

2023-06

# Analyse des effets des activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi

Nininahazwe, Diane

UB, Faculté des Sciences Economiques et Administratives

---

<https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/436>

*Téléchargé depuis le dépôt institutionnel officiel de l'Université du Burundi*

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION  
MASTER EN ECONOMIE RURALE, SOCIALE ET  
ENVIRONNEMENTALE



**ANALYSE DES EFFETS DES ACTIVITES NON AGRICOLES SUR  
LES DEPENSES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES  
MENAGES RURAUX AU BURUNDI**

Par :

NININAHAZWE Diane

Mémoire

présenté et soutenu publiquement en vue de l'obtention du Diplôme de Master  
en Economie Rurale, Sociale et Environnementale

**Option :** Economie Rurale et Gestion des Entreprises Agroalimentaires

**Sous la direction de :**

Dr Belyse MUPFASONI

Bujumbura, Juin 2023

**MEMBRES DU JURY**

Président : Dr Serge NGENDAKUMANA

Directeur : Dr Belyse MUPFASONI

Secrétaire : Pr. Diomède MANIRAKIZA

## **DEDICACES**

Etant le fruit d'une grande rigueur scientifique, ce travail nous le dédions aux personnes ci-après :

- A toute la communauté scientifique de la faculté des sciences économiques et de gestion de l'Université du Burundi ;
- A nos chers camarades et ami(e)s et
- A toutes les personnes passionnées de la lecture et des sciences économiques dont ce travail est issu.

**REMERCIEMENTS**

A DIEU tout puissant, pour la santé, le courage et la force qu'il n'a jamais cessé de pourvoir à notre égard bien avant le commencement de ce travail jusqu'à son aboutissement et pour tout ce dont il pourvoira après le présent travail.

A notre directeur de mémoire, Dr MUPFASONI Belyse du soutien, des conseils et remarques qu'elle a pourvu à notre égard pour la rédaction du présent travail.

A toute notre famille, ma tendre maman pour ses conseils et son amour maternel inconditionnel bien manifesté, mes frères et sœurs pour leurs efforts et soutiens au bon déroulement de mes études, mes oncles, tantes, cousin(e)s, nièces et neveux pour la joie qu'ils nous font et bien évidemment à mon papa d'heureuse mémoire et dont l'amour paternel continue à vivre en nous.

A nos camarades étudiants pour les hauts et les bas que nous avons vécus pendant tout notre cursus universitaire ;

A tous nos amis et connaissances pour leur soutien de toute nature qu'il soit.

**RESUME**

Bien que le secteur agricole emploie près de 84% de la population, l'activité agricole reste fortement rurale et de subsistance et ne parvient pas à couvrir la totalité des besoins alimentaires des ménages du Burundi. Ce qui fait que les ménages burundais consacrent une grande partie de leurs dépenses à l'alimentation à hauteur de 66,0% de leurs revenus (ISTEEBU, 2021). Pourtant, l'accès des ménages à d'autres sources de revenu non agricole permettrait d'assurer un revenu complémentaire pour suppléer au revenu agricole. C'est ainsi que ce travail analyse d'abord les déterminants de la participation des ménages agricoles aux activités non agricoles et par la suite, l'impact de cette participation sur leurs dépenses de consommation alimentaire. La base des données de l'ISTEEBU (2020) a été utilisée pour un échantillon de 6418 ménages. Nous avons utilisé une régression par commutation endogène (faite en deux étapes) pour estimer l'impact des activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages. Concernant les déterminants, nos résultats indiquent que la participation des ménages agricoles aux activités non agricoles est expliquée par l'âge du chef de ménage, son niveau d'éducation, la taille du ménage, son revenu et le nombre des travailleurs qu'il emploie dans ses exploitations. Quant à l'effet de la participation aux activités non agricole sur les dépenses de consommation alimentaire, nos résultats indiquent que les activités non agricoles ont un impact positif sur les dépenses de consommation alimentaire. La participation d'un ménage aux activités non agricoles augmente ses dépenses de consommation alimentaire mensuelle de 98179,8 Fbu soit donc une augmentation d'environ 50% par rapport à la non-participation du ménage (56576,98 Fbu)

Un tel résultat permet de conclure que les activités non agricoles ont un potentiel non seulement d'amélioration du niveau de vie des ménages et aussi de lutte contre l'insécurité alimentaire au Burundi. La promotion des activités non agricole au sein des ménages ruraux du pays devrait être introduite dans des politiques de lutte contre l'insécurité alimentaire et d'amélioration de niveau de vie des ménages ruraux.

**Mots clés:** Activités non agricoles, Consommation alimentaire, EICVMB, Modèle de commutation endogène, Insécurité alimentaire

**ABSTRACT**

Although the agricultural sector employs nearly 84% of the population, agricultural activity remains highly rural and subsistence-based, and is unable to cover all the food needs of Burundian households. As a result, Burundian households devote a large part of their expenditure to food, accounting for 66.0% of their income (ISTEEBU, 2021). However, the participation of households in other non-agricultural sources of income could provide additional income to supplement agricultural income. This work therefore first analyses the determinants of farm households' participation in non-agricultural activities, and then the impact of this participation on their food consumption expenditure. The ISTEEBU's database (2020) was used from which a sample of 6418 rural households was drawn. We used endogenous switching regression (a two-stage process) to estimate the impact of non-agricultural activities on household food consumption expenditure. Regarding determinants, our results indicate that farm households' participation in non-agricultural activities is explained by the household head's age, level of education, household size, income and the number of workers he or she employs on his or her farms. Concerning the effect of participation in non-agricultural activities on food consumption expenditure, our results indicate that non-agricultural activities have a positive impact on food consumption expenditure. A household's participation in non-agricultural activities increases its monthly food consumption expenditure by 98179, 8BIF, i.e. an increase of around 50% compared with the household's non-participation (56576, 98BIF).

Such a result leads to the conclusion that non-agricultural activities has the potential not only to improve household living standards, but also to combat food insecurity in Burundi. The promotion of non-agricultural activities within the country's rural households should be introduced into policies to combat food insecurity and improve the standard of living of rural households.

**Keywords:** Non-farm activities, Food consumption, EICVMB, Endogenous switching model, Food insecurity

**TABLE DES MATIERES**

<b>MEMBRES DU JURY.....</b>	<b>i</b>
<b>DEDICACES .....</b>	<b>ii</b>
<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUME.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES .....</b>	<b>viii</b>
<b>SIGLES ET ABREVIATIONS .....</b>	<b>ix</b>
<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>x</b>
<b>CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>1</b>
I.1. Contexte et problématique .....	1
I.2. Objectifs de recherche .....	4
I.3. Hypothèses de recherche .....	4
I.4. Intérêt du travail .....	5
<b>CHAPITRE II. REVUE DE LA LITTÉRATURE .....</b>	<b>6</b>
II.1. Revue théorique .....	6
II.1.1. Définitions des concepts.....	6
II.1.1.1. Définition de la consommation.....	6
II.1.1.2. La consommation alimentaire .....	7
II.1.1.3. Fonctions de la consommation alimentaire .....	8
II.1.2. Théorie du consommateur .....	8
II.1.3. Les théories importantes de la consommation .....	10
II.1.3.1 Théorie Keynésienne .....	10
II.1.3.2. Théorie de la consommation relative du revenu relatif, du cycle de vie et du revenu permanent .....	11
II.1.4. Les activités non agricoles .....	13
II.1.5. Le lien entre l'économie rurale non agricole et la pauvreté.....	13
II.2. Revue empirique .....	14
<b>CHAPITRE III. METHODOLOGIE.....</b>	<b>22</b>
III.1. Types et Sources des données .....	22
III.2. Modélisation des effets de participation aux activités non agricole sur la consommation alimentaire au Burundi.....	24

III.2.1. Déterminants de la participation au travail non agricole .....	24
III.2.2. Modélisation des effets de la participation non agricole sur la consommation alimentaire des ménages .....	24
III.2.3. Approche d'estimation.....	27
III.2.4. Estimation des effets de la participation non agricole sur la consommation alimentaire des ménages .....	28
<b>CHAPITRE IV. PRESENTATION DES RESULTATS .....</b>	<b>30</b>
IV.1. Caractéristiques des ménages dans les milieux ruraux du Burundi .....	30
IV.1.1. Participation des ménages aux activités non agricole dans les milieux ruraux au Burundi.....	30
IV.1.2. Caractéristiques sociodémographiques des ménages selon la participation aux activités non agricoles .....	31
IV.1.3. Résultats de la décomposition du revenu des ménages ruraux au Burundi .....	33
IV.1.4. Dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux du Burundi .....	35
IV.2. Déterminants de la participation des ménages ruraux du Burundi aux activités non agricoles.....	35
IV.3. Déterminants des dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi .....	39
IV.4. Effet des activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux du Burundi.....	40
IV.5. Discussions des résultats .....	42
IV.5.1. Les déterminants de la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles .....	42
IV.5.2. Déterminants des dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi.....	46
IV.5.3. Effet des activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire au Burundi.....	48
<b>CHAPITRE V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>51</b>
V.1. Conclusion .....	51
V.2. Les recommandations .....	52
V.3. Les limites de l'étude.....	53
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>60</b>

**LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES****Tableaux**

Tableau 1 : Synthèse de la revue de littérature .....	19
Tableau 2 : Définition sommaire des variables .....	23
Tableau 3 : Description des variables socio-démographiques .....	31
Tableau 4 : Tableau des fréquences des variables socio-démographiques .....	32
Tableau 5 : Sources de revenu des ménages par participation ou non aux activités non agricoles .....	34
Tableau 6: Dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux du Burundi en Franc burundais .....	35
Tableau 7 : Déterminants de la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles au Burundi.....	36

**Figures**

Figure 1 : Fréquence des ménages ruraux aux activités non agricoles .....	30
Figure 2 : Histogramme de normalité des résidus pour le choix du modèle Probit .....	38

**SIGLES ET ABREVIATIONS**

ANA	: Activités non agricoles
ATT	: Average Treatment Treated
CA	: Consommation alimentaire
EICVMB	: Enquête Intégrée des Conditions de Vie et des Ménages du Burundi
ESR	: Endogenous Switching Regression
EPM	: Enterprise Performance Management
FAO	: Food and Agriculture Organisation
FBU	: Franc Burundais
FGLS	: Feasible Generalized Least Squares
FIDA	: Fonds International de Développement Agricole
FIML	: Full Information Maximum Likelihood
ISTEEBU	: Institut de Statistiques et d'Etudes Economiques du Burundi
IPC	: Indice de Prix à la Consommation
MCO	: Moindres Carrées Ordinaires
MINEAGRIE	: Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage
OLS	: Ordinary Least Square
USD	: Dollar Américain
PSM	: Propensity Score Matching
PSR	: Propensity Score Matching Method

## AVANT-PROPOS

Le présent mémoire a été effectué dans le cadre de l'obtention d'un diplôme de Master en Economie Rurale, sociale et Environnementale, option Economie Rurale et Gestion des Entreprises Agroalimentaires.

Le thème de l'étude « **Analyse des effets des activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi** » a été choisi afin d'analyser l'effet de la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles sur leurs dépenses de consommation alimentaire. Cette étude a été réalisée à partir des données de l'ISTEEBU (2020) ainsi que la consultation des ouvrages généraux, des rapports et les revus documentaires.

Les résultats de ce travail démontrent que la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles ont un impact positif sur les dépenses de consommation alimentaire. Ce qui nous permet à conclure que les activités non agricoles ont un potentiel non seulement d'amélioration du niveau de vie des ménages participants mais aussi de lutter contre l'insécurité alimentaire au Burundi.

## CHAPITRE I : INTRODUCTION GENERALE

### I.1. Contexte et problématique

Le secteur agricole est au cœur de l'économie des pays les moins avancés (PMA). Il représente une large part du produit intérieur brut (PIB) (de 30 à 60 pour cent dans les deux tiers d'entre eux environ), emploie une proportion significative de la population active (de 40 pour cent à 90 pour cent dans la plupart des cas), est une importante source de devises (de 25 pour cent à 95 pour cent dans les trois quarts des PMA), produit la majeure partie des denrées alimentaires de base et est la seule source de subsistance et de revenus pour plus de la moitié de la population de ces pays. Les liens étroits en amont et en aval qui existent à l'intérieur du secteur rural ainsi qu'avec les autres secteurs de l'économie produisent en outre un effet de stimulation de la croissance et de la génération de revenus.(FAO, 2001). Quant à l'Afrique, En moyenne, le secteur agricole contribue à plus de 15% au PIB de l'Afrique et sert de source de revenus pour les exportations, et en Afrique de l'Est, l'agriculture contribue à hauteur de 23 % du PIB, emploie 43,5 % de la population active et représente 2/3 des exportations totales du pays.(FAO, 2012).

Le secteur agricole représente 35% du PIB du Burundi. Les statistiques de l'ISTEEBU montrent que cette contribution, très importante pour l'économie Burundaise, est en diminution tendancielle depuis 2007 au profit du secteur des services. Bien qu'en diminution, il reste le principal pourvoyeur d'emplois, occupant près de 90% de la population active (ISTEEBU, 2021).

Malheureusement, le pourcentage de terres fertiles disponibles pour l'agriculture diminue en raison du taux de croissance démographique élevé du pays<sup>1</sup>. La pauvreté est prépondérante en milieu rural qu'en milieu urbain avec un seuil de pauvreté alimentaire de 576 753 BIF (ISTEEBU, 2021) . Concernant la pauvreté non monétaire d'une part, les statistiques montrent que 56.7% des ménages en milieu rural sont pauvres contre seulement 22.5% des ménages en milieu urbain. Concernant la pauvreté monétaire d'autres parts, elle est largement rurale. En effet, celle-ci frappe 55.7% en milieu rural contre 15.5% en milieu urbain pris sous l'optique monétaire, la pauvreté est donc 2,5 fois plus visible dans les milieux ruraux que ceux urbains (ISTEEBU, 2021). En outre l'activité agricole reste fortement rurale et de subsistance, elle ne parvient pas à couvrir la totalité des besoins alimentaires des ménages. En effet, le taux d'autosuffisance alimentaire a été estimé à près de 42% par le FIDA en 2018.

---

<sup>1</sup> [www.ifad.org](http://www.ifad.org)

Cette production agricole couvre une superficie moyenne de 0,25 ha par ménage, une superficie inférieure à la norme de la FAO estimée à 0,9ha de terre par ménage (FAO, 2012). Ce qui conduit à une faible dépendance du pays vis-à-vis des importations alimentaires (FIDA, 2022). Par ailleurs, les céréales et les légumineuses représentent moins de 50 % de l'alimentation de la population burundaise, qui consomme une grande quantité de tubercules. Cela conduit à d'importants déficits en micronutriments, avec une alimentation pauvre en protéines et en aliments riches en matières grasses (IPC, 2020).

L'insécurité alimentaire et la malnutrition deviennent chroniques. Avec un indice global de la faim de 35,6% (en 2014), 43% de la population burundaise souffre d'insécurité alimentaire et 8% est confrontée à une insécurité alimentaire chronique aiguë, plus prononcée dans les provinces densément peuplées ; avec 400 habitants par km<sup>2</sup> (FIDA, 2022).

Les ménages urbains bénéficient de revenus et de niveaux de consommation plus élevés. Les ménages les plus pauvres essentiellement ruraux dépensent 66,0% de leur revenu dans les dépenses alimentaires (ISTEEBU, 2021). Ce qui montre des fortes inégalités des revenus et de dépenses de consommation entre les populations rurales et urbaines. Quant au rapport (ISTEEBU, 2014) indiquait que 72,7% des dépenses sont allouées à l'alimentation, alors que les sources de revenus sont limitées et très peu diversifiées.

Toutefois, la sous-alimentation en milieu rural, en particulier chez les ménages les plus pauvres, a légèrement augmenté, ce qui suscite des inquiétudes quant aux problèmes de sécurité alimentaire chez les agriculteurs ruraux et la population la plus pauvre. Ce constat suggère qu'une plus grande attention devrait être accordée au développement économique rural. Bien que le Burundi ait un potentiel plus élevé pour l'agriculture, les activités non agricoles peuvent jouer un rôle crucial dans le développement de l'économie rurale, en particulier dans l'amélioration des dépenses de consommation alimentaire (Vandamme et al., 2010).

