(s) est/sont la/les raison(s) principale(s) derrière votre participation au maraichage ?

Utilisations	
Achat de nourriture	1
Soins santé et hygiène corporelle	2
Investissement	3
Cohésion social	4
Autres à préciser	

g. Avez-vous accès à des terres cultivables ?
h. Combien disposez-vous de parcelles pour l'exploitation agricole ?
i. Quel est le mode d'acquisition des terres cultivables ? 1. Propriétaire 2. Fermage 3. Métayage 4. Prêt
j. Si oui, quelle était la superficie cultivée (en m^2) 1. Saison A……. 2. Saison B…… 3. Saison C……..
k. Quelle est la superficie totale de l'exploitation agricole en m^2
l. Quelle est la superficie totale consacrée au maraichage
m. Par ordre d'importance, quelles sont les 3 principales contraintes pour l'agriculture dans votre commune? a)…….. b)……. c)……..

Tableau de code

Code	Code
1 = Expulsion des terres 2 = Manque d'accès aux terres cultivables 3=Manque d'accès au crédit pour les intrants 4 = Faible fertilité des sols 5=Faible disponibilité des intrants agricoles (engrais, matériel) 6=Prix des intrants agricoles (engrais, matériel) élevés 7 = Prix de la main d'œuvre agricole élevée	8 = Faiblesse physique pour travailler les champs 9 = Pénurie saisonnière d'eau 10 = Rareté anormal d'eau 11 = Maladies des plantes et insectes nuisibles 12 = Incendies/ feux de brousse 13 = Faible superficie agricole 14= Insécurité et vols 15=Faible accès au service d'assistance technique 16 = autre (précisez)...

III. Informations relatives aux activités agricoles

III.1. Cultures vivrières

Types De Cultures	Superficie emblavée	Cout de production	Estimation de la quantité récoltée	Prix de vente	Revenus

III.2. Cultures de rente

Types De Cultures	Superficie emblavée	Cout de production	Estimation de la quantité récoltée	Prix de vente	Revenus

III.3. Cultures maraîchères

Types De Cultures	Superficie emblavée	Cout de production	Estimation de la quantité récoltée	Prix de vente	Revenus

III.4. Arboriculture

Types De Cultures	Superficie emblavée	Cout de production	Estimation de la quantité récoltée	Prix de vente	Revenus

III.5. Elevage

Composition du cheptel	Nombre	Produit	Produit ou sous-produit (viande, lait, œuf, ..)	Dépenses liées à l'élevage	Revenus

IV. Informations relatives aux activités non agricoles

IV.1. Les activités artisanales

Types d'activités	Dépenses liés à l'activité	Revenu tiré de l'activité
Vannerie		
Poterie		
Menuiserie etc.		

IV.2. Autres activités non agricoles

Types d'activité	Dépenses liées à l'activité	Revenus tiré de l'activité
Petit commerce		
Maçonnerie		
Fabrication des briques		
Salariée		
Salariat agricole		
Mécanicien		
Motard		
Taxi vélo		
Autres		

V. Informations relatives à la diversité alimentaire

Nombre de question	**Groupe d'aliment**	**Exemples**	**Oui ou Non**	**Fréquence de consommation : nombre de fois de prise par semaine**
A	Céréales	pain, biscuits, aliments à base de millet, sorgho, Maïs, éleusine, la bouillie ou les pâtes à base de grains disponible localement,…..		
B	Légumes et tubercules riches en vitamine A	citrouille, carottes, courges, ou patates douces qui sont jaunes ou oranges à l'intérieur + d'autres légumes riches en vitamine A disponibles localement, amarante, pomme de terre, igname,		
C	Tubercules et racines blanches	Pommes de terre blanches, ignames blanches, manioc, ou aliments à base de racines		
D	Légumes feuillus verts foncés	Poivron doux, légumes verts foncés/feuilles, y compris les variétés sauvages + feuilles riches en vitamine A disponibles localement comme les feuilles de manioc, etc.		
E	Autres légumes	y compris les légumes sauvages		
F	Fruits riches en vitamine A	Mangues mûres, papayes, autres fruits riches en vitamine A disponibles localement		
G	Les autres fruits	y compris les fruits sauvages		
H	Les viandes	bœuf, porc, agneau, chèvre, lapin, gibier, poulet, canard, ou autres oiseaux, foie, reins, cœur ou autres abats, ou aliments à base de sang		

I	Œufs	poissons frais ou séchés, ou fruits de mer		
J	Légumes, noix et graines	haricots, pois, lentilles, noix, graines ou aliments à base de ceux-ci		
K	Lait et produits laitiers	lait, fromage, yaourt ou autres produits laitiers		
L	Huiles et graisses	huile, matières grasses ou beurre ajoutés aux aliments ou utilisés pour la cuisson		
M	Sucres	sucre, miel, soda sucré ou aliments sucrés tels que chocolats, bonbons ou confiseries		
N	Épices et caféine ou boissons alcoolisées	épices, café, thé, boissons alcoolisées ou exemples locaux		
O	Autre	Tout ce que le ménage a consommé en dehors du domicile		

VI.1. Informations relatives aux facteurs institutionnels

5.1 Tu as un Accès au crédit ? Oui ou non

5.2 Es-tu membre dans une OP (organisation paysanne) ? Oui ou non

5.3 Quelle est temps mis pour arriver au marché le plus proches?