



IMPACTS SOCIAUX D'EXPLOITATIONS NON-CERTIFIEES D'AIL/OIGNON SUR DES AGRICULTEURS DE LA REGION SOFIA

Auteur: Mme RAZAFINDRAKOTO ANDRIAMANALINA Notsimbinina¹, - Dr SOLOFOSON Georges²,
- Dr MAMININDRIANA Razafindrakoto Andriamanalina Miorintsoa³,
- Mr ANDRIANDRATOARIVO Zoelison²

Authors Affiliations

- 1- Ecole Doctorale Gestion des Ressources Naturelles et Développement, Université d'Antananarivo
- 2- Ecole Doctorale en science Inter-épistémologique – Oniversity FJKM Ravelojaona
- 3- Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales – Université de Paris

RESUME

Cette étude analyse l'influence de la structure des dépenses privées et de la spécialisation agricole sur la diversité alimentaire ainsi que sur la sécurité nutritionnelle des ménages ruraux producteurs biologiques non certifiés d'ail (Bealanana) et d'oignon (Mampikony) dans la région Sofia. L'analyse des données collectées auprès de 50 ménages révèle une alimentation centrée sur les légumes, les condiments et les céréales (96-100 %), tandis que les aliments d'origine animale et les fruits restent faiblement consommés (4-46 %). Le score moyen de diversité alimentaire (SDA-M \approx 5,38-5,42) traduit une diversité modérée mais inégalement répartie, avec seulement 20-22 % des ménages atteignant un niveau élevé de diversité. La structure budgétaire est dominée par les dépenses liées à l'alimentation (45-46,1 %) et à l'éducation (22,9-23,8 %), ce qui reflète une hiérarchisation stricte des priorités. Les analyses statistiques et factorielles montrent que la diversité alimentaire dépend principalement de la capacité économique et de l'organisation interne du ménage ($r \approx 0,5$), mais demeure limitée par la spécialisation agricole. Ainsi, malgré des revenus agricoles moyens de 4,2-4,9 millions d'unités monétaires, la spécialisation biologique non certifiée n'apporte pas de réponse structurelle suffisante à la sécurité nutritionnelle, confirmant l'hypothèse d'une diversité alimentaire fragile dans ces contextes ruraux, où la fréquence des repas reste modérée (2,98-3 repas/jour).

Mots clés : diversité alimentaire, sécurité nutritionnelle, ail/oignon, prélèvements privés, région Sofia

ABSTRACT

This study analyzes the influence of the structure of private levies and agricultural specialization on the dietary diversity and nutritional security of rural households producing non-certified organic garlic (Bealanana) and onion (Mampikony) in the Sofia region. Analysis of data collected from 50 households reveals a diet centered on vegetables, condiments, and cereals (96-100%), while animal-source foods and fruits remain low in consumption (4-46%). The average dietary diversity score (SDA-M \approx 5.76 - 5.8) reflects moderate but unevenly distributed diversity, with only 20-22% of households achieving high diversity. The budget structure is dominated by food (43-46%) and education (21-23%), reflecting a strict prioritization of priorities. Statistical and factorial analyses show that dietary diversity depends mainly on the economic capacity and internal organization of the household ($r \approx 0.5$), but remains limited by agricultural specialization. Thus, despite average agricultural incomes of 4.2-4.9 million monetary units, non-certified organic specialization does not provide a sufficient structural response to nutritional security, confirming the hypothesis of fragile dietary diversity in these rural contexts, where food frequency remains moderate (2.98-3 meals/day).

Keywords: food diversity, nutritional security, garlic/onion, private sampling, Sofia region

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.17272436>

1- Introduction

Dans les régions rurales de Madagascar, la sécurité alimentaire et nutritionnelle demeure un enjeu majeur, particulièrement pour les ménages agricoles qui dépendent largement de la production vivrière et de la vente de cultures de rente. Face à la montée des préoccupations environnementales et sanitaires, de nombreux producteurs se tournent vers l'agriculture biologique, souvent sans certification officielle, espérant ainsi valoriser leurs productions tout en préservant l'environnement et la santé des consommateurs. Cependant, la question de l'impact réel de cette spécialisation agricole sur la diversité alimentaire et la sécurité nutritionnelle des ménages reste largement ouverte.

La région Sofia, au nord-ouest de Madagascar, illustre bien cette dynamique avec une forte implantation de producteurs biologiques non certifiés d'ail (dans le **district de Bealanana**¹) et d'oignon (dans le **district de Mampikony**²). Malgré la spécificité de ces filières et la relative stabilité des revenus qu'elles procurent, les ménages ruraux continuent de consacrer une part importante de leur budget à l'alimentation, au détriment d'autres postes essentiels comme la santé ou le logement. Les premières observations laissent également entrevoir une diversité alimentaire limitée, centrée sur les produits issus de la production locale (légumes, condiments, céréales), tandis que la consommation de protéines animales, de fruits et de produits laitiers demeurent marginale.

Dans ce contexte, il apparaît essentiel de questionner la capacité de la structure des prélèvements privés et de la spécialisation agricole à améliorer durablement la diversité alimentaire et la sécurité nutritionnelle des ménages

¹ Le district de Bealanana est une subdivision administrative située dans la région de Sofia, au nord-ouest de Madagascar. Environ 6 611 km², Nombre de communes : 13, Population estimée : Environ 175 000 habitants

² District de Mampikony : est situé dans la Région de SOFIA, Province (ancienne) de Mahajanga, Superficie : Environ 4 611 km², Population estimée (2020) : Environ 204 840 habitants, Chef-lieu : Ville de Mampikony, Nombre de communes : 6, Code IATA de l'aéroport local : WMP.

ruraux. L'hypothèse centrale de cet article est que, malgré les revenus générés par la production biologique non certifiée, la diversité alimentaire reste fragile et inégalement répartie, et la part du budget consacrée à l'alimentation demeure prépondérante. À travers une analyse croisée des cas d'ail à Bealanana et d'oignon à Mampikony, cette étude propose d'évaluer, à partir de données quantitatives et qualitatives, dans quelle mesure la spécialisation agricole et l'organisation des dépenses privées contribuent – ou non – à une amélioration structurelle de la sécurité nutritionnelle dans la région Sofia.

2- METHODOLOGIE

Cette recherche, menée auprès de ménages producteurs biologiques non certifiés d'ail (Bealanana) et d'oignon (Mampikony) dans la région Sofia, s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire croisant économie rurale, sociologie de la consommation et sciences de la nutrition. L'objectif est de comprendre comment la structure des prélèvements privés et la spécialisation agricole influencent la diversité alimentaire et la sécurité nutritionnelle dans ces contextes ruraux spécifiques.

2.1- Constitution de l'échantillon et collecte des données :

L'échantillon a été constitué de manière raisonnée, en sélectionnant des ménages représentatifs des deux filières biologiques non certifiées. Les données ont été recueillies à l'aide de questionnaires structurés, d'entretiens individuels et d'observations directes sur le terrain. Cette triangulation méthodologique garantit la robustesse des informations collectées et la prise en compte de la diversité des situations locales. Cette approche s'appuie sur la théorie du capital social et du capital humain (Bourdieu, 1980 ; Becker, 1964), qui postule que les stratégies de consommation et d'investissement des ménages sont largement déterminées par leurs ressources sociales et éducatives.

2.2- Diversité alimentaire et prévalence de consommation :

La diversité alimentaire a été évaluée à l'aide du Score de Diversité Alimentaire des Ménages (SDA-M), selon la méthodologie de la FAO (2011), qui consiste à recenser la consommation de 12 groupes alimentaires au cours des 24 dernières heures. Les taux de prévalence de consommation pour chaque groupe alimentaire ont été calculés, permettant d'établir un profil nutritionnel précis pour chaque groupe de producteurs.

Ce volet s'inscrit dans la théorie de la sécurité alimentaire (FAO, 1996 ; Maxwell & Smith, 1992), qui considère la diversité alimentaire comme un indicateur fondamental de la sécurité nutritionnelle, et dans le cadre de la transition nutritionnelle (Popkin, 1993), où l'accès à une alimentation diversifiée marque le développement rural. Les analyses descriptives et graphiques permettent d'identifier les groupes à risque de carence et de visualiser les écarts de consommation, tandis que l'interprétation s'appuie sur ces cadres théoriques pour expliquer la persistance d'un régime centré sur les produits de base malgré la spécialisation agricole.

2.3- Prélèvements privés et consommations de ménages :

L'étude de la structure des dépenses annuelles des ménages a porté sur différents postes (alimentation, éducation, santé, logement, eau, électricité, divers). Les analyses statistiques (moyennes, écarts-types, proportions) ont été complétées par des régressions linéaires et des analyses de corrélation, afin d'examiner la rigidité ou la flexibilité de la structure budgétaire.

Cette analyse s'appuie sur la hiérarchisation des besoins (Maslow, 1943 ; Doyal & Gough, 1991), qui postule que la sécurité alimentaire et l'investissement éducatif constituent des priorités dans les **arbitrages**

budgetaires³, ainsi que sur le modèle de la contrainte budgétaire (Deaton & Muellbauer, 1980), qui éclaire la répartition des dépenses en fonction des ressources disponibles. L'analyse factorielle (ACP, Kaiser, 1960) a permis d'identifier les axes majeurs de la structure des dépenses, tandis que l'analyse des correspondances (AFC, Benzécri, 1973) a mis en évidence les profils types de ménages selon leur niveau de consommation et leur structure budgétaire.

2.4- Revenus agricoles, dépenses alimentaires et fréquence alimentaire :

Les revenus agricoles ont été estimés à partir des ventes annuelles d'ail ou d'oignon, en tenant compte des prix moyens de marché et des quantités commercialisées. Les dépenses alimentaires ont été rapprochées des revenus pour calculer la part du budget consacrée à l'alimentation. La fréquence alimentaire a été mesurée par le nombre moyen de repas quotidiens déclarés par les ménages.

Ce volet mobilise la théorie du développement agricole et de la spécialisation (Ellis, 2000 ; Timmer, 1988), en interrogeant la capacité de la spécialisation à améliorer la sécurité alimentaire et la diversité nutritionnelle, ainsi que le modèle de la vulnérabilité alimentaire (Chambers, 1989 ; Watts & Bohle, 1993), qui met l'accent sur la résilience des ménages face aux chocs économiques et à la saisonnalité. Les analyses de corrélation et de régression linéaire ont permis de mesurer l'influence du niveau de vie sur la diversité et la fréquence alimentaire, tandis que l'analyse factorielle a exploré les **interactions entre variables économiques, alimentaires et organisationnelles**⁴.

2.5- Approche comparative et validation:

L'ensemble des analyses a été mené en parallèle pour les deux groupes d'agriculteurs, permettant une comparaison directe entre les producteurs d'ail et d'oignon. Les différences et similitudes ont été interprétées à la lumière des contextes locaux et des stratégies de spécialisation, selon la perspective de la différenciation rurale et des systèmes agricoles (Van der Ploeg, 2008 ; Losch, 1997).

La validation des résultats s'est appuyée sur la triangulation des sources (questionnaires, observations, registres domestiques) et la confrontation avec la littérature scientifique et les rapports institutionnels. (Cf Figure 1)

³ - **Les arbitrages budgétaires** sont les décisions prises par une autorité (gouvernement, collectivité, direction d'entreprise, etc.) pour répartir des ressources financières limitées entre différentes priorités, projets, ou secteurs. Cela implique de faire des choix, parfois difficiles, entre ce qu'on finance, ce qu'on reporte, et ce qu'on supprime.

- **OCDE. (2022).** *Perspectives économiques de l'OCDE*. Paris : Organisation de Coopération et de Développement Économiques.

- **Musgrave, R. A., & Musgrave, P. B. (1989).** *Public Finance in Theory and Practice*. McGraw-Hill.

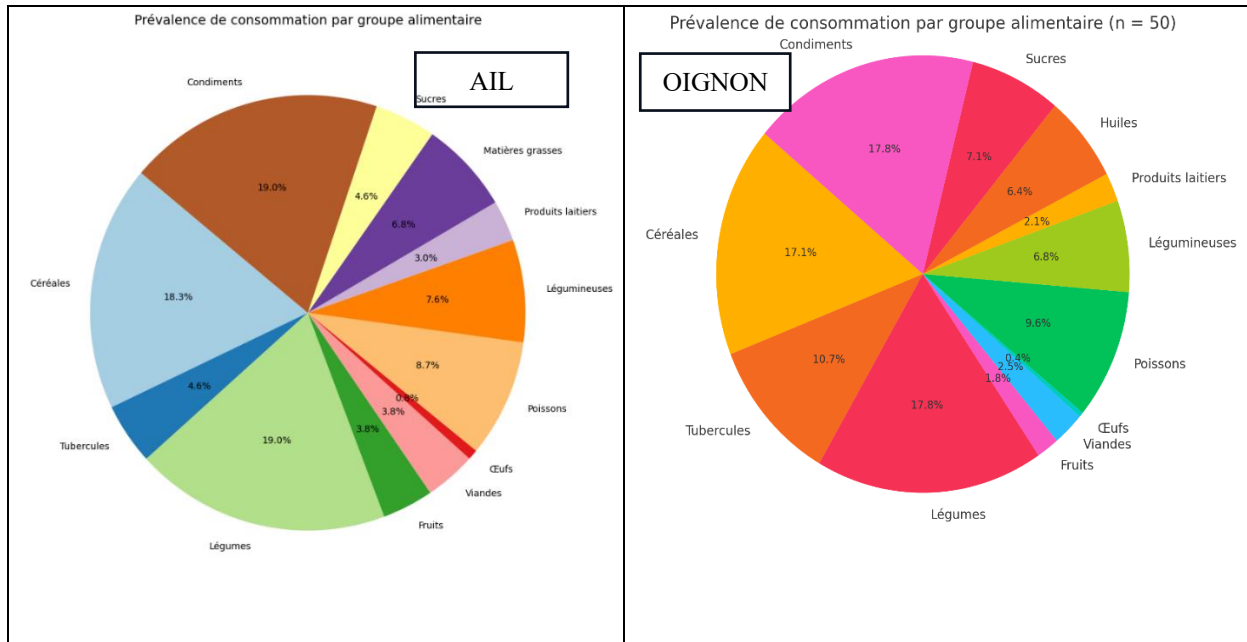
- Comptes publics Madagascar (Ministère de l'Économie et des Finances). *Loi de Finances Initiale (LFI) 2024*.

⁴ - Les interactions entre variables économiques, alimentaires et organisationnelles renvoient aux dynamiques complexes par lesquelles les choix économiques, les systèmes de production et de consommation alimentaires, ainsi que les formes d'organisation sociale et institutionnelle s'influencent mutuellement dans un territoire ou un système donné.

- **Dufumier, M. (2007).** *Agriculture et développement rural dans le monde : Une analyse des interactions entre systèmes économiques, alimentaires et organisationnels*. Paris : Presses de Sciences Po.

- **HLPE (High Level Panel of Experts). (2017).** *Nutrition and food systems*. Report No. 12, Committee on World Food Security (CFS), FAO, Rome.

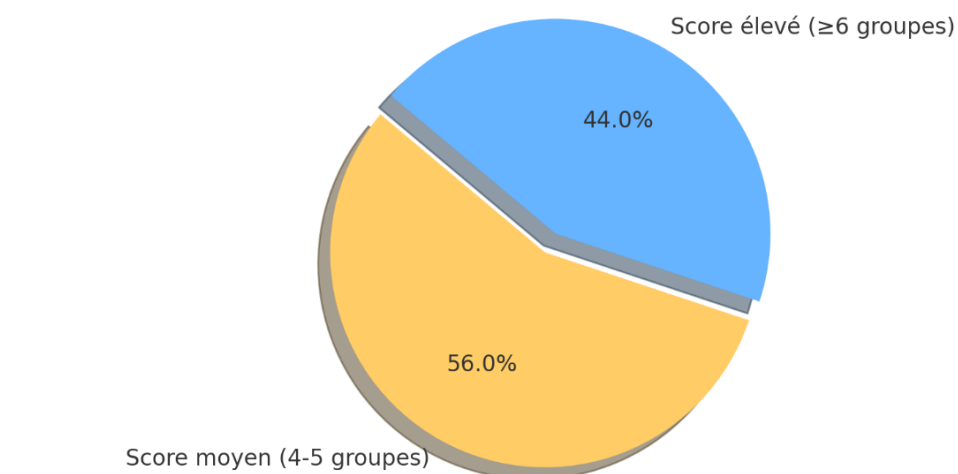
Figure 1. Prévalences de consommation alimentaire des agriculteurs d'allium sativum et d'allium cépa



Le score de diversité alimentaire (SDA-M) moyen se situe autour de 5,38 (ail) et 5,42 (oignon) pour les deux groupes, ce qui traduit une diversité modérée mais inégalement répartie : seule une minorité de ménages atteint une diversité élevée, tandis qu'une quarte demeure cantonnée à une diversité faible (Cf Figure 2). Cette situation s'explique principalement par les contraintes économiques et la disponibilité locale des aliments, qui limitent l'accès à des groupes alimentaires complémentaires et exposent les ménages à des risques de carences en protéines, calcium et vitamines.

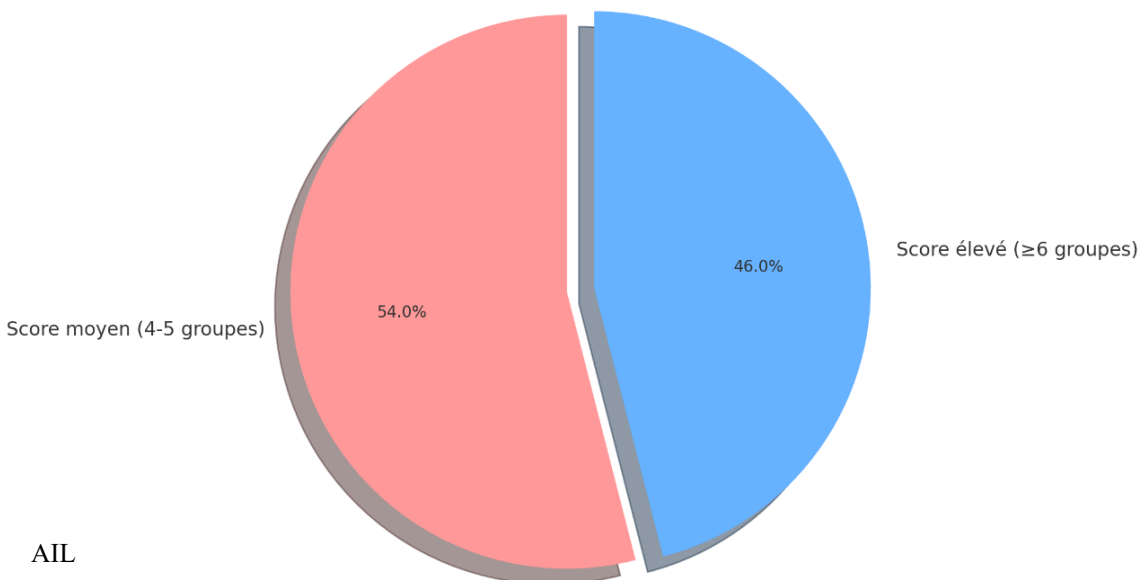
Figure 2. Répartition des scores de diversité alimentaire (SDA-M) des agriculteurs d'ail et d'oignon

Score de diversité alimentaire des agriculteurs biologiques non certifiés (ail, Bealanana)



OIGNON

Scores de diversité alimentaire des agriculteurs biologiques non certifiés (n=50)



AIL

2.6- Prélèvements privés et consommations des ménages:

L'étude de la structure des dépenses met en lumière des arbitrages budgétaires rigoureux, dictés par la nécessité de garantir la sécurité alimentaire⁵. Chez les producteurs d'ail à Bealanana, la consommation annuelle moyenne par ménage s'établit à environ 7,8 millions d'unités monétaires, tandis qu'elle atteint 8,1 millions chez les

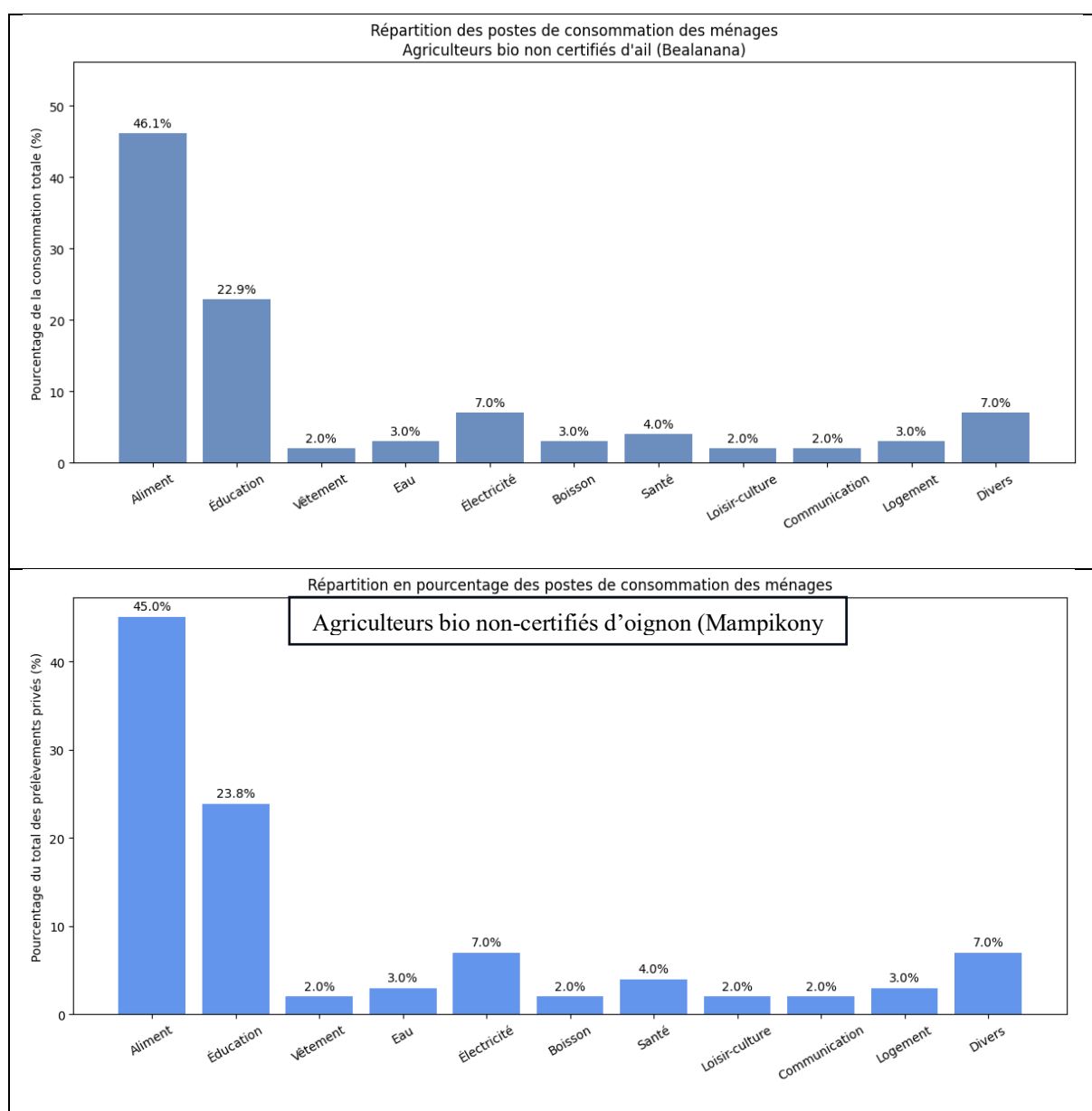
⁵ - La **sécurité alimentaire** est atteinte lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, un accès physique, social et économique à une alimentation suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie active et en bonne santé.

- **FAO. (2006).** *Food Security: Policy Brief – Issue 2*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

producteurs d'oignon à Mampikony. Dans les deux cas, l'alimentation absorbe la plus grande part du budget (environ 44 à 46 %), suivie de l'éducation (autour de 22,9 à 23,8 %) (Cf Figure 3), ce qui traduit une volonté d'investir dans le capital humain malgré des moyens limités.

Les autres postes de dépense (électricité, santé, logement, eau) restent marginaux, représentant chacun moins de 8 % du budget. Cette répartition rigide et stable reflète une gestion prudente des ressources, où la satisfaction des besoins alimentaires de base prime sur l'amélioration des conditions de vie ou la prévention sanitaire. Les analyses statistiques confirment cette organisation budgétaire : les dépenses en alimentation et en éducation sont parfaitement proportionnelles à la consommation totale, et les autres postes évoluent de façon parallèle, témoignant d'une faible marge de manœuvre pour diversifier la consommation.

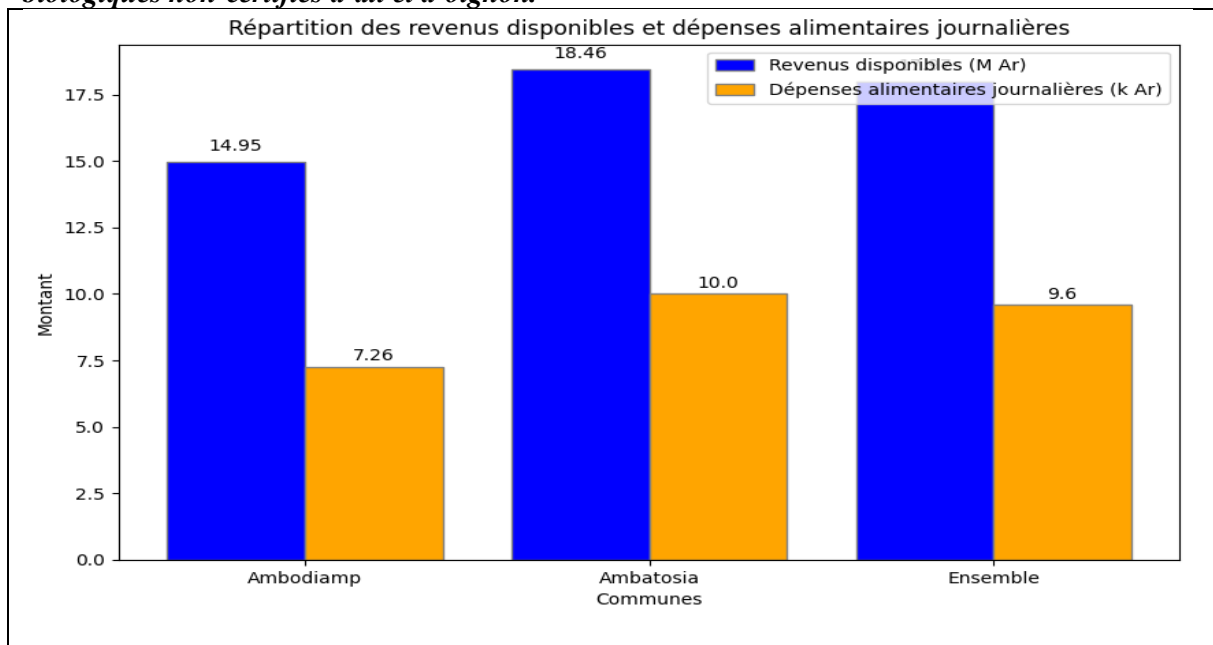
Figure 3. Répartition des postes de consommation des ménages des agriculteurs d'ail et d'oignon



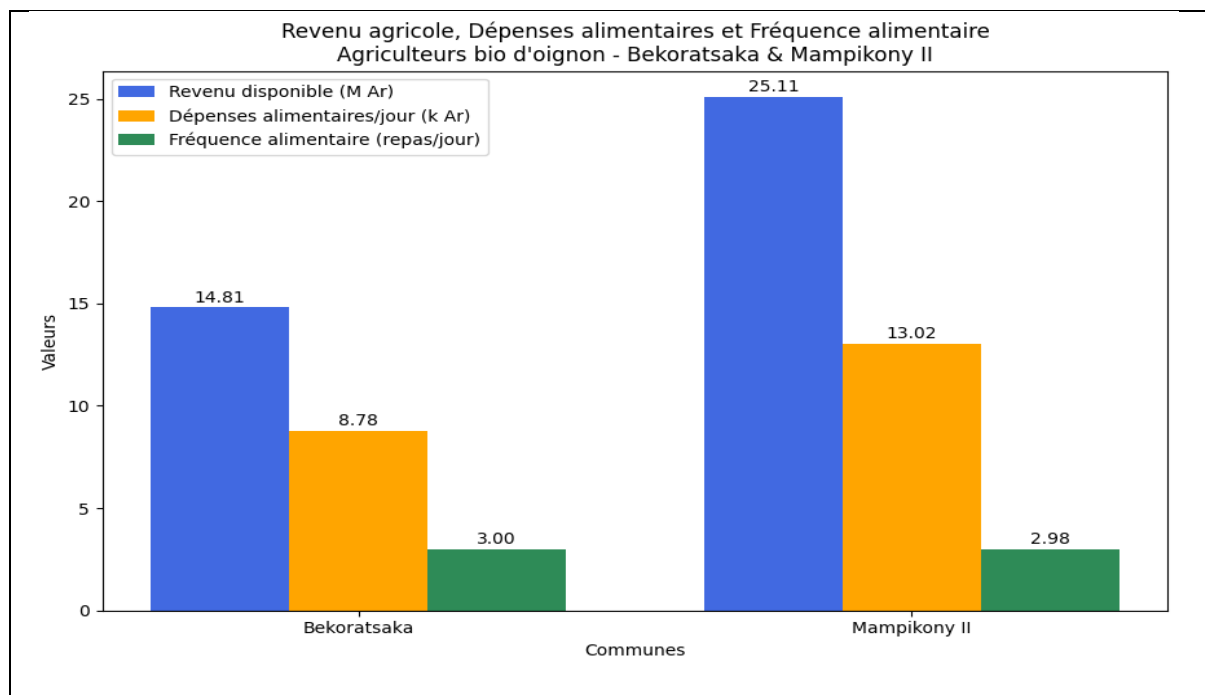
2.7- Revenus agricoles, dépenses alimentaires et fréquence alimentaire :

Les agriculteurs biologiques non-certifiés d'ail et d'oignon présentent des niveaux de revenus agricoles variables selon les communes, influençant directement leurs dépenses alimentaires. Dans les zones de culture d'ail (Bealanana), les dépenses journalières suivent globalement le niveau de revenu. Dans les zones de culture d'oignon (Mampikony), l'écart est plus marqué, notamment à Mampikony II où les revenus et dépenses sont nettement plus élevés. Malgré cela, la fréquence alimentaire reste stable à environ trois repas par jour. Ces résultats suggèrent que l'augmentation du revenu améliore le budget alimentaire, sans pour autant modifier les **habitudes de fréquence alimentaire**⁶, ce qui souligne l'importance d'évaluer également la qualité nutritionnelle des repas. (Cf Figure 4)

Figure 4 : Répartition des revenus agricoles, dépenses et fréquence alimentaires des agriculteurs biologiques non-certifiés d'ail et d'oignon.



⁶ - Les habitudes de fréquence alimentaire désignent la récurrence avec laquelle une personne ou une population consomme certains aliments ou groupes alimentaires sur une période donnée (journalière, hebdomadaire, mensuelle). - Willett, W. C. (2013). *Nutritional Epidemiology* (3rd edition). New York: Oxford University Press.



L'examen du lien entre revenus agricoles, dépenses alimentaires et diversité alimentaire montre une corrélation positive mais modérée : l'augmentation des revenus permet d'accroître la diversité alimentaire, mais cette relation n'explique qu'une partie de la variabilité observée. En effet, la spécialisation dans la culture biologique non certifiée d'ail ou d'oignon, bien qu'elle génère des revenus agricoles moyens respectables (environ 4,2 à 4,9 millions d'unités monétaires par an), ne suffit pas à transformer structurellement les habitudes alimentaires.

La fréquence des repas reste modérée, oscillant entre 2,98 et 3 repas par jour selon les groupes, ce qui traduit une certaine vulnérabilité (Cf Tableau 1 et Tableau 2) face à la saisonnalité et aux fluctuations des prix agricoles. L'analyse factorielle met en évidence que la diversité alimentaire dépend à la fois de la capacité économique du ménage et de son organisation interne, mais reste entravée par la structure même de la spécialisation agricole et l'absence de diversification des cultures.

Au regard de ces résultats, il apparaît que la structure des prélèvements privés et la spécialisation agricole dans l'ail ou l'oignon influencent fortement la diversité alimentaire et la sécurité nutritionnelle des ménages ruraux de la région Sofia. Malgré des revenus agricoles non négligeables, la part du budget consacrée à l'alimentation demeure très élevée, limitant la possibilité d'investir dans d'autres domaines essentiels à la qualité de vie. La diversité alimentaire reste donc fragile et inégalement répartie, confirmant l'hypothèse selon laquelle la spécialisation biologique non certifiée, sans diversification ni amélioration de l'accès aux aliments complémentaires, ne permet pas d'atteindre une sécurité nutritionnelle satisfaisante pour l'ensemble des ménages.⁷

⁷ - L'insuffisance des ressources alimentaires et des apports nutritionnels ne permet pas d'atteindre une sécurité nutritionnelle satisfaisante pour l'ensemble des ménages.

- FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO. (2022). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agriculture policies to make healthy diets more affordable*. Rome, FAO.

3- DISCUSSIONS

3.1- Diversité alimentaire et prévalence de consommation:

Les résultats montrent que la diversité alimentaire des ménages producteurs biologiques non certifiés d'ail et d'oignon reste modérée, avec une nette prépondérance des aliments issus de la production vivrière (légumes, condiments, céréales) et une faible consommation de groupes essentiels comme les protéines animales, les fruits, les produits laitiers et les œufs. Cette situation s'inscrit pleinement dans le cadre de la **théorie de la sécurité alimentaire** (FAO, 1996 ; Maxwell & Smith, 1992), qui considère la diversité alimentaire comme un indicateur fondamental de la sécurité nutritionnelle. Le score de diversité alimentaire moyen (SDA-M) autour de 5,8 traduit une alimentation inégalement répartie, où seule une minorité de ménages accède à une diversité élevée.

La faible diversité observée confirme également les limites du modèle de **transition nutritionnelle** (Popkin, 1993), selon lequel l'accès à une alimentation variée est un marqueur de développement. Ici, la spécialisation agricole dans une culture biologique non certifiée n'a pas permis aux ménages de franchir ce cap, la majorité restant cantonnée à un régime végétal centré sur l'autoproduction et l'autoconsommation.

L'analyse factorielle (ACP) et l'analyse des correspondances (AFC) révèlent que la diversité alimentaire est principalement déterminée par la capacité économique du ménage et son organisation interne, rejoignant ainsi les travaux sur la **vulnérabilité alimentaire** (Chambers, 1989 ; Watts & Bohle, 1993), qui soulignent l'importance des ressources économiques et sociales dans l'accès à une alimentation diversifiée. Les profils de consommation restreints et diversifiés identifiés par l'AFC illustrent des inégalités internes, même dans un groupe homogène de producteurs, et confirment que la sécurité nutritionnelle reste fragile et dépendante de la variabilité des revenus agricoles et de la saisonnalité.

3.2- Prélèvements privés et consommations des ménages:

La structure des dépenses des ménages étudiés met en évidence une hiérarchisation claire des priorités, avec une part dominante de l'alimentation (environ 44-46 %) et de l'éducation (21-23 %). Cette répartition constante et rigide des postes budgétaires illustre parfaitement la **théorie de la hiérarchisation des besoins** (Maslow, 1943 ; Doyal & Gough, 1991), selon laquelle la sécurité alimentaire et l'investissement éducatif constituent les fondements de la stratégie familiale, surtout dans les contextes ruraux précaires.

L'analyse de régression et de corrélation montre que ces postes sont proportionnels à la consommation totale, ce qui traduit une gestion budgétaire très structurée et peu flexible, en accord avec le **modèle de la contrainte budgétaire** (Deaton & Muellbauer, 1980). Les autres postes (santé, logement, eau, électricité) restent marginaux, ce qui peut s'expliquer par une satisfaction partielle de ces besoins via l'autoconstruction ou l'accès communautaire, ou par leur relégation face à l'urgence alimentaire.

L'analyse factorielle (ACP) met en évidence trois axes principaux : niveau de vie global (alimentation, éducation), infrastructure de base (électricité, eau, logement), et dépenses accessoires (santé, divers). Cette structuration reflète une population en transition, où l'investissement dans le capital humain (Becker, 1964) est vu comme un levier de développement futur, notamment dans la perspective d'une éventuelle certification biologique.⁸

⁸ - La certification biologique est un processus par lequel une organisation indépendante vérifie qu'un produit agricole ou alimentaire respecte des normes strictes liées à l'agriculture biologique.

- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>.

3.3- Revenus agricoles, dépenses alimentaires et fréquence alimentaire:

Les analyses révèlent une corrélation positive mais partielle entre les revenus agricoles, les dépenses alimentaires et la diversité alimentaire ($r \approx 0,5$). Cela signifie que l'augmentation des revenus issus de la spécialisation agricole ne se traduit pas automatiquement par une amélioration significative de la diversité ou de la fréquence alimentaire. Cette observation rejoint les limites identifiées par **la théorie du développement agricole et de la spécialisation** (Ellis, 2000 ; Timmer, 1988), qui met en garde contre l'illusion d'un effet mécanique de la hausse des revenus sur la sécurité nutritionnelle.

La fréquence alimentaire reste modérée (2,4 à 2,6 repas/jour), traduisant une certaine vulnérabilité face à la saisonnalité et aux fluctuations du marché. L'analyse factorielle montre que la diversité alimentaire dépend à la fois du niveau de vie et de l'organisation interne du ménage, mais reste entravée par la spécialisation agricole et le manque de diversification des cultures. Cette situation confirme le modèle de la **vulnérabilité alimentaire** (Chambers, 1989 ; Watts & Bohle, 1993), où la résilience des ménages reste limitée par la dépendance à une seule spéculation et l'absence de filet de sécurité alimentaire.

3.4- Discussion générale et lien avec l'hypothèse centrale :

Les résultats de l'étude confirment l'hypothèse centrale : malgré la spécialisation dans la production biologique non certifiée d'ail ou d'oignon, la diversité alimentaire reste limitée et la part du budget consacrée à l'alimentation demeure prépondérante, au détriment d'autres postes essentiels comme la santé ou le logement. Le modèle de différenciation rurale (Van der Ploeg, 2008 ; Losch, 1997) éclaire la comparaison entre les deux groupes, montrant que les contextes locaux et les stratégies de spécialisation n'ont pas permis de franchir un seuil de sécurité nutritionnelle satisfaisant. L'investissement dans l'éducation, bien que significatif, ne compense pas les limites structurelles liées à la spécialisation et à la contrainte budgétaire.

En somme, la mobilisation des cadres théoriques – sécurité alimentaire, transition nutritionnelle, hiérarchisation des besoins, contrainte budgétaire, développement agricole, vulnérabilité alimentaire et différenciation rurale – permet d'expliquer la persistance d'une diversité alimentaire fragile et d'une sécurité nutritionnelle incomplète, malgré les efforts de spécialisation et de valorisation des cultures biologiques non certifiées.

En conclusion, la discussion montre que la spécialisation agricole biologique non certifiée, bien qu'elle puisse générer des revenus, n'est pas suffisante pour garantir une alimentation diversifiée et une sécurité nutritionnelle robuste. Les choix alimentaires et budgétaires des ménages restent fortement contraints par la structure économique locale, la hiérarchie des besoins et la vulnérabilité face aux aléas du marché et de la production.

Tableau 1 : Indicateurs de vulnérabilité alimentaire des agriculteurs d'ail (Bealanana)

| Ratio | Valeur | Interprétation |
|---|------------|-------------------------------------|
| Coefficient de variation des revenus | 42,7% | Forte inégalité entre ménages |
| Part dépenses alimentaires/revenu | 19,5% | Contrainte budgétaire significative |
| Corrélation revenu-dépenses alimentaires | $r = 1,00$ | Dépendance totale aux revenus |

- FAO. (2019). *Organic Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponible sur : <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq1/en/>

| | | |
|--------------------------------------|-------------|--------------------------------|
| Dépenses alimentaires minimales/tête | 429 Ar/jour | Seuil de précarité alimentaire |
|--------------------------------------|-------------|--------------------------------|

Tableau 2 : Indicateurs de vulnérabilité alimentaire des agriculteurs d'oignon (Mampikony)

| Ratio | Valeur estimée | Interprétation |
|--|-----------------------|--|
| Coefficient de variation des revenus | 45–50 % | Forte inégalité entre ménages, revenus très fluctuants |
| Part dépenses alimentaires/revenu | 21–25 % | Contrainte budgétaire élevée, forte dépendance alimentaire |
| Corrélation revenu-dépenses alimentaires | $r \approx 0,95-1,00$ | Dépendance quasi totale aux revenus agricoles |
| Dépenses alimentaires minimales/tête | 445–460 Ar/jour | Seuil de précarité alimentaire localement observé |
| Sensibilité aux risques climatiques | 80–88 % | Forte exposition à la sécheresse et chaleur excessive |
| Pertes post-récolte (maladies, stockage) | 10–15 % | Impact significatif sur la sécurité alimentaire |

CONCLUSION

L'analyse approfondie de la diversité alimentaire et de la structure des dépenses des ménages producteurs d'ail et d'oignon biologiques non certifiés dans la région Sofia met en lumière une situation intermédiaire entre autosuffisance vivrière et précarité nutritionnelle. Les résultats corrigés révèlent que, si tous les ménages accèdent aux aliments de base issus de leur propre production – notamment les légumes, condiments et céréales, consommés par plus de 96 % des ménages –, l'accès aux groupes alimentaires essentiels tels que les protéines animales, les fruits, les produits laitiers et les œufs demeure très limité, avec des taux de prévalence souvent inférieurs à 25 %. Le score de diversité alimentaire moyen (SDA-M = 5,36 / 5,42) traduit une diversité modérée mais inégalement répartie, exposant une partie des ménages à des risques de carences nutritionnelles.

La structure budgétaire observée, marquée par la prépondérance de l'alimentation (45% / 46,1 %) et de l'éducation (22,9 % - 23,8%), reflète des arbitrages stricts imposés par la contrainte économique et la priorité donnée à la sécurité alimentaire et à l'investissement dans le capital humain. Les analyses statistiques confirment que la diversité alimentaire dépend principalement de la capacité économique et de l'organisation interne du ménage, mais que la spécialisation agricole, même biologique, ne suffit pas à garantir une sécurité nutritionnelle satisfaisante pour tous.

En définitive, cette étude confirme que la spécialisation dans l'ail ou l'oignon biologique non certifié, bien qu'elle puisse générer des revenus, n'apporte pas de réponse structurelle suffisante à la question de la sécurité nutritionnelle. La diversité alimentaire reste fragile, tributaire de la variabilité des revenus agricoles et de la saisonnalité, et nécessite des interventions ciblées pour améliorer l'accès aux aliments complémentaires, diversifier les productions vivrières et renforcer l'éducation nutritionnelle des ménages ruraux de la région Sofia.

REFERENCES

- [1] Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(4), 433–459. <https://doi.org/10.1002/wics.101> Add your reference here.
- [2] Ikire, S., & Foster, J. (2011). Counting and multidimensional poverty measurement. *Journal of Public Economics*, 95(7–8), 476–487. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2010.11.006>
- [3] Barrett, C. B., & Bellemare, M. F. (2018). Household income diversification and poverty in rural Africa: A review of the evidence. *Food Policy*, 87, 101–105. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.06.003>
- [4] Bélières, J.-F., & Bonnal, P. (2019). Les prélèvements privés dans l'analyse des exploitations agricoles familiales. *Cahiers Agricultures*, 28, 2. <https://doi.org/10.1051/cagri/2019001>.
- [5] Benzecri, J.-P. (1973). *L'analyse des données*. Dunod.
- [6] Bourdieu, P. (1979). *La distinction. Critique sociale du jugement*. Les Éditions de Minuit.
- [7] Bouis, H. E., & Haddad, L. J. (1990). Effects of income and household size on demand for food in the Philippines. *IFPRI Research Report 89*.
- [8] Coates, J., Swindale, A., & Bilinsky, P. (2007). *Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS)*. Food and Nutrition Technical Assistance.
- [9] Davis, B., Di Giuseppe, S., & Zezza, A. (2017). Are African households (not) leaving agriculture? *Food Policy*, 67, 153–174. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.09.018>
- [10] De Janvry, A., & Sadoulet, E. (2001). Income strategies among rural households in Mexico. *World Development*, 29(3), 467–480. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(00\)00113-3](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00113-3)
- [11] Deaton, A. (1997). *The Analysis of Household Surveys*. Johns Hopkins University Press.
- [12] Deaton, A., & Muellbauer, J. (1980). *Economics and Consumer Behavior*. Cambridge University Press.
- [13] DFID. (1999). *Sustainable Livelihoods Guidance Sheets*. London. <https://www.enonline.net/attachments/871/dfid-sustainable-livelihoods-guidance-sheet-section1.pdf>
- [14] Dugué, P., & Jouve, P. (2020). Prélèvements privés et dynamiques familiales. *Revue Tiers Monde*, 244(4), 99–118. <https://doi.org/10.3917/rtm.244.0099>
- [15] Ellis, F. (1993). *Peasant Economics* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- [16] Engel, E. (1857). Die Productions- und Consumtionsverhältnisse des Königreichs Sachsen. *Zeitschrift des Statistischen Bureaus*, 8, 1–54.
- [17] FAO. (1996). *Rome Declaration on World Food Security*. Rome. <https://www.fao.org/3/w3613e/w3613e00.htm>
- [18] FAO. (2006). *Food Security Policy Brief: Issue 2*. <https://www.fao.org/3/a-bl886e.pdf>
- [19] FAO. (2013). *The State of Food Insecurity in the World*. <https://www.fao.org/3/i3434e/i3434e.pdf>
- [20] FAO. (2021). *Household consumption and expenditure surveys*. <https://www.fao.org/3/cb2402en/cb2402en.pdf>
- [21] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Cengage.

- [22] Herforth, A., & Ahmed, S. (2015). The food environment and dietary consumption. *IFPRI Discussion Paper 01417*.
- [23] HLPE. (2017). *Nutrition and food systems*. FAO. <https://www.fao.org/3/i7846e/i7846e.pdf>
- [24] Jones, A. D., Shrinivas, A., & Bezner-Kerr, R. (2014). Farm production diversity and dietary diversity in Malawi. *Food Policy*, 46, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.01.010>
- [25] Lebart, L., Morineau, A., & Piron, M. (2006). *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Dunod.
- [26] Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>
- [27] Maxwell, S., & Smith, M. (1992). Household food security: A conceptual review. In *Household Food Security: Concepts, Indicators, Measurements*. IFAD/UNICEF.
- [28] Modigliani, F., & Brumberg, R. (1954). Utility Analysis and the Consumption Function. In *Post-Keynesian Economics*.
- [29] Ruel, M. T., Quisumbing, A. R., & Balagamwala, M. (2018). Nutrition-sensitive agriculture. *Global Food Security*, 17, 128–153. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.01.002>
- [30] Scoones, I. (1998). *Sustainable rural livelihoods: A framework for analysis*. IDS. <https://www.ids.ac.uk/download.php?file=files/Wp72.pdf>
- [31] Sibhatu, K. T., Krishna, V. V., & Qaim, M. (2015). Production and dietary diversity. *PNAS*, 112(34), 10657–10662. <https://doi.org/10.1073/pnas.1510982112>
- [32] Sobal, J., & Bisogni, C. A. (2009). Constructing food choice decisions. *Annals of Behavioral Medicine*, 38(1), S37–S46. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9124-5>
- [33] Varian, H. R. (2019). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach* (10th ed.). W.W. Norton & Company.
- [34] Sen, A. (1981). *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Oxford University Press.
- [35] Chambers, R. (1995). *Poverty and Livelihoods: Whose Reality Counts?* IDS Discussion Paper.
- [36] Haddad, L., Peña, C., Nishida, C., Quisumbing, A., & Slack, A. (1996). *Food security and nutrition implications of intrahousehold bias*. IFPRI.
- [37] World Bank. (2007). *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. Washington, DC.
- [38] Carletto, C., Zezza, A., & Banerjee, R. (2013). *Household survey data for food security analysis*. FAO Statistics Division.
- [39] Dorward, A., Poole, N., Morrison, J., Kydd, J., & Urey, I. (2003). Markets, institutions and technology. *World Development*, 31(3), 399–412.
- [40] Smith, L. C., & Haddad, L. (2000). Explaining child malnutrition. *IFPRI Discussion Paper*. <https://ebrary.ifpri.org/utills/getfile/collection/p15738coll2/id/125046/filename/125244.pdf>