En général, outre les bénéfices de la production agricole, d'autres sources de revenus provenant d'activités non agricoles, telles que les emplois indépendants et les emplois salariés, contribuent au niveau de revenu des ménages agricoles.

Les revenus des activités non agricoles contribuent largement à la réduction de l'extrême pauvreté dans les zones rurales du Burundi (MINAGRIE, 2013). Cela montre que l'agriculture à elle seule ne parvient pas à sortir les ménages agricoles des zones rurales du Burundi du piège de la sous-alimentation.

L'on est d'avis que le développement du tourisme, le développement urbain et l'intégration du Burundi sur le marché international sont entrés de créer des emplois pour les ménages agricoles Burundais et incitent le secteur non agricole. En outre, au cours des dernières décennies, le développement des infrastructures routières a amélioré la connectivité routière entre les villes et les campagnes, ce qui facilite également l'engagement des ménages agricoles dans ce genre d'activités.

Étant donné que les activités non agricoles peuvent aider à améliorer la consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi, il est intéressant d'analyser les effets du travail non agricole des ménages ruraux en termes de consommation alimentaire.

L'engagement dans des activités non agricoles est un mécanisme d'auto-assurance des ménages agricoles pour augmenter et stabiliser les revenus des ménages (Alasia et al., 2009). Les auteurs comme De Janvry & Sadoulet (2001), Chang & Mishra (2008), Owusu et al., (2011), Akaakohol & Aye (2014), Scharf & Rahut, (2014) et Seng (2015) ont analysé dans leurs études respectives les effets des activités non agricoles sur les ménages agricoles en évaluant les impacts sur les pratiques agricoles, les dépenses ou les revenus des ménages dans le monde. Leurs études montrent que les ménages agricoles qui s'engagent dans un emploi non agricole ont tendance à bénéficier de revenus plus élevés et à produire des produits agricoles plus efficacement, ce qui suggère le rôle vital des activités non agricoles dans l'augmentation des revenus des ménages agricoles et l'amélioration des pratiques agricoles.

Par conséquent, comme les soulignent les auteurs Scharf & Rahut, (2014), la participation des ménages ruraux à des activités non agricoles est positivement associée au bien être, ce qui entraîne une augmentation très probablement et une stabilité de la consommation alimentaire des ménages sur une période prolongée. Cependant, pour quantifier de manière appropriée le potentiel des activités non agricoles à améliorer la consommation alimentaire dans les pays en développement tels que le Burundi, il faut une estimation impartiale et cohérente des effets de ces activités. Ainsi, comprendre profondément les effets des activités non agricoles dans des contextes spécifiques afin de fournir les résultats nécessaires pour une réponse politique pertinente appropriée, nécessite une étude empirique.

Car, certains travaux empiriques Zhu, (2002) ; Zhu, (2005); Kaur et al., (2012) ; De Janvry & Sadoulet, (2001); Furaha et al., (2014); Seng, (2015) ; Mukenge et al., (2021) montrent que les politiques de développement négligent souvent le rôle de ces activités et leur lien sur la consommation alimentaire. Cela est dû au fait que le rôle du secteur rural non agricole est la composante la moins bien comprise de l'économie rurale.

Dans cette perspective, notre recherche cherche à répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les déterminants de la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles au Burundi ?
- Quels sont les effets des activités rurales non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi ?

### **I.2. Objectifs de recherche**

L'objectif global de cette étude est de déterminer les effets de la participation des ménages ruraux au Burundi aux activités non agricoles sur leurs dépenses de consommation alimentaire. D'une manière spécifique, ce travail cherche à :

- (i) Analyser les déterminants de la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles ;
- (ii) Analyser les effets des activités rurales non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi.

### **I.3. Hypothèses de recherche**

Les hypothèses de cette recherche sont :

- H1** : Les facteurs sociodémographiques et socioéconomiques expliquent la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles ;
- H2** : Les activités non agricoles ont un effet positif sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi.

**I.4. Intérêt du travail**

Ce travail contribue à la littérature en analysant les effets de la participation aux activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi. Au Burundi l'actuelle thématique qui traite cette étude est moins documentée, cette étude sera parmi les premières études à analyser les effets des activités rurales non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux du Burundi. Elle aidera à quantifier l'effet de ces activités sur la consommation alimentaire et permettra de faire une proposition politique.

## **CHAPITRE II. REVUE DE LA LITTÉRATURE**

Dans ce chapitre nous allons exploiter deux sections : la revue de la littérature théorique où nous proposons la théorie relative à notre sujet et la revue de la littérature empirique dans laquelle nous explorons les travaux scientifiques qui cadrent avec notre sujet.

### **II.1. Revue théorique**

Dans cette section nous allons d'abord passer en revue les approches théoriques adoptées pour estimer les déterminants de la participation des ménages agricoles ruraux aux activités non agricoles et son effet sur les dépenses de consommation. Ensuite, nous allons nous positionner par rapport à ces approches et déterminer dans quelles mesures ses approches théoriques pourront nous être utiles dans l'identification de notre stratégie d'estimation.

#### **II.1.1. Définitions des concepts**

##### **II.1.1.1. Définition de la consommation**

La consommation est l'utilisation des produits de base par le ménage. Il s'agit d'un processus en trois étapes, qui englobe l'acquisition de biens et de services de toutes provenances, leur utilisation pour maintenir le bien-être du ménage et l'élimination des résidus de consommation. Bien que l'achat de biens et de services ait reçu et continue de recevoir de loin la plus grande attention, de nombreux biens et services sont en fait obtenus à partir de sources non marchandes. Il s'agit notamment de l'utilisation des parcs et autres aires de loisirs, des rues et des autoroutes, des systèmes de transport subventionnés, de la protection contre les incendies et la police, de l'éducation publique et des services éducatifs, ainsi que des soins de santé gratuits ou subventionnés. L'élimination des résidus de consommation est un autre aspect négligé de la consommation qui est porté avec force à notre attention par les problèmes croissants d'élimination des déchets solides et de détérioration de l'environnement (Bae et al., 1993). La consommation est simplement définie comme la demande totale de tous les biens et services de consommation. Les auteurs de Anyanwu, (2014) et Ndubueze-Ogaraku et al., (2016) ont défini la consommation comme les dépenses des ménages, les services de santé et l'acquisition d'actifs, entre autres. De cette définition découle le concept de fonction de consommation qui montre la relation entre la consommation et le revenu disponible. Le terme "consommation" trouve son origine dans la loi psychologique de Lord Keynes, selon laquelle les hommes sont disposés, en règle générale et en moyenne, à augmenter leur consommation à

mesure que leur revenu augmente, mais pas autant que l'augmentation de leur revenu. Cette loi est connue sous le nom d'hypothèse du revenu absolu.

Keynes, (1936) a défini la consommation comme la partie du revenu qui n'a pas été épargnée, en faisant la distinction entre les achats qui satisfont directement les besoins et les investissements qui deviennent des actifs en l'absence d'un moyen satisfaisant de mesurer les biens réellement consommés, ainsi la mesure monétaire de la consommation a été largement acceptée et utilisée comme base pour prédire la tendance économique. Les auteurs (Chalmers Thomas et al., 2013) ont estimé que la consommation représente la quantité totale de biens et de services achetés et consommés par les consommateurs au cours d'une période, c'est-à-dire qu'elle est l'expression de la demande totale des consommateurs. Il ajoute que le concept de consommation est important pour la théorie du revenu et de l'emploi. En économie, le mot consommation signifie simplement l'utilisation de biens et de services, ce qui peut inclure l'achat de biens durables tels que des meubles ou des véhicules, ainsi que des œuvres d'art dont la valeur peut augmenter au cours d'une période donnée. Dans l'économie industrielle moderne, la consommation telle que définie précédemment représente 70 à 80 % de la dépense nationale totale.

En outre, la consommation se présente sous deux formes : consommation intermédiaire et consommation finale. Elle peut avoir deux buts : la production de satisfactions et la production de biens. Lorsqu'elle est productive de satisfactions, la consommation est dite finale. Lorsqu'elle est productive de biens, la consommation est dite intermédiaire ou de capital fixe (amortissement) (Blancheton & Bonin, 2009). Ce travail porte une attention particulière sur la consommation alimentaire qui s'inscrit dans la catégorie des consommations finales.

### **II.1.1.2. La consommation alimentaire**

La cinquième enquête mondiale sur l'alimentation de la FAO avait défini la consommation alimentaire comme l'ensemble des aliments accessibles à un groupe de population, quel qu'en soit l'origine (production locale ou importations) (FAO 1987).

La consommation alimentaire est appréhendée comme une ration alimentaire apportant à l'organisme une certaine quantité d'énergie évaluée en calories et un certain nombre de nutriments nécessaires à son équilibre. Cette définition permet de disposer d'unités pour évaluer les disponibilités alimentaires. En projetant dans le temps disponibilités et besoin, il est possible de faire de la prévision (Requier-Desjardins & Chaléard, 1990).

### **II.1.1.3. Fonctions de la consommation alimentaire**

Manger répond à trois impératifs : se nourrir, se socialiser, se faire plaisir. Aucun de ces impératifs ne peut être exclu (Rigaud & Craplet, 2004). La consommation alimentaire remplit trois principaux types de fonctions pour l'homme : une fonction nutritionnelle, une fonction identitaire et une fonction hédonique (Bricas & Attaie, 1998).

La fonction principale de la consommation alimentaire est d'abord nutritionnelle. En effet, l'homme se nourrit pour satisfaire ses besoins biologiques. Il a besoin, pour vivre, d'ingérer des nutriments : calories, sels minéraux, oligo-éléments. Ces nutriments sont dans les aliments. De ce fait, en consommant les aliments, l'homme consomme essentiellement les nutriments. (Muteba Kalala, 2014)

Par ailleurs, l'alimentation est porteuse d'identité et permet à un groupe de marquer ses différences. Elle est source d'identification au même titre que le langage. L'homme utilise l'alimentation, parmi d'autres choses pour construire et faire connaître son identité individuelle et collective. Par la façon dont il sélectionne les produits qu'il utilise, dont il les combine sous forme de préparation culinaire, dont il organise ses repas, l'homme marque vis-à-vis de lui-même et des autres son histoire propre et son appartenance à un ou des groupes socioculturels. Cette fonction identitaire ne se limite donc pas à l'ingestion d'aliments (Hubert, 1991).

En fin, l'homme mange aussi pour se faire plaisir. Ce plaisir ne se limite pas aux aspects gustatifs, il concerne aussi le plaisir de la prise des repas, la satisfaction de se sentir en accord avec ses principes de vie et ses valeurs au travers de l'alimentation. Le plaisir provient en particulier de la palatabilité et celle-ci est fortement liée aux sucres et aux graisses. Cette préférence est d'origine génétique (Fischler & Masson, 2008).

### **II.1.2. Théorie du consommateur**

La théorie du consommateur est la perspective microéconomique visant à connaître le comportement des consommateurs dans leur décision de satisfaire leurs préférences et leurs besoins. Elle est une théorie économique néoclassique ayant comme objectif de modéliser le comportement d'un agent économique en tant que consommateur de biens et de services. En application des principes de l'utilitarisme à l'économie, et dans le cadre du courant marginaliste, elle a été notamment développé sur la base des travaux de Heinrich Gossen (1810-1858) et Carl Menger (1840-1921).

Le consommateur est un agent économique qui demande et apprécie des biens et services économiques, satisfaisant ses besoins. En économie, on sait qu'il existe une série de facteurs qui déterminent la demande pour ces biens et services. Dans cette théorie simplificatrice (pour deux biens), cette dernière dépend du revenu et du prix du bien/service ainsi que du prix des autres biens ; donc le consommateur cherche à maximiser son utilité sous la contrainte budgétaire (Mankiw & Taylor, 2015).

Considérant deux biens  $x_1$  et  $x_2$  et leurs prix respectifs  $p_1$  et  $p_2$ , ainsi que le montant que le consommateur peut dépenser soit  $m$ , la contrainte budgétaire peut s'écrire :

$$p_1x_1 + p_2x_2 \leq m$$

La contrainte budgétaire signifie que le montant que le consommateur dépense pour les deux biens ne peut dépasser le budget total dont il dispose. Les paniers accessibles du consommateur sont inférieurs à  $m$ . Nous appelons l'ensemble des paniers accessibles pour des prix  $(p_1, p_2)$  et un revenu  $m$  donnés, l'ensemble budgétaire du consommateur. La droite de budget est l'ensemble des paniers des biens  $(x_1, x_2)$  qui coutent exactement  $m$ . c'est-à-dire :

$$p_1x_1 + p_2x_2 = m$$

De sorte que la pente de la droite du budgétaire soit telle que

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = -\frac{p_1}{p_2}$$

Cette relation présente à la fois le taux marginal de substitution entre les biens consommés quand on intègre la notion de l'utilité du consommateur et des courbes d'indifférences. Cette pente mesure le coût d'opportunité de la consommation de bien 1. Pour consommer davantage de bien 1, il faut renoncer à une certaine quantité de bien 2. Le fait de devoir renoncer à cette consommation de bien 2 correspond au véritable coût économique d'une consommation accrue de bien 1 et ce coût est mesuré par la pente de la droite du budget. Cependant, quand les prix et les revenus varient, l'ensemble des biens que le consommateur peut acquérir se modifie également. Nous pouvons alors déduire la fonction de demande de chacun des biens à l'issu de l'équation de la droite du budget en écrivant par exemple pour le bien  $x_1$ :

$$x_1 = \frac{m - p_2x_2}{p_1}$$

Ainsi, peuvent être analysés les différentes élasticités du bien par rapport à leurs prix pour déterminer la nature de leur élasticité (élastique, inélastique, etc.) et la nature des biens (soit ordinaire ou bien de Giffen), par rapport aux prix des autres biens (complémentaires, substituables ou indépendants), par rapport au revenu pour classer les biens des inférieurs (dont la quantité demandée diminue avec l'augmentation du revenu) ou des biens normaux dont la consommation augmente en même temps que l'augmentation du revenu du ménage. En outre, le fait qu'un bien soit inférieur ou non dépend du niveau de revenu considéré. Il se pourrait très bien que des gens particulièrement pauvres consomment davantage de saucisson quand leur revenu augmente, mais qu'à partir d'un certain niveau, leur consommation de saucisson diminue si leur revenu continue d'augmenter. Puisqu'en réalité, la consommation de biens peut augmenter ou diminuer quand le revenu s'accroît, il est réconfortant que la théorie économique tienne compte de ces deux possibilités (Varian, 2015).

Dans ce travail, il sera question de partir de cette théorie du consommateur pour analyser comment les revenus générés par la participation aux activités non agricoles affectent la consommation alimentaire des ménages ruraux du Burundi.

### **II.1.3. Les théories importantes de la consommation**

#### **II.1.3.1 Théorie Keynésienne**

En 1936, Keynes a postulé la loi psychologique, également connue sous le nom d'hypothèse du revenu absolu, selon laquelle les dépenses de consommation courantes sont fonction du revenu disponible courant et que, lorsque le revenu augmente, les dépenses de consommation augmentent également, mais à un rythme décroissant.

La fonction de la consommation keynésienne est la suivante :

$$C = C_0 + cY$$

Avec C : consommation actuelle, Y : revenu actuel,  $C_0$  : consommation autonome ou incompressible indique la valeur de la consommation lorsque Y est nul et c : est la propension marginale à consommer qui indique la proportion de l'accroissement supplémentaire de revenu qui sera consacrée à la consommation ; c'est un rapport de variations :  $\Delta C/\Delta Y$ .

Dans cette spécification, seul l'effet revenu est retenu et on suppose les effets des autres facteurs comme étant des données stables ou constantes. L'inadéquation de l'hypothèse de Keynes a conduit à de nouvelles recherches sur les déterminants des dépenses de consommation. Ce modèle a été critiqué par l'économiste Brown qui a intégré un aspect inter temporel de la consommation de sorte que :

$$C = C_0 + cY_t + bC_{t-1}$$

Avec b et c des paramètres non nulles. La consommation n'est pas seulement fonction du revenu actuel mais plutôt elle est fonction du revenu actuel et de la consommation passée.

Keynes a mentionné plusieurs facteurs subjectifs et objectifs qui déterminent la consommation d'une société. Toutefois, selon Keynes, de tous les facteurs, c'est le niveau de revenu actuel qui détermine la consommation d'un individu et aussi de la société. Comme Keynes insiste sur la taille absolue du revenu en tant que déterminant de la consommation, sa théorie de la consommation est également connue sous le nom de théorie du revenu absolu. En outre, Keynes a mis en avant une loi psychologique de la consommation, selon laquelle, à mesure que les revenus augmentent, la consommation augmente mais pas autant que l'augmentation des revenus. En d'autres termes, la propension marginale à consommer est inférieure à un et supérieure à zéro.

Depuis que Keynes a avancé sa théorie de la consommation, il y a eu des développements importants dans ce domaine et plusieurs théories alternatives du comportement des consommateurs ont été avancées (Ackerman, 1997).

### **II.1.3.2. Théorie de la consommation relative du revenu relatif, du cycle de vie et du revenu permanent**

L'économiste américain JS Duesenberry, a avancé la théorie du comportement du consommateur, qui met l'accent sur le revenu relatif d'un individu plutôt que sur son revenu absolu en tant que déterminant de sa consommation. Selon lui, la consommation d'une personne ne dépend pas de son revenu actuel, mais de certains niveaux de revenu précédemment atteints. En effet, ici la consommation d'un individu n'est pas fonction de son revenu absolu, mais de sa position relative dans la répartition du revenu dans une société, c'est-à-dire que sa consommation dépend de son revenu par rapport aux revenus des autres individus de la société. Par exemple, si les revenus de tous les individus d'une société

augmentent du même pourcentage, son revenu relatif resterait le même, bien que son revenu absolu aurait augmenté.

Ainsi, comme son revenu relatif est resté le même, l'individu consacrerait à la consommation la même proportion de son revenu qu'il le faisait avant l'augmentation absolue de son revenu. C'est-à-dire que sa propension moyenne à consommer restera la même malgré l'augmentation de son revenu absolu. L'hypothèse relative au revenu relatif de Duesenberry donne à penser qu'à long terme, la communauté continuerait à consommer la même proportion de son revenu à mesure que son revenu augmentait (Duesenberry et al., 1971).

Modigliani et Ando ont formulé une importante théorie postkeynésienne de la consommation, connue sous le nom de théorie du cycle de vie. Selon la théorie du cycle de vie, la consommation d'une période donnée n'est pas fonction du revenu courant de cette période, mais du revenu escompté au cours de la vie entière. On suppose en outre que l'individu maintient un niveau de consommation plus ou moins constant ou légèrement croissant. Cependant, ce niveau de consommation est limité par ses attentes en termes de revenus à vie. Un individu typique de cette théorie dans ses premières années de vie dépense en consommation, soit en empruntant auprès d'autres personnes, soit en dépensant les actifs légués par ses parents. C'est au cours de ses principales années de travail qu'il consomme moins que le revenu qu'il gagne et réalise donc une épargne nette positive. Il investit ces économies dans des actifs, c'est-à-dire accumule les richesses qu'il consommera dans les années à venir. Au cours de sa vie après la retraite, il épargne à nouveau, c'est-à-dire qu'il consomme plus que son revenu au cours de ces dernières années de sa vie, mais est capable de maintenir, voire d'augmenter légèrement sa consommation au cours de la vie après la retraite (Varian, 2015).

Selon Friedman, à l'instar de l'approche du cycle de vie, la consommation est déterminée par le revenu attendu à long terme plutôt que par le niveau de revenu actuel. C'est ce revenu escompté à long terme appelé par Friedman comme revenu permanent sur la base duquel les gens élaborent leurs plans de consommation. On peut noter que le revenu permanent ou le revenu moyen escompté à long terme provient de la «richesse humaine et non humaine». Le revenu tiré de la richesse humaine, également appelé capital humain, désigne le rendement du revenu tiré de la vente des services de main-d'œuvre du ménage, c'est-à-dire des efforts et des capacités de sa main-d'œuvre. Ceci est généralement appelé revenu du travail. La richesse non humaine est constituée d'actifs corporels tels que de l'argent économisé, des actions, de

l'immobilier et des biens de consommation durables (les voitures, les réfrigérateurs, les climatiseurs, les téléviseurs, etc.) la valeur imputée du flux de services provenant de ces derniers est considérée comme une consommation par Friedman (Friedman, 2010).

#### **II.1.4. Les activités non agricoles**

Les activités non agricoles sont donc très hétérogènes et incluent l'exploitation minière, l'industrie manufacturière, les services, la construction, le commerce, le tourisme, les transports et les services financiers, personnels et publics (Gordon & Craig, 2001). Dans notre étude nous allons pris en compte : le commerce, l'emploi salarié, les activités professionnelles indépendantes comme : maçonnerie, menuiserie, artisanat.

Les activités rurales non agricoles sont définies à la fois sur le plan spatial, par les activités qui se déroulent dans les zones rurales, et sur le plan fonctionnel, par un ensemble d'activités qui ne constituent pas la production agricole primaire. Les activités rurales non agricoles comprennent les activités de la chaîne de valeur, telles que l'agroalimentaire, le transport, la distribution, la commercialisation et le commerce de détail, ainsi que le tourisme, l'industrie manufacturière, la construction et l'exploitation minière, sans oublier les activités indépendantes (artisanat, boulangerie, mécanique, kiosque, etc.) (World Bank, 2017).

Les activités rurales non agricoles sont aussi une nécessité pour le secteur agricole qui a besoin du développement d'activités de transformation des produits agricoles, de conseil, de transport, de professionnels pour des soins vétérinaires ou la réparation de matériels, d'approvisionnement, de structures de vente, de financement etc. (Gabriel, 2009).

#### **II.1.5. Le lien entre l'économie rurale non agricole et la pauvreté**

Les activités rurales non agricoles représentent 35 à 50 % du revenu rural dans les pays en développement et, pour les sans-terres et les très pauvres, les gains de revenus durables au niveau des ménages sont associés à des salaires supplémentaires gagnés dans le cadre d'activités non agricoles. Les ménages qui ne dépendent que de l'agriculture sont généralement parmi les plus pauvres. Le secteur rural non agricole peut contribuer, et contribue souvent, à la croissance économique, à l'emploi rural, à la réduction de la pauvreté et à une répartition plus équilibrée de la population dans l'espace (Lanjouw, 2001).

Les impacts distributifs des opportunités rurales non agricoles peuvent être significativement favorables aux pauvres, grâce aux liens entre le secteur non agricole et le secteur agricole.

Cependant, pour que les pauvres puissent bénéficier des opportunités offertes par l'économie rurale non agricole, y compris celles liées à la mobilité, ils doivent surmonter de nombreuses contraintes en matière de politique et de ressources.

Il s'agit notamment de l'accès limité à la connectivité, à l'éducation et à la formation aux compétences pertinentes, au financement et aux droits légaux à la terre. D'autres contraintes sont liées à l'exclusion fondée sur le sexe, l'âge ou l'identité (Haggblade et al., 2010).

## **II.2. Revue empirique**

Pour les aspects empiriques, nous allons discuter sur les aspects d'analyse empirique en comparant les différentes approches d'estimations aux différents résultats en vue de dégager un modèle qui va bien décrire les réalités et contexte de l'emploi rural et son effet sur la consommation alimentaire dans les milieux ruraux du Burundi.

Dans la littérature, pour analyser les déterminants de la participation aux activités non agricoles, des études ont spécifié des modèles Probit et logit (Ciza et al., 2021; Stifel, 2010 ; Guigona et al, 2017 et Hoang et al., 2014). Ces modèles ont permis de modéliser les déterminants de la participation non agricole dans un cadre d'utilité aléatoire. La variable participation aux activités non agricole égale 1, si le ménage participe dans une activité non agricole et 0 sinon est souvent utilisé comme variable dépendante dans plusieurs recherches comme le démontre notre tableau 1 de synthèse de la revue de littérature. Ces modèles permettent d'estimer le taux de participation aux activités non agricole, qui correspond à la probabilité estimée qu'ont les ménages de participer dans les activités non agricoles (Wirba & Baye, 2021). Les facteurs indépendants, qui sont testés comme déterminants sont souvent assimilés aux caractéristiques sociodémographiques du ménage (âge, sexe, état-civil, taille du ménage, niveau d'instruction, etc et d'autres facteurs exogènes qui influenceraient le ménage à se lancer dans un emploi non agricole comme l'accès au crédit, l'accès aux formations, le revenu, ... Dans certains cas d'étude, des relations négatives sont dégagées entre ces facteurs et la probabilité de participer dans les activités non agricoles. L'étude de Mahama & Nkegbe (2021) par exemple a montré que le niveau d'instruction réduit la probabilité des ménages à participer dans les activités non agricoles. Dans d'autres études, des relations positives ont été trouvées. Akaakohol & Aye (2014) a montré que le niveau d'instruction augmente la probabilité des ménages à participer dans les activités non agricoles.

L'étude de Seng (2015) a montré que l'âge du chef du ménage a un coefficient significativement négatif, ce qui suggère qu'à mesure que le chef vieillit, il est plus susceptible d'être découragé de participer à un travail non agricole, il acquiert aussi plus d'expérience et dispose de possibilités d'emploi croissantes, mais qu'il commence à perdre progressivement ces possibilités après avoir atteint un certain âge.

Par ailleurs, cette littérature empirique comprend deux autres catégories d'études qui tentent d'expliquer les effets de la participation aux activités non agricoles. La première catégorie d'études tente d'expliquer par des simples tests de Student issus des estimations MCO, l'effet des activités non agricoles sur la consommation alimentaire. Ces démarches adoptées présentent plusieurs limites d'estimations économétriques. Elles ne prennent pas en compte dans les estimations le biais de sélection, l'endogénéité, qui sont des problèmes majeurs qui affectent significativement les variables des résultats (Scharf & Rahut, 2014 ; Akaakohol & Aye, 2014). La deuxième catégorie d'étude tente alors de prendre en compte ces problèmes en utilisant des méthodes d'essais randomisés ou des méthodes quasi expérimentales comme le PSM, la méthode de variable instrumentale, l'ESR.

Ces méthodes consistent à déterminer deux groupes des ménages dont ceux qui ont un emploi ou activité non agricole et ceux qui n'en ont pas, et de comparer leurs résultats, Comme le montre l'étude de Tsiboe et al. (2016), les ménages agricoles qui tentent d'obtenir un emploi salarié non agricole en plus de leur activité agricole sont moins bien lotis que ceux qui ne font que de l'agriculture. Ces genres de comparaisons conduisent souvent à sur estimer ou sous-estimer l'effet si les facteurs endogènes ne sont pas contrôlés ou tout simplement si les deux sous échantillons n'ont pas été randomisés. Les deux premières méthodes captent le problème du biais de sélection mais ne captent pas les effets endogènes dû aux différences systématiques potentielles entre les groupes en raison de l'hypothèse selon laquelle les fonctions des dépenses de consommation ne diffèrent entre les participants et les non-participants que par un terme constant (Rao & Qaim, 2011). En ce qui concerne le modèle ESR, il est largement préféré dans ce genre d'études car il prend en compte ces deux problèmes et permettent d'estimer des effets moyens de traitements non biaisés. Dans cette étude, nous allons adopter ce modèle ESR, aux côtés d'autres travaux empiriques récents dont ceux de Seng (2015) et Do et al. (2019).

En Afrique, Reardon et al., (1992) montre que les activités non agricoles offrent d'importants revenus aux ménages agricoles dans les milieux ruraux. Ces revenus sont très importants pour l'économie des ménages ruraux et leurs effets à court terme sur la sécurité alimentaire des ménages agricoles sont raisonnables. Le revenu non agricole fournit l'argent qui permet à un ménage agricole d'acheter de la nourriture pendant une sécheresse ou après un manque de récolte.

Le revenu non agricole est également une source d'épargne pour les ménages agricoles, utilisée pour l'achat de produits alimentaires en période difficile et assure la continuité pendant les mois où les ménages ne dispose pas de récolte (pendant la période de choc). En ce qui concerne l'effet à long terme sur la sécurité alimentaire, cependant, il y a relativement peu de preuves empiriques Barrett, (2001).

Plusieurs études indiquent que la diversification des activités est importante pour la réduction de la pauvreté (De Janvry et al., 2005) et pour améliorer le bien-être des ménages (Barrett, 2001; Block & Webb, 2001; Canagarajah et al., 2001; Reardon et al., 1992; Senadza, 2012). Ces études ont montré que la croissance du secteur des revenus non agricoles pourrait améliorer le niveau de consommation alimentaire si les revenus de ces activités favorisent de manière disproportionnée les pauvres. C'est ainsi que dans les pays en développement, la réduction de la faim s'organise de plus en plus autour de la notion de croissance pro-pauvres (pro-poor growth) (Fuentes, 2005; Lopez, 2004) : en combinant une croissance positive à une augmentation de la part du revenu national détenue par les pauvres, on arrive mécaniquement à une réduction de la faim plus forte que si le revenu des pauvres augmente moins ou aussi vite que celui du reste de la population. C'est ainsi que se définit comme croissance pro pauvre (pro-poor growth) toute croissance positive accompagnée d'une augmentation de la part du revenu national détenue par les pauvres.

En l'absence d'une politique efficace de redistribution de richesses (réduction des inégalités) pour une réduction de la pauvreté, l'augmentation des revenus par la diversification des activités fait partie entre autres des stratégies des ménages à améliorer leur niveau de vie. Selon la FAO en 1998, le revenu tiré des activités non agricoles occupe une place de plus en plus importante dans l'économie et la réduction de la pauvreté des zones rurales.

Zhu, (2005) identifie les canaux suivants à travers lesquels l'activité non-agricole peut influencer l'économie rurale. Premièrement, l'emploi non-agricole réduit la pression sur la terre dans les zones pauvres. L'activité non-agricole peut donc contribuer à la sortie du cercle

vicieux de « pauvreté - culture extensive-dégradation écologique - pauvreté ». Deuxièmement, le revenu provenant de l'activité non-agricole peut augmenter significativement le revenu des ménages et leur capacité à investir dans l'agriculture, réduire les fluctuations de revenu, et permettre l'adoption de technologies agricoles plus risquées mais plus rentables. Cela favorise la transformation de l'agriculture traditionnelle en une agriculture moderne.

Troisièmement, le revenu non-agricole est souvent une source d'épargne, et joue ainsi un rôle de sécurité alimentaire. Les ménages ayant diversifié leur revenu par l'activité non-agricole seront plus aptes à surmonter les chocs négatifs.

Par ailleurs, beaucoup de recherches montrent que l'activité non-agricole a un impact important sur l'amélioration de la consommation alimentaire. Son effet dépend à la fois de la place qu'occupent les ménages dans l'échelle sociale et du type d'activité non-agricole. Les résultats varient selon la région et la méthode d'analyse. Ces études tentent de déterminer la relation qui existe entre la participation des ménages aux activités non agricoles et son impact (De Janvry et al., 2005; Seng, 2015). Elles soutiennent que le fait que le ménage agricole participe dans une activité agricole augmente son revenu et aussi améliore son niveau de consommation alimentaire. La participation aux activités non agricoles est donc considérée comme l'une des stratégies permettant aux ménages de diversifier ses activités en augmentant son revenu et en réduisant son niveau de vulnérabilité. C'est-à-dire que la participation des ménages aux activités non agricoles dans un milieu rural ouvre l'économie du ménage à plusieurs sources de revenu autre que l'agriculture. Ces activités non agricoles sont par exemple le commerce, l'emploi salarié, les activités professionnelles indépendantes (maçonnerie, menuiserie, artisanat, ...). Elles permettent aux ménages de générer des sources supplémentaires de revenu leur permettant de stabiliser leur économie et ainsi soutenir leurs dépenses de consommation alimentaire.

La question qui a beaucoup été citée dans la littérature est de savoir comment les ménages ruraux décident de participer dans ses activités, donc comprendre les facteurs qui les poussent à mener telle ou telle autre activité non agricole. Pour répondre à cette question, la majorité d'études a adopté la théorie du comportement du consommateur et a défini un cadre d'utilité aléatoire dans lequel est étudiée la décision d'un ménage agricole de participer dans une activité non agricole et les différents facteurs qui l'influencent. Dans la présente étude, nous nous orientons à la théorie du comportement du consommateur en vue de démontrer dans un

cadre d'utilité aléatoire comment la décision de participer dans des activités non agricoles affecte le niveau de consommation alimentaire des ménages ruraux du Burundi.

Si nous rentrons dans la littérature existante comme Do et al. (2019), Seng (2015), Osarfo et al. (2016), Owusu et al. (2011) et Zhu & Luo (2001), il a été démontré qu'il est vrai que la décision de participer dans ces activités non agricoles par les ménages agricoles soit guidée par un comportement rationnel ou par un panel de facteurs hétérogènes. Cette littérature montre que les ménages agricoles décident de participer dans une activité non agricole en fonction des plusieurs facteurs que sont par exemple les facteurs sociodémographiques, facteurs économiques, facteurs liés à l'éducation. Ainsi, l'étude des auteurs Ba et al., (2021) a montré que l'âge du chef du ménage, le sexe du chef du ménage, le niveau d'éducation, son revenu conduisent les ménages à participer dans une activité non agricole en Chine et Wirba & Baye, (2021), Hu, (2002) et Gherbi & Adair, (2016) ont trouvé les mêmes résultats.

Les effets des activités non agricoles ont aussi fait l'objet de plusieurs recherches. Par exemple, L'étude de Zereyesus et al., (2017) menée dans le nord du Ghana montre que la participation à un travail non agricole augmente de manière significative la consommation alimentaire future attendue, ce qui permet de réduire la pauvreté alimentaire. Cette étude montre qu'en s'engageant dans des activités non agricoles, les ménages agricoles gagnaient en dépenses alimentaires par habitant. Selon Owusu et al., (2011), le travail non agricole exerce un effet positif et statistiquement significatif sur la sécurité alimentaire. Ce qui veut dire que le revenu du travail non agricole est crucial pour la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté dans les zones rurales, en particulier dans les pays en développement, Car en plus d'être une source précieuse de revenus pour les ménages ruraux dans les pays en développement, le travail non agricole contribue également à lisser les revenus et à améliorer la consommation alimentaire sur une longue période (Babatunde & Qaim, 2010). La diversification des revenus non agricoles est déjà un phénomène très répandu parmi les ménages ruraux dans les pays en développement, le revenu issu des activités non agricole des ménages dans le Nord du Ghana a un effet net positif sur la consommation alimentaire et la nutrition, et contribue à l'augmentation de la production alimentaire et des revenus agricoles en améliorant ainsi le bien-être des ménages de multiples façons (Tsiboe et al., 2016). Dans le cas de cette étude, nous allons définir un cadre d'utilité aléatoire pour expliquer la décision de participation de ménages aux activités non agricoles en tenant compte de leur hétérogénéité.

**Tableau 1 : Synthèse de la revue de littérature**

Auteurs	Données	Méthode d'analyse	Résultats
<b>A. N. Ciza et al., (2021)</b>	Données d'enquêtes	Modèle Probit  Variable dépendante : sécurité alimentaire=1, insécurité alimentaire=0	Relation positive entre activités non agricole et la consommation alimentaire (captée par la sécurité alimentaire)
<b>Kimty Seng (2015)</b>	Les données d'enquête socioéconomiques du Cambodge CSES de 2009	Modèle ESR  Variable dépendante :1 si la participation non agricole 0 si non	Gains de consommation alimentaire (dépenses de consommation alimentaire par individu et par ménage 7 derniers jours) d'environ 725,26 riels dus à la participation non agricole
<b>V. Owusu et al. (2011)</b>	Données d'enquête sur les ménages (2007)	Modèle: Propensity score matching method (PSR)  Variable dépendante: le revenu du ménage	Les activités non agricoles exercent un effet positif et significatif sur le revenu et le statut alimentaire des ménages
<b>D. Osarfo et al., (2016)</b>	Données du recensement de la population et du logement (2010)	Modèle :Propensity score matching (PSM)  Variable dépendante: la participation au travail non agricole (Nfarm) et prend la valeur 1 si oui et 0 si non	Relation positive entre les ANA et la CA (indice de consommation alimentaire)
<b>H. Chang et A. Mishra (2008)</b>	Données d'enquête sur la gestion des ressources agricoles ARMS menée chaque année par l'Economic Research Service et le National Agricultural Statistics Service (2003).	Modèle de l'effet de traitement endogène du choix binaire à la réponse de choix discret bivarié et le modèle probit bivarié  Variables dépendantes :- 1 si l'exploitant et/ou son conjoint travaille hors de l'exploitation et 0 si non - Dépenses alimentaires des ménages	L'offre de travail non agricole des ménages agricoles indique la performance financière
<b>M. A. Akaakohol et G. C. Aye (2014)</b>	Données des enquêtes : 1991-1992 et 2005-2006 sur les niveaux de vie au Ghana	- Le modèle des Moindres Carrées Ordinaires (MCO) - Le modèle Logit  Variables dépendantes : -1 pour un agriculteur qui effectue au moins un travail non agricole et de 0 pour un agriculteur qui n'a effectué aucun travail non agricole. - dépenses de consommation des ménages par habitant	la diversification est positivement corrélée avec le bien-être des ménages, ce qui montre que les agriculteurs qui ont d'autres sources de revenus sont plus capables de répondre aux besoins alimentaires et non alimentaires de leurs ménages.

<b>M. M. Scharf et D. B. Rahut (2014)</b>	Données d'enquête examinant les moyens de subsistance des ménages ruraux	Modèle des Moindres Carrées Ordinaires (MCO)  Variables dépendantes :-Indice de diversification - Dépenses réelles de consommation quotidienne par équivalent adulte	La participation à des activités non agricoles est positivement associée au bien être
<b>M. Thomas; (2016)</b>	Enquête sur les niveaux de vie au Ghana (2009) Enquête sur le budget des ménages de (2012)	Modèle de Fonction de production log-linéaire  Variables dépendantes : - La mesure de la production - la participation au marché du travail	Les résultats de la simulation sont une représentation plausible de l'impact sur les bénéficiaires qui exercent les activités non agricoles
<b>S. Kaur et al. (2010)</b>	Données d'enquêtes sur l'emploi et le chômage en Inde, 1993 et 2004.	Modèle logarithmique  Variables dépendantes : - diversification dans des activités non agricoles - dépenses de consommation mensuelles par habitant.	En diversifiant les activités non agricole, possibilités d'accroître la consommation. Compte tenu des contraintes qui pèsent sur l'expansion des exploitations de la population rurale, il convient d'accorder une plus grande attention aux activités non agricoles, notamment en raison de leur potentiel de développement économique et de réduction de la pauvreté.
<b>B. K. Kinuthia et al.,(2018)</b>	Les données de l'Étude de mesure des niveaux de vie - Enquête intégrées sur l'agriculture (LSMS-ISA) provenant de l'Enquête nationale par panel de Tanzanie pour la période 2008-2013 et de l'Enquête nationale par panel d'Ouganda pour la période 2005-2014	Le modèle d'équation structurelle généralisée (GSEM)  Variable dépendante : participation des ménages aux activités non agricoles	Les revenus non agricoles amélioraient le bien-être des ménages.
<b>D. Stifel (2010)</b>	Enquête Prioritaire auprès des Ménages (EPM) 2005 de Madagascar	Modèle logarithmique  Variable dépendante : Les revenus agricoles non salariaux (familiaux)	Les activités du secteur non agricole générant des revenus élevés permettent de manière significative de se sortir de la pauvreté,
<b>T. X. Hoanga, et al. (2014),</b>	Données d'enquêtes sur le niveau de vie des ménages vietnamiens de 2002, 2004, 2006 et 2008	Modèle Probit  Variables dépendantes : - indicateur fictif du statut de pauvreté - mesure de la participation non agricole - les dépenses par habitant ou par équivalent adulte	Un ménage supplémentaire impliqué dans une activité non agricole réduit la probabilité de pauvreté de 7 à 12 % et augmente les dépenses du ménage de 14 % sur une période de deux ans. L'implication dans une activité non agricole réduit le nombre d'heures travaillées sur l'exploitation, mais pas le revenu agricole du ménage.

<b>A. R. Rahman et M. S. Mishra (2020)</b>	Données d'enquête sur le développement humain en Inde	Modèle de régression en Panel	Les revenus non agricoles sont importants pour l'économie rurale de l'Inde. Ces revenus ont un impact positif sur divers indicateurs de la sécurité alimentaire, d'où la garantie de l'accès à une nourriture meilleure et abondante.
		Variables dépendantes : -le revenu non agricole et -les dépenses alimentaires	
<b>Y. A. Zereyesus et al. (2016)</b>	Les données d'enquête du nord du Ghana	Méthode standard des moindres carrés généralisés réalisables (FGLS)	La participation à un travail non agricole augmente de manière significative la consommation alimentaire future attendue, réduisant ainsi la vulnérabilité des ménages à la pauvreté alimentaire.
		Variables dépendantes : - les dépenses totales du ménage pour l'alimentation -1 si le chef de ménage et/ou le conjoint du chef de ménage, exerce un travail non agricole, et 0 sinon.	
<b>G. S. Adjogon et al. (2017)</b>	Les données d'enquête intégrée sur les ménages du Malawi	Modèle Probit	Les résultats suggèrent que l'emploi salarié non agricole et l'emploi indépendant non agricole améliorent le bien-être et réduisent la pauvreté.
		Variables dépendantes : -la décision de participation à l'emploi non agricole -Bien être du ménage	
<b>R. O. Babatunde et M. Qaim (2010)</b>	les données d'une enquête sur les exploitations agricoles au Nigéria.	Le modèle probit	-le revenu non agricole a un effet net positif sur la sécurité alimentaire et la nutrition. -les revenus non agricoles contribuent à l'augmentation de la production alimentaire et des revenus agricoles en allégeant les contraintes de capital et en améliorant ainsi le bien-être des ménages
		Variable dépendante : Sécurité alimentaire	

## **CHAPITRE III. METHODOLOGIE**

### **III.1. Types et Sources des données**

Ce travail utilise les données de l'Enquête Intégrée sur les Conditions de Vie des Ménages du Burundi. Cette enquête a été réalisée sur tout le territoire burundais entre mars 2020 et février 2021. Onze catégories des données ont été récoltées lors de cette enquête dont (i) les indicateurs de bien-être des ménages et de l'emploi ; (ii) les unités de production informelles ; (iii) les dépenses de consommation des ménages et les prix ; (iv) la sécurité alimentaire, (vi) les filets sociaux, (vii) les Chocs et stratégie de survie, (viii) l'Épargne et crédit, les transferts monétaires, (xi) la Gouvernance, Paix et Sécurité, (x) l'Agriculture, l'élevage et la pêche ainsi que (xi) la pauvreté subjective (ISTEEBU, 2021).

Comme l'étude s'intéresse au monde rural Burundais, la ville de Bujumbura et les autres capitales provinciales sont exclues des observations, de sorte que l'accent est mis uniquement sur les agriculteurs ruraux du Burundi. Cette étude utilise les données des catégories suivantes : (i) les indicateurs de bien-être des ménages et de l'emploi ; (ii) les unités de production informelles ; (iii) les dépenses de consommation des ménages et les prix (x) l'Agriculture, l'élevage et la pêche ainsi que (xi) la pauvreté subjective. Après avoir exclu la capitale de Bujumbura et les capitales provinciales et supprimé certaines observations manquantes, l'échantillon final compte 6418 ménages.

Ce travail va utiliser des informations sur la structure de revenu des ménages mais aussi de leurs caractéristiques. Le revenu des ménages se divise en trois grandes catégories selon la source :

- (i) le revenu de l'exploitation agricole, comprenant les revenus en monnaie ou en nature tirés de l'agriculture, de l'élevage, de la sylviculture, de la pêche, etc., (ii) le revenu de l'exploitation non-agricole, comprenant les revenus tirés des activités non-agricoles indépendantes et les revenus des salariés formels ou informels, et (iii) les revenus tirés des activités non-productives, par exemple les pensions, les transferts, les subventions, les revenus financiers, etc.

Deux grandes catégories de facteurs déterminent la décision d'un ménage de participer à des activités non agricoles : premièrement, les facteurs qui influent sur le rendement relatif et le risque de production agricole ; deuxièmement, les facteurs qui déterminent la capacité à participer à des activités non agricoles, telles que l'éducation, l'accès au crédit, etc. (FAO, 1998). Nous pouvons supposer que ces deux ensembles de facteurs sont déterminés par la dotation du capital physique et humain du ménage et par l'environnement où il se trouve.

**Tableau 2 : Définition sommaire des variables**

	<b>Définitions</b>	<b>Signes attendus</b>
<b>Variables dépendantes :</b>		
Dépenses de consommation alimentaire	Elles sont des dépenses dont les ménages consacrent pour l'alimentation en FBU)	+
Participation aux activités non agricoles	= 1 si le ménage a participé aux activités non agricoles et 0 sinon	+
<b>Variables indépendantes</b>		
Taille du ménage	Variable continue	+/-
Age du chef du ménage	Variable continue	-
Sexe du chef de ménage	Variable dichotomique qui prend la valeur 1 si le chef d ménage est de sexe féminin, 0 si masculin	+
Nombre de travailleurs dans le ménage	Variable continue, nombre des personnes travaillant dans l'exploitation	+
Nombre moyen d'années de scolarisation du chef du ménage	Variable continue, le nombre d'années de scolarisation du chef de ménage	-/+
Membres du ménage ayant accepté certaines formations techniques	Variable continue, en proportion	+
Superficie de la terre du ménage (ha)	Variable continue en ha	+
Distance du ménage au champ (temps de marche à pied en minutes)	Variable continue en minutes de marche à pied	-
Revenu total du ménage	Variable continue en FBU	+
Accès au crédit	Variable dichotomique qui prend la valeur 1 si oui, 0 sinon	+/-

## III.2. Modélisation des effets de participation aux activités non agricole sur la consommation alimentaire au Burundi

### III.2.1. Déterminants de la participation au travail non agricole

Selon le cadre conventionnel du choix du ménage, un ménage agricole décide de se diversifier dans le travail non agricole si le salaire/revenu non agricole est plus élevé que le salaire/revenu de réserve provenant du travail et des loisirs sur l'exploitation (Braquet & Enjary, 2022). Cela suggère que la probabilité de participer à des activités non agricoles est déterminée à la fois par les caractéristiques socioéconomiques du ménage et par les caractéristiques de l'exploitation. Pour saisir la relation entre ces caractéristiques et la décision des ménages agricoles de s'engager dans des activités non agricoles, un modèle Probit est utilisé. Comme (Chang & Mishra, 2008) et (Hoang et al., 2014) (Dewbre et al., 2006), le modèle Probit décrivant la décision du ménage peut être écrit comme suit :

$$I_i = Z_i\alpha + u_i \quad I_i = 1 \Leftrightarrow I^*_i > 0 ; I_i = 0 \Leftrightarrow I^*_i \leq 0 \quad (1)$$

où  $I^*_i$  est une variable latente continue non-observée et  $I_i$  est une variable binaire observée prenant la valeur 1 si le ménage a participé à l'activité non agricole et 0 sinon ;  $Z_i$  est un vecteur des variables explicatives qui représente les caractéristiques au niveau des ménages de l'équation de participation et  $u_i$  est le terme d'erreur aléatoire.

### III.2.2. Modélisation des effets de la participation non agricole sur la consommation alimentaire des ménages

Selon le modèle standard de ménage agricole, un ménage agricole alloue le travail et les niveaux de consommation en maximisant l'utilité sous réserve des contraintes de trésorerie et de technologie de production. Parce qu'elle génère un revenu supplémentaire, la participation à des activités non agricoles est très susceptible de dissuader la consommation alimentaire du ménage. Cette étude émet l'hypothèse que la participation à des activités non agricoles exerce des effets positifs sur la consommation alimentaire des ménages parce qu'elle augmente les revenus des ménages. Pour évaluer les effets de la participation à des activités non agricoles sur la consommation alimentaire des ménages, un modèle couramment utilisé dans la littérature sur l'évaluation des effets s'écrit comme suit :

$$y = \beta X + \gamma I + \varepsilon \quad (2)$$

où  $Y$  est la dépense de consommation alimentaire par habitant du ménage ;  $X$  inclut les caractéristiques du ménage et de l'exploitation et d'autres facteurs, qui sont censés affecter la

dépense de consommation ;  $I$  est une variable muette pour la participation à des activités non agricoles ; et  $\gamma$  est le coefficient capturant les effets de la participation non agricole sur les dépenses de consommation. Cependant, ce coefficient peut être biaisé et incohérent en raison de l'auto-sélection des ménages agricoles dans le groupe des participants non agricoles (Maddala, 1986). Si, par exemple, les participants sont plus riches ou vivent dans une région où le coût de la vie est élevé, leurs dépenses de consommation alimentaire sont plus élevées, qu'ils participent ou non à des activités non agricoles. En outre, les compétences non agricoles des ménages agricoles et leur motivation à diversifier les revenus du ménage peuvent également influencer à la fois leur décision de participer ou non à des activités non agricoles et les niveaux de consommation alimentaire du ménage. Le coefficient de la variable muette non agricole ( $I$ ) inclurait, dans ce cas, également les effets de ces facteurs non observés et, par conséquent, produirait une surestimation des effets des activités non agricoles.

En économétrie, lorsque des effets non observés sont corrélés à la fois avec le régressé (la dépense de consommation alimentaire) et un régresseur (la participation non agricole), le coefficient de ce dernier est incohérent et biaisé. On peut utiliser une approche de sélection Heckman ou un modèle standard d'effet de traitement pour contrôler ce biais de sélection.

Néanmoins, ces approches ne peuvent pas contrôler les différences systématiques potentielles entre les groupes en raison de l'hypothèse selon laquelle les fonctions de dépense de consommation ne diffèrent entre les participants et les non-participants que par un terme constant. Rao & Qaim, (2011), Owusu et al., (2011) et Olugbire et al., (2021) ont adopté l'approche de l'appariement par score de propension qui peut tenir compte des différences systématiques dans les caractéristiques observées.

Cette approche peut encore donner des estimations biaisées et incohérentes car elle ne peut pas contrôler les facteurs non observés qui affectent potentiellement à la fois la décision de s'engager dans des activités non agricoles et les dépenses de consommation. Le modèle de commutation endogène est adopté pour relever les défis économétriques susmentionnés.

Le modèle traite la participation à des activités non agricoles et la non-participation comme des régimes et est spécifié de la façon suivante :

$$I_i = Z_i\alpha + u_i \quad (3)$$

$$Y_1 = \beta_1 X_1 + v_1 \text{ si } I_i^* = 1 \quad (4)$$

$$Y_0 = \beta_0 X_0 + v_0 \text{ si } I_i^* = 0 \quad (5)$$

Où  $Y_1$  et  $Y_0$  représentent les dépenses du ménage en consommation alimentaire par habitant pour les participants non agricoles et les non participants, respectivement ;  $I$  est une variable latente, telle que définie dans l'équation (1) ; et  $\alpha$ ,  $\beta_1$  et  $\beta_0$  sont des vecteurs de paramètres à estimer. Bien que les ensembles de variables  $Z$  et  $X$  puissent se chevaucher, au moins une variable de  $Z$  n'apparaît pas dans  $X$  pour identifier correctement les équations de résultats.  $u_i$ ,  $v_1$  et  $v_0$  sont des termes d'erreur qui sont corrélés de manière contemporaine et supposés être conjointement distribués normalement avec un vecteur de moyenne nulle et la matrice de covariance suivante :

$$cov(u, v_1, u_0) = \begin{bmatrix} \sigma_\mu^2 & \sigma_{v_1v_0} & \sigma_{v_1u} \\ \sigma_{v_1v_0} & \sigma_{v_0}^2 & \sigma_{v_0u} \\ \sigma_{v_1u} & \sigma_{v_0u} & \sigma_u^2 \end{bmatrix} \quad (6)$$

La variance  $\sigma_\mu^2$  est supposée être égale à 1, car on ne peut être estimé que jusqu'à un facteur d'échelle (Griliches, 1986; Griliches et al., 1983; Maddala, 1986; Rao & Qaim, 2011). En outre, la covariance  $\sigma_{v_1u}$  est égale à zéro car  $y_1$  et  $y_0$  ne sont pas observés ensemble. Notez que dans un échantillon transversal,  $y_1$  et  $y_0$  ne sont que partiellement observés, le premier n'étant observé que pour le sous-échantillon des participants non agricoles et le second n'étant observé que pour le sous-échantillon des non-participants. Lorsqu'il existe des effets non observés, le terme d'erreur  $u$  de l'équation de sélection est corrélé avec les termes d'erreur  $v_1$  et  $v_0$  des équations de résultats. En d'autres termes, les valeurs attendues de  $v_1$  et  $v_0$  seraient non nulles sous réserve de la sélection du régime. Par conséquent, l'endogénéité peut être testée avec les estimations des termes de covariance  $\sigma_{v_1u}$  et  $\sigma_{v_0u}$ . Si  $\sigma_{v_1u} = \sigma_{v_0u} = 0$  le modèle présente un changement exogène ; si  $\sigma_{v_1u}$  et  $\sigma_{v_0u}$  est non nul, le modèle présente un changement endogène (Griliches, 1986; Maddala, 1986). Dans ce cas, il faut tester les coefficients significatifs de la corrélation entre  $v_1$  et  $u$  ( $\rho_{v_1u} = \frac{\sigma_{v_1u}}{\sigma_{v_1}\sigma_u}$ ) et entre  $v_0$  et  $u$  ( $\rho_{v_0u} = \frac{\sigma_{v_0u}}{\sigma_{v_0}\sigma_u}$ ) (Lokshin & Sajaia, 2004). En utilisant ces corrélations, les valeurs attendues des termes d'erreur  $v_1$  et  $v_0$  conditionnellement à la sélection de régime peuvent être écrites comme suit :

$$E[v_1 | I_i^* = 1] = \sigma_{v_1u} \frac{\phi(x_i\beta)}{\theta(x_i\beta)} = \sigma_{v_1\mu} \tau_1 \quad (7)$$

$$E[v_0 | I_i^* = 0] = \sigma_{v_0u} \frac{-\phi(x_i\beta)}{1 - \theta(x_i\beta)} = \sigma_{v_0\mu} \tau_0 \quad (8)$$

Où  $\phi(\cdot)$  et  $\theta(\cdot)$  sont respectivement la fonction de densité de probabilité normale standard et la fonction de densité cumulative normale standard et  $\tau_1$  et  $\tau_0$  sont les rapports de Mills inversés (RMI) prédits pour les participants et les non-participants, respectivement (Greene, 2008).

### III.2.3. Approche d'estimation

Une fois que  $\sigma_{v1u}$  ou  $\sigma_{v0u}$  prend une valeur non nulle, on peut estimer le modèle en utilisant une procédure en deux étapes. Dans la première étape, un modèle probit de choix de régime est estimé, fournissant les estimations de  $a$ , sur lesquelles les RMI  $\tau_1$  et  $\tau_0$  peuvent être prédits selon les équations (7) et (8). Dans la deuxième étape, les équations de résultats sont estimées en incluant les RMI prédits comme régresseur. Les coefficients estimés des RMI donnent les estimations de  $\sigma_{v1u}$  ou  $\sigma_{v0u}$ . Cependant, en raison de l'estimation des RMI, les résidus  $v1$  et  $v0$  ne peuvent pas être utilisés pour calculer les erreurs standard des estimations dans la deuxième étape (Maddala, 1983) ; (Fuglie & Bosch, 1995). L'estimation simultanée des équations de sélection et de résultats avec la procédure de vraisemblance maximale à information complète (FIML) est plus efficace pour la régression de changement endogène (Alco et al., 2011; Clougherty et al., 2016; Lokshin & Sajaia, 2004; Rao & Qaim, 2011). Comme le modèle de commutation endogène ressemble à un modèle de sélection d'échantillon, il convient de noter que les coefficients  $\beta_1$  et  $\beta_0$  dans les équations (4) et (5) mesurent les effets marginaux des variables explicatives sur la consommation alimentaire des ménages sans condition sur le choix réel du régime des ménages. C'est-à-dire les effets de  $X$  sur le sous-échantillon  $Y$  respectif ( $Y1$  pour le groupe des participants ou  $Y0$  pour le groupe des non-participants).

Comme mentionné précédemment, pour identifier correctement le modèle, il est nécessaire d'utiliser comme instruments de sélection des variables qui déterminent directement la décision de s'engager dans des activités non agricoles mais pas les résultats. L'étude utilise une variable muette pour la disponibilité des transports publics dans le village comme restriction d'identification. La disponibilité des transports publics dans le village capture les conditions de transport du village.

Ensuite, l'étude émet l'hypothèse que la disponibilité de transports publics dans le village augmente la probabilité que les ménages agricoles s'engagent dans des activités non agricoles. L'hypothèse repose sur le fait que la disponibilité de transports publics dans le village peut faciliter la capacité à faire des allers retours entre le domicile et le lieu de travail.

Conformément à Alco et al. (2011), un simple test de falsification est effectué pour établir l'admissibilité des instruments : si un instrument de sélection est valide, il aura un impact sur la décision de participation mais pas sur la consommation alimentaire par habitant des non-participants. Ce test sera appliqué dans cette étude et nous utiliserons la distance entre le domicile et le champ en termes de temps pour cette fin.

### III.2.4. Estimation des effets de la participation non agricole sur la consommation alimentaire des ménages

L'intérêt particulier de la présente étude est de quantifier les effets des activités non agricoles sur la consommation alimentaire des ménages agricoles. Pour ce faire, il faut comparer la consommation conditionnelle attendue des participants, dérivée du modèle de régression à commutation endogène, avec le cas contraire où les mêmes participants auraient choisi de ne pas participer. La valeur attendue conditionnelle de la consommation alimentaire d'un ménage agricole présentant les caractéristiques  $X$  et  $Z$  et participant à des activités non agricoles est calculée comme suit (Maddala, 1983) :

$$E(y_1|I_i = 1) = X_1\beta_1 + \sigma_{v1\mu}\tau_1 \quad (9)$$

où  $\sigma_{v1\mu}\tau_1$  tient compte de la sélection de l'échantillon découlant du fait qu'un ménage agricole participant à des activités non agricoles diffère des autres ménages ayant les caractéristiques  $X$  et  $Z$  en raison de caractéristiques non observées (Fuglie & Bosch, 1995). La valeur espérée conditionnelle de la consommation alimentaire dont bénéficierait le même ménage agricole sans participation est dérivée de ce qui suit (Maddala, 1983) :

$$E(y_0|I_i = 1) = X_1\beta_0 + \sigma_{v0\mu}\tau_1 \quad (10)$$

Le gain de consommation, qui est défini comme la variation de la consommation alimentaire par habitant due à la participation non agricole, peut alors être calculé comme suit (Maddala, 1983).

$$E(y_1|I_i = 1) - E(y_0|I_i = 1) = X_1(\beta_1 - \beta_0) + (\sigma_{v1\mu}\tau_1 - \sigma_{v0\mu}\tau_1) \quad (11)$$

Dans la littérature sur l'évaluation de l'impact, ce gain de consommation est appelé l'effet moyen du traitement sur le traité (ATT), qui tient compte de tous les facteurs pouvant entraîner des différences de consommation. Cet effet de traitement sur les traités résulte des différences entre les coefficients des équations (9) et (10) ( $\beta_1 - \beta_0$  et  $\sigma_{v1\mu}\tau_1 - \sigma_{v0\mu}\tau_1$ ).

Si un ménage agricole choisit lui-même de participer à des activités non agricoles ou de ne pas y participer en fonction de l'avantage comparatif,  $\sigma_{V_1\mu}\tau_1 - \sigma_{V_0\mu}$  sera positif, et la participation à des activités non agricoles produira des avantages plus importants en termes de consommation alimentaire en cas d'auto-sélection qu'en cas d'affectation aléatoire (Maddala, 1983; Rao & Qaim, 2011). Dans ce cas, une simple comparaison entre la consommation moyenne dans le groupe des participants  $E(y_1|I_i = 1)$  et celle dans le groupe des non-participants  $E(y_0|I_i = 1)$  entraînerait un biais vers le haut de l'effet du traitement, qui est pris en compte dans l'équation (11).

## CHAPITRE IV. PRESENTATION DES RESULTATS

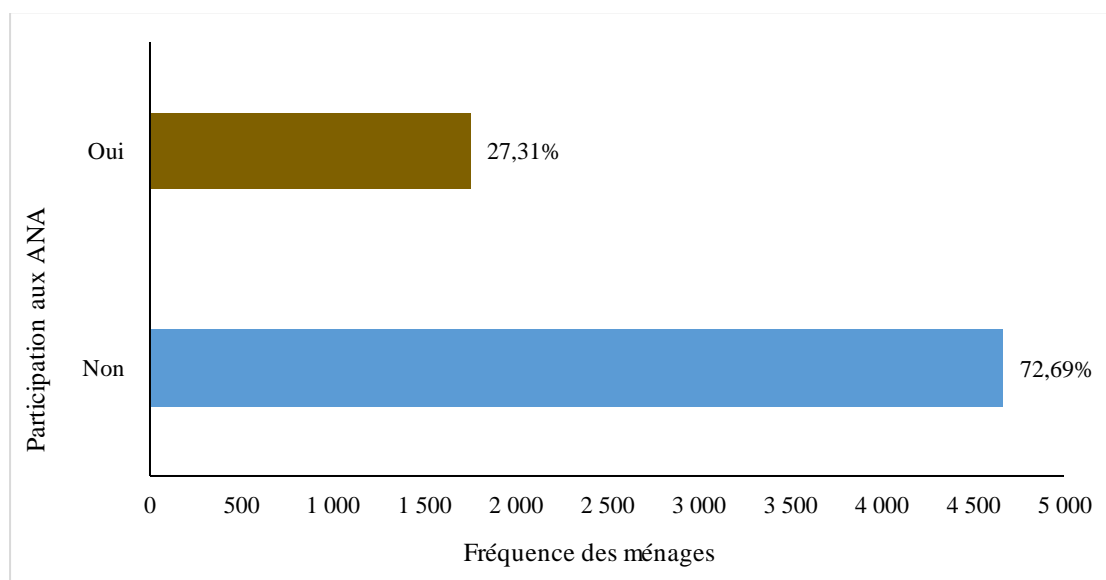
Dans cette section, nous allons présenter d'abord les résultats sur les caractéristiques des ménages dans les milieux ruraux du Burundi, ensuite les résultats sur les déterminants de la participation aux activités non agricoles et enfin les résultats sur les effets de la participation aux activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire de ménages.

### IV.1. Caractéristiques des ménages dans les milieux ruraux du Burundi

#### IV.1.1. Participation des ménages aux activités non agricole dans les milieux ruraux au Burundi

Les résultats de la figure 1 montrent que, sur 6418 des ménages sur lequel porte cette étude, 4665 ménages soit 72,69% n'exercent pas des activités non agricoles. Cette catégorie des ménages constituent notre groupe de contrôle appelé « ménages non participants aux activités non agricoles ». Par ailleurs, seuls 1753 ménages ont des activités non agricoles c'est-à-dire qu'ils participent aux activités rurales non agricoles, soit 27,31%. Cette deuxième catégorie des ménages constitue notre groupe de traitement appelée « ménages participants aux activités non agricoles ».

Figure 1 : Fréquence des ménages ruraux aux activités non agricoles



#### IV.1.2. Caractéristiques sociodémographiques des ménages selon la participation aux activités non agricoles

**Tableau 3 : Description des variables socio-démographiques**

	Variables	Obs	Moyenne	Ecart-type	Min	Max
Non-participation aux ANA	Age du chef du ménage	4 665	45,90289	16.09968	13	99
	Distance entre champs et maison	4 665	17,06317	24.76266	0	210
	Nombre d'années d'éducation	4 665	3,213719	1.377963	0	6
	Superficie en ha	4 665	,089809	.1891278	0	2.5
	Taille du ménage	4 665	4,768274	2.250429	1	15
	Travailleurs	4 665	2,353698	1.584823	0	8
Participation aux ANA	Age du chef du ménage	1 753	44,51341	14.67268	15	99
	Distance entre champs et maison	1 753	18,79469	23.31104	0	210
	Nombre d'années d'éducation	1 753	3,406161	1.346993	0	6
	Superficie en ha	1 753	,1132061	.2353224	0	2.25
	Taille du ménage	1 753	5,058756	2.314702	1	19
	Travailleurs	1 753	2.695379	1.504433	0	8

Le tableau 3 présente les statistiques descriptives des variables sociodémographiques utilisées dans nos analyses économétriques. L'âge moyen du chef de ménage est d'environ 45 ans et varie de 13 à 99 ans pour les ménages non participants aux activités rurales non agricoles, et environ 44 ans et varie de 15 à 99 ans pour les ménages participants. La distance moyenne entre le domicile et le champ en termes de temps nécessaire pour se rendre à ce dernier par une marche à pied est de 17 min pour les non participants aux activités non agricoles et 18 min pour les participants.

La durée d'éducation pour les chefs des ménages agricoles qui sont allés à l'école est en moyenne de 3,2 ans, soit à peu près 3 ans pendant que la durée maximale est de 6 ans. Ce qui montre que la plupart des chefs de ménages agricoles qui ont fréquenté l'école dans les zones rurales du Burundi ont un niveau d'étude primaire pour les non participants. Les résultats sont presque similaires pour les chefs de ménage qui participent aux activités non agricoles, avec une moyenne de 3,4 ans et une durée maximale de 6 ans.

La superficie cultivée par les ménages ne participant pas aux activités non agricoles est en moyenne de 0,08ha, pendant que pour les ménages qui participent aux activités non agricoles, elle est de 0,11ha par ménage. Quant au maximum il est respectivement de 2,5ha et 2,25ha pour les non participants et les participants aux activités non agricoles. La taille du ménage est en moyenne de 4 personnes pour les non participants et 5 personnes pour les ménages participants aux activités non agricoles. Le nombre moyen de travailleurs est de 2 pour les non participants aux activités non agricoles et environ 3 pour les ménages qui y participent.

En somme, ces résultats peuvent révéler donc des différences faiblement visibles sur le plan sociodémographique entre les ménages participants aux activités non agricoles et ceux ne participant pas aux activités non agricoles. Cette différence nous allons essayer de la visualiser au niveau des variables qualitatives dans le tableau suivant (tableau 5) en termes des fréquences et par la suite par rapport à la composition du revenu des ménages et leurs consommations ; cette dernière devant faire de nos estimations dans les sections qui suivent.

**Tableau 4 : Tableau des fréquences des variables socio-démographiques**

Variables	Modalités	Non-participation aux ANA		Participation aux ANA	
		Effectifs	Percent	Effectifs	Percent
<b>Sexe</b>	Femme	1735	37,19	578	32,97
	Homme	293	62,81	1175	67,03
<b>Accès au crédit</b>	Non	3515	75,35	1291	73,65
	Oui	115	24,65	462	26,35
<b>Ménage ayant bénéficié d'une formation professionnelle</b>	Non	4416	94,66	1617	92,24
	Oui	249	5,34	136	7,76

Par ailleurs, le tableau 4 présente les résultats descriptifs pour les variables qualitatives. Pour les ménages non participants aux activités non agricoles, les ménages dont leurs chefs sont des femmes présentent 37,19% contre 62,81% pour les hommes. Tandis que pour les ménages participants aux activités non agricoles, les ménages dont leurs chefs sont des femmes présentent 32,97% contre 67,03% pour les hommes. Par conséquent, on constate que les hommes dans les milieux ruraux participent plus dans les activités non agricoles que les femmes.

Parmi les non participants aux activités non agricoles, les ménages qui ont un accès au crédit représentent 24,65% contre 75,35% qui n'en ont pas. Pendant que pour les participants, les ménages qui ont un accès au crédit représentent 26,35% contre 73,65% pour ceux qui n'en ont pas. Il se dégage ainsi un faible taux d'accessibilité au crédit dans les milieux ruraux.

Dans le groupe des ménages non participants aux activités non agricoles, les ménages dont le chef du ménage a bénéficié d'une formation professionnelle présentent 5,34% contre 94,66% qui n'ont bénéficié d'aucune formation professionnelle. Tandis que dans le groupe des ménages participants aux activités non agricoles, les ménages dont le chef du ménage a bénéficié d'une formation professionnelle représentent 7,76% contre 92,24% qui n'ont pas bénéficié de formation professionnelle.

#### **IV.1.3. Résultats de la décomposition du revenu des ménages ruraux au Burundi**

Le revenu total des ménages ruraux du Burundi est décomposé en deux catégories selon les sources de revenu. Il s'agit du revenu agricole et du revenu non agricole. Le revenu agricole est composé du revenu issu de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. S'agissant du revenu non agricole, trois sources de revenu sont distinguées : le revenu des activités indépendantes composé par le loyer, la pension, le commerce ; le revenu issu des activités salariales et le revenu issu des transferts reçus. Ainsi, le revenu des ménages du groupe de traitement est composé par le revenu agricole et le revenu non agricole. Mais quant aux ménages du groupe de contrôle, comme le revenu non agricole ne peut pas être observé, leur revenu total est constitué uniquement du revenu agricole. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.

**Tableau 5 : Sources de revenu des ménages par participation ou non aux activités non agricoles**

		<b>Observati on</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>
<b>Non-participation aux ANA</b>	Agriculture	3 568	507 315,8	63460,14
	Elevage	1 114	210 970,4	24758,71
	Pêche	15	35 410,56	17932,6
	Revenu agricole total	4 665	435950,87	53548,18
<b>Participation aux ANA</b>	Agriculture	1 279	63260,80	3378,23
	Elevage	409	18466,5	3349,34
	Pêche	6	542416	79650,4
	Revenu agricole total	1 753	10773,7	6304,09
	Activités indépendantes	1 753	62609,28	18960,13
	Salaire	1 753	49152,3	9635,63
	Transferts	1 753	2000401	836045,51
	Revenu non agricole total	1 753	2055667	847952,32
<b>Tous les ménages</b>	Agriculture	6 418	3962,58	18237,18
	Elevage	6 418	3364,99	14612,13
	Pêche	6 418	860,268	29870,06
	Revenu agricole total	6 418	8185,55	39026,86
	Activités indépendantes	6 418	1694,13	10287,48
	Salaire	6 418	13425,3	54907,25
	Transferts	6 418	546385,7	43567,8
	Revenu non agricole total	6 418	561481,9	57462,3

Ainsi, s'agissant des ménages du groupe de contrôle, le revenu mensuel issu de la pêche (35410,56 ± 17932,6 Fbu) prend la première place dans la composition du revenu agricole, suivi du revenu mensuel de l'élevage (210970,4 ± 24758,71 Fbu) et du revenu mensuel de l'agriculture (507315,8 ± 63460,14Fbu).

Au total, le revenu agricole qui constitue le revenu total moyen mensuel pour les ménages non participants aux activités non agricole varie de 382402,69Fbu à 489499.05Fbu.

Par contre, pour les ménages du groupe de traitement, ce revenu non agricole est composé en grande partie par le revenu mensuelle issu des transferts reçus (2000401±836000 Fbu), suivi du salaire (49152,3±9659,63 Fbu) et enfin des activités indépendantes (62609,289±18960,13 Fbu). Ainsi, tenant compte de la sommation dans toutes ces sources de revenu, le revenu total trouvé varie autour d'une moyenne de (2055667±836000) Fbu. Le revenu agricole pour le groupe de traitement varie de (10773,78 ± 6304,09 Fbu).

**IV.1.4. Dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux du Burundi****Tableau 6: Dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux du Burundi en Franc burundais**

	<b>Obs.</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>
Dépenses de consommation pour les non participants aux ANA	4 665	260 153,3	82 111,7
Dépenses de consommation pour les participants aux ANA	1 753	280 794,4	94 136,2

Les résultats du tableau 6 montrent que les activités rurales non agricoles ont une influence sur les dépenses de consommation alimentaire. Les ménages qui participent aux activités non agricoles ont un niveau de consommation alimentaire supérieur à celui des ménages qui ne participent pas. Ainsi, les dépenses moyennes mensuelles de consommation pour les non participants sont de 260153,3 FBU tandis que celles des ménages qui ont participé aux activités rurales non agricoles sont de 280794,4 FBU.

**IV.2. Déterminants de la participation des ménages ruraux du Burundi aux activités non agricoles**

Les déterminants de la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles sont présentés dans le tableau 7.

**Tableau 7 : Déterminants de la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles au Burundi**

VARIABLES	Probit (Equation de sélection) Participation aux ANA=1
Log âge du chef du ménage	-0.0115* (0.00670)
Log de l'âge au carré du chef du ménage	0.408 (0.298)
Sexe du chef du ménage	-0.0485 (0.0407)
Log du nombre d'années d'éducation du chef du ménage	-0.112** (0.0566)
Taille du ménage	-0.0191** (0.00946)
Nombre des travailleurs dans le ménage	0.0343*** (0.0123)
Formation	-0.00740 (0.0492)
Accès au crédit	-0.0400 (0.0405)
Superficie cultivée en ha	0.0288 (0.201)
Superficie cultivée en ha au carré	0.142 (0.151)
Distance entre champs et maison	3.27e-05 (0.000737)
Log du revenu total du ménage	0.436*** (0.0135)
Constant	-5.238*** (0.818)
Observations	4,939
LR chi2(12)	2297.51
Prob > chi2	0.0000
Pseudo R2	0.3698

Standard errors in parentheses \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ . Le test du chi-carré par rapport à la probabilité, (Likelihood Ratio (LR) Chi-Square LRchi2=2297.51), (prob >chi2=0.0000).

Ces résultats indiquent en même temps la probabilité de participation des ménages aux activités non agricoles conditionnellement à leurs caractéristiques démographiques et socioéconomiques. Ainsi, ces résultats indiquent alors cinq facteurs déterminants la participation des ménages ruraux aux activités non agricole. Il s'agit des facteurs âge du chef du ménage, nombre d'années d'éducation du chef du ménage, taille du ménage, nombre des travailleurs dans le ménage et le revenu du ménage. Ces cinq facteurs ont des coefficients qui sont statistiquement significatifs aux seuils de 1%, 5% et 10%.

L'âge du chef du ménage influence négativement la probabilité qu'a un ménage de participer aux activités non agricoles au Burundi. Cela veut dire que lorsque l'âge du chef du ménage augmente d'un an, toute chose étant égale par ailleurs, la probabilité qu'un ménage participe aux activités non agricoles diminue de 0.0115 au seuil de 10%.

Le nombre d'années d'éducation du chef du ménage influence négativement la probabilité qu'a un ménage de participer aux activités non agricoles au Burundi. Cela veut dire que lorsque le nombre d'années d'éducation du chef du ménage augmente d'un an, toute chose étant égale par ailleurs, la probabilité qu'un ménage participe aux activités non agricoles diminue de 0.112 au seuil de 5%.

La taille du ménage influence négativement la probabilité qu'a un ménage de participer aux activités non agricoles au Burundi. Cela veut dire que lorsque la taille du ménage augmente d'un individu, toute chose étant égale par ailleurs, la probabilité qu'un ménage participe aux activités non agricoles diminue de 0.0191 au seuil de 5%.

Par contre, le nombre de travailleurs dans le ménage est lié positivement avec la probabilité de participation des ménages ruraux aux activités non agricoles. Cela veut dire que si le nombre de travailleurs dans le ménage augmente d'un individu, toute chose étant égale par ailleurs, la probabilité de participer dans les activités non agricoles augmente de 0.0343 au seuil de 1%. Ceci veut dire que les ménages dans le but de couvrir toutes leurs dépenses liées à leurs exploitations sont obligés de recourir à d'autres sources de financement afin de payer la main d'œuvre qu'ils utilisent dans leurs champs.

Par ailleurs, le revenu du ménage a un coefficient positif, ce qui veut dire qu'il influence positivement la participation des ménages aux activités non agricoles. Donc, si le revenu du ménage augmente d'un point, toute chose étant égale par ailleurs, sa probabilité de participer aux activités non agricoles augmente de 0.436 au seuil de 1%.

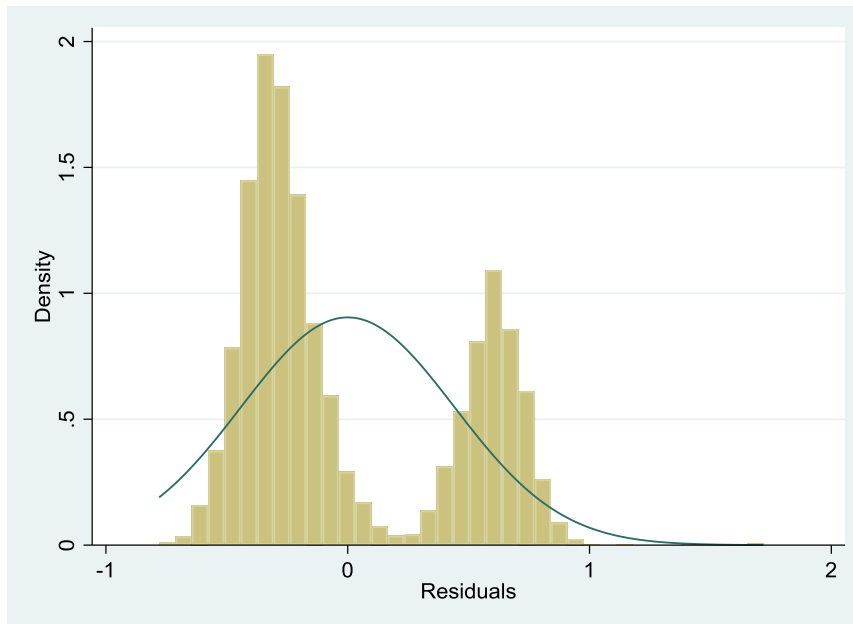
Cela indique que le modèle a un fort pouvoir explicatif et que les variables retenues peuvent expliquer la décision de la participation aux activités non agricoles des ménages ruraux au Burundi.

Après avoir analysé les déterminants de la participation des ménages aux ANA au Burundi, nous allons alors présenter l'effet de cette participation sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages au Burundi.

**Tableau 8 : Résultats du Test de normalité des résidus de Jarque Berra**

Les résultats de ce test tel que sont dans le tableau et la figure ci-dessous, montrent que les termes d'erreurs suivent une distribution normale. Ces résultats nous permettent de conclure à l'adoption du modèle Probit.

Modèle	Chi(1)	Prob>chi2	Décision
Participation aux activités non agricoles	352.398	0.0000	Choix du modèle Probit

**Figure 2 : Histogramme de normalité des résidus pour le choix du modèle Probit**

Avec la probabilité Prob=0.0000, les résidus sont distribués normalement. L'historgramme de normalité des résidus montre que la distribution est symétrique.

### IV.3. Déterminants des dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi

**Tableau 9 : Résultats du modèle ESR de déterminants de la consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi**

VARIABLES	Endogenous switching regression model	
	Dépenses de consommation des non participants aux ANA	Dépenses de consommation des participants aux ANA
Log de l'âge	-0.000251 (0.00999)	-0.00468 (0.0138)
Sexe du chef du ménage	0.0239 (0.0582)	-0.0115 (0.0841)
Taille du ménage	0.0300** (0.0135)	0.0125 (0.0188)
Nombre des travailleurs dans le ménage	-0.00681 (0.0175)	0.0435* (0.0256)
Superficie cultivée en ha	-0.309 (0.292)	-0.413 (0.393)
Superficie cultivée en ha	0.126 (0.227)	0.275 (0.267)
Distance en minutes de marche à pied	0.000770 (0.00105)	0.00243 (0.00156)
Log du revenu total du chef du ménage	-0.275*** (0.0167)	0.704*** (0.0308)
Age au carré	1.92e-05 (9.97e-05)	-1.82e-05 (0.000137)
Constant	12.43*** (0.252)	2.353*** (0.452)
lns0	0.514*** (0.0136)	
lns1	0.686*** (0.0216)	
r0	-1.858*** (0.0536)	
r1	2.194*** (0.0662)	
Observations	1,753	4,665

Standard errors in parentheses \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Les déterminants des dépenses de consommations alimentaires des ménages ruraux au Burundi sont présentés dans deux cas ou régimes : le cas des ménages ne participants pas aux activités non agricoles (groupe de contrôle) et le cas des ménages participants aux activités non agricoles (groupe de traitement). La deuxième colonne du tableau 9 correspond aux résultats dans le premier cas et la dernière colonne contient les résultats dans le second cas.

Dans le premier cas, la taille du ménage et le revenu total du chef du ménage déterminent significativement les dépenses de consommation des ménages ruraux ne participant pas aux activités non agricoles au Burundi. La taille du ménage influence positivement les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi.

Cela veut dire que lorsque la taille du ménage augmente d'un individu, toute chose étant égale par ailleurs, les dépenses de consommation augmentent de 0.0300Fbu au seuil de 5%. Ce résultat paraît logique du fait qu'un membre supplémentaire dans le ménage pousse au ménage d'augmenter ses dépenses de consommation alimentaire financé par le revenu du ménage. Néanmoins, l'effet du revenu est négatif, ce qui veut dire qu'il influence négativement les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi. Donc, si le revenu du ménage augmente d'un point, toute chose étant égale par ailleurs, les dépenses de consommation alimentaire diminuent de 0.275Fbu au seuil de 1%.

Dans le deuxième cas, le nombre des travailleurs dans le ménage, et le revenu du ménage déterminent significativement les dépenses de consommation des ménages ruraux participant aux activités non agricoles au Burundi. Le nombre de travailleurs dans le ménage est lié positivement avec les dépenses de consommation des ménages ruraux au Burundi. Cela veut dire que si le nombre de travailleurs dans le ménage augmente d'un individu, toute chose étant égale par ailleurs, les dépenses de consommation alimentaire augmentent de 0.0435Fbu au seuil de 10%. Quant au revenu du ménage, son coefficient est positif, ce qui veut dire qu'il influence positivement les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi. Donc, si le revenu du ménage augmente d'un point, toute chose étant égale par ailleurs, les dépenses de consommation alimentaire augmentent de 0.704Fbu au seuil de 1%.

#### **IV.4. Effet des activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux du Burundi**

Pour évaluer les effets de la participation non agricole sur les dépenses de consommation alimentaires des ménages par habitant, la consommation alimentaire conditionnelle attendue par habitant par les ménages participant à des activités non agricoles  $E(y_1|I = 1)$  est comparée à celle qu'ils auraient eue s'ils n'avaient pas participé à des activités non agricoles  $E(y_0|I = 1)$ . La différence de consommation alimentaire conditionnelle à la participation à des activités non agricoles est calculée selon l'équation (11) et présentée dans le tableau 9. Il a été également possible de calculer les effets hypothétiques contrefactuels pour les non-participants.

Cependant, en raison de l'absence d'un effet de sélection pour les non-participants, c'est-à-dire que les non-participants ne sont pas différents des agriculteurs aléatoires, les effets hypothétiques contrefactuels ne peuvent pas être pris en compte.

**Tableau 10 : Effet des activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages au Burundi**

		<b>Participation</b>	<b>Non-participation</b>	<b>Effet moyen de traitement</b>
<b>Participants</b>	<b>aux</b>	99719,85 (12850,63)	1539,988 (759, 3949)	98179,862
<b>ANA</b>		a	b	
<b>Non-participants</b>	<b>aux</b>	5250,94 (990,4379)	61827,92 (14942,52)	56576,98
<b>ANA</b>		c	d	

En parenthèses : les écart-types

Pour rappel :

- $a = E(y_1 | I_i = 1)$  : dépenses de consommation alimentaire observées pour les ménages participants aux activités non agricoles
- $b = E(y_0 | I_i = 1)$  : dépenses de consommation alimentaire des ménages participants aux activités non agricoles s'ils n'avaient pas participé (contrefactuel de a)
- $c = E(y_1 | I_i = 0)$  : dépenses de consommation alimentaire des ménages non participants aux activités non agricoles s'ils avaient participé (contrefactuel de d)
- $d = E(y_0 | I_i = 0)$  : dépenses de consommation alimentaire observées pour les ménages non participants aux activités non agricoles

Ainsi donc, la consommation alimentaire conditionnelle attendue par les ménages participants aux activités non agricoles  $E(y_1 | I_i = 1)$  est d'environ 99719,85 Fbu, tandis que la consommation alimentaire conditionnelle attendue s'ils n'auraient pas participé aux activités non agricoles  $E(y_0 | I_i = 1)$  est d'environ 1539,988 FBU. Par conséquent, en participant à des activités non agricoles, les ménages agricoles parviennent à augmenter leurs dépenses de consommation alimentaire d'environ 98179,862 FBU par ménage contrairement à quand ils décideraient de ne pas participer aux activités non agricoles. Ce résultat révèle que la participation à des activités non agricoles permet aux ménages agricoles ruraux d'augmenter leurs revenus et leurs dépenses de consommation alimentaire. Les ANA peuvent jouer donc un rôle double pour les ménages ruraux du Burundi : lutte contre la pauvreté en augmentant le revenu des ménages et lutte contre l'insécurité alimentaire en augmentant les dépenses de consommation alimentaires.

## **IV.5. Discussions des résultats**

### **IV.5.1. Les déterminants de la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles**

Le premier objectif de ce travail était d'analyser les déterminants de la participation des ménages ruraux du Burundi aux activités non agricoles. Quant à cet objectif, notre équation de sélection a démontré que la participation de ménages est expliquée par des facteurs sociodémographiques et économiques que sont l'âge du chef de ménage, le nombre d'années d'éducation du chef du ménage, taille du ménage, nombre des travailleurs dans le ménage et le revenu du ménage.

En effet, nous avons trouvé que l'âge du chef du ménage influence négativement leur probabilité de participer aux activités non agricoles dans les milieux ruraux du Burundi. Ce résultat montre que plus on est âgé, plus est réduite la probabilité d'exercer un emploi non agricole.

Ce résultat est très logique, les vieux peuvent ne pas être en mesure de participer dans un emploi non agricole tout comme d'autres peuvent déjà être à la retraite. Des ménages ayant alors un chef âgé, peut se retrouver aussi disqualifié sur le marché de l'emploi, et cela qui réduit sa probabilité de travailler en dehors de leurs exploitations c'est-à-dire de participer aux activités non agricoles.

L'étude de Mahama & Nkegbe, (2021) menée au Ghana a trouvé des résultats similaires aux nôtres en montrant que les membres du ménage plus âgés s'engagent parfois dans des entreprises à domicile tandis que les enfants scolarisés peuvent ne pas être en mesure de participer aux principales activités de subsistance du ménage. Par conséquent, d'autres activités sont créées pour ces membres du ménage afin de compléter l'activité principale du ménage.

Pour le nombre d'années d'éducation du chef du ménage, il influence négativement la probabilité du ménage de participer aux activités non agricoles. En effet, selon Mahama & Nkegbe (2021) l'effet de l'éducation sur la diversification présente une forme de U inversé. Ainsi, l'augmentation du nombre d'années d'études est associée à une diversification accrue. Un niveau d'éducation plus élevé des chefs de ménage est associé à une diversification moindre. Ceux qui ont fait des études supérieures se sont spécialisés dans des activités de subsistance bien rémunérées, ce qui pourrait expliquer la désincitation à la diversification.

Akaakohol & Aye (2014) quant à lui a montré que le niveau d'instruction augmente la probabilité des ménages à participer dans les activités non agricoles. Car, comme vont l'expliquer Corral & Reardon (2001), un niveau d'éducation plus élevé augmente le revenu non agricole en cas de l'emploi salarié non agricole mais cela n'est pas le cas pour des propres activités non agricoles.

Notre étude, de son côté sans analyser l'effet de seuil du temps passé aux études sur la participation aux activités non agricoles, vient de trouver une relation négative entre la durée passée aux études et la probabilité du ménage à participer aux activités non agricoles démontrant une faiblesse des incitations (rémunération du marché de travail local) sur la décision de travailler hors de son exploitation étant donné son niveau d'étude. En effet c'est ce que confirme Timothy, (2011) en montrant que le niveau d'éducation est négativement associé à la participation à l'emploi non agricole à faible rendement. Le niveau d'éducation moyen considéré est peut-être plus élevé que celui qui permet au ménage d'accepter un emploi non agricole à faible rendement.

Cela peut s'expliquer par deux facteurs. Tout d'abord en termes de motivation, le rendement de l'éducation est généralement plus important dans l'activité non-agricole que dans l'agriculture traditionnelle, incitant les travailleurs plus éduqués à participer à l'activité non-agricole. Ensuite en termes de capacité, la meilleure compétence des membres des ménages plus éduqués facilite leur participation à l'activité non-agricole rurale qui exige souvent une certaine connaissance en technologie et en gestion.

D'ailleurs, un niveau d'éducation plus élevé signifie souvent une productivité supérieure qui garantit un revenu plus élevé, favorisant finalement la capacité du ménage à surmonter la contrainte budgétaire liée à la participation à l'activité non-agricole rurale. Quant aux formations professionnelles qui permettent aux ménages d'acquérir d'autres compétences qui leur permettent de développer d'autres activités non agricoles en dehors des activités du ménage. Malheureusement, ces résultats suggèrent que seule une petite proportion des chefs des ménages accède à ces formations au Burundi laissant alors une grande proportion dans un manque de connaissance professionnelle.

Par ailleurs, la taille du ménage influence négativement probabilité du ménage à participer dans les activités non agricoles dans les milieux ruraux du Burundi. En effet, Dewbre et al. (2006) ont trouvé de leur côté qu'en utilisant le chef de ménage comme personne représentative du ménage aux Etats-Unis, la taille du ménage n'affectait pas significativement

la probabilité pour celui-ci de participer dans les activités en dehors de son exploitation. Cependant, en considérant son épouse comme individu représentative du ménage, la taille de ménage va influencer négativement la probabilité de travailler en dehors des activités agricoles. Les auteurs justifient ces résultats par les tâches ménagères que doivent effectuer les conjointes des chefs de ménages au sein de leur ménage. De notre côté, l'échantillon étant constitué à la fois de chefs de ménages femmes et hommes, les différentes tâches que ceux-ci doivent effectuer pour leurs ménages de plus en plus grands réduisent ainsi leur probabilité de participer aux activités non agricoles à l'instar d'effectuer un travail rémunéré et préfèrent travailler davantage dans leurs exploitations agricoles uniquement pour produire davantage pour leur subsistance. Ce résultat est logique dans le sens que si le ménage dispose plusieurs personnes, cela joue négativement sur la répartition de son revenu pour couvrir les dépenses non seulement alimentaires mais aussi non alimentaires de son ménage. Un tel ménage est susceptible de consommer un revenu très élevé par rapport à un ménage qui a moins de personnes.

C'est qui par conséquent réduit la capacité d'autofinancement et d'épargne du ménage. Dans ce sens alors, le ménage peut se retrouver dans l'incapacité d'initier des activités non agricoles qui exigent des moyens financiers.

Quant au nombre de travailleurs utilisés dans les champs, celui-ci influe positivement sur la probabilité de participation aux activités non agricoles par les ménages ruraux du Burundi. Pour Hoang et al., (2014), l'implication dans une activité non agricole réduit le nombre d'heures travaillées sur l'exploitation par le propriétaire/le chef de ménage agricole.

Ceci va donc inciter les ménages à recourir à la main d'œuvre non familiale afin de compenser cette baisse du temps que le ménage consacre à ses exploitations par une main d'œuvre extérieure. Ce résultat est également cohérent avec les conclusions précédentes de la littérature (Hallberg, 1880). Par ailleurs, l'utilisation de la main d'œuvre extérieur, non familiale va inciter les ménages à participer davantage aux activités non agricoles pour couvrir le coût y relatif. Ce qui justifie que les ménages qui utilisent une plus grande quantité de main d'œuvre doivent participer davantage à des activités non agricoles. Ce résultat est aussi cohérent de ceux de (Chang & Mishra, 2008 ; Seng, 2015) qui a rapporté qu'un plus grand nombre de travailleurs a conduit à une plus grande probabilité de participer à l'activité non agricole et, par conséquent, un revenu non agricole plus élevé pour la population.

Par ailleurs, le revenu des ménages influence positivement la participation aux activités non agricoles. Plus le revenu augmente, on a tendance à participer aux activités non agricoles au Burundi. Ce qui montre que le revenu est un facteur important qui permet aux ménages ruraux du Burundi de développer des activités non agricoles. Ce qui suggère que si l'on veut augmenter le nombre de ménages ruraux du Burundi participants dans les activités non agricoles, il faut accroître leur revenu. Et Pour Van den Broeck & Kilic, (2019), les revenus des activités non agricoles constituent une part importante des portefeuilles de moyens de subsistance des ménages en Afrique subsaharienne. Ainsi quand les ménages trouvent que le gain associé à toutes leurs activités augmente, cela les incite à participer d'avantage aux activités non agricoles pour maintenir leur niveau de vie.

Quant à Rahman & Mishra, (2020) les revenus non agricoles sont importants pour l'économie rurale de l'Inde. Ces revenus ont un impact positif sur divers indicateurs de la sécurité alimentaire, d'où la garantie de l'accès à une nourriture meilleure et abondante, étant donné que le revenu issu de l'agriculture n'étant pas une option suffisamment rémunératrice, ce qui a conduit à des appels en faveur d'une plus grande diversification vers des activités non agricoles, du fait que les agriculteurs indiens traversent une phase de crise où les revenus de la culture n'ont pas suivi la hausse des coûts des intrants, ce qui a affecté leur rentabilité. Les revenus non agricoles contribuaient directement aux ressources des ménages pour l'achat des intrants et l'obtention des crédits (Lanjouw & Lanjouw, 2001), ce qui constitue une incitation pour les ménages agricoles des participer dans ces activités afin d'améliorer la productivité de leurs exploitations et d'augmenter le volume de leurs activités agricoles pour augmenter leur niveau de production.

Même si notre étude n'a pas analysé les régimes alimentaires des ménages ruraux au Burundi, l'on estime quand même que le revenu tiré des activités non agricoles permettrait aux ménages de diversifier leur régime alimentaire en affectant cette portion du revenu pour l'achat des biens alimentaires de luxes comme les œufs, les poissons, la viande, etc.

Parmi les sources de revenus dans les milieux ruraux les crédits occupent une place importante, cela veut dire qu'un ménage qui a un accès au crédit a une grande probabilité de diversifier ses activités par rapport à un ménage qui n'en a pas. Certains travaux ont trouvé empiriquement que l'accès au crédit augmente la probabilité de participation des ménages aux ANA. Malheureusement, ces résultats sont contraires aux nôtres, montrant que l'accès au crédit a un effet non significatif sur la participation aux ANA des ménages ruraux au Burundi.

Cela s'explique par le fait que les crédits ne sont pas accessibles à tous les ménages ruraux au Burundi, seuls une petite proportion (24.65%) en a l'accès. De ce fait, il se démontre l'adéquation entre l'offre et la demande de crédit agricole au Burundi constitue l'une des contraintes limitant l'accès des agriculteurs au crédit. Pourtant l'on sait que pour développer l'agriculture burundaise, il faut dans ces premières étapes injecter des capitaux suffisants, impliquant une montée en puissance du crédit agricole.

#### **IV.5.2. Déterminants des dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi**

Le deuxième objectif de ce travail est d'analyser les déterminants des dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi. Quant à cet objectif, notre équation de sélection a démontré que les dépenses de consommation alimentaire sont expliquées par des facteurs sociodémographiques et économiques dont la taille du ménage et le revenu du ménage pour les ménages non participants aux activités non agricoles, et le nombre des travailleurs dans le ménage ainsi que le revenu du ménage pour les ménages ayant participé aux activités non agricoles.

La taille du ménage influence positivement les dépenses de consommation alimentaire des ménages non participants aux activités non agricoles contrairement aux ménages participants à ces activités. Cette relation est celle trouvée par Sekhampu (2012) dans son étude sur les ménages Sud-Africain. En effet, les dépenses de consommation alimentaire supportées par les ménages sont une fonction croissante du nombre des personnes à nourrir dans le ménage. Les ménages agricoles des milieux ruraux du Burundi pratiquent majoritairement une agriculture de subsistance.

En effet, comme les ménages consomment une grande partie de leur production, et ne peuvent vendre sur le marché que le surplus après leur consommation, les ménages constitués de plusieurs individus pourront donc consommer une plus grande partie de leur autoproduction augmentant ainsi leurs dépenses de consommation alimentaire une fois l'autoproduction valorisée aux prix du marché.

Nous avons aussi trouvé que le nombre de travailleurs dans le ménage influence positivement les dépenses de consommation alimentaire pour les ménages participants aux activités non agricoles tandis que pour les ménages non participants aux activités non agricoles, il n'y a pas une influence significative.

Cela veut dire que les ménages ruraux du Burundi participant aux activités non agricoles n'affectent qu'une petite proportion de leur temps aux activités de leurs champs et utilisent ainsi la main d'œuvre extérieure pour compenser le temps qu'ils devraient y consacrer afin de réaliser une production suffisante pouvant couvrir la consommation alimentaire de leurs ménages. De ce fait, plus les ménages utilisent la main d'œuvre extérieure, plus ils produisent (Hoop et al., 2014) et plus ils peuvent augmenter leur consommation alimentaire.

Par ailleurs le revenu du ménage influence négativement les dépenses de consommation alimentaire pour les ménages non participants aux activités non agricoles. Par contre quant aux ménages participants aux activités non agricoles, leur revenu influence positivement les dépenses de consommation alimentaire des ménages agricoles. Ce résultat est cohérent avec celui de (Chang & Mishra, 2008) qui a trouvé aussi que la consommation alimentaire des ménages est fonction de leur revenu. Il y a lieu alors de noter qu'au Burundi, l'augmentation des revenus des ménages agricoles peut donner lieu à une consommation alimentaire stable et croissante des ménages agricoles. Les ménages qui ont davantage accès à des activités génératrices de revenus ou à des emplois mieux rémunérés ont des revenus plus élevés et sont plus en sécurité alimentaire que les ménages qui ne bénéficient pas des revenus tirés dans d'autres activités. C'est ainsi que les agriculteurs au Burundi peuvent augmenter leurs dépenses de consommation alimentaire ou renforcer leur sécurité alimentaire en s'engageant dans des activités non agricoles. Dans l'étude de Reardon et al.(1992), le revenu des ménages a coefficient positif et hautement significatif sur la consommation alimentaire dans les pays du Sahel. Cela correspond bien sûr à l'importance de la diversification des revenus pour la sécurité alimentaire dans les zones sahéliennes et guinéennes.

Cependant, Akaakohol & Aye (2014) trouve que le revenu généré par le ménage agricole est important, il est utilisé pour améliorer les habitudes de consommation. Par la suite ils vont trouver que les agriculteurs qui ont d'autres activités hors la ferme s'en sortent mieux que les agriculteurs non diversifiés. L'étude de Mishra & Sandretto (2002) a trouvé des résultats similaires aux nôtres et montre que le revenu non agricole complète les faibles revenus agricoles nets de l'exploitation. Par ailleurs, une fois que le revenu de l'exploitation augmente suite aux activités non agricoles, cela peut permettre aux ménages de diversifier son assiette alimentaire.

C'est ce que Rahman & Mishra (2020) trouvent dans leur étude. Ces auteurs ont trouvé que l'exercice d'une activité non agricole a un effet positif sur l'ensemble des dépenses alimentaires, en particulier sur les aliments non céréales, ce qui permet une plus grande diversité alimentaire. Une partie du revenu gagné dans le secteur non agricole est consacrée aux dépenses alimentaires, ce qui permet la diversité alimentaire des ménages.

#### **IV.5.3. Effet des activités non agricoles sur les dépenses de consommation alimentaire au Burundi**

Dans ce travail, nous avons trouvé que les activités non agricoles ont un effet positif sur les dépenses de consommations alimentaires des ménages ruraux au Burundi. Ces ANA génèrent des gains de consommations alimentaires mensuels (effet moyen de traitement) d'environ 98179,8 Fbu par ménage. Ce qui veut dire que la participation du ménage aux activités non agricoles au Burundi lui permet d'augmenter de la moitié leurs dépenses de consommation alimentaire, soit donc une augmentation d'environ 50% des dépenses de consommation alimentaire par rapport à la non-participation du ménage. Comme dans les milieux ruraux du Burundi il y a une prédominance de la pauvreté alimentaire et monétaire, la participation du ménage aux activités non agricoles est une voie de sortie importante. Ces activités non agricoles jouent donc un rôle double pour les ménages ruraux du Burundi : lutte contre la pauvreté en augmentant le revenu des ménages et lutte contre l'insécurité alimentaire en augmentant les dépenses de consommation alimentaire.

Certaines études ont aussi trouvé des résultats similaires aux nôtres. Par exemple aux Etats Unis où Chang & Mishra (2008) ont trouvé que les décisions de travail non agricole de l'exploitant et/ou de son conjoint ont un impact sur les dépenses alimentaires. De la même façon Corral & Reardon, (2001), menant une étude sur les ménages ruraux de Nicaragua aux Etats Unis d'Amérique trouvent que les revenus de l'activité non agricole sont très importants pour ces ménages et constituent 41% de leurs revenus.

En outre, prenant le cas des pays d'Asie du Sud Est, il apparaît que les ménages dont l'exploitant travaille à l'extérieur de l'exploitation sont susceptibles d'avoir des dépenses alimentaires plus élevées et sont plus en sécurité alimentaire que les ménages qui ne bénéficient pas de ces avantages. Un autre exemple est au Cambodge, Seng (2015) trouve qu'en participant à des activités non agricoles, les ménages agricoles peuvent en moyenne réaliser des gains de consommation alimentaire mensuel d'environ 725,26 riels par ménage.

Plus tard, une autre étude confirmant ces résultats, celle de Do et al. (2019) a rapporté que l'emploi non agricole au Cambodge rural augmente l'accès à la nourriture et que l'emploi non agricole réduit la proportion des ménages en insécurité alimentaire en termes d'accès d'environ 3%. Rahman & Mishra (2020) et Mishra et al. (2015) ont souligné que les impacts de l'emploi non agricole étaient uniformément positifs sur une base inconditionnelle de l'emploi non agricole dans une régression quantile inconditionnelle et augmentaient significativement les dépenses de de consommation alimentaire pour tous les quantiles, à l'exception du 25e quantile dans les zones rurales du Bangladesh. En Inde, Kaur et al. (2012) trouvent que l'expansion des activités non agricoles présente un certain potentiel d'amélioration de la consommation en période de crise.

De la même façon, quelques études menées en Afrique à l'instar de Tsiboe et al. (2016) ont rapporté que l'emploi non agricole a un effet positif et significatif sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux dans le nord du Ghana. Owusu et al. (2011) ont constaté que dans le nord du Ghana, l'emploi non agricole a contribué à réduire la probabilité d'une pénurie alimentaire des ménages et que la participation à un emploi non agricole a contribué à augmenter le revenu des ménages, la participation des hommes a entraîné une augmentation du revenu des ménages d'environ 367 USD, tandis que la participation des femmes tend à augmenter le revenu des ménages d'environ 281 USD, montrant donc une différence basée sur le genre des gains issus de la participation aux activités non agricoles dans ce pays. Osarfo et al., (2016) ont souligné que dans les régions de l'Est et de l'Ouest du Ghana, les ménages agricoles qui ont une probabilité plus élevée de participer à un emploi non agricole reçoivent des revenus plus élevés d'environ Gh¢5528 et bénéficient d'une meilleure sécurité alimentaire par rapport aux ménages qui ne participent pas à des activités non agricoles. Zereyesus et al. (2017) ont également souligné qu'en s'engageant dans des activités non agricoles, les ménages agricoles gagnaient en dépenses alimentaires par habitant dans le nord du Ghana.

Considérant l'accès à la nourriture au Nigéria, Babatunde & Qaim (2010) ont montré que les revenus non agricoles avaient un effet positif sur l'accès des ménages à la nourriture au Nigeria.

Par ailleurs, en Amérique latine, Deininger & Olinto (2001) a trouvé que l'emploi non agricole pour la Colombie contribue significativement en moyenne par 45% du revenu des ménages.

De la même façon, Escobal, (2001) Dans les zones rurales péruviennes a trouvé que l'emploi des ménages en dehors de l'agriculture connaît une croissance solide ; faisant que la décomposition des sources de revenu des ménages révèle que 51 % du revenu net des ménages ruraux provient des activités non agricoles, ce qui amène les auteurs à affirmer que les activités non agricoles dans les milieux ruraux ne peuvent donc certainement pas être considérées comme marginales.

Au regard des cas d'espèce ci-haut démontrés, nous pouvons donc cerner l'importance des activités non agricoles pour les ménages ruraux et agricole dans plusieurs pays de la planète sur plusieurs aspects socioéconomiques de leurs ménages dont principalement sur à la fois sur leur niveau des dépenses de consommation alimentaire tel que nous l'avons abordé dans ce travail pour le cas du Burundi, sur leur niveau de bien-être, sur la réduction de la pauvreté, de l'insécurité alimentaire et bien encore plus comme mesure de résilience face à différents chocs et crises de nature diverses (climatiques, économiques, sanitaires, etc.) auxquels font face actuellement les ménages agricole de par la planète Kaur et al. (2012).

---

## CHAPITRE V. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

### V.1. Conclusion

L'objectif global de cette étude était de déterminer les effets de la participation des ménages ruraux du Burundi aux activités rurales non agricoles sur leurs dépenses de consommation alimentaire. C'est ainsi quand dans un premier temps, il a été question d'analyser les facteurs déterminant la participation des ménages agricoles dans les activités non agricoles sur leurs dépenses de consommation alimentaire en milieu rural du Burundi. Nous avons utilisé les données de l'EICVMB de 2021 pour un échantillon de 6418 ménages. Nous avons modélisé la participation des ménages aux activités rurales non agricoles dans un cadre d'utilité aléatoire et nous avons utilisé un modèle Probit pour estimer les résultats. Premièrement, nos résultats descriptifs ont indiqué qu'une faible proportion des ménages participant aux activités non agricoles au Burundi, soit 27,31%. Et 72,69% n'exercent aucun emploi non agricole. Ensuite, les résultats de notre modèle de participation estimé avec Probit ont indiqué que les ménages ruraux du pays sont influencés significativement par l'âge du chef de ménage, son niveau d'étude, les nombres de personnes en sa charge, le nombre des travailleurs qu'il utilise, ainsi que le revenu du ménage.

En effet, nos résultats suggèrent qu'une augmentation de l'âge du chef de ménage, du nombre d'années d'étude ainsi que celle de nombre de personnes en sa charge réduit leur probabilité de participation aux activités non agricoles ; Cependant, l'augmentation du nombre des travailleurs utilisé par le ménage dans leurs champs ainsi que leurs revenus vont augmenter leur probabilité à participer aux activités non agricoles. Ces deux derniers résultats démontrent une complémentarité des activités agricoles dans ce sens que les activités non agricoles génèrent des revenus qui peuvent être utilisés d'abord pour le financement des activités agricoles et ensuite pour le maintien du niveau de vie des ménages dans les communautés agricoles rurales du Burundi. Au vu des résultats trouvés, dont les facteurs sociodémographiques et socioéconomiques ont une influence positive sur la participation aux ANA, nous tenons donc à confirmer la première hypothèse selon laquelle les facteurs sociodémographiques et socioéconomiques expliquent la participation des ménages ruraux aux activités non agricoles.

En deuxième lieu, cette étude a analysé les déterminants des dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi, et notre équation de sélection a démontré que les dépenses de consommation alimentaire sont expliquées par des facteurs sociodémographiques et économiques dont la taille du ménage et le revenu du ménage pour les ménages non participants aux activités non agricoles ainsi que le nombre des travailleurs dans le ménage, et le revenu du ménage pour les ménages participant aux activités non agricoles.

En tenant compte du biais d'auto-sélection et de différences inhérentes entre les participants aux activités non agricoles et les non participants à ces activités, les gains de dépenses de consommation alimentaire résultant de la participation à des activités non agricoles sont positifs et sont en moyenne d'environ 98179,862 FBU par ménage et par mois. Ce résultat révèle que la participation à des activités non agricoles permet aux ménages agricoles ruraux d'augmenter leurs revenus et leurs dépenses de consommation alimentaire, nous tenons donc à confirmer la deuxième hypothèse selon laquelle les activités non agricoles ont un effet positif sur les dépenses de consommation alimentaire des ménages ruraux au Burundi. Signalons que les activités non agricoles peuvent jouer donc un rôle double pour les ménages ruraux du Burundi : lutte contre la pauvreté en augmentant le revenu des ménages et lutte contre l'insécurité alimentaire en augmentant les dépenses de consommation alimentaires.

## V.2. Les recommandations

Ainsi, nous recommandons :

**Aux décideurs** (tant étatiques qu'au niveau des organisations locales, nationales et internationales œuvrant dans l'agriculture et l'encadrement des agriculteurs) d'appuyer l'environnement des ménages ruraux à se lancer dans les activités non agricoles en renforçant leur esprit entrepreneurial (au niveau du ménage individuel mais aussi en groupes avec les ménages de proximité) afin de permettre aux ménages de créer des activités non agricoles qui les permettent d'un côté de financer leurs activités agricoles et de l'autre côté maintenir le niveau de vie de leurs ménages à un niveau acceptable voir amélioré. Ainsi, ces mesures incitatives devraient aussi impliquer les chefs de ménages ayant un niveau d'éducation faible dont la probabilité de participer serait la plus élevée.

**Aux ménages ruraux** de participer aux activités non agricoles et aux formations en entrepreneuriat pour entreprendre une activité génératrice de revenu en groupe au sein des groupes d'entraide et associations communautaires dans un premier temps et au niveau du ménage à moyen et long terme pour améliorer le revenu et le bien être des ménages

### **V.3. Les limites de l'étude**

Même si ce travail de recherche a permis d'arriver sur ces résultats, il comporte quelques défis à relever pour assurer la validité empirique de notre hypothèse. Les limites peuvent être mises en évidence :

-L'étape de la collecte des données est plus importante, nous avons rencontré des difficultés de manque de données, on a dû adapter notre sujet selon la disponibilité des données, ce qui a limité nos pivots de travail de recherche.

- La manque du temps et des moyens matériels a aussi limité notre recherche.

Notre travail de recherche peut être amélioré et largement épanoui par les autres chercheurs qui peuvent continuer à améliorer sur ce sujet en utilisant d'autres méthodologie et technique d'estimation.

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

1. Ackerman, F. (1997). Consumed in theory: alternative perspectives on the economics of consumption. *Journal of Economic Issues*, 31(3), 651–664.
2. Akaakohol, M. A., & Aye, G. C. (2014). Diversification and farm household welfare in Makurdi, Benue state, Nigeria. *Development Studies Research*, 1(1), 168–175.  
<https://doi.org/10.1080/21665095.2014.919232>
3. Alasia, A., Weersink, A., Bollman, R. D., & Cranfield, J. (2009). Off-farm labour decision of Canadian farm operators : Urbanization effects and rural labour market linkages. *Journal of Rural Studies*, 25(1), 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2008.04.002>
4. Alco, S. A. D. I. F., Eronesi, M. A. V, & Esuf, M. A. Y. (2011). *D OES A DAPTATION TO C LIMATE C HANGE P ROVIDE F ROM E THIOPIA*. 93(February 2010), 829–846.  
<https://doi.org/10.1093/ajae/aar006>
5. Anyanwu, J. C. (2014). Factors affecting economic growth in Africa: are there any lessons from China? *African Development Review*, 26(3), 468–493.
6. Ba, M., Mughal, M., & Mamoudou, B. A. (2021). *Emploi non agricole et réduction de la pauvreté en Mauritanie*.
7. Babatunde, R. O., & Qaim, M. (2010). Impact of off-farm income on food security and nutrition in Nigeria. *Food Policy*, 35(4), 303–311. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.01.006>
8. Bae, M., Hanna, S., & Lindamood, S. (1993). Patterns of overspending in U.S. households. *Journal of Financial Counseling and Planning*, 4(614), 11–31.
9. Barrett, C. B. (2001). *Income diversification , poverty traps and policy shocks in Cote d ' Ivoire and Kenya*. 26, 367–384.
10. Blancheton, B., & Bonin, H. (2009). *La croissance en économie ouverte (XVIIIe-XXIe siècles): hommages à Jean-Charles Asselain* (Issue 4). Peter Lang.
11. Block, S., & Webb, P. (2001). *The dynamics of livelihood diversification in post-famine Ethiopia*. 26, 333–350.
12. Braquet, L., & Enjary, