

CIHEAM

MEMOIRE / DISSERTATION

requisse pour l'obtention du diplôme de
submitted for the Degree of

MASTER

Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier

**Caractérisation des stratégies de production
des ménages agricoles au Malawi.
Cas de Dedza**

Loubna El Ansari

Série « Master » n. 150

2016



Le Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes

Créé en 1962 sous l'égide du Conseil de l'Europe et de l'OCDE, le CIHEAM est une organisation inter-gouvernementale qui réunit aujourd'hui treize Etats membres du bassin méditerranéen : Albanie, Algérie, Egypte, Espagne, France, Grèce, Italie, Liban, Malte, Maroc, Portugal, Tunisie, Turquie.

Le CIHEAM se structure autour de quatre instituts agronomiques méditerranéens (IAM), localisés à Bari (Italie), à Chania (Grèce), à Montpellier (France) et à Saragosse (Espagne), et d'un secrétariat général situé à Paris (France). Les instituts dispensent des enseignements post-universitaires de niveau Master of Science.

Le CIHEAM anime des réseaux de recherche en Méditerranée, favorise l'organisation d'enseignements spécialisés dans les pays membres, tient des séminaires et colloques rassemblant des techniciens et scientifiques spécialistes des questions agricoles de la région.

Au travers de ses activités, le Centre favorise le dialogue Nord/Sud et la coopération internationale pour le développement de l'agriculture dans la région méditerranéenne.

The International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies

Founded in 1962 under the auspices of the Council of Europe and the OECD, the CIHEAM is an intergovernmental organization composed of thirteen member states: Albania, Algeria, Egypt, France, Greece, Italy, Lebanon, Malta, Morocco, Portugal, Spain, Tunisia, Turkey.

The CIHEAM is made up of four Mediterranean Agronomic Institutes (MAI) located in Bari (Italy), Chania (Greece), Montpellier (France) and Zaragoza (Spain), and a General Secretariat in Paris (France). The institutes provide post-graduate education at the Master of Science level.

The CIHEAM animates Mediterranean research networks, promotes the organization of specialized education cycles in member countries, holds seminars and workshops bringing together technicians and scientists specialized in Mediterranean agriculture.

Through these activities, the CIHEAM promotes North/South dialogue and international cooperation for agricultural development in the Mediterranean region.

**Caractérisation des stratégies de production
des ménages agricoles au Malawi.
Cas de Dedza**

Loubna El Ansari

Série « Master » n. 150

2016

Série « Master »

Ce Master est le numéro 150 de la série *Master* de l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier.

Cette collection réunit les Masters du CIHEAM-IAMM ayant obtenu la mention « Publications ».

Le *Master* du Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes :

Caractérisation des stratégies de production des ménages agricoles au Malawi. Cas de Dedza a été soutenu par **Loubna El Ansari** en septembre 2014 devant le jury suivant :

M. Guillermo Flichman, CIHEAM-IAMM Président
Mme Roza Chenoune, CIHEAM-IAMM Membre
M. Hatem Belhouchette, CIHEAM-IAMM Membre

Le travail de recherche a été encadré par **M. Hatem Belhouchette**

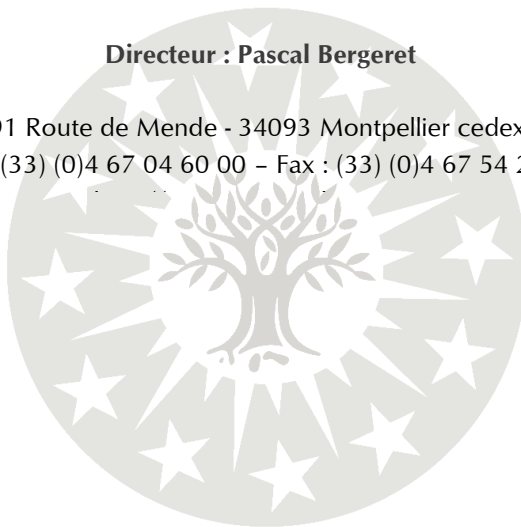
L'Institut Agronomique Méditerranéen n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce mémoire. Ces opinions n'engagent que leur auteur.

CIHEAM-IAMM

Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier

Directeur : Pascal Bergeret

3191 Route de Mende - 34093 Montpellier cedex 05
Tél. : (33) (0)4 67 04 60 00 – Fax : (33) (0)4 67 54 25 27



Pour citer cet ouvrage :

El Ansari L. (2016). *Caractérisation des stratégies de production des ménages agricoles au Malawi. Cas de Dedza*. Montpellier (France) : CIHEAM-IAMM. 59 p. (Master, n. 150).

ISBN: 978-2-85352-561-9 ; ISSN : 0989-473X

Résumé

Le Malawi est un des pays les plus pauvres et les plus densément peuplés d'Afrique subsaharienne. Les faibles moyens économiques du pays ont fait de l'agriculture familiale le pilier principal de l'économie malawienne. En effet, plusieurs études ont été faites dans le but d'évaluer l'impact des faibles moyens économiques sur les politiques des ménages agricoles, leurs choix et leurs stratégies de production. L'Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires avait pris part à ces études à travers le projet Bio-Sight dans lequel s'inscrit la présente étude. L'objectif de cette étude est de caractériser les facteurs influençant les stratégies de prise de décision des ménages agricoles au Malawi. Pour répondre à cet objectif, une enquête a été menée auprès de 578 ménages agricoles dans la région de Dedza au centre du pays. De cette enquête, une analyse par type de ménage agricole a été réalisée, en particulier pour la culture du maïs. Il résulte de cette analyse que : i) les ménages agricoles de l'échantillon étudié sont très hétérogènes par rapport aux facteurs de production, et, ii) 3 classes de ménages agricoles traduisant trois niveaux de rendement du maïs : une classe de ménages agricoles à rendement élevé (moyenne : 3,35 T / ha), une classe de ménages agricoles à rendement moyen (moyenne : 1,7 T / ha), et une classe des ménages agricoles à rendement faible (moyenne : 0,9 T / ha). Les trois niveaux de rendement ont été identifiés en fonction du travail (familial, acheté et communal), de la surface cultivée en maïs, du rendement et de la fertilisation. De cette analyse globale, il ressort que les ménages agricoles ayant un rendement élevé sont ceux qui cherchent à intensifier leur production en faisant appel à une main-d'œuvre salariale et en apportant des quantités plus ou moins suffisantes en fertilisants. Cependant, 25% des ménages agricoles sont encore entravés par leurs faibles moyens de production (87% de la production est autoconsommée).

Mots clés auteur

Malawi, Dedza, Maïs, Ménages agricoles, Caractérisation, stratégies de production, Classes de ménages agricoles.

Title: *Characterization of production strategies of farm households in Malawi, Dedza case***Abstract**

Malawi is one of the poorest and most densely populated countries in sub-Saharan Africa. The country's slender economic resources have made family farming the main pillar of the Malawian economy. Several studies were conducted to assess the impact of the small economic resources on the policies, choices and production strategies of farming households. The International Food Policy Research Institute participated in these studies via the BioSight project of which this study is part. The aim of the study is to characterise the factors that influence decision taking by farming households in Malawi. For this, 578 farming households were surveyed in the Dedza region in the centre of the country. The survey was used to perform an analysis by type of farming household and concerned maize growing in particular. The analysis showed that i) the farming households in the sample studied were markedly heterogeneous in comparison with the factors of production, and ii) three farming household categories give three levels of maize yields: a category with high yields (average 3.35 T/ha), one with medium yields (average 1.7 T/ha) and one with small yields (average 0.9 T/ha). The three yield levels were identified according to labour (family, paid and communal), the area under maize, yield and fertilisation. This overall analysis shows that farming households achieving a high maize yield are those that seek to intensify production by using paid labour and applying more or less sufficient amounts of fertiliser. However, 25% of the farming households are still hampered by their small means of production (87% of production is for on-farm consumption).

Author keywords

Malawi, Dedza, maize, farming households, characterisation, production strategies, farming household categories.

Dédicaces

A mes parents adorés, pour leur amour, leurs sacrifices et leur soutien,

A mes frères et ma sœur à qui je souhaite beaucoup de bonheur,

A ma nièce et mes neveux que j'aime de tout mon cœur,

A mon beau-frère, pour tout son soutien à mon égard,

A vous tous, chez qui l'échange scientifique est un plaisir.

Remerciements

Je souhaiterais tout d'abord remercier mon encadrant Monsieur Hatem Belhouchette qui a cru en mes capacités pour relever le défi de ce projet. Son expérience dans le domaine de la recherche, sa rigueur scientifique et son enthousiasme ont largement contribué à l'avancement du travail. J'ai apprécié son investissement et la confiance qu'il m'a accordée tout au long du projet.

Mes vifs remerciements s'adressent également à Monsieur Guillermo Flichman pour son soutien et ses précieux conseils quant à l'avancée scientifique de ce travail.

Un grand merci à Mademoiselle Roza Chenoune pour sa sympathie et sa bonne humeur, pour m'avoir transmis son goût pour la recherche et pour m'avoir fait profiter de son expérience dans le domaine.

J'adresse aussi mes remerciements aux membres du jury qui m'ont fait l'honneur d'accepter d'évaluer mon travail.

Enfin, je tiens à remercier toutes celles et tous ceux qui m'ont apporté leur soutien lors de la rédaction de ce mémoire.

Sommaire

Liste des figures	2
Liste des tableaux.....	3
Introduction.....	5
Partie I Analyse bibliographique.....	7
I - Contexte de l'agriculture au Malawi.....	9
1. Description de la diversité agricole au Malawi.....	9
2. Stratégies de production des ménages agricoles au Malawi	14
II - Modélisation bioéconomique.....	15
1. Représentation de la diversité agricole : TYPOLOGIE.....	15
2. Modèles bioéconomiques	15
Partie II Matériel et méthode.....	19
I - Présentation de la zone d'étude	21
1. Quelques données générales sur le Malawi	21
2. Zone d'étude : district de Dedza.....	23
II - Problématique et objectifs.....	24
III - Matériel et méthode	25
1. Description de la base de données	25
2. Méthodologie.....	27
Partie III Résultats et discussion.....	29
I - Présentation de l'échantillon.....	31
II - Typologie : les classes de ménages agricoles	35
III - Analyse détaillée des ménages agricoles types.....	39
1. Analyse de la taille de la famille, la taille de l'exploitation et la surface cultivée en maïs par classe d'exploitation	39
2. Analyse de la variable travail	41
3. Analyse de la variable Rendement et Fertilisation	41
4. Analyse de la variable Quantité autoconsommée "maïs"/Production "maïs" & consommation achetée	42
5. Analyse de la variable revenu extérieur et consommation non alimentaire.....	43
Discussion	45
Conclusion	47
Bibliographie.....	49
Annexes	51
Annexe1 : Répartition des parcelles de maïs et des ménages agricoles par village	53
Annexe 2 : Répartition des exploitations par rapport au travail familial et salarié, élevage	54
Annexe 3 : Conversion des unités de quantité - consommation achetée	55
Annexe 4 : Conversion : unité de surface	57
Annexe 5 : Conversion unités - production :	58

Liste des figures

Figure 1 : Cycle du maïs dans les zones de haute altitude (FAO, <i>Calendrier cultural</i>).....	11
Figure 2 : Cycle du maïs dans les zones d'altitude moyenne (FAO, <i>Calendrier cultural</i>)	11
Figure 3 : Cycle du maïs dans les zones de basse altitude (FAO, <i>Calendrier cultural</i>).....	11
Figure 4 : Maïs au Malawi : évolution de la production et de la superficie	14
Figure 5 : Les composantes du modèle bioéconomique (Flichman, 2011)	17
Figure 6 : Localisation du Malawi en Afrique	21
Figure 7 : Carte administrative du Malawi.....	21
Figure 8 : Répartition du PIB de Malawi par secteur (2012)	22
Figure 9 : Localisation de la Région Dedza au Malawi (IFPRI, 2002)	23
Figure 10 : Occupation des sols agricoles de Dedza (Government of Malawi, 2012)	23
Figure 11 : Répartition des rendements du maïs par parcelle, rendement maximal ; rendements absurdes.....	27
Figure 12 : Schéma récapitulatif de la démarche méthodologique de l'étude.....	28
Figure 13 : Répartition des ménages agricoles par village.....	31
Figure 14 : Répartition de la SAU Totale de l'échantillon par village.....	31
Figure 15 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile et moyenne, variable taille de la famille.....	32
Figure 16 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, et écart type, variable : taille de l'exploitation, surface cultivée en maïs.	32
Figure 17 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, moyenne et écart type, variable rendement du maïs et travail du maïs	33
Figure 18 : Médiane, valeur maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, moyenne et écart type, variable fertilisation.....	34
Figure 19 : Répartition des ménages agricoles par rapport à la variable quantité autoconsommée / production .	34
Figure 20 : Répartition des classes types selon les variables significatives	35
Figure 21 : Répartition des ménages agricoles par village et par classe de typologie.....	37
Figure 22 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, taille de la famille	39
Figure 23 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, taille de l'exploitation	39
Figure 24 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Surface cultivée en maïs	40
Figure 25 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Travail familial / Travail total	41
Figure 26 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Fertilisation "maïs" ..	42
Figure 27 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, consommation achetée	43
Figure 28 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, consommation non alimentaire.....	44
Figure 29 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Revenu Hors exploitation.....	44
Figure 30 : Facteurs qui interviennent dans la prise des décisions des ménages agricoles du District de Dedza	46
Figure 31 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile et moyenne, variable Travail familial et Travail salarié	54
Figure 32 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Travail salarié/ Travail total.....	54
Figure 33 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Elevage, autres.....	54

Liste des tableaux

Tableau 1 : Description des zones agro-écologiques au Malawi (FAO, calendrier cultural)	10
Tableau 2 : Description des variables retenues pour cette étude	26
Tableau 3 : Médiane, moyenne, écart type, variable taille de la famille	32
Tableau 4 : Médiane, moyenne, écart type, taille de l'exploitation et la surface cultivée en maïs.....	33
Tableau 5 : Médiane, moyenne, écart type, rendement et travail total	33
Tableau 6 : Médiane, Moyenne et écart type, variable Fertilisation	34
Tableau 7 : Médiane, moyenne et écart type, variable quantité autoconsommée / production	35
Tableau 8 : Poids des variables discriminantes par axe de corrélation.....	35
Tableau 9 : Répartition des ménages enquêtés par classe d'exploitation type. Ces classes sont obtenues à partir de l'analyse statistique.....	36
Tableau 10 : Répartition des chefs des ménages par classe type et par sexe.....	36
Tableau 11 : Taille de l'exploitation (ha), Surface maïs (ha), T familial maïs "/ Total travail "maïs", T acheté maïs : "/ Total travail "maïs", T communal maïs "/ Total travail "maïs", Effectif d'animaux Autres (nbr), Rendement (kg/ha) maïs, Fertilisation "combinée" qté T(kg), Achats d'aliments (kg), Quantité stockée pour les semences "maïs" / production « maïs » (%), Quantité stockée pour la consommation "maïs"/production « maïs » (%), Revenu non agricole. Cette classification est réalisée sur la base d'une ACP avec un échantillon de 240 ménages agricoles enquêtés à Dedza	38
Tableau 12 : Médiane, moyenne, écart type, variable taille de la famille	39
Tableau 13 : Médiane, moyenne, écart type, taille de l'exploitation.....	40
Tableau 14: Médiane, moyenne, écart type, surface maïs.....	40
Tableau 15 : Médiane, moyenne, écart type, travail familial/ travail total	41
Tableau 16 : Médiane, moyenne, écart type, fertilisation "maïs" (kg/ha)	42
Tableau 17 : Valeur moyenne et écart type, variable Quantité autoconsommée "maïs" / Production "maïs " & consommation achetée	42
Tableau 18 : Médiane, moyenne, écart type, consommation achetée	43
Tableau 19 : Médiane, moyenne, écart type, consommation non alimentaire	44
Tableau 20 : Médiane, moyenne, écart type, Revenu Hors exploitation	44

Introduction

Malgré une légère diminution des chiffres de la faim (842 millions de personnes dans le monde en 2013), la situation alimentaire reste très inquiétante dans le continent africain. La sous-alimentation est une atteinte aux droits de l'homme et à sa dignité. L'Afrique est le seul continent où la sous-alimentation chronique a progressé ces deux dernières décennies, atteignant 223 millions de personnes sous alimentées en 2013 (Fondation de France, 2016).

La pauvreté et les faibles moyens économiques des pays africains, ont fait de l'agriculture familiale le pilier principal de l'économie. Cependant, le secteur agricole est confronté à des difficultés récurrentes qui découlent essentiellement de la mauvaise productivité des terres agricoles (dégradation de la fertilité du sol), des sécheresses, des pressions sur les ressources naturelles, des retards dans la distribution des intrants agricoles et de l'accès limité à la terre.

Le Malawi est parmi les pays africains les plus touchés par la pauvreté et dont la croissance économique dépend largement de l'agriculture de subsistance. En effet, les agriculteurs malawiens se trouvent dans une spirale de pauvreté avec de faibles marges économiques qui rendent l'accumulation des actifs productifs et l'investissement en actifs agricoles presque impossibles.

Les faibles moyens économiques se répercutent négativement sur les politiques des agriculteurs à propos des pratiques agricoles (quantités et types d'intrants) et de la gestion de la récolte.

Dans ce cadre, l'Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires(IFPRI) a lancé le projet Bio-Sight qui consiste à aborder les dimensions complexes de l'intensification durable d'une manière qui combine l'analyse biophysique et économique en adoptant le principe de la modélisation dans le but de saisir les compromis socio-économiques et environnementaux qui pourraient être confrontés pendant le cycle d'une production agricole intensifiée.

Le présent travail répond au dernier objectif du projet. Il vise en particulier la caractérisation des facteurs influençant les stratégies de prise de décision des ménages agricoles de la région de Dedza. Cette caractérisation sera faite sur la base des données agricoles reçues de l'IFPRI et servira à comprendre le choix de production des agriculteurs pour ces principaux facteurs de production.

Les résultats de cette caractérisation vont alimenter un modèle bioéconomique récursif qui sera élaboré dans le cadre de mon master of science.

Le présent travail est structuré en trois parties :

La première partie consiste en une revue bibliographique caractérisant le contexte de l'agriculture au Malawi. Elle décrira la diversité agricole du pays, les caractéristiques physiques, les politiques agricoles et les stratégies de production des ménages agricoles malawiens. Elle traitera également la modélisation bioéconomique et les outils qui servent à représenter la diversité agricole dans une zone donnée.

La deuxième partie présentera la zone d'étude et la méthodologie suivie pour répondre aux objectifs de l'étude.

Enfin, la troisième partie sera consacrée à l'analyse des résultats et à la discussion.

Partie I

Analyse bibliographique

I - Contexte de l'agriculture au Malawi

Le Malawi est un petit pays qui s'étend sur une superficie de 11,8 millions d'hectares, dont 20 % sont occupés par le lac Malawi. Sur 9,4 millions d'hectares de terres, environ 5,3 millions d'hectares (56 %) sont cultivables (FAO, 2004).

L'économie du Malawi est caractérisée par un important secteur agricole, un secteur industriel réduit et de faibles liens intersectoriels. Le secteur agricole représente actuellement environ 37 % du PIB (12 % du PIB pour le secteur manufacturier) et 81 % des recettes (FAO, 2004).

Avec une population essentiellement rurale – 85 % des 15,3 millions de Malawiens - dépendante de l'agriculture pluviale, le Malawi fait face à des taux élevés de pauvreté surtout dans les zones rurales, où 43 % de la population vit dans des conditions de pauvreté.

Le pays est classé 170ème dans l'indice de développement humain de 2012 du PNUD et selon la Banque mondiale, plus de 50 % de la population vit sous le seuil de pauvreté national (PAA AFRICA, 2013). Même s'il présente une assez bonne sécurité alimentaire au niveau national, le Malawi reste confronté à de grands défis pour assurer que tous les Malawiens peuvent effectivement répondre à leurs besoins alimentaires annuels.

1. Description de la diversité agricole au Malawi

Le secteur agricole malawite se caractérise par la présence de deux types de cultures : les cultures de rente d'une part et les productions vivrières de l'autre. Depuis l'indépendance du pays, le secteur des plantations malawites avait joui d'un accès préférentiel à la terre, aux capitaux et aux marchés d'exportation (Gogneaux, 2011). Le pays compte en effet environ 36 000 plantations qui cultivent du tabac, du thé, du sucre, du café et des noix.

Ainsi, une grande partie des terres des plantations sont inutilisées et des pressions politiques ont été exercées pour que les terres des plantations puissent être redistribuées au secteur de la petite agriculture.

De ce fait, le Malawi compte entre 2,5 et 3 millions de petites exploitations qui cultivent 2,4 millions d'hectares et contribuent à 80 % des denrées agricoles du Malawi (Gogneaux, 2011).

Parmi ces petites exploitations, on distingue deux systèmes principaux : le premier est celui du maïs, aliment de base de la population, le second, celui des tubercules-céréales. Aujourd'hui, le maïs constitue le nutriment de base des Malawiens (environ 54 % des terres cultivées), quoique d'autres cultures apparaissent progressivement, telles que les légumineuses (17 %), le manioc (6 %), et la patate douce (5 %). Par ailleurs, un tiers des petits exploitants cultivent aussi le tabac (5 %), l'arachide (5 %), le sorgho et le millet (4 % des terres cultivées) ainsi que le riz et le coton (2 %) (Gogneaux, 2011).

A. Types d'agriculture au Malawi

L'agriculteur malawien pratique majoritairement une agriculture familiale de subsistance impliquant plus de 80 % de la population du pays (GEF, 2009).

Si l'agriculture familiale domine le secteur agricole malawien, elle est cependant concurrencée par les plus grandes exploitations qui se considèrent comme des entreprises non familiales dès que leurs surfaces agricoles dépassent 10 hectares. Ces exploitations occupent la moitié des terres arables du Malawi (Schmitt, 2011).

Quant aux petites exploitations, les familles produisent généralement pour répondre à leur besoins alimentaires (autoconsommation). Elles sont également la force de travail pour la gestion de l'espace rural. Le paysan malawien ne possède que très peu d'équipements : la houe est le principal outil (Schmitt, 2011).

Pour assurer la durabilité des exploitations, les paysans malawiens pratiquent des cultures de rente telle que le tabac. Cette culture représente la plus grande part de la valeur des exportations du pays (67 % en 2005) (Schmitt, 2011).

Néanmoins, le tabac n'est que très peu transformé au Malawi, ce qui prive ce dernier d'une valorisation substantielle des recettes.

B. Type de climat et zones agro-écologiques au Malawi

Le Malawi est caractérisé par un climat subtropical. Il est largement influencé par l'énorme masse d'eau du grand lac du pays, qui occupe les deux tiers de la frontière orientale du Malawi. Il y a deux saisons bien distinctes : la saison des pluies de novembre à avril et la saison sèche de mai à octobre (FAO, *Aquastat*).

Les précipitations annuelles au Malawi varient de 700 à 2 400 mm avec une moyenne annuelle de 1 180 mm (FAO, *Aquastat*). La répartition de ces précipitations est principalement influencée par la topographie et la proximité du lac Malawi.

Les températures sont également influencées par la topographie et diminuent avec l'altitude. Les températures maximales et minimales moyennes sont respectivement de 28 °C et 10 °C dans les zones de plateaux, et 32 °C et

14 °C dans les plaines de la vallée du Rift. Les températures les plus élevées se produisent en octobre / novembre, tandis que les températures les plus basses sont enregistrées en juin / juillet (FAO, *Aquastat*).

La diversité climatique et topographique qui caractérise le pays a donné lieu à trois grandes zones agro-écologiques. Le tableau suivant résume l'ensemble des caractéristiques de ces trois zones ainsi que les cultures pratiquées au niveau de chaque zone.

Tableau 1 : Description des zones agro-écologiques au Malawi (FAO, calendrier cultural)

zone agro-écologique	Description	Zones administratives	Pratiques agricoles
Zones d'altitude moyenne	Elle comprend environ 60 % de la superficie totale cultivée. Elle varie en altitude de 600-1300 m. Ceci se caractérise par des températures modérées et une saison des pluies assez longue de 4 à 5 mois (décembre à février/mars), avec une précipitation moyenne d'environ 875 mm par an.	Exemple : -la vallée supérieure du sud Rukuru -les hautes-terres de Shire et la plaine Chitipa.	Principale culture pratiquée : le maïs, d'autres comprennent tabac, arachide, soja, manioc, patate douce, tournesol, sésame, millet, légumes.
Zones de basse altitude	À moins de 600 m d'altitude. Des températures élevées d'environ 30 °C ou plus, terrain relativement plat et a généralement une courte saison des pluies de 3 à 4 mois (décembre à février/mars). La moyenne des précipitations est comprise entre 700-800 mm par an.	Exemples : -la vallée de Shire -la plaine de Phalombe, -la plaine de Lakeshore et de la Haute Vallée de Shire	Irrigation. Riz, maïs, haricots, arachide, soja, ambrevade, niébé, sésame, manioc, patates douces, coton, banane.
Zones de haute altitude	Ce sont des zones au-dessus de 1300 m et elles sont caractérisées par des températures fraîches et des conditions atmosphériques nuageuses.	Exemples : -les plateaux de Viphya et Nyika, "Kirk Range", -les collines de Dedza, Tsangano, Neno, Ntchisi et Dowa.	Pluviale. Blé, haricots, soja, ambrevade, pois chiches, pommes de terre, thé, café, bananes, légumes.

La particularité de ces trois zones amène les agriculteurs à adapter leurs calendriers de culture aux différentes variabilités climatiques de chaque zone agro-écologique.

Quant à l'irrigation, la SAU irriguée ne représente que 20 % de la SAU totale, (FAO, *Aquastat*), cultivée en particulier par les céréales. En effet, en saison sèche, l'irrigation n'est possible que le long des principaux fleuves, les petits cours d'eau étant complètement asséchés. Cette situation limite ainsi fortement les surfaces irrigables avec les moyens dont disposent les paysans malawiens. La culture du maïs est ainsi essentiellement dépendante de la saison pluviale de novembre à mars et les paysans sont fréquemment confrontés à des épisodes d'inondations et de sécheresses.

C. Cycle des cultures

Généralement, l'agriculture malawienne est souvent rythmée par les saisons. En effet, la diversité des zones agro-écologiques ainsi que leurs caractères climatiques a donné lieu à plus d'un cycle pour certaines cultures pratiquées. Les graphiques suivants présentent les différents cycles du maïs selon les saisons et au niveau de chaque zone agro-écologique.

Figure 1 : Cycle du maïs dans les zones de haute altitude (FAO, *Calendrier cultural*)

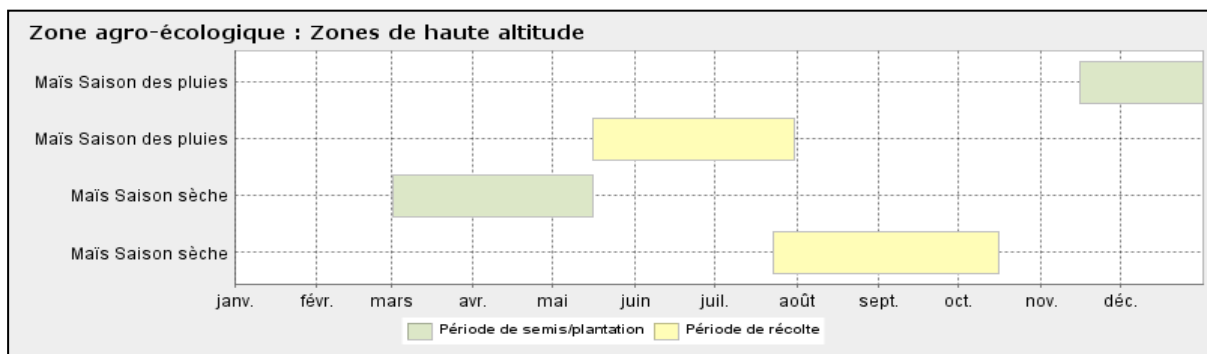


Figure 2 : Cycle du maïs dans les zones d'altitude moyenne (FAO, *Calendrier cultural*)

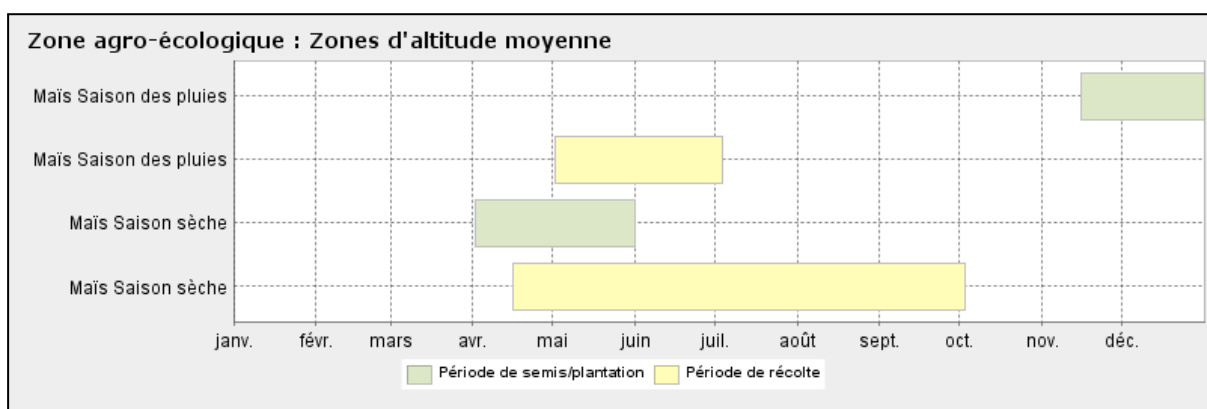
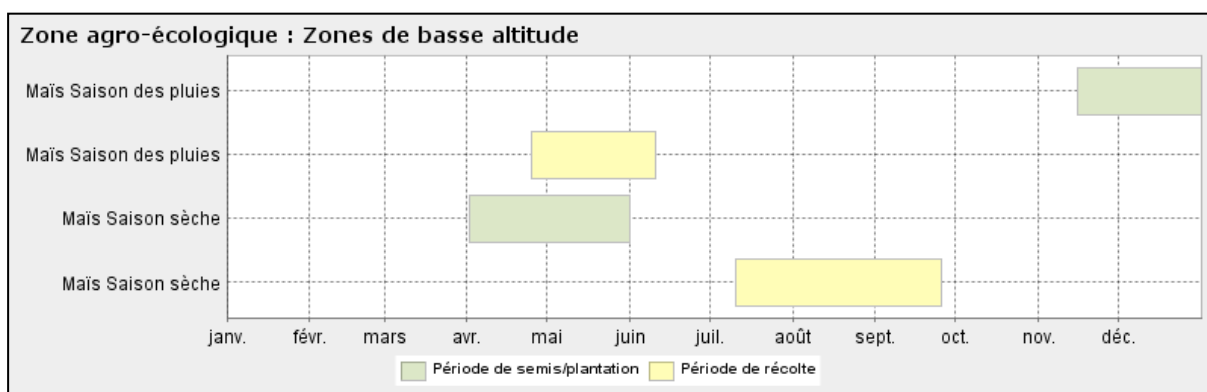


Figure 3 : Cycle du maïs dans les zones de basse altitude (FAO, *Calendrier cultural*)



D. Secteur d'Élevage

L'élevage représente environ 7 % du PIB agricole au Malawi. La population animale actuelle est numériquement faible et compte 710 000 zébus du Malawi (animal de trait : viande, lait, cuir), 12 000 bovins laitiers (vaches frisonnes et de races croisées), 110 000 ovins et 1 260 000 caprins. Seuls 4 % des ménages ont des enclos à bovins, 15 % ont des enclos à caprins et 55 % ont de la volaille (en liberté ou en élevage clos) (FAO, 2004).

Cette activité est plus développée dans la région du nord. Les trois districts de développement agricole du nord (*Agricultural Development Districts: ADD*) - Karonga, Mzuzu et Kasunga - contiennent presque 80 % des bœufs nationaux (FAO, 2004). En revanche, ces animaux se nourrissent des résidus de récoltes locales en complément de la pâture (Reynolds, 2000).

Le fumier fourni par les enclos est généralement très limité par rapport à la superficie cultivée. La plus grande densité de bovins se trouve à l'extrême nord, 1,4 bovin/ha de terre cultivée, alors que dans presque tout le reste du pays, on compte moins de 0,25 bovin/ha de terre cultivée (FAO, 2004).

On peut estimer que, dans presque tout le Malawi, on ne dispose que d'1 tonne de fumier pour 10-25 ha de terre cultivée.

E. Types du sol et gestion de la fertilité

Les sols du Malawi ont été regroupés en 28 classes, prédominées par trois principaux types de sols (FAO, 2004). :

- Les **Leptosols Eutriques**, connus sous le nom Lithosols, qui se trouvent dans la plupart des régions du pays : sols peu profonds (moins de 25 cm), caractérisés par un réservoir en eau très limité, un drainage interne rapide et un volume d'enracinement très réduit (Pomel, 2008).

- Les **Luvissols Chromiques**, généralement connus sous le nom Latosols, qui sont les sols rouges-jaunes de la plaine Lilongwe et certaines parties du sud : sol bien différencié dans sa morphologie par la migration mécanique d'argile et de fer au détriment des horizons supérieurs vers les horizons inférieurs. Le profil typique comprend un horizon E appauvri en argile et un horizon BT de 1.4 à 2.0 fois plus argileux, souvent luisant (Baize, 2009)

- Les **Lixisols Haplic**, qui sont les sols alluviaux de lacustres, les Vertisols de la vallée de comté inférieure, les sols de la plaine de Phalombe et les Mopanosols dans les domaines Liwonde et Balaka : sols très lessivés, riches en argile avec une désaturation très poussée (Baize, 2009).

Pour les agriculteurs malawiens, la fertilité des sols est un enjeu majeur. En effet, un faible taux de matière organique, une couverture végétale limitée et une structure assez pauvre accentuent l'érosion et la dégradation des terres arables.

Pour les petites exploitations malawiennes, sans animaux, sans outils mécanisés et sans moyen de transport, avec un manque de force de travail et de moyens financiers, il est extrêmement difficile de faire face à ce problème.

Au cours des 30 dernières années, les pertes annuelles estimées par hectare dans 37 pays d'Afrique subsaharienne sont en moyenne de 22 kg de N, 2,5 kg de P et 15 kg de K (Sanchez, 2002). Le remplacement de ces nutriments par des engrais minéraux coûterait environ 4 milliards de dollars.

Les pertes annuelles moyennes en nutriments du sol sont passées de 23 kg/ha en 1983-1990 à 48 kg/ha en 2000 (FAO, Aquastat).

Les terres agricoles d'Afrique Sub-Saharienne font état d'un bilan négatif en nutriments, avec au moins 4 millions de tonnes de substances nutritives éliminées dans les produits récoltés, contre 1 million de tonnes récupérées sous la forme de fumier et d'engrais (FAO, Aquastat).

F. Les problèmes de l'agriculture au Malawi

Comme la plupart des pays subsahariens, le Malawi est un pays qui fait face à une situation de pauvreté et d'insécurité alimentaire préoccupante. En effet, la pauvreté de la plupart des petits exploitants agricoles au Malawi les empêche d'investir convenablement dans la fertilité des sols. Les rendements diminuent et la sécurité alimentaire par le biais de l'agriculture de subsistance est de moins en moins assurée.

La demande alimentaire au Malawi n'a pas cessé d'augmenter en raison de l'augmentation absolue de la population. En outre, les sécheresses comme celle de 1991-1992, partie de l'année 1996/97 et 2001/02 ont donné lieu à de faibles rendements et ont posé de vrais soucis aux paysans par rapport à la question de la sécurité alimentaire (FAO, *Aquastat*). Actuellement, le Malawi n'est pas en mesure de répondre à ses besoins alimentaires, en particulier dans le secteur des céréales. Les raisons de ces déficits alimentaires sont :

- la difficulté que connaît la production agricole pour suivre le rythme de l'augmentation de la population humaine ;
- le manque d'eau (sécheresse) et l'incapacité de l'utiliser pour la production agricole ;
- la baisse de la fertilité des sols ;
- la technologie inappropriée et des techniques agricoles dépassées ;
- le choix du maïs comme la seule nourriture de base lorsque d'autres types de céréales qui sont plus adaptées à la sécheresse sont disponibles.

G. Les politiques agricoles au Malawi

Pour faire face aux crises alimentaires qu'a connues le pays, le gouvernement malawien a mis en place des politiques économiques et sociales de développement qui permettent d'accroître la production de cultures vivrières et la disponibilité des aliments.

Dans ce cadre, un programme d'ajustement du secteur agricole (PASA) a été conçu pour répondre à des problèmes de balance des paiements et à l'insécurité alimentaire qui a suivi la sécheresse de 1992 au Malawi.

Les objectifs globaux du programme étaient de promouvoir la croissance économique au Malawi et de réduire la pauvreté en milieu rural. Étant donné le rôle essentiel du secteur agricole et l'impact de la sécheresse, le programme visait à :

- accroître l'approvisionnement alimentaire des ménages (individuel) ;
- susciter une réaction de l'offre et des opportunités à court et à long terme dans l'économie agricole et rurale ;
- accroître le revenu des petits planteurs en levant tous les obstacles à la production du tabac.

Le Malawi a également une longue histoire avec la subvention d'intrants agricoles, dans le but de favoriser la production du maïs. Les derniers programmes de subventions ont varié selon le cadre et l'échelle d'application, mais surtout, avant la politique des subventions aux intrants (FISP 2005-2014), le pays produisait plus de maïs que lorsqu'il bénéficiait des subventions internationales.

La politique FISP est actuellement dans sa neuvième année de mise en œuvre. Bien que dans le passé, le programme comprenne des mesures de soutien pour les sous-secteurs du tabac, du café, du thé et de coton, elle a inclus dernièrement la composante légumineuse. Elle vise principalement la subvention d'une production de maïs avec les principes fondamentaux du design inchangé depuis l'année 2005 (Dorward *et al.*, 2011).

Selon la FISP, le Gouvernement a offert des subventions sous forme de bons « aux petits exploitants pour l'achat d'une petite quantité d'engrais et de semences afin qu'ils puissent reconstituer les éléments nutritifs du sol et améliorer la récolte ». Ces bons étaient échangeables contre des semences et de l'engrais à environ un tiers du prix d'achat normal.

Un an après l'augmentation des subventions, le Malawi a récolté un excédent de céréales d'un demi-million de tonnes. Les années suivantes, le pays a exporté des céréales à destination du Lesotho et du Swaziland, ainsi que 400 000 tonnes de maïs vers le Zimbabwe.

Paradoxalement, même pendant les années d'abondance, le Malawi a continué d'importer de grandes quantités de blé, maïs et autres céréales, mais des poches de malnutrition isolées subsistaient, révèle la FAO. En effet, les bailleurs de fonds affirmaient que le programme était gangrené par la corruption, sachant qu'en 2009, 16 % du budget du Gouvernement étaient consacrés aux subventions (Dorward *et al.*, 2011).

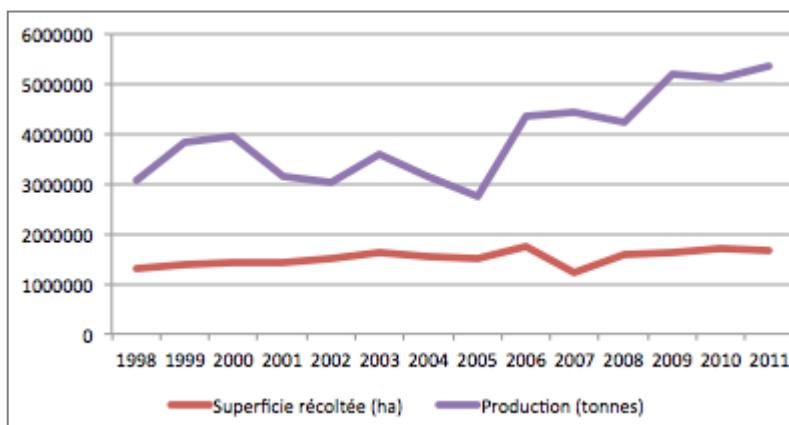
De ce fait, l'échec de la politique des subventions aux intrants agricoles relance à nouveau les petits paysans malawiens dans une spirale de pauvreté, avec des coûts d'intrants élevés et des sols appauvris et par conséquent des marges économiques très limitées.

H. La production locale et l'importation

Malgré les efforts fournis par l'état pour soutenir le secteur agricole et dans le but d'arriver à l'autosuffisance en maïs (aliment de base), environ 24 % de la population sont sous alimentés. En effet le stock national du maïs ne couvre que 76 %, dont environ 73 % provient de la production locale et 3 % des importations (IFPRI, FSP).

Cependant, les statistiques montrent que si l'on compare la période 2006-2011 avec celle de 2000-2005, la production de maïs au Malawi a augmenté de plus de 80 %, dont plus de 73 % par l'augmentation du rendement grâce au programme de subvention des intrants (figure 4).

Figure 4 : Maïs au Malawi : évolution de la production et de la superficie



Pendant cette période, l'impact sur la situation alimentaire a été spectaculaire, le nombre de personnes sous alimentées a chuté de 4,5 millions en 2004 à 150 000 en 2009.

Les rendements enregistrés en 2012/2013 ont montré néanmoins la fragilité des résultats de la stratégie adoptée par le Malawi. Il aura suffi de deux années plus sèches, d'une chute de la production de maïs de 7 % en 2011/12 et une perte de 30 000 tonnes des stocks en maïs pour que les prix de ce dernier flambent et qu'environ 2 millions de personnes se retrouvent en situation de mal nutrition (Dorward *et al.*, 2013).

2. Stratégies de production des ménages agricoles au Malawi

Comme on l'a souligné auparavant, le maïs qui représente l'aliment de base au Malawi est cultivé deux fois par an par les agriculteurs situés le long de la rivière Shire et une fois par an pour ceux dans les zones de montagne. Le maïs est cultivé sur les deux tiers des terres arables du pays, principalement dans les petites exploitations de 0,5 à 0,8 ha. Il est cultivé pendant la saison des pluies (novembre à avril), mais les communautés le long de la rivière le cultivent aussi après cette saison en profitant de l'humidité résiduelle.

Grâce à une incidence accrue des inondations, les agriculteurs comptent maintenant plus sur l'humidité résiduelle ainsi que sur les nutriments apportés des régions montagneuses. Cela améliore plus ou moins la fertilité des sols et réduit les quantités d'engrais que doit apporter l'agriculteur à ses cultures.

Ainsi, les ménages ruraux pauvres obtiennent environ un tiers de leur revenu d'activités hors ferme (Kydd *et al.*, 2004), y compris en tant que travailleurs saisonniers dans le secteur immobilier. Le système agricole du Malawi se caractérise également par des liens pauvres en amont, comme l'approvisionnement non coordonné d'intrants ainsi que l'accès limité aux technologies, aux services de vulgarisation et de crédit.

II - Modélisation bioéconomique

1. Représentation de la diversité agricole : TYPOLOGIE

La typologie est un outil classique qui permet de représenter la diversité agricole et d'améliorer la connaissance de la dynamique de changement d'une agriculture régionale, pour mener à bien des actions de développement et faciliter les discussions entre les différents acteurs d'une zone donnée. La typologie est désormais une composante de base de la modélisation bioéconomique visant la modélisation des comportements de l'agriculture régionale.

Dans ce cadre, plusieurs méthodes ont été décrites pour concevoir des exploitations types. Ces méthodes sont développées selon les deux critères suivants (Chenoune, 2011) :

- le choix des caractéristiques discriminantes,
- les méthodes d'attribution des individus aux types définis.

La construction d'une typologie peut se faire de différentes manières selon les objectifs de l'étude et les critères choisis, on peut distinguer 5 types de typologies (Gafsi *et al.*, 2007) :

- typologie structurelle : construite sur la base des critères de structure tels que : la taille de l'exploitation, la SAU irriguée, etc.
- typologie fonctionnelle : basée sur des critères liée au fonctionnement de l'exploitation tels que : les pratiques agricoles et les stratégies de l'agriculteur.
- typologie archétype : élaborée à partir de l'histoire des exploitations agricoles pour élaborer un modèle universel d'une région.
- typologie à dire d'experts locaux : fondée sur l'avis de personnes connaissant bien la région.
- typologie à dire d'acteurs locaux : reflétant la vision que les exploitants veulent savoir de la diversité de leurs exploitations agricoles.

Le choix des méthodes de construction des typologies est lié essentiellement aux systèmes de cultures et de production étudiés. Trois approches ont été mises en œuvre pour pouvoir représenter la diversité de ces systèmes, à savoir :

- typologie réelle : il s'agit d'une représentation réelle d'un groupe d'exploitations agricoles. Une moyenne sera réalisée pour chacun des critères choisis pour la sélection. Ainsi l'exploitation type sera celle qui se rapproche le plus de la moyenne (Chenoune, 2011).
- typologie moyenne : il s'agit de représenter un groupe d'exploitations homogènes par une exploitation moyenne virtuelle qui résulte de la moyenne des critères de classification provenant des exploitations agricoles regroupées dans le même type. Cette exploitation va exprimer une grandeur qu'aurait chacune des exploitations du groupe homogène (Chenoune, 2011).
- Typologie à dire d'experts : il s'agit d'élaborer des modèles d'une situation actuelle à partir de la connaissance des experts de la zone d'étude (Chenoune, 2011).

2. Modèles bioéconomiques

La modélisation bioéconomique représente une technique qui permet d'intégrer des modèles biologiques à des modèles économiques dans le but de trouver des solutions optimales à des problèmes de gestion des ressources naturelles (Ghali, 2007). Le principe de la modélisation bioéconomique est basé sur un couplage d'un modèle économique modélisant les décisions de l'agriculteur à un modèle biophysique simulant les fonctions de production ainsi que les externalités générées par les pratiques de production (Ben Aoun, 2012).

A. Modèle biophysique

Les modèles biophysiques sont des modèles qui permettent de simuler la croissance des plantes sur la base des interactions qui peuvent avoir lieu entre la plante et le climat, la pédologie, le travail du sol, les inputs, etc. Ces modèles permettent de caractériser le comportement réel de la plante en établissant des rapports inputs/outputs liés à la production (Ben Aoun, 2012). Dans ce cadre, plusieurs modèles biophysiques ont été développés ; parmi ces modèles, on peut citer deux modèles qui peuvent mesurer l'effet du sol, des pratiques agricoles et du climat sur les rendements des cultures et sur l'état de la fertilité du sol :

- cropsyst : (*Cropping System Simulation Model*) ce modèle sert à étudier les effets du climat, du sol et des pratiques culturales sur la productivité de l'environnement et des systèmes de production. Il s'agit d'un modèle à pas journalier multi annuel qui permet de simuler les rendements des cultures, l'état de la qualité du sol et les quantités d'eau drainée (Ghali, 2007).
- APES : (*agricultural production and externalities simulator*) un modèle modulaire de simulation, développé dans le cadre du projet SEAMLESS pour estimer les processus biophysiques des systèmes de production agricoles en réponse aux conditions climatiques et aux différentes techniques de production.

Il permet de déterminer les rendements et les niveaux d'externalités pour plusieurs niveaux d'inputs (Ghali, 2007).

B. Modèles économiques

Les modèles économiques, énoncés sous forme de modèles de programmation mathématique (MPM), sont des représentations simplifiées mais quantifiées d'un phénomène réel qui permettent d'obtenir la combinaison optimale entre différentes activités concourant à un objectif donné et soumises à des contraintes diverses (Ghali, 2007).

L'hypothèse de base des MPMs stipule que la rationalité d'un individu consiste à maximiser une fonction d'utilité sous contraintes (Ghali, 2007). Cette hypothèse, issue de la théorie néoclassique, a contribué au développement de cette approche comme outil d'aide à la décision.

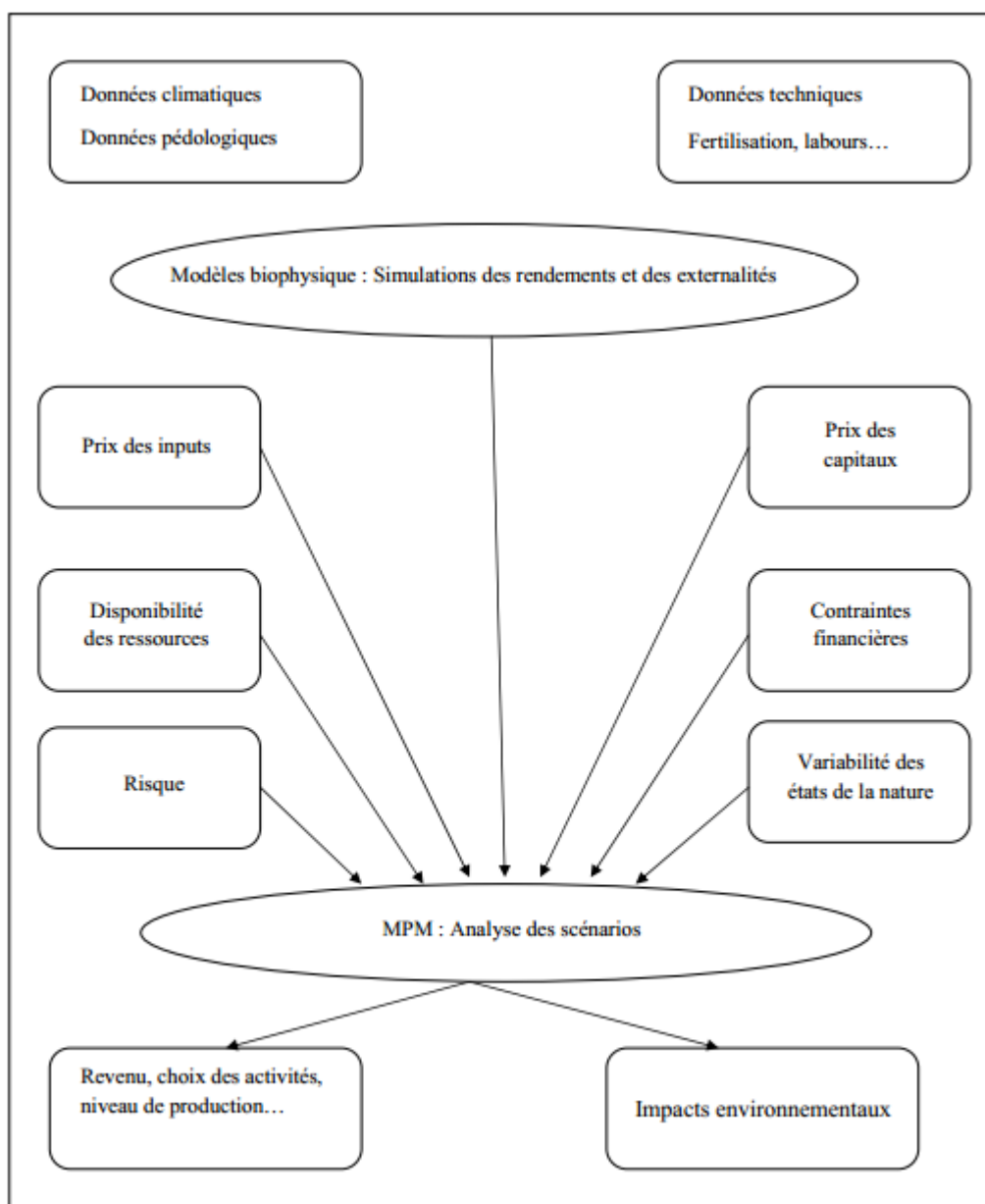
Les modèles de programmation mathématiques adoptent deux approches différentes (Ben Aoun, 2012) :

- l'approche normative : approche qui cherche à trouver la solution optimale pour la gestion de la ressource ;
- l'approche positive : approche qui cherche à modéliser le comportement actuel de l'agriculteur.

Ce sont deux approches complémentaires qui servent à modéliser d'une part les décisions de l'agriculteur en adoptant l'approche positive et à analyser les scénarios de politiques en adoptant l'approche normative d'autre part.

L'intérêt de l'approche bioéconomique est sa capacité à générer simultanément des résultats économiques tels que le revenu, la marge brute, la consommation en intrants... et des résultats écologiques appréhendés comme des réalités physiques, mesurées comme telles, sans avoir recours à une évaluation monétarisée (Ghali, 2007). Cette approche peut être appliquée à l'échelle de la ferme « *Farm model* », à l'échelle régionale, à l'échelle nationale ou même à l'échelle mondiale. Le schéma suivant présente les différentes composantes d'un modèle bioéconomique.

Figure 5 : Les composantes du modèle bioéconomique



Source : Flichman, 2011

C. Le modèle bioéconomique récursif

La représentation du temps dans les modèles économiques est d'un grand intérêt et aussi d'une grande difficulté. Les recherches effectuées dans ce cadre ont permis de différencier deux types de modèles, à savoir :

- **les modèles statiques** sont ceux qui ne tiennent pas compte de manière explicite du temps. Pour ce modèle, le calcul est réalisé dans le but d'obtenir un résultat optimal à un instant donné. Le temps n'est pas inclus d'une manière explicite dans la structure du modèle (Louhichi, 2001).
- **les modèles dynamiques** sont ceux où il existe une prise en compte explicite du temps.

Les modèles dynamiques permettent d'analyser des problèmes dans lesquels certaines décisions auront des conséquences sur plusieurs périodes futures ou quand le problème est celui d'analyser la transition d'un état du système à un autre (Louhichi, 2001). Ces modèles dynamiques sont classés en deux catégories :

- **les modèles d'optimisation inter-temporelle** : le modèle tient compte de toutes les périodes comprises dans l'horizon de planification ;
- **les modèles récursifs** : optimisation séquentielle, chaque optimisation dépend des résultats de l'itération précédente.

La programmation récursive est une approche générale pour modéliser le comportement économique en décomposant le problème de décision en une séquence de problèmes plus simples dont les solutions dépendent des décisions passées et du changement de l'environnement technico-économique du décideur (Louhichi, 2001)

Dans ce cas, les décisions sont donc les résultats d'une séquence de sub-optimisation. Les résultats de chaque période respectent certes certains critères d'optimisation, mais la séquence de décisions n'est pas obligatoirement optimale.

D. Modèle de ménage agricole

L'application de la théorie micro-économique classique à l'analyse des comportements agricoles a fait apparaître de nombreux modèles connus sous le terme générique de modèles de ménage agricole. Ces modèles visent à décrire de manière quantifiée le comportement des familles ayant une activité agricole productive et consommant une partie de leur production. En dépit de leur nombre et de leur diversité, ces différents modèles dérivent du même modèle de base dont le mode de résolution se fait par maximisation de certains objectifs sous certaines contraintes.

Le modèle de base, décrit par John Strauss, pose une série d'hypothèses constitutives qu'il convient de reprendre pour en préciser les implications ;

- **Maximisation d'une fonction d'utilité** dont les arguments principaux sont :

- 1) la consommation des cultures produites au niveau de l'exploitation ;
- 2) la consommation de produits achetés ;
- 3) le temps familial consacré à des activités non marchandes.

- **Présence des contraintes :**

- 1) contraintes techniques liant les facteurs de production aux produits ;
- 2) contrainte financière : le ménage ne peut dépenser pour sa consommation une somme supérieure à son revenu ;
- 3) contrainte de temps : le ménage ne peut pas utiliser au niveau de son exploitation plus de main-d'œuvre familiale que sa dotation initiale, il peut par contre faire appel à une main-d'œuvre salariée ou vendre une partie de sa propre main-d'œuvre.

- **Présence de marchés** pour tous les produits et tous les facteurs de production où le ménage peut vendre ou acheter la quantité de chaque produit qu'il désire au prix fixé par le marché tout en tenant compte de sa contrainte financière.

- **Absence d'aléas sur la production**, cela veut dire que l'utilisation de certaine quantité de facteurs détermine avec certitude un niveau de biens produits.

La maximisation de la fonction d'utilité permet de déterminer le niveau des quantités produites et consommées par le ménage en fonction des prix et des caractéristiques structurelles propres au ménage.

On détermine également, pour chaque culture, la part de la production qui est vendue et la part qui est autoconsommée, de même que la quantité des facteurs utilisés. On détermine ainsi la quantité des produits et des facteurs achetés.

Une fois le calibrage réalisé et la solution de référence calculée, le modèle est utilisé en simulation.

Partie II

Matériel et méthode

I - Présentation de la zone d'étude

1. Quelques données générales sur le Malawi

Le Malawi est un pays enclavé, situé en Afrique australe au sud-ouest du continent, entre les latitudes 9°22'S et 17°03'S 33 ° et les longitudes 35°40'E et 55'E. Il est bordé par la République-Unie de Tanzanie au nord et au nord-est, le Mozambique à l'est, au sud et sud-ouest, et de la Zambie à l'ouest. Le pays a une superficie totale de 118 480 km² avec une longueur d'environ 900 km et une largeur maximale d'environ 250 km. Environ 20 % de sa superficie totale est couverte par les masses d'eau de surface (FAO, *Aquastat*).

Figure 7 : Localisation du Malawi en Afrique

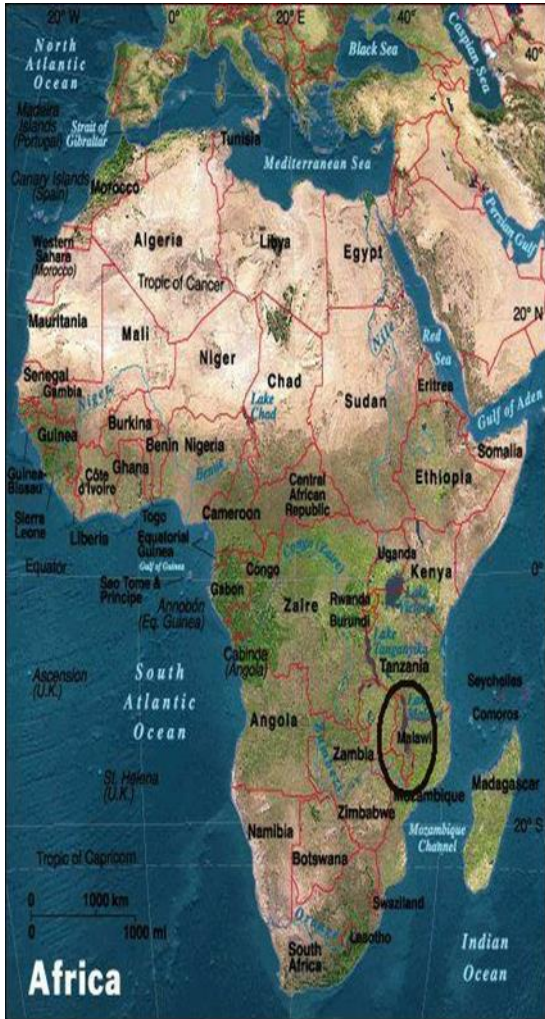
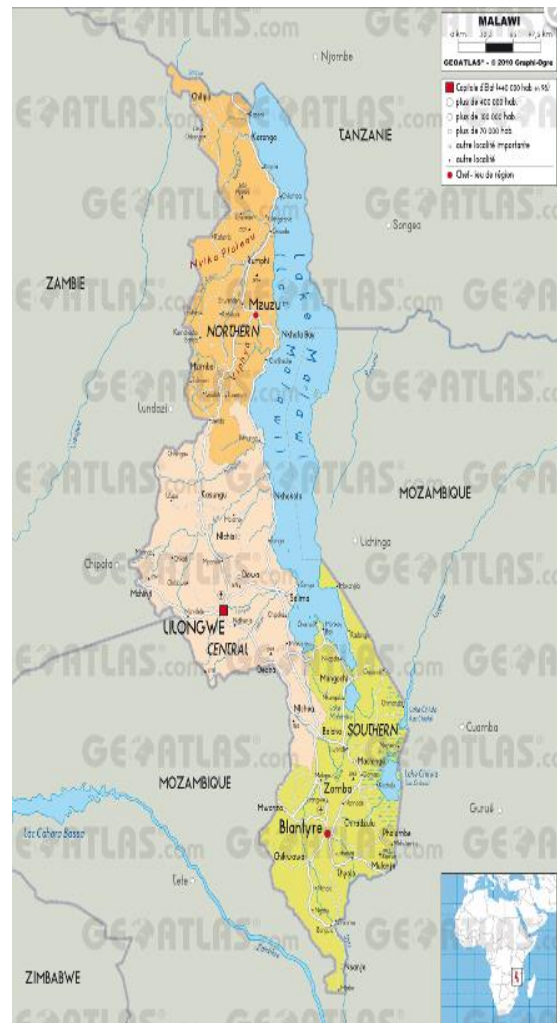


Figure 6 : Carte administrative du Malawi



La topographie du Malawi présente des caractéristiques très diverses. Il est divisé en quatre zones physiographiques majeures :

- les montagnes de Mulanje, Zomba et Dedza dans la partie sud du pays ;
- le plateau des régions du centre et du nord ;
- l'escarpement de la vallée du Rift ;
- les plaines de la vallée du Rift le long des rives du lac Malawi, la Haute et la Basse-Vallée Shire.

A. Ressources en eau

Le Malawi est généralement considéré comme un pays relativement riche en ressources en eau, qui sont stockées sous forme de lacs, de rivières et d'aquifères (FAO, *Aquastat*).

Le pays est divisé en 17 zones de ressources en eau, qui sont subdivisées en 78 unités des ressources en eau. Il existe deux grands systèmes de drainage :

- le système du lac Malawi, qui fait partie du bassin du fleuve Zambèze. La rivière Shire est la seule sortie du lac avec un débit moyen de 400 m³/s. Environ 91 % du pays ont situés dans le bassin du fleuve Zambèze (FAO, *Aquastat*) ;
- le système du lac Chilwa, qui est partagé avec le Mozambique. Le Lac Chilwa est un bassin endoréique de drainage des rivières provenant des pentes orientales de la Shire Highlands, le Plateau de Zomba et le versant nord de du Massif Mulanje (FAO, *Aquastat*).

Il existe deux principaux aquifères au Malawi :

- le Précambrien altéré avec un sous-sol complexe, qui est vaste, mais à faible rendement (jusqu'à 2 l / s) ;
- les aquifères alluviaux quaternaires des plaines riveraines et la vallée Shire Basse, qui ont un rendement élevé (jusqu'à 20 l / s).

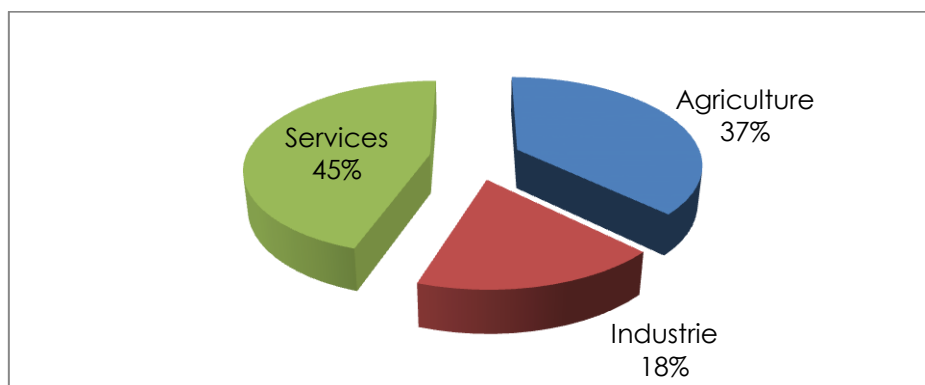
B. Indicateurs de développement humain

La population du Malawi est en croissance rapide, elle est passée de 4 millions en 1966 à 13 100 000 en 2008. Elle est actuellement de 15 028 757 millions d'habitants. Le programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) prévoit pour l'année 2030 une population de 26 millions habitants. Cette situation entraîne une augmentation continue des besoins en nourriture de la population malawienne et par conséquent le développement de l'activité agricole du pays.

C. Indicateurs économiques

En termes économiques, le produit intérieur brut (PIB) du pays d'après la Banque Mondiale est de 4,264 milliards USD en 2012. Le produit brut par habitant est de 268,05 USD (2012). La répartition du PIB par secteur est la suivante :

Figure 8 : Répartition du PIB de Malawi par secteur (2012)



2. Zone d'étude : district de Dedza

Notre zone d'étude, « Dedza » est située au centre du Malawi, entre le Mozambique et le grand lac de Malawi et s'élève à une altitude comprise entre 434 et 2069 mètres. Elle est limitée par la région de Lilongwe au nord-ouest, la région de Salima et Likoma au nord-est et par la région Netchu au sud.

La région de Dedza est divisée en trois zones topographiques : la plaine de Lilongwe, les hauts plateaux de Dedza et la zone d'Escarpements¹. Les plaines de Lilongwe se trouvent au nord et à l'ouest du district de Dedza et elles s'élèvent à une altitude de 1100-1300 au-dessus du niveau de la mer. Les hauts plateaux occupent la zone occidentale des escarpements de Dedza. Ces derniers s'élèvent à une altitude qui varie entre 1200 m et 2200 m au-dessus du niveau de la mer.

La région de Dedza s'étend sur une superficie de 3624 km², dont 48 % sont occupés par l'activité agricole, 30 % par les habitations et le lac et 22 % par les forêts. Les principales cultures pratiquées dans la région sont le maïs, aliment principal de la population malawienne (plus de 1 000 calories/personne/jour provenant du maïs), le tabac, les haricots, les arachides, le soja, les pommes de terre, les patates douces, le manioc, le riz et une large gamme d'horticultures.

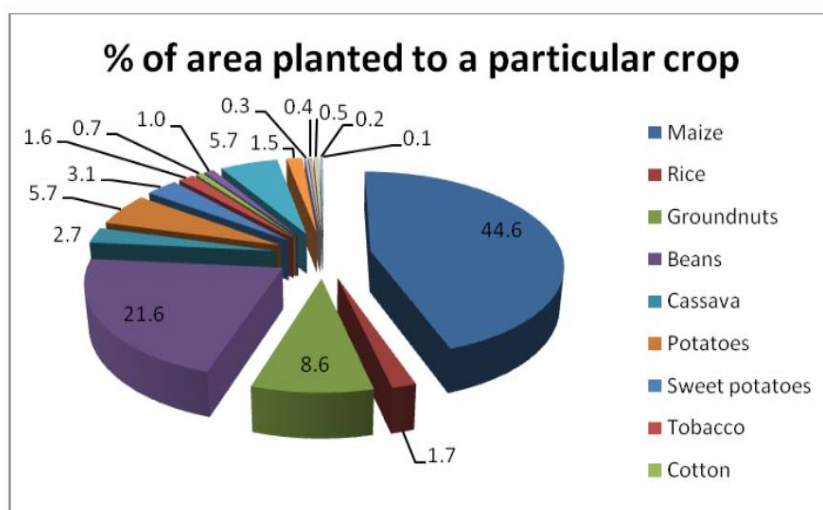
L'occupation des sols agricoles à Dedza n'a pas beaucoup changé entre la campagne agricole 2007/2008 et la campagne 2011/2012. En 2012, le maïs occupe environ 44 % de la surface agricole utile, suivi des haricots avec 21 % de la SAU, du soja avec 9,1 %, du coton avec 8,7 % et des pommes de terre avec 6 %. Le soja, les haricots et le coton sont généralement intercalés avec le maïs et les pommes de terre. Les cultures les moins cultivées sont les pois d'Angole, le pois, le sorgho et les haricots au sol.

Figure 9 : Localisation de la Région Dedza au Malawi



Source : IFPRI. 2002

Figure 10 : Occupation des sols agricoles de Dedza (Government of Malawi, 2012)



La diversité topographique de la région de Dedza a donné lieu à un climat et une végétation plus ou moins diversifiés. En effet, Dedza connaît un climat subtropical avec une seule saison des pluies modérément chaude qui dure généralement de décembre à mars ou avril, une saison sèche et fraîche (de mai à août) et une saison chaude et sèche (septembre à novembre).

Les pluies sont uni modales et tombent entre novembre et mai et la pluviométrie varie entre 600 mm dans la région du sud et 1800 mm dans la région montagneuse. La température moyenne annuelle est comprise entre 8 C dans la région montagneuse et plus de 32°C dans les plaines et les vallées.

¹ Escarpement : versant en pente abrupte d'une montagne.

Les eaux souterraines représentent la principale source d'eau pour la région de Dedza. Les cours d'eau et les rivières pérennes servent à alimenter également les régions vallonnées de la zone.

Cette zone présente une diversité des types de sols, dont les loams argileux et les loams sableux sont les prédominants. Ces sols sont relativement fertiles, mais ils sont de plus en plus érodés sous l'effet des mauvaises pratiques agricoles, telles qu'une faible fertilisation et une surexploitation des terres.

Comme les autres régions malawiennes, les agriculteurs de Dedza produisent généralement pour répondre à leurs besoins alimentaires (autoconsommation), en raison de la faible disponibilité des moyens financiers et l'état dégradé des sols de la région. En outre, les événements climatiques défavorables (sècheresses et inondations) et les pressions exercées sur les ressources naturelles de la région aggravent de plus en plus la situation de pénurie alimentaire dans la région.

II - Problématique et objectifs

Au cours des dernières décennies, les pays d'Afrique subsaharienne ont été confrontés à plusieurs crises alimentaires et climatiques. Ces crises ont donné lieu à une économie fragile, non concurrentielle et axée essentiellement sur la subsistance.

Le secteur agricole, qui est le pivot de l'économie malawienne, fait face à un nombre de contraintes :

- le secteur basé essentiellement sur l'agriculture familiale ;
- les coûts de production élevés et les marges économiques très limitées ;
- la dégradation de la qualité des sols suite à des pratiques de fertilisation inappropriées, telle qu'une faible fertilisation et une mauvaise rotation.

Le présent travail vise à caractériser les facteurs influençant les stratégies de production des petits agriculteurs, en particulier dans la région de Dedza. Cette caractérisation doit servir de base pour comprendre le choix de production des agriculteurs en fonction des principaux facteurs de production.

Cette caractérisation sera faite à l'aide d'une typologie des ménages agricoles, afin de représenter la diversité de l'activité agricole dans la zone d'étude. Cette typologie représentera l'ensemble des ménages agricoles homogènes par une exploitation type moyenne qui sera évaluée et caractérisée selon les variables retenues pour la typologie, dans le but d'analyser le fonctionnement des ménages agricoles et justifier les choix stratégiques des agriculteurs.

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet Bio-Sight, lancé par l'Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires dans le but d'aborder les dimensions complexes de l'intensification durable d'une manière qui combine de façon unique l'analyse biophysique et économique. Il fait partie d'une composante du projet, qui consiste en l'élaboration d'un modèle bioéconomique (modèle dynamique récursif) permettant la caractérisation du comportement de la production agricole à l'échelle de l'exploitation. Le modèle doit connecter à la fois les décisions prises par les ménages agricoles par rapport à la consommation et à la production et être en mesure de saisir les compromis socio-économiques et environnementaux auxquels ils pourraient être confrontés pendant les cycles d'une production agricole intensifiée.

Le modèle élaboré sera testé dans le cadre de mon master of science.

III - Matériel et méthode

1. Description de la base de données

Les données de base ont été récupérées à partir d'une enquête réalisée en 2013 par l'Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires (IFPRI) auprès des agriculteurs de la région de Ddedza. Ces enquêtes ont concerné 578 agriculteurs appartenant à 24 villages du District de Dedza : Chibwana, Chidzondo, Chikawola, Chimbwala, ChizuzuI, Fwalikire, Gogo, Kabinda II, kakhome I, Kalumo, Kautsile, Kudoole, Mafuko, Mambewe, Manyika, Maphiri, Mbidzi, Mkuwazi, Msamala, Ng'ango, Phwere, Pitala, Teska, Wilson. Cependant la majorité de ces ménages agricoles sont spécialisés en céréales, en particulier le maïs qui représente l'aliment de base du pays.

Les données sont collectées sur la base d'un questionnaire bien détaillé. Ce questionnaire s'est intéressé aux caractéristiques socioéconomiques du ménage, aux données de structure et de fonctionnement de l'exploitation agricole et aux contraintes liées à l'activité agricole.

Le travail de construction de la typologie implique dans un premier temps la structuration d'une base de données homogène qui contiendra l'ensemble des données collectées, les étapes du traitement apporté à ces données et enfin les individus retenus pour l'élaboration de la typologie.

Pour pouvoir distinguer les types de ménages de notre échantillon et dans le but de répondre à l'objectif de notre typologie, nous avons choisi trois groupes de variables :

- variables explicatives de la dotation en ressources :
 - le potentiel foncier et humain : taille de la famille, taille de l'exploitation et la surface cultivée en maïs ;
 - la disponibilité d'une source de revenu non agricole. Ce revenu peut contribuer à l'obtention des facteurs de production (achat des semences, recrutement des ouvriers, achat des fertilisants, etc.) ;
 - élevage : élevage des bovins et d'autres espèces animales. Il s'agit d'une autre source de revenu et d'un indicateur de richesse.
- variables expliquant les objectifs de l'activité agricole : il s'agit des variables qui reflètent la demande alimentaire en maïs de chaque ménage, les quantités destinées à la vente ainsi que la part stockée pour la semence. Ces variables dépendent essentiellement de la production totale du maïs par ménage qui dépend elle-même de la superficie totale du maïs, du rendement moyen du maïs et de la taille du ménage.
- variables expliquant les niveaux d'intensification de la production : il s'agit des variables qui caractérisent les facteurs de production, notamment le travail, les semences et la fertilisation. Les deux premiers critères structurels peuvent avoir un impact considérable sur les quantités d'intrants apportées par chaque ménage agricole.

Tableau 2 : Description des variables retenues pour cette étude

Type des variables	Variables	Description
Variables explicatives de la dotation en ressources	Taille de la famille	Cela décrit le nombre total de personnes adultes ou jeunes par famille
	Taille de l'exploitation	La surface totale de l'exploitation
	Surface maïs	La surface cultivée en maïs
	Revenu hors exploitation agricole	Elle représente l'ensemble des revenus que peut avoir un chef de ménage ou un membre de sa famille en dehors de l'exploitation agricole.
	Effectif du bétail	Nombre d'animaux élevés par le ménage : bovins et autres.
Variables expliquant les niveaux d'intensification de la production	Travail total par exploitation (personne jour)	C'est la quantité de travail « homme et femme » qui sont réellement actifs au niveau de l'exploitation. Cette quantité de travail total par exploitation est calculée à partir de la quantité de travail total homme et femme, qui peut être achetée, familiale, ou communale par exploitation et par culture « maïs ».
	Fertilisation (kg/ha)	Cette variable présente les quantités apportées en fertilisants par ha.
Variables expliquant les objectifs de l'activité agricole	Part consommée, vendue ou stockée par exploitation	Ces parts représentent les pourcentages par rapport à la production totale par exploitation, des quantités consommées par la famille, vendues au marché local ou stockées comme semence pour la campagne agricole suivante.
	Rendement (kg/ha)	Il est calculé comme étant la production par culture et par écosystème divisée par la surface de chaque culture
	Aliments achetés	Cette variable décrit la valeur totale de la consommation achetée par semaine
	Consommation non alimentaire	Cette variable décrit les achats non alimentaires des ménages. Elle est exprimée en valeur.

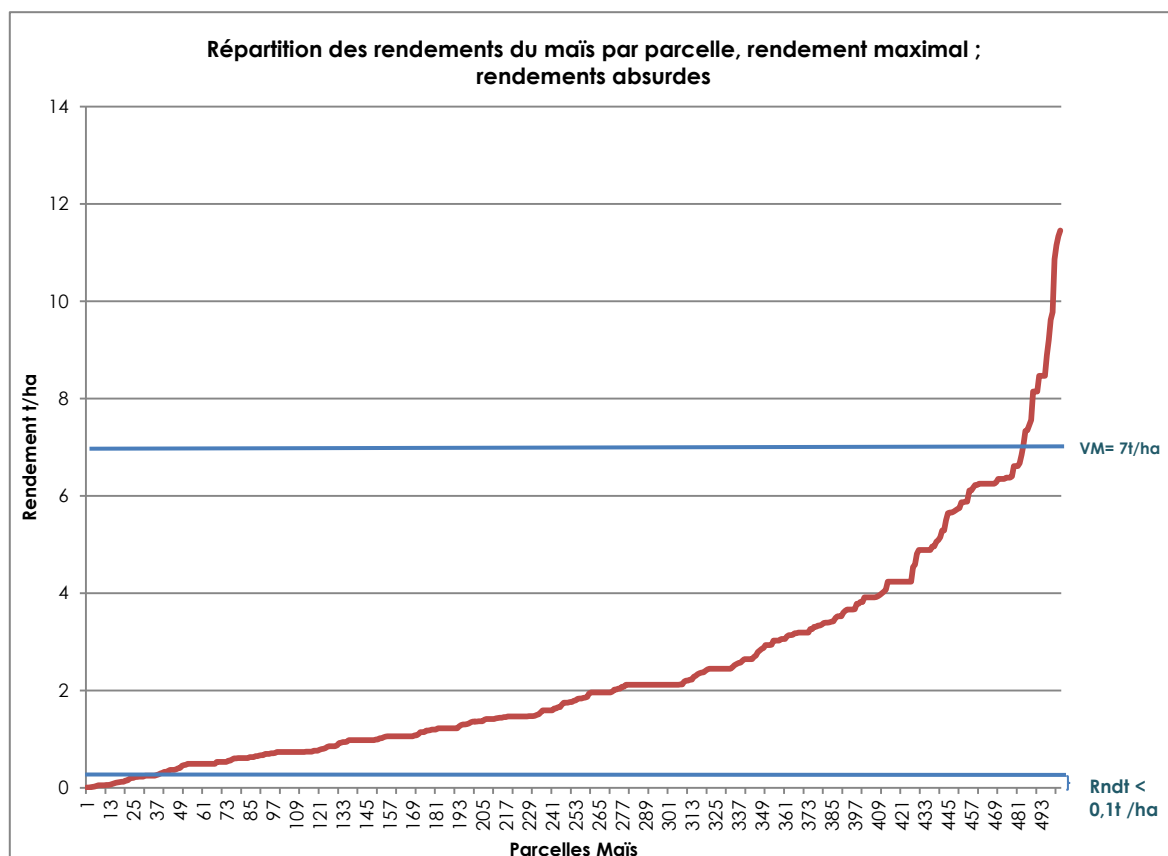
Le traitement apporté aux données de base nous a amené à éliminer 338 ménages agricoles suite aux raisons suivantes :

- *Absence d'unités de conversion (291 ménages)* : dans le but d'homogénéiser la base de données et les unités de mesure, l'IFPRI nous a communiqué les taux de conversion que les enquêteurs ont pu collecter auprès des agriculteurs (voir annexes). Cependant, certains agriculteurs n'ont pas déclaré des unités de conversion, chose qui nous a amené à éliminer leurs exploitations de notre échantillon final ;
- *Données de rendement aberrantes (44 ménages)* : le traitement des données nous a permis de ressortir toutes les valeurs aberrantes du rendement du maïs. Ces valeurs aberrantes ont été ressorties en se basant sur le rendement moyen du maïs au Malawi qui est de 1,9 t/ha (Douillet, 2011) ainsi que sur le rendement

maximal du maïs au Malawi qui est de l'ordre de 7 t/ha (Wiyo *et al.*, 2000). De ce fait, nous avons éliminé de notre échantillon les ménages agricoles dont le rendement du maïs dépasse le rendement maximal, ainsi que ceux ayant des rendements absurdes compris entre 0,017 t/ha et 0,1 t/ha (figure 11) ;

- *Ménages agricoles* qui ne pratiquent pas la culture du maïs (3 ménages).

Figure 11 : Répartition des rendements du maïs par parcelle, rendement maximal ; rendements absurdes



En effet, notre échantillon final est constitué de 240 ménages agricoles, répartis sur 24 villages.

2. Méthodologie

L'étude des choix de production des agriculteurs et de leurs stratégies de production fait appel à une caractérisation des facteurs de production qui influencent ces choix et ces décisions.

Cette caractérisation est faite en trois sections :

- Caractérisation initiale de l'échantillon :

Cette étape consiste à caractériser d'une manière générale l'échantillon étudié. Il s'agit de répartir les ménages agricoles selon les surfaces totales, les surfaces cultivées en maïs, la main-d'œuvre et les doses de fertilisation. Cette répartition sera faite à l'aide d'un moyen de représentation statistique qu'on appelle boîte à moustache. La boîte à moustache est une forme de représentation graphique indiquée pour l'identification des valeurs atypiques lorsqu'on est en présence des variables quantitatives.

- Elaboration d'une typologie des ménages agricoles :

La typologie sera faite en adoptant l'approche moyenne de représentation de l'exploitation type. Cette approche permettra de représenter l'ensemble des exploitations homogènes par une exploitation moyenne qui résulte de la moyenne des critères de classification pour chaque classe homogène.

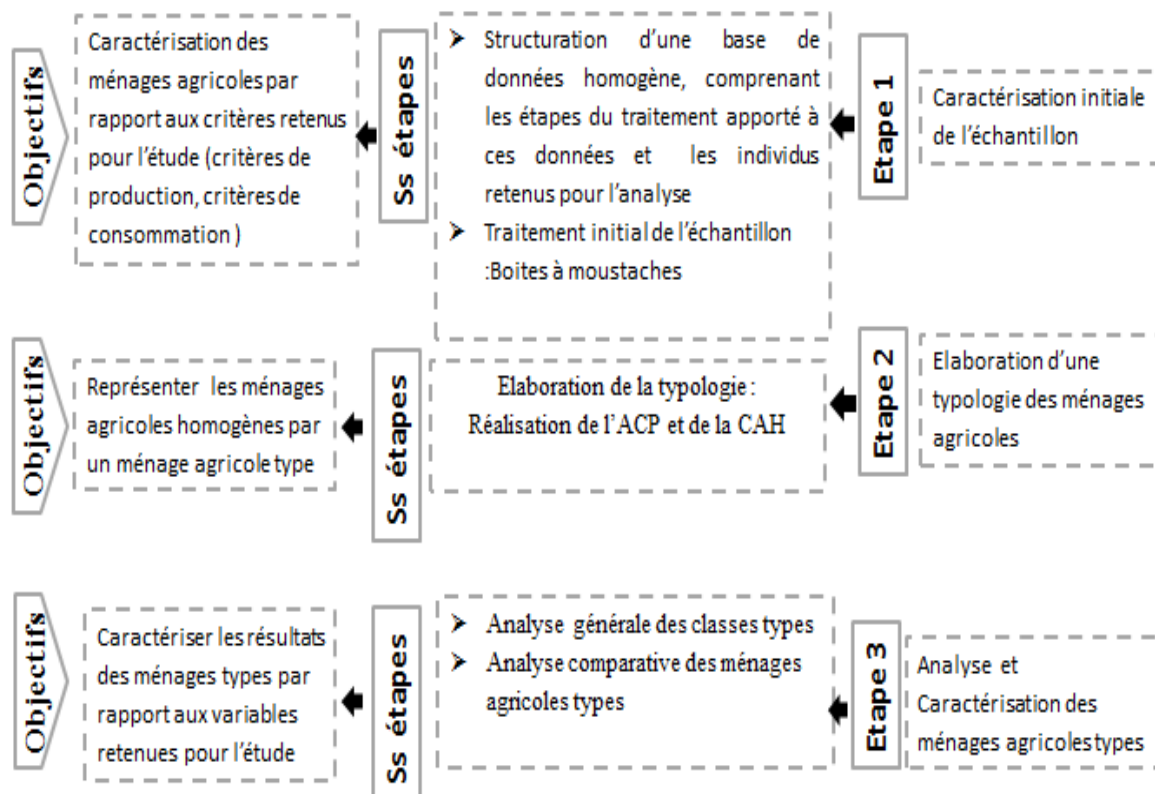
Nous avons adopté pour cette typologie, des techniques statistiques multivariées, notamment l'analyse en composantes principales (ACP) et la classification ascendante hiérarchisée (CAH). Il s'agit de deux méthodes conçues pour faire une évaluation quantitative des variables retenues pour la typologie (Biodogeza *et al.*, 2007).

- **Caractérisation des ménages agricoles types :**

Cette section consiste à caractériser les résultats des ménages types par rapport aux variables retenues pour l'étude.

Ce travail traitera en particulier la culture du maïs, l'aliment de base de la population malawienne et la culture la plus pratiquée au pays.

Figure 12 : Schéma récapitulatif de la démarche méthodologique de l'étude



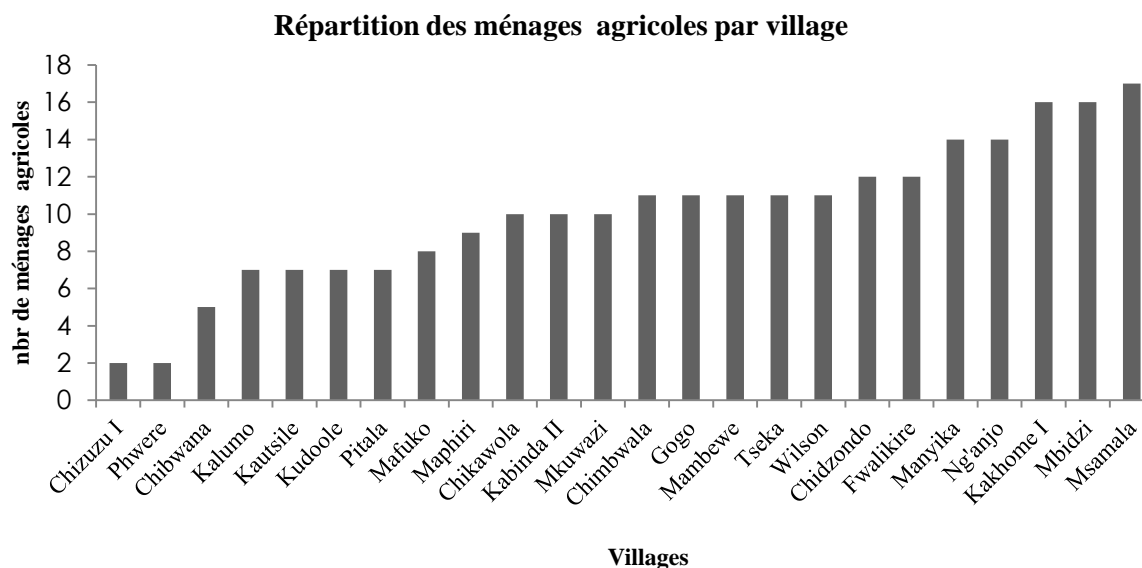
Partie III

Résultats et discussion

I - Présentation de l'échantillon

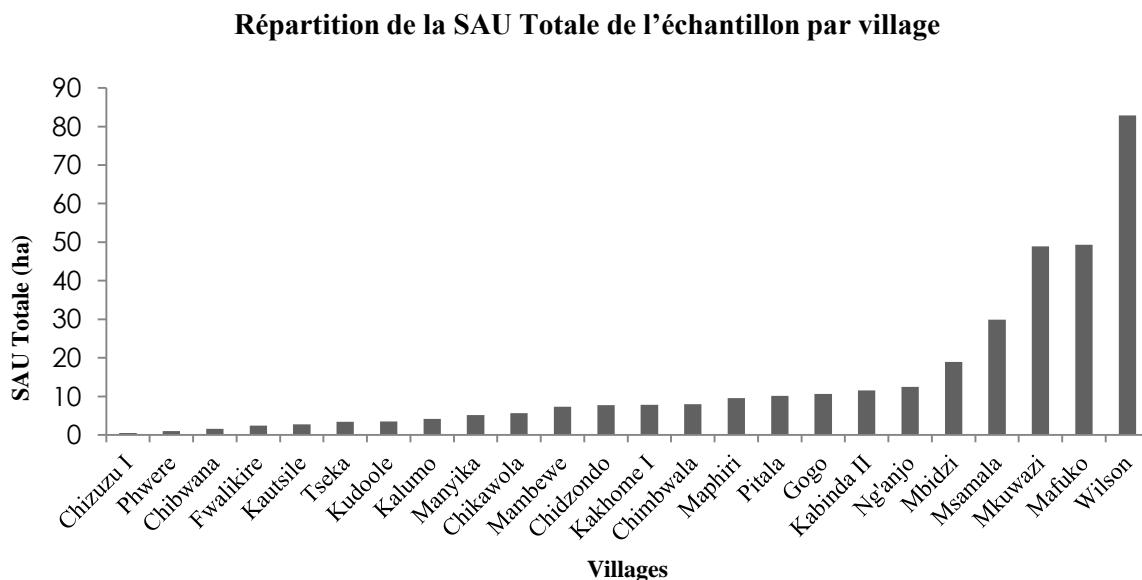
Le traitement effectué aux données de notre étude a permis de sélectionner un échantillon bien défini et représentatif qui s'élève à 240 ménages agricoles repartis sur 24 villages (voir figure 13) et cultivant 416 parcelles de maïs, sur une surface totale de 345,4 ha (Tableau annexe 1).

Figure 13 : Répartition des ménages agricoles par village



La figure 13 montre qu'environ 32 % des ménages agricoles de l'échantillon se situent dans cinq villages notamment, Kakhome I, Msamala, Mbidzi, Manyika et Ng'ango, tandis que 68 % sont répartis de manière plus ou moins égale sur 19 villages. Néanmoins, 24 % de la SAU totale de l'échantillon, soit 82 ha sont situés dans le village Wilson (figure 14).

Figure 14 : Répartition de la SAU Totale de l'échantillon par village



La figure 15 nous montre que les ménages agricoles de notre échantillon présentent une variabilité importante par rapport à la taille du ménage avec une valeur moyenne d'environ 5 membres par ménage et un écart type de 2 (Tableau 3).

Figure 15 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile et moyenne, variable taille de la famille

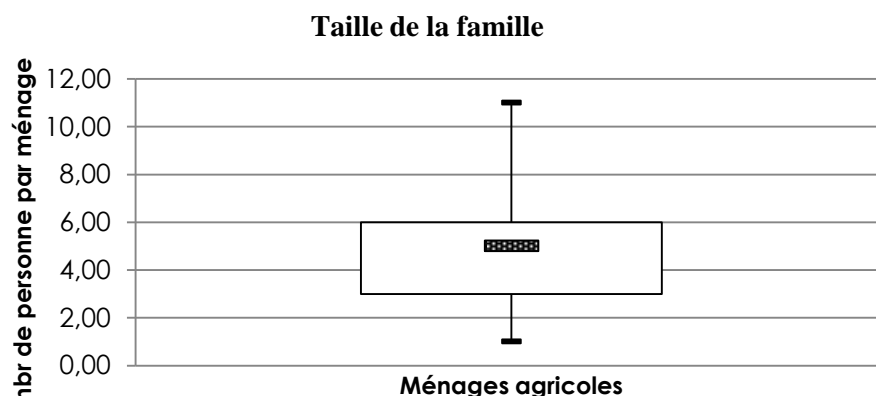


Tableau 3 : Médiane, moyenne, écart type, variable taille de la famille

Nombre de ménages agricoles	240,00
Médiane	5,00
Moyenne	4,70
Ecart type	2,00

Il ressort de la figure 16 (graphe a) que 25 % des ménages agricoles de l'échantillon étudié ont des fermes de petite taille (< 0.5 ha). Cependant 75 % des ménages agricoles sont plus ou moins hétérogènes avec un écart type de 0,74 ha. Cette représentation a été faite après avoir enlevé 3 grandes surfaces qui ne sont pas représentatives de la région, soit 2 % de l'échantillon. La figure 16 nous a permis également de constater que la grande majorité des ménages agricoles ont des fermes de taille petite à moyenne.

Quant à la surface cultivée en maïs, les parcelles sont généralement de taille petite. En effet, 25 % des ménages agricoles ont des surfaces inférieures à 0,3 ha (graphe b), et 75 % des ménages agricoles ont des surfaces présentant une variabilité plus ou moins importante avec une valeur moyenne de 0,41 ha et un écart type de 0,36 ha.

Figure 16 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, et écart type, variable : taille de l'exploitation, surface cultivée en maïs.

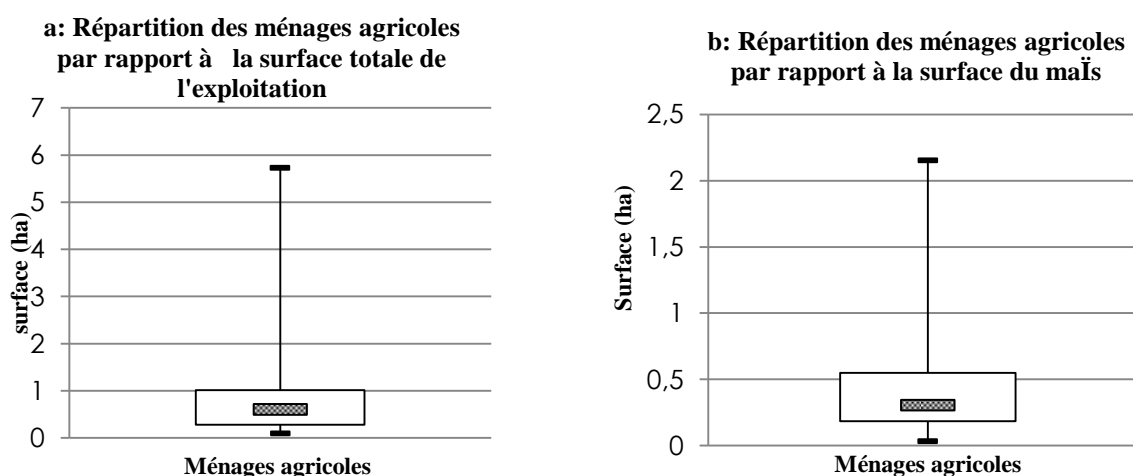
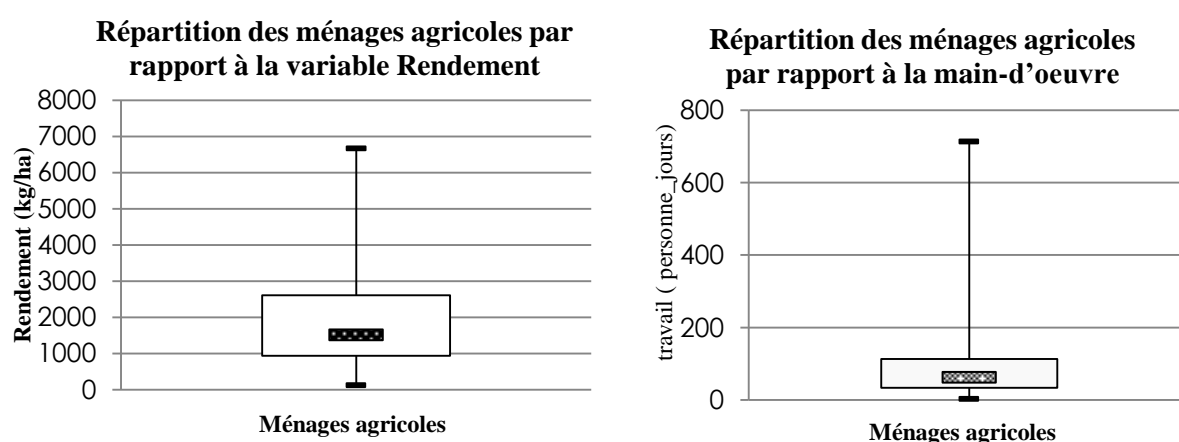


Tableau 4 : Médiane, moyenne, écart type, taille de l'exploitation et la surface cultivée en maïs

	Taille de l'exploitation (ha)	Surface maïs (ha)
Moyenne	0,78	0,41
Médiane	0,60	0,30
Ecart type	0,74	0,36

La figure 17 nous montre que 25 % des ménages agricoles ont un rendement inférieur à 1500 kg/ha. Cependant 75 % des ménages présentent une variabilité très importante par rapport à la variable rendement avec une valeur maximale de 6 800 kg/ha, une moyenne de 2 006,90 kg/ha et un écart type d'environ 1 491,36 kg/ha (tableau 5).

Quant au travail, les ménages agricoles sont très hétérogènes avec une médiane de 63 personne-jours et une moyenne d'environ 95 personne-jours (tableau 5).

Figure 17 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, moyenne et écart type, variable rendement du maïs et travail du maïs**Tableau 5 : Médiane, moyenne, écart type, rendement et travail total**

	Rendement (kg/ha)	Travail total (personne jours)
Moyenne	2 006,90	94,91
Médiane	1 513,69	63,00
Ecart type	1 491,36	106,55

La variabilité du rendement peut être expliquée par celle des facteurs de production. Effectivement, les ménages agricoles présentent une variabilité importante par rapport à la fertilisation comme le montre la figure 18. 75 % des ménages agricoles apportent plus de 200 kg à l'hectare avec un écart type d'environ 340 kg par hectare. Cependant 37 ménages agricoles de notre échantillon n'apportent pas de fertilisants à leurs parcelles (tableau 6).

Figure 18 : Médiane, valeur maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, moyenne et écart type, variable fertilisation

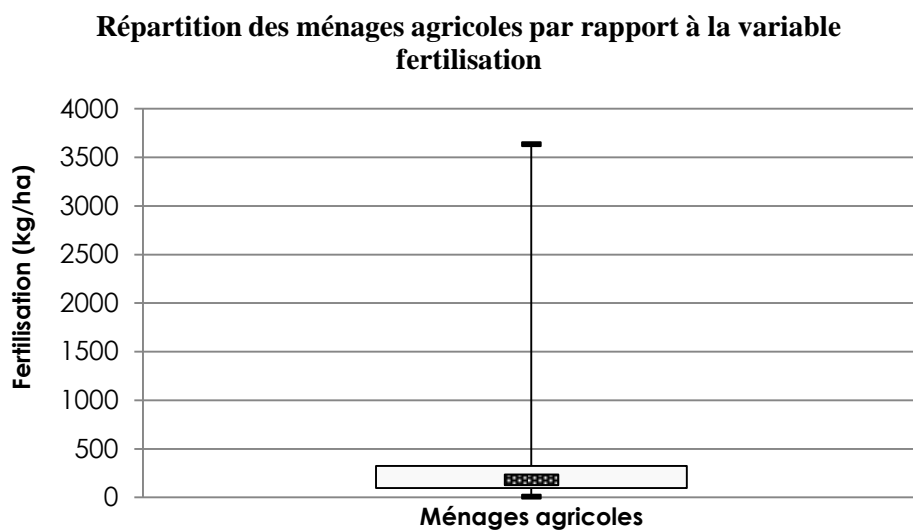


Tableau 6 : Médiane, Moyenne et écart type, variable Fertilisation

	Fertilisation (kg/ha)	Nombre de ménages agricoles non fertilisants
Moyenne	234,55	
Médiane	141,20	37
Ecart type	360,69	

Figure 19 : Répartition des ménages agricoles par rapport à la variable quantité autoconsommée / production

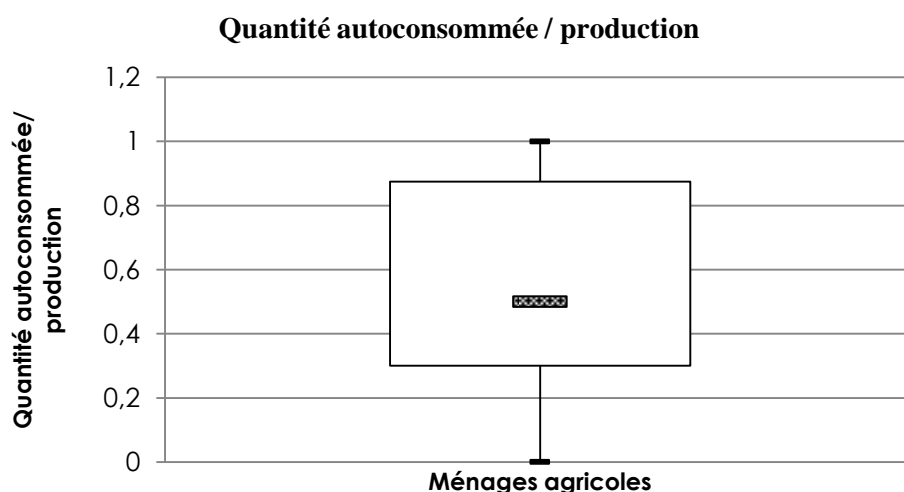


Tableau 7 : Médiane, moyenne et écart type, variable quantité autoconsommée / production

Quantité autoconsommée / production	
Moyenne	0,57
Médiane	0,50
Ecart type	0,31

Il ressort de la figure 19 que les ménages agricoles de notre échantillon sont très hétérogènes par rapport à la consommation du maïs produit au niveau de l'exploitation avec une valeur moyenne de 57 % et un écart type de 31 % (Tableau 7).

II - Typologie : les classes de ménages agricoles

Les méthodes statistiques que nous avons choisies pour notre typologie croisée avec la caractérisation initiale de l'échantillon nous ont permis de regrouper les ménages agricoles en trois classes homogènes présentant les mêmes caractéristiques par rapport aux variables retenues pour la typologie.

Les résultats de l'ACP et l'HAC ont montré que la répartition des classes de ménages agricoles en fonction des variables discriminantes représentées par ces deux axes explique 60,29 % de la variabilité. L'axe 1 (39,4 %) représente la production du maïs, la surface cultivée en maïs, la part du travail familial et celle du travail acheté et la part autoconsommée de la production. L'axe 2 (21,25 %) représente la production et la surface cultivée en maïs (Tableau 8).

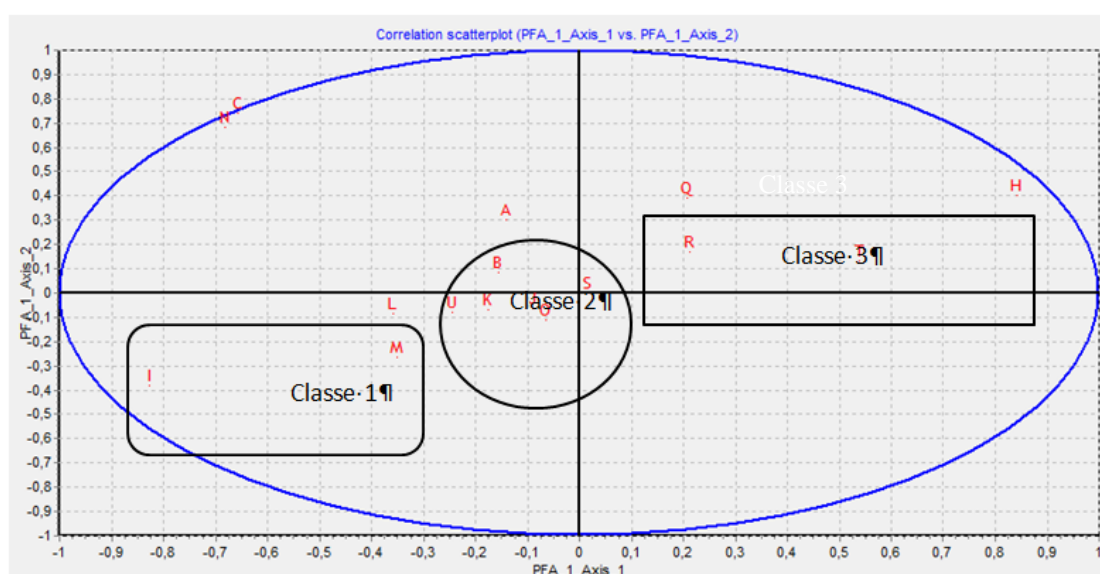
Les deux axes de corrélation ont été retenus sur la base du critère de Kaiser qui consiste à retenir les axes dont les valeurs propres (Eigen value) sont supérieures à 1 et qui restituent une "bonne proportion" de l'analyse. Cela signifie que la somme de l'inertie expliquée par chacun des axes (Tableau 8, 6^{ème} colonne) représente une partie importante de l'inertie totale. Cependant nous n'avons pas retenu l'axe 3 vu qu'il n'explique que 14 % d'inertie totale et qu'il est expliqué par une seule variable (part du travail communal).

Tableau 8 : Poids des variables discriminantes par axe de corrélation

Axis	Eigen value	Difference	Proportion (%)	Histogram	Cumulative (%)
1	2,954985	1,346575	39,04 %		39,04 %
2	1,608410	0,493993	21,25 %		60,29 %
3	1,114417	0,131540	14,72 %		75,01 %
4	0,982877	0,300593	12,99 %		88,00 %

Les résultats de l'ACP ont permis de classer les ménages agricoles en trois classes types (Figure 20).

Figure 20 : Répartition des classes types selon les variables significatives



A : Taille de la famille ; **B** : Taille de l'exploitation ; **C** : Surface maïs; **H** : Travail familial / T total **I** : T salarié / Travail total ; **J** : T communal / T total ; **K** : Elevage Bovin (nbr) ; **L** : Elevage autre (nbr) ; **M** : Rendement (kg/ha) ; **N** : Production (kg) **O** : Fertilisation (kg/ha) ; **P** : Quantité stockée pour la semence ; **Q** : Consommation achetée (kg) ; **R** : Consommation achetée (MWK) ; **S** : Quantité stockée pour la semence / Production ; **T** : quantité stockée pour l'autoconsommation / Production ; **U** : Achats non alimentaires (MWK) ; **V** : quantité stockée pour l'autoconsommation

Les trois classes des ménages agricoles sont les suivantes :

- **Ménages agricoles à rendement maïs élevé** : elle représente 30 % de l'ensemble des ménages de l'échantillon étudié, soit 72 ménages agricoles. Cette classe est caractérisée par un rendement élevé, une main-d'œuvre disponible (familiale et achetée), une forte fertilisation et un taux de commercialisation important (environ 61 %). Ce groupe dispose également d'un revenu extérieur élevé, chose qui lui permet de développer son activité agricole. Toutes ces caractéristiques font de cette classe, la classe la plus riche de l'échantillon étudié.
Les agriculteurs de cette classe ne consacrent que 25 % de leurs surfaces agricoles pour la culture du maïs, quoiqu'ils aient un bon rendement et de bons moyens de production (fertilisants, travail disponible, etc.) ;
- **Ménages agricoles à rendement maïs moyen** : elle représente 44,6 % de notre échantillon, soit 107 ménages agricole. Cette classe se caractérise par un rendement moyen, un taux de fertilisation plus au moins moyen, un travail moyen et un taux d'autoconsommation moyen (52 % de la production) ;
- **Ménages agricoles à rendement maïs faible** : cette classe représente 25,4 % de l'échantillon étudié, soit 61 ménages agricoles. Elle est caractérisée par un faible rendement, un capital foncier limité, un travail limité, un faible taux de fertilisation et un taux d'autoconsommation trop élevé (87 %). Les ménages agricoles de cette classe produisent généralement pour satisfaire leurs besoins alimentaires et constituent le groupe le plus pauvre de la zone d'étude (agriculture de subsistance).

Tableau 9 : Répartition des ménages enquêtés par classe d'exploitation type.
Ces classes sont obtenues à partir de l'analyse statistique.

	Nombre de ménages agricoles	(%)
Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	72,00	30,00
Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe 2)	107,00	44,60
Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe 3)	61,00	25,40

La classe 3 (rendement faible) est dominée par l'agriculture féminine, 51 % des chefs des ménages sont des femmes, contrairement à la classe 1 et 2 dont le pourcentage d'hommes dépasse 70 %, soit respectivement 74 % et 73 % des chefs des ménages (Tableau 10).

Tableau 10 : Répartition des chefs des ménages par classe type et par sexe

Chefs des ménages agricoles	Femmes		Hommes		total
	Nombre	(%)	Nombre	(%)	
Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	19	26 %	53	74 %	100%
Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe 2)	29	27 %	78	73 %	100%
Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe 3)	31	51 %	30	49 %	100%

La figure 21 présente la répartition par village des ménages agricoles des trois classes de typologie. Il ressort de cette figure que les ménages agricoles de la classe 1 sont plus nombreux à Mbidzi, Wilson, Maphiri, Mambwe et Ng'anjo (entre 6 à 11 ménages par classe). Les ménages agricoles des classes 2 (rendement moyen) sont plutôt regroupés à Kakhome I, Gogo, Msamala et Mkuwazi. Quant à la classe 3 (rendement faible), les ménages agricoles sont plus nombreux à Manyika, Fawalikire, Teska et Kausile.

Figure 21 : Répartition des ménages agricoles par village et par classe de typologie

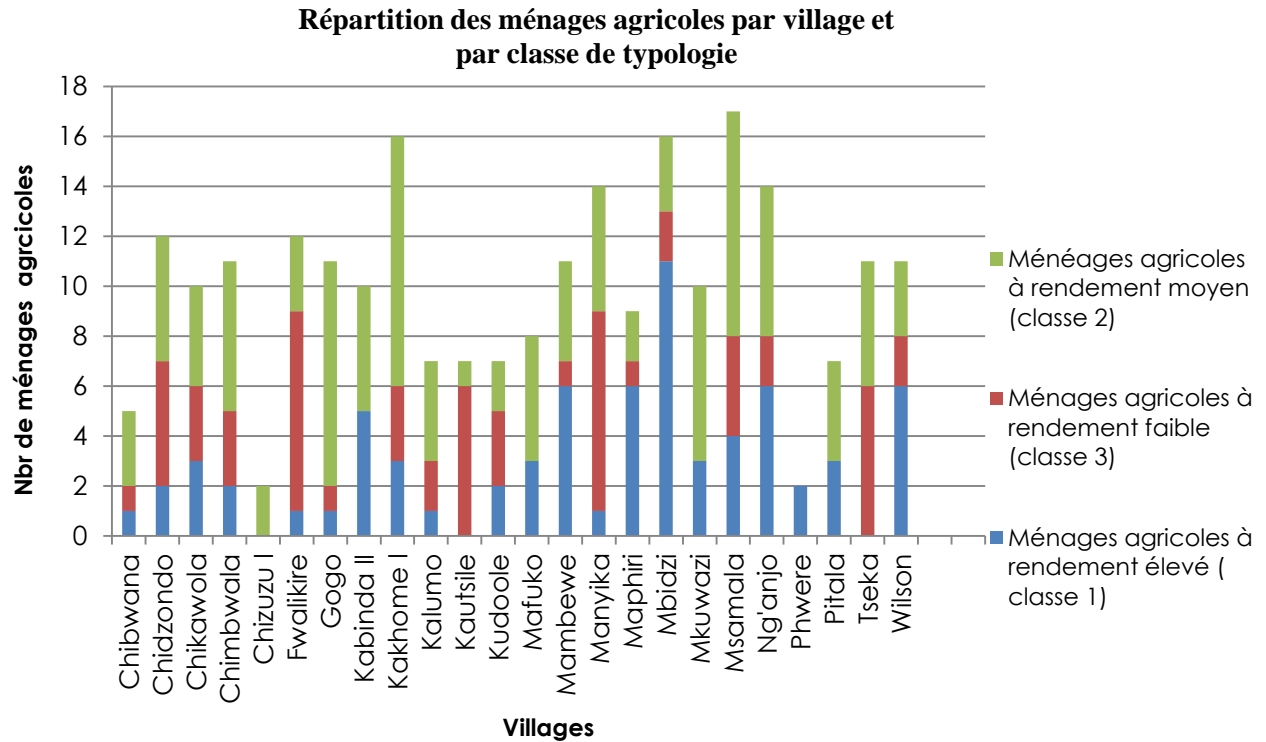


Tableau 11 : Taille de l'exploitation (ha), Surface maïs (ha), T familial maïs "/ Total travail "maïs", T acheté maïs : "/ Total travail "maïs", T communal maïs "/ Total travail "maïs", Effectif d'animaux Autres (nbr), Rendement (kg/ha) maïs, Fertilisation "combinée" qté T(kg), Achats d'aliments (kg), Quantité stockée pour les semences "maïs" / production « maïs » (%), Quantité stockée pour la consommation "maïs"/production « maïs » (%), Revenu non agricole.
 Cette classification est réalisée sur la base d'une ACP avec un échantillon de 240 ménages agricoles enquêtés à Dedza

	Taille de L'exploitation (ha)	Surface maïs (ha)	T familial maïs "/Total travail "maïs"	T acheté maïs "/Total travail "maïs"	T communal maïs "/Total travail "maïs"	Effectif d'animaux Autres (nombre)	Rendement (kg/ha) maïs	Fertilisation "combinée" Quantité (kg/ha)	Achats d'aliments (kg)	Quantité stockée pour les semences "maïs" /production « maïs » (%)	Quantité stockée pour la consommation "maïs" /production « maïs » (%)	Revenu non agricole
Ménages agricoles à rendement maïs élevé	2,74	0,56	47 %	45 %	7 %	12,38	3 358,37	843,26	0,35	2 %	37 %	18 056,56
Ménages agricoles à rendement maïs faible	0,38	0,26	74 %	22 %	4 %	1,72	903,47	87,49	4,41	1 %	87 %	6 607,51
Ménages agricoles à rendement maïs moyen	1,17	0,40	67 %	27 %	6 %	4,69	1 723,28	214,50	2,46	7 %	52 %	13 511,63

III - Analyse détaillée des ménages agricoles types

1. Analyse de la taille de la famille, la taille de l'exploitation et la surface cultivée en maïs par classe d'exploitation

L'analyse de la figure 22 montre que les ménages agricoles présentent, à l'exception des ménages agricoles de la classe 3 (4 personnes), en moyenne la même taille de la famille (≈ 5 personnes).

Figure 22 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, taille de la famille

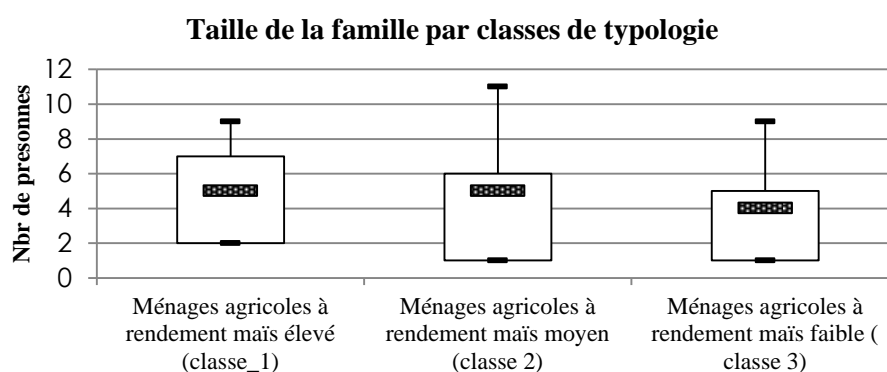


Tableau 12 : Médiane, moyenne, écart type, variable taille de la famille

	Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe2)	Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe3)
Moyenne	5	5	4
Médiane	5	5	4
Ecart type	2	2	2

La classe 1 (ménages agricoles à rendement maïs élevé) possède une surface totale moyenne de 1,17 ha et un écart type d'environ 1,01 ha. La classe 2 et la classe 3 possèdent des surfaces plus ou moins petites en les comparant avec celles de la classe 1 (Figure 23).

Figure 23 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, taille de l'exploitation

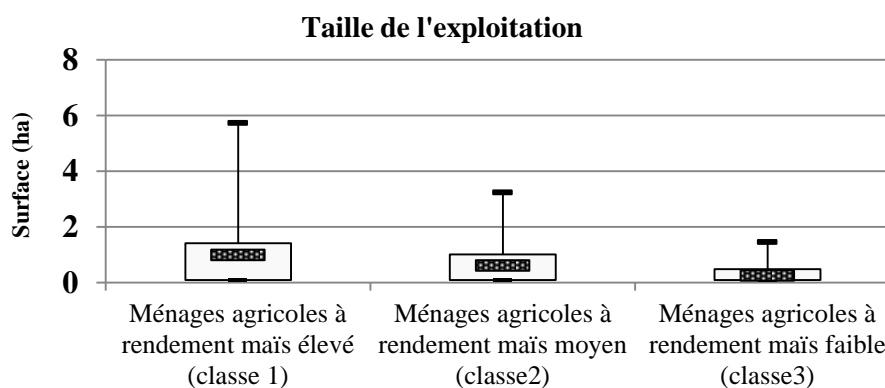


Tableau 13 : Médiane, moyenne, écart type, taille de l'exploitation

	Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe 2)	Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe 3)
Moyenne	1,17	0,76	0,62
Médiane	0,99	0,61	0,4
Ecart type	1,01	0,55	0,76

Figure 24 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Surface cultivée en maïs

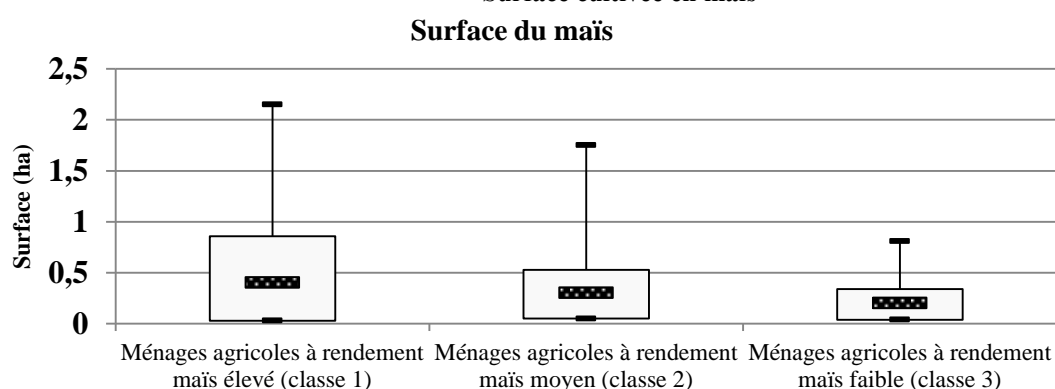


Tableau 14: Médiane, moyenne, écart type, surface maïs

	Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe 2)	Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe 3)
Moyenne	0,56	0,40	0,26
Médiane	0,4	0,30	0,20
Ecart type	0,49	0,30	0,17

Comme le montre le graphique ci-dessus, les ménages agricoles de la classe 1 (ménages agricoles à rendement élevé) possèdent les surfaces de maïs les plus élevées de notre échantillon, par rapport celles de la classe 2 et 3 (rendement moyen et faible). Les ménages agricoles de la classe 3 cultivent de petites surfaces afin de satisfaire uniquement leurs besoins en maïs, chose qui sera probablement confirmée par l'analyse de leurs stratégies de gestion de la récolte.

2. Analyse de la variable travail

Il ressort de la figure 25 que les trois classes présentent une variabilité très importante par rapport à la variable travail familial et travail salarié. En effet, la part moyenne de la quantité de travail total familial par rapport au travail total est plus importante dans le cas des exploitations de la classe 3 (74 %) et la classe 2 (67 %) que les exploitations de la classe 1 (47 %) (Figure 24 et 25). Cependant la classe 1 (rendement élevé) fait appel également à la main-d'œuvre salariée qui représente environ 45 % de son travail total.

Figure 25 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Travail familial / Travail total

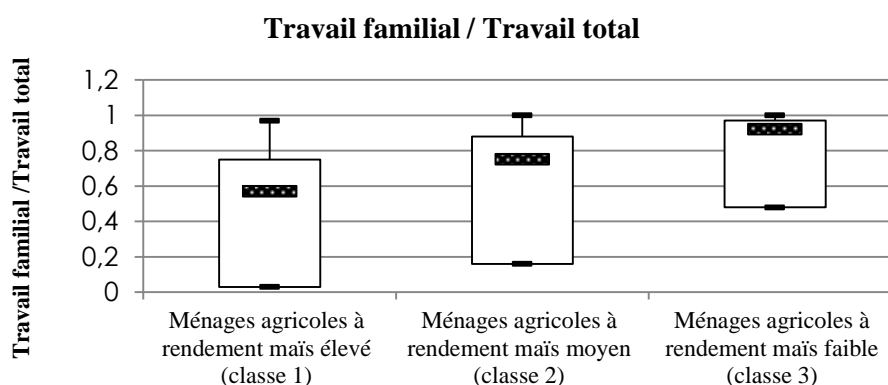


Tableau 15 : Médiane, moyenne, écart type, travail familial/ travail total

	Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe 2)	Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe 3)
Moyenne	0,47	0,67	0,74
Médiane	0,57	0,75	0,92
Ecart type	0,23	0,19	0,15

3. Analyse de la variable Rendement et Fertilisation

Les ménages agricoles de la classe 1 présentent des rendements en moyenne plus élevés par rapport à la classe 2 et 3, avec une moyenne de 3 358,37 kg/ha et une valeur maximale de 6 669,05 kg/ha. Cependant, la classe 2 se caractérise par un rendement moyen, avec une médiane de 1 580 kg/ha et une moyenne d'environ 1 700 kg/ha. La classe 3 présente des rendements très faibles qui sont liés généralement à des contraintes budgétaires (903 kg/ha).

De la figure 26, nous pouvons conclure que le rendement élevé des exploitations de la classe 1 est dû à la fertilisation. En effet, la classe 1 apporte des quantités variables mais plus ou moins importantes à la culture du maïs, contrairement à la classe 3 dont les apports en fertilisants sont minimes voire inexistantes.

Figure 26 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Fertilisation "maïs"

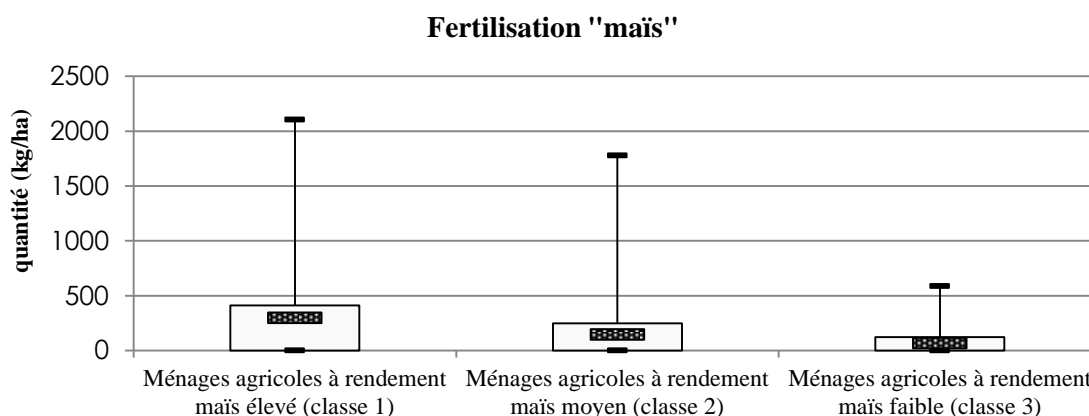


Tableau 16 : Médiane, moyenne, écart type, fertilisation "maïs" (kg/ha)

	Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe 2)	Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe 3)
Moyenne	343,32	214,50	87,49
Médiane	296,53	145,36	65,89
Ecart type	339,71	277,97	106,45

4. Analyse de la variable Quantité autoconsommée "maïs" / Production "maïs" & consommation achetée

Le tableau 17 montre que la grande partie du rendement de la classe 1 (ménages à rendement élevé) est destinée à la vente (moyenne de 63 %), contrairement à la classe 3 (ménages à rendement faible) qui produit essentiellement pour satisfaire les besoins en maïs, avec un taux moyen d'autoconsommation de 86 % et un écart type de 21 %. Quant à la classe 2, les ménages agricoles présentent une variabilité importante avec un taux d'autoconsommation moyen d'environ 52 % et un écart type plus ou moins important de 28 %.

Tableau 17 : Valeur moyenne et écart type, variable Quantité autoconsommée "maïs" / Production "maïs" & consommation achetée

	Classe 1 (rendement maïs élevé)	Classe 2 (rendement maïs moyen)	Classe 3 (rendement maïs faible)
Nombre de ménages agricoles	72,00	107,00	61,00
Moyenne	37 %	52 %	86 %
Ecart type	22 %	28 %	21 %

La classe 1 présente des rendements élevés qui permettent de satisfaire les besoins en maïs des ménages agricoles et de réaliser de bonnes recettes via la commercialisation, et par conséquent elle ne sera pas amenée à acheter des quantités supplémentaires du maïs. Néanmoins la classe 3 (rendement faible) s'en procure à l'achat afin de répondre à ses besoins alimentaires (figure 30).

Figure 27 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, consommation achetée

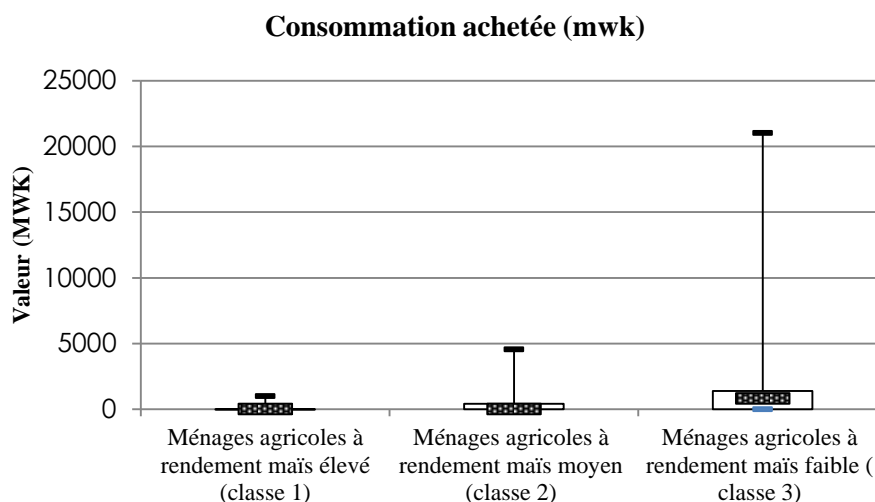


Tableau 18 : Médiane, moyenne, écart type, consommation achetée

	Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe 2)	Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe 3)
Moyenne	20,18	375,14	1 103,77
Médiane	4	0,00	800,00
Ecart type	71,07	691,79	2 683,35

5. Analyse de la variable revenu extérieur et consommation non alimentaire

L'analyse des variables précédentes nous permet de constater que la classe 1 regroupe les ménages agricoles les plus riches de notre échantillon en raison du niveau de rendement de la culture maïs, de la disponibilité des moyens de production et de leur vocation à commercialiser leur production.

Ces exploitations ont d'autres emplois qui leur apportent des revenus plus ou moins élevés (Figure 29), chose qui explique leur pouvoir à effectuer des achats non alimentaires à des prix élevés par rapport aux achats de la classe 2 (rendement moyen) et la classe 3 (rendement faible) (Figure 28).

Figure 28 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, consommation non alimentaire

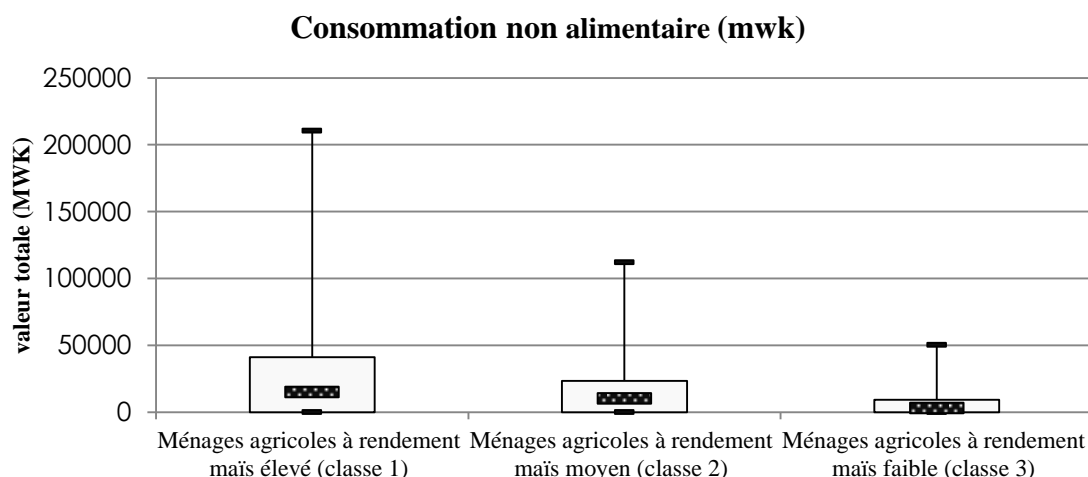


Tableau 19 : Médiane, moyenne, écart type, consommation non alimentaire

	Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe2)	Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe3)
Moyenne	31 352,75	15 162,72	6 977,54
Médiane	14 935,00	10 100,00	3 000,00
Ecart type	42 274,70	17 304,23	9 956,51

Figure 29 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Revenu Hors exploitation

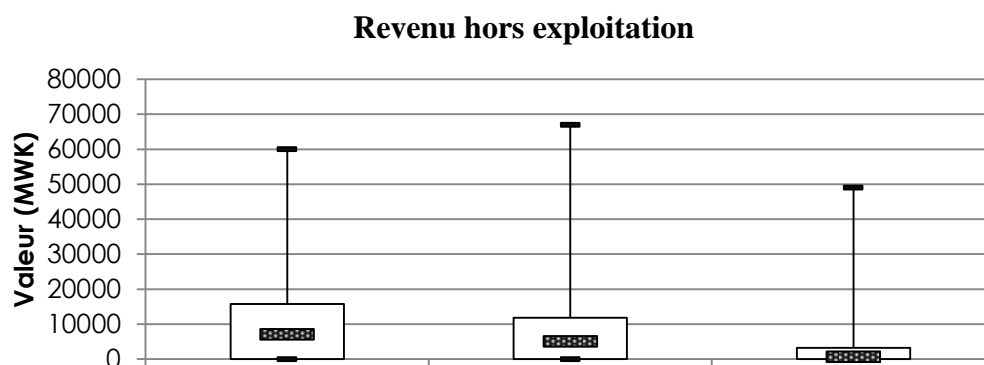


Tableau 20 : Médiane, moyenne, écart type, Revenu Hors exploitation

	Ménages agricoles à rendement maïs élevé (classe 1)	Ménages agricoles à rendement maïs moyen (classe2)	Ménages agricoles à rendement maïs faible (classe3)
Moyenne	11 933,39	9 682,69	3 074,63
Médiane	7000	5000	650,00
Ecart type	14602,46	13 173,03	7 422,99

Discussion

A l'instar des autres pays de l'Afrique subsaharienne, l'agriculture malawienne fait toujours face à des faibles taux de production, résultant d'une surexploitation des terres agricoles et des moyens financiers limités. Ces deux éléments enclavent l'activité agricole au Malawi dans le cadre d'une agriculture tournée essentiellement vers l'autoconsommation et l'économie de subsistance.

Notre étude a eu lieu dans le but de caractériser les choix des ménages agricoles et leurs stratégies de production dans le district de Dedza. Pour cela, nous avons opté pour une typologie à représentation moyenne qui nous a permis de distinguer trois classes homogènes de ménages agricoles, par rapport aux variables retenues pour la typologie.

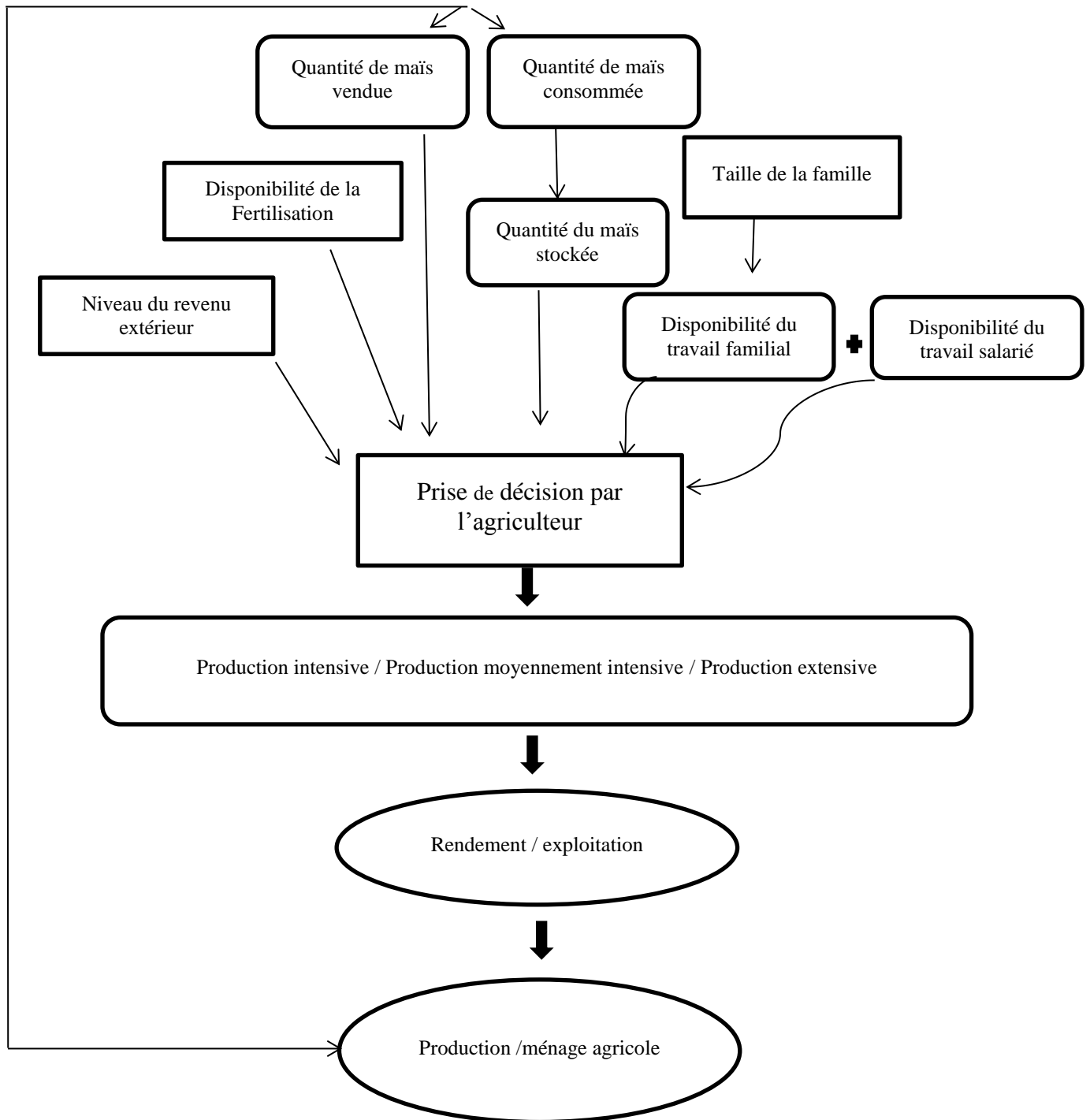
L'analyse des résultats de la typologie a permis de faire ressortir trois niveaux de rendement du maïs : i) Ménages agricoles à rendement élevé, ii) Ménages agricoles à rendement moyen, iii) Ménages agricoles à rendement faible. L'analyse comparative de ces trois niveaux nous a permis de tirer les conclusions suivantes :

- les ménages agricoles ayant un rendement élevé fertilisent plus, font appel au travail salarié (45 % du travail total), vendent la plus grande partie de leur production (63 %) et disposent d'un revenu extérieur moyen élevé ;
- les ménages agricoles ayant un rendement moyen, apportent des quantités plus ou moins moyennes en fertilisants, reposent sur le travail familial (67 % du travail total), consomment environ la moitié de leur production et touchent des revenus extérieurs moyens ;
- les ménages agricoles ayant un rendement faible, dépendent essentiellement du travail familial, fertilisent peu (faible fertilisation voire inexistante) et consomment la plus grande partie de leur production (87 % de la production).

D'après les résultats de l'analyse comparative des trois classes de ménages agricoles, les stratégies de production des agriculteurs dépendent essentiellement de la disponibilité ou non des principaux facteurs de production, notamment la main-d'œuvre et la fertilisation (Figure 30).

Ces résultats auraient été plus développés si les deux principales composantes influençant la décision de l'agriculteur, notamment la production et la consommation, avaient été traitées ensemble lors des enquêtes. Dans le cas de notre étude, les données liées à la consommation ont été collectées par exploitation et par culture sans faire le lien entre la parcelle et la destination de la production, la variété et le stockage, et la variété et la consommation. Ces éléments auraient pu nous permettre de mieux comprendre les choix de l'agriculture ainsi que ses préférences alimentaires (choix de la variété autoconsommée).

Figure 30 : Facteurs qui interviennent dans la prise des décisions des ménages agricoles du District de Dedza



Conclusion

L'objectif de ce document était de caractériser les facteurs qui déterminent les choix stratégiques des ménages agricoles et qui expliquent la variabilité du rendement du maïs par ménage agricole dans la région de Dedza.

Les ménages agricoles au Malawi sont généralement peu développés, chose qui explique la variabilité et la faiblesse constatées en analysant la variable rendement du maïs. La variabilité des rendements traduit généralement les types de prise de décision globale au niveau du ménage agricole.

Dans notre cas, la prise de décision concerne particulièrement la culture du maïs et dépend essentiellement des facteurs de production disponibles au niveau de la région, notamment les surfaces consacrées au maïs par exploitation, les quantités de travail familial et acheté et les quantités apportées en fertilisants.

La disponibilité de ces trois facteurs de production pour le premier groupe de ménages agricoles (ménages agricoles à rendement élevé) a fait de ce groupe, le groupe le plus riche de la zone d'étude. Il s'agit d'un groupe qui cherche à intensifier son activité agricole en dépit de la contrainte de terre (capital foncier limité).

Notre étude nous a permis de faire ressortir également une catégorie qui souhaite intensifier son activité agricole en essayant de renforcer son travail familial avec une main-d'œuvre salariée et en apportant des quantités moyennes en fertilisants. Il s'agit de la classe moyenne de notre étude (ménages agricoles à rendement moyen) qui représente 44,6 % de l'échantillon étudié.

Le troisième groupe issu de cette étude (ménages agricoles à rendement faible), représente la catégorie la plus pauvre de la zone d'étude. Il s'agit d'une agriculture de subsistance limitée par les faibles moyens financiers des ménages.

Enfin, les présents résultats et les résultats de la typologie des activités vont permettre d'élaborer un modèle bioéconomique des ménages agricoles qui servira à modéliser les comportements des ménages agricoles de la région de Dedza. Ce modèle sera réalisé dans le cadre du master of science.

Bibliographie

- Baize D., Girard M.C. (coord.). (2009).** *Référentiel pédologique 2008*. Versailles : Quae. 405 p. (Savoir Faire). http://www.afes.fr/afes/docs/Referentiel_Pedologique_2008.pdf
- Ben Aoun W. (2012).** *Analyse de la relation entre les pratiques agricoles, la qualité des sols et la productivité : un modèle bio-économique récursif*. Montpellier (France) : CIHEAM-IAMM. 70 p. (Master of Science, n. 117). http://www.iamm.fr/ressources/opac_css/doc_num.php?explnum_id=6487
- Biodogeza J.C., Berentsen P.B.M., De Graaff J., Oude Lansink A.G.J.M. (2009).** A typology of farm households for the Umutara Province in Rwanda. *Food Security*, September 2009 ,vol. 1, n. 3, p. 321-335. <http://dx.doi.org/10.1007/s12571-009-0029-8>
- Biodogeza J.C., Berentsen P.B.M., De Graaff J., Oude Lansink A.G.J.M. (2007).** *Multivariate typology of farm households based on socio-economic characteristics explaining adoption of new Technology in Rwanda*. 7 p. 2. International Conference of African Association of Agricultural Economists, 2007/08/20-22, Accra (Ghana). <http://ageconsearch.umn.edu/handle/52107>
- Chenoune R. (2011).** *Quelle approche pour représenter et évaluer la diversité agricole à l'échelle de l'exploitation et de la région ?* Montpellier (France) : CIHEAM-IAMM. 59 p. (Master of Science, n. 114). http://www.iamm.fr/ressources/opac_css/doc_num.php?explnum_id=5119
- Dorward A., Chirwa E. (2011).** The Malawi agricultural inputs subsidy programme, 2005/6 to 2008/9. *International Journal of Agricultural Sustainability*, vol. 9, n. 1, p. 232-247. <http://dx.doi.org/10.3763/ijas.2010.0567>
- Dorward A., Chirwa E., Jayne T.S. (2013).** The Malawi agricultural inputs subsidy programme, 2005/2006 to 2008/2009. 38 p. http://siteresources.worldbank.org/AFRICAEXT/Resources/258643-1271798012256/MAIP_may_2010.pdf
- Douillet M. (2011).** La relance de la production agricole au Malawi : succès et limites. Paris : FARM. 46 p. http://www.fondation-farm.org/zoe/doc/farm_douillet_2011_03_malawi.pdf
- FAO (2004).** L'accord sur l'agriculture (OMC). Bilan de sa mise en œuvre. Études de cas sur des pays en développement. <http://www.fao.org/3/a-y4632f/y4632f00.htm>
- Flichman G. (ed.). (2011).** *Bio-economic models applied to agricultural systems*. Dordrecht (Pays-Bas) : Springer. 220 p.
- Fondation de France. (2016).** Vous avez un projet ? Nous pouvons vous aider. Paris : Fondation de France. 60 p. http://www.fondationdefrance.org/sites/default/files/atoms/files/broch_programmes_siege_0.pdf
- Gafsi M., Dugue P., Jamin J.-Y., Brossier J. (coord.). (2007).** Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre : enjeux, caractéristiques et éléments de gestion. Versailles : Quae. 472 p. (Synthèse). http://publications.cta.int/media/publications/downloads/1395_PDF.pdf
- GEF. (2009).** Malawi : adaptation au climat à l'appui de l'agriculture et des moyens de subsistance en milieu rural. Washington : Fonds pour l'Environnement Mondial. 2 p. http://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/gef62_fre_0.pdf
- Ghali M. (2007).** *Un modèle bioéconomique d'exploitation pour l'analyse de l'écoconditionnalité et des mesures agrienvironnementales de lutte contre l'érosion : cas du Lauragais*. Montpellier (France) : CIHEAM-IAMM. 88 p. (Master of Science, n. 85). http://www.iamm.fr/ressources/opac_css/doc_num.php?explnum_id=4396
- Gogneau P. (2011).** Les subventions agricoles au Malawi depuis 2005 : un modèle réussi d'"appropriation" et de développement rural durable ? Mémoire (Maîtrise en Science Politique) : Université du Québec (Montréal). 113 p. <http://www.archipel.uqam.ca/4173/>

- Government of Malawi. (2012?).** Dedza District Socio Economic profile 2013_2018. Government of Malawi. 157 p. http://issuu.com/dedzaeast/docs/dedza_sep_final
- Kydd J., Dorward A., Morrison J., Cadisch G. (2004).** Agricultural development and pro poor economic growth in Sub Saharan Africa: potential and policy. Oxford Development Studies, vol. 32, n. 1, p. 37-57. <http://dx.doi.org/10.1080/1360081042000184110>
- Louhichi K. (2001).** Essai de modélisation bio-économique de la relation agriculture-environnement : le cas de l'érosion en Tunisie. Thèse (Dr. d'Université en Economie du Développement Agricole, Agro-alimentaire et Rural) : Université de Montpellier 1, (France). 252 p.
- Pomel S. (2008).** La mémoire des sols. Bordeaux : Presses universitaires. 344 p.
- Reynolds L. (2000).** Profil fourrager. Malawi. Rome : FAO. 18 p.
http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/counprof/frenchtrad/malawi_fr/Malawi_fr.htm
- Sanchez P.A. (2002).** Soil fertility and hunger in Africa. Science, 15 Mars 2002, vol. 295, n. 5562, p. 2019-2020. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1065256>
- Wiyo K.A., Kasomekera Z.M., Feyen J. (2000).** Agricultural water management: effect of tied-ridging on soil water status of a maize crop under Malawi conditions. Agricultural Water Management, July 2000, vol. 45, n. 2, p. 101-125. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-3774\(99\)00103-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-3774(99)00103-1)

Webographie

- FAO.** *Aquastat : Water Ressources.* http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_res/index.stm
- FAO.** *Calendrier cultural.*
<http://www.fao.org/agriculture/seed/cropcalendar/locale.do?pagename=%2Fwelcome.do&language=fr>
- IFPRI.** *FSP : Food Security Portal.* <http://www.foodsecurityportal.org/>
- IFPRI.** *International Food Policy Research Institute.* <http://www.ifpri.org/>
- PAA AFRICA. (2013).** *Malawi.* http://paa-africa.org/fr/countries_partners/Malawi/
- Schmitt C. (2011).** *Agriculture familiale au Malawi - Partie 1 : l'enjeu de la culture du maïs, face à l'insécurité alimentaire - Partie 2 La gestion des sols, pour quel développement ?*
http://base.d-p-h.info/fr/corpus_auteur/fiche-auteur-1755.html

Annexes

Annexe1 : Répartition des parcelles de maïs et des ménages agricoles par village

Village	Culture	Nbr de parcelle	Nbr de ménages agricoles
- Chibwana	Mais	6	5
- Chidzondo		24	12
- Chikawola		19	10
- Chimbwala		19	11
- Chizuzu I		2	2
- Fwalikire		13	12
- Gogo		14	11
- Kabinda II		21	10
- Kakhome I		26	16
- Kalumo		9	7
- Kautsile		8	7
- Kudoole		12	7
- Mafuko		18	8
- Mambewe		19	11
- Manyika		20	14
- Maphiri		17	9
- Mbidzi		30	16
- Mkuwazi		15	10
- Msamala		35	17
- Ng'anjo		28	14
- Phwere		3	2
- Pitala		15	7
- Tseka		16	11
- Wilson		27	11
	Total	416	240

Annexe 2 : Répartition des exploitations par rapport au travail familial et salarié, élevage

Figure 31 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile et moyenne, variable Travail familial et Travail salarié

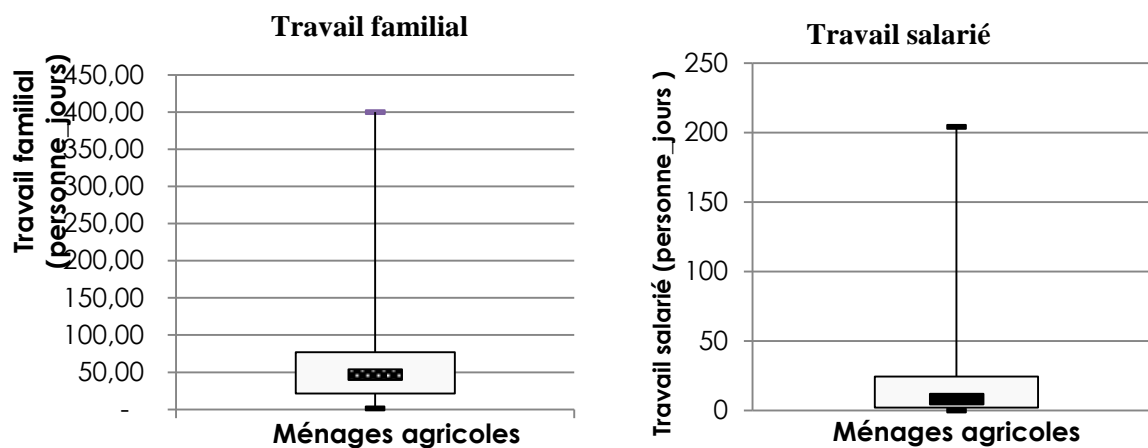


Figure 32 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Travail salarié/ Travail total

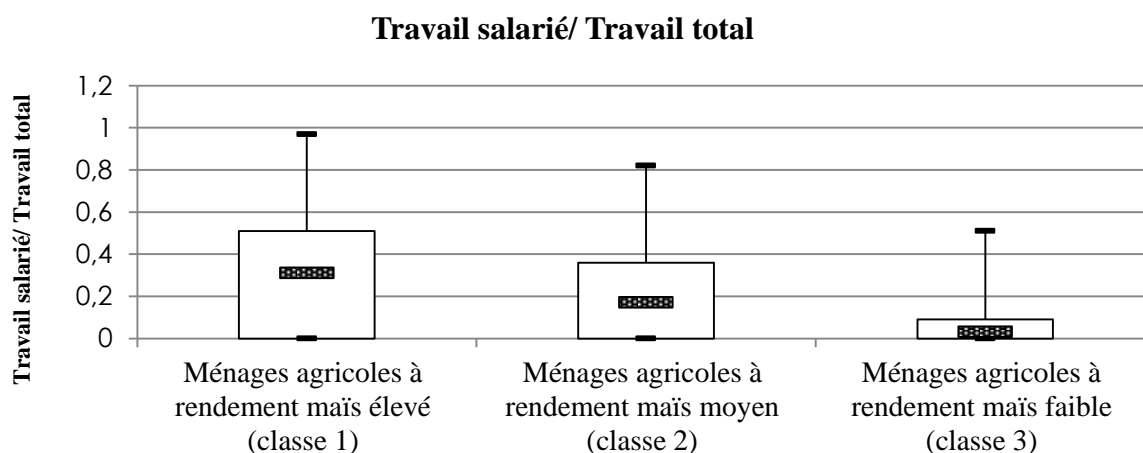
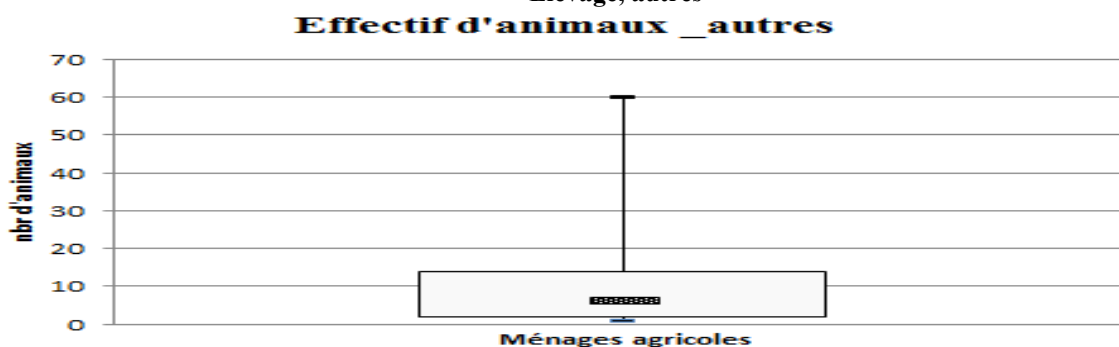


Figure 33 : Médiane, valeurs maximale et minimale, premier quartile, troisième quartile, Elevage, autres



Annexe 3 : Conversion des unités de quantité - consommation achetée

CROP/ITEM CODE	CROP/ITEM NAME	PICTURE CODE				
(KILOGRAM/GRAM EQUIVALENT)						
101	RICE	A1				
		320G				
102	MAIZE ON THE COB	A21	A22	A23	A24	
		400G	380G	320G	260G	
103	MAIZE GRAIN	A31	A32			
		4.5 KG	3.5KG			
105	MILLET	A4				
		200 G				
201	CASSAVA	B11	B12	B13	B14	B15
		140 G	220 G	250 G	280G	540G
203	SWEET POTATO	B21		B22		
		1300 G		660G		
204	YAM	B31		B32		
		600G		1550G		
202	IRISH POTATO	B41	B42	B43	B44	
		6KG	360G	615G	1390G	
401	BEANS	D1				
		320G				

CROP/ITEM CODE	CROP/ITEM NAME	PICTURE CODE			
(KILOGRAM/GRAM EQUIVALENT)					
501	GROUND NUTS/UNSHELLED	E11	E12	E13	
		160G	360G	19.5 KG	
603	DRIED VEGE	F3	40G		
602	CABBAGES	F21	F22	F23	
		2.5KG	2KG	1KG	
	GREEN VEGETABLES	F41	F42	F43	
		45G	45G	45G	
603	TOMATO	F11	F12		
		500G	300G		
	ONION	F51	F52	F53	
		60G	40G	8G	
701	BANANAS	G11	G12	G13	G14
		120G	80G	50G	45G
	COOKING OIL-BOTTLE	J31	J32	J33	
		1 LT	500ML	250ML	
	COOKING OIL-TUBES	J11	J12	J13	
		60G	40G	30G	
	MARGARINE	J21	J22		
		100G	50G		

Annexe 4 : Conversion : unité de surface

Acre = 0.404685642 hectares

Football Field = 0.53512151 hectares

M2= 0.0001 hectares

Annexe 5 : Conversion unités - production :

Les unités sont données par culture et par village :

Exemple : village Kalumo

District	EPA	Section	Village	Crop	Unit	Conversion kg
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Maize	Kilogram	1
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Maize	Cane/Basket	5,072036
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Maize	Bucket/Tin	16,5
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Maize	50kg minibag	49,45095
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Maize	Ox-cart	428,22
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Maize	Lorry	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Maize		
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Sorghum	Cane/Basket	6,17685
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Sorghum	Bucket/Tin	11,06631
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Sorghum	50kg minibag	52
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Rice	Kilogram	1
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Rice	50kg minibag	39,93991
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Bean	Bucket/Tin	10,82506
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Soyabean	Kilogram	1
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Soyabean	Bucket/Tin	9,71637
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Soyabean	50kg minibag	40,8825
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Soyabean	Plate	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Pigeonpea	Kilogram	1
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Pigeonpea	Bucket/Tin	10,64063
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Pigeonpea	Plate	0,332
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Pigeonpea		
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cow-peas	Kilogram	1
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cow-peas	Bucket/Tin	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cow-peas	50kg minibag	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cow-peas	Plate	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cow-peas	Other	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cow-peas		
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Groundnut	Kilogram	1
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Groundnut	Cane/Basket	2,791875
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Groundnut	Bucket/Tin	0,36
District	EPA	Section	Village	Crop	Unit	Conversion kg
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Groundnut	90kg maxibag	61,62585

Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Groundnut	50kg minibag	34,23658
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Groundnut	Plate	0,2464706
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Groundnut		
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Tomatoes	Cane/Basket	9,942111
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Othervegetables	Kilogram	1
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Othervegetables	Cane/Basket	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Othervegetables	50kg minibag	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Othervegetables	Other	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Othervegetables		
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Sweetpotato	50kg minibag	46,14385
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cotton	Kilogram	1
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cotton	90kg maxibag	52,2
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cotton	50kg minibag	29
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cotton	Bale	80
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Cotton		
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Tobacco	Kilogram	1
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Other crops	Cane/Basket	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Other crops	Bucket/Tin	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Other crops	50kg minibag	
Dedza	Golomoti	Golomoti Centre	Kalumo	Other crops	Ox-cart	

Le mémoire de *Master* du CIHEAM

L'année de Master 2 est composée de deux séquences. La première est constituée de modules d'enseignement théorique et méthodologique, d'applications techniques, et de travaux individuels ou de groupes. La deuxième séquence est consacrée à un stage professionnel ou de recherche, à la rédaction et la soutenance d'un mémoire.

L'objectif du stage est de permettre à l'étudiant d'appliquer les outils théoriques et méthodologiques acquis pour analyser un sujet ou répondre à un questionnement dans un contexte précis. Le mémoire présente et discute les résultats obtenus ainsi que le cadre théorique et la méthodologie utilisée.

La collection *Master* du CIHEAM publie et valorise les meilleurs mémoires des étudiants de Montpellier ayant obtenu la « mention publication » lors de la soutenance. L'objectif de cette collection est de donner l'occasion aux étudiants du pourtour méditerranéen de réaliser une première publication et de faire connaître leurs travaux de recherche.

CIHEAM's Master dissertation

Master 2 training consists of two sequences. The first comprises theoretical and methodological units, technical applications, and individual or group work. The second is devoted to a professional or research internship and to the writing and defence of a dissertation.

The internship aims to provide students with the opportunity to apply the acquired theoretical and methodological tools in order to analyze a topic or answer questions in a specific context. The dissertation is a presentation and discussion of the results obtained, and the theoretical framework and methodology used.

The collection Master of CIHEAM publishes and promotes the best dissertations of students of Montpellier who were awarded the "publishable work" distinction during the defence. The objective of this collection is to provide opportunities for students around the Mediterranean to achieve a first release and publicize their research.

CIHEAM

**Centre International de Hautes Etudes
Agronomiques Méditerranéennes**

***International Centre for Advanced
Mediterranean Agronomic Studies***

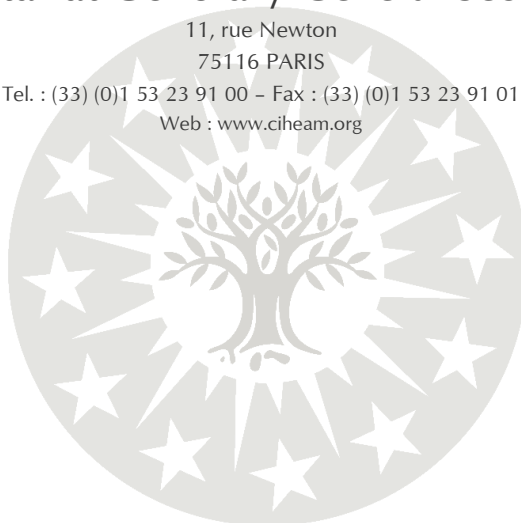
Secrétariat Général / *General Secretary*

11, rue Newton

75116 PARIS

Tel. : (33) (0)1 53 23 91 00 – Fax : (33) (0)1 53 23 91 01

Web : www.ciheam.org



**Instituts Agronomiques Méditerranéens
Mediterranean Agronomic Institutes
(IAM)**

Bari - Chania - Montpellier – Zaragoza

IAM - Bari

Via Ceglie 9

70010 Valenzano, Bari, Italy

Tel. : (39) 080 4606111 – Fax : (39) 080 4606206

Web : www.iamb.ciheam.org

IAM - Chania

Alsyllo Agrokepio, 1 Makedonias str

73100 Chania, Crete, Greece

Tel. : (30) 28210 35000 – Fax : (30) 28210 35001

Web : www.maic.ciheam.org

IAM - Montpellier

3191, Route de Mende

34093 Montpellier Cedex 5, France

Tel. : (33) (0)4 67 04 60 00. Fax : (33) (0)4 67 54 25 27

Web : www.iamm.ciheam.org

IAM - Zaragoza

Av. Montañana 1005

50059 Zaragoza, Spain

Tel. : (34) 976 71 6000 – Fax : (34) 976 71 6001

Web : www.iamz.ciheam.org

El Ansari L. (2016). *Caractérisation des stratégies de production des ménages agricoles au Malawi. Cas de Dedza.* Montpellier (France) : CIHEAM-IAMM. 59 p. (Master, n. 150).

Résumé

Le Malawi est un des pays les plus pauvres et les plus densément peuplés d'Afrique subsaharienne. Les faibles moyens économiques du pays ont fait de l'agriculture familiale le pilier principal de l'économie malawienne. En effet, plusieurs études ont été faites dans le but d'évaluer l'impact des faibles moyens économiques sur les politiques des ménages agricoles, leurs choix et leurs stratégies de production. L'Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires avait pris part à ces études à travers le projet Bio-Sight dans lequel s'inscrit la présente étude. L'objectif de cette étude est de caractériser les facteurs influençant les stratégies de prise de décision des ménages agricoles au Malawi. Pour répondre à cet objectif, une enquête a été menée auprès de 578 ménages agricoles dans la région de Dedza au centre du pays. De cette enquête, une analyse par type de ménage agricole a été réalisée, en particulier pour la culture du maïs. Il résulte de cette analyse que : i) les ménages agricoles de l'échantillon étudié sont très hétérogènes par rapport aux facteurs de production, et, ii) 3 classes de ménages agricoles traduisant trois niveaux de rendement du maïs : une classe de ménages agricoles à rendement élevé (moyenne : 3,35 T / ha), une classe de ménages agricoles à rendement moyen (moyenne : 1,7 T / ha), et une classe des ménages agricoles à rendement faible (moyenne : 0,9 T / ha). Les trois niveaux de rendement ont été identifiés en fonction du travail (familial, acheté et communal), de la surface cultivée en maïs, du rendement et de la fertilisation. De cette analyse globale, il ressort que les ménages agricoles ayant un rendement élevé sont ceux qui cherchent à intensifier leur production en faisant appel à une main-d'œuvre salariale et en apportant des quantités plus ou moins suffisantes en fertilisants. Cependant, 25% des ménages agricoles sont encore entravés par leurs faibles moyens de production (87% de la production est autoconsommée).

Abstract

Malawi is one of the poorest and most densely populated countries in sub-Saharan Africa. The country's slender economic resources have made family farming the main pillar of the Malawian economy. Several studies were conducted to assess the impact of the small economic resources on the policies, choices and production strategies of farming households. The International Food Policy Research Institute participated in these studies via the BioSight project of which this study is part. The aim of the study is to characterise the factors that influence decision taking by farming households in Malawi. For this, 578 farming households were surveyed in the Dedza region in the centre of the country. The survey was used to perform an analysis by type of farming household and concerned maize growing in particular. The analysis showed that i) the farming households in the sample studied were markedly heterogeneous in comparison with the factors of production, and ii) three farming household categories give three levels of maize yields: a category with high yields (average 3.35 T /ha), one with medium yields (average 1.7 T /ha) and one with small yields (average 0.9 T /ha). The three yield levels were identified according to labour (family, paid and communal), the area under maize, yield and fertilisation. This overall analysis shows that farming households achieving a high maize yield are those that seek to intensify production by using paid labour and applying more or less sufficient amounts of fertiliser. However, 25% of the farming households are still hampered by their small means of production (87% of production is for on-farm consumption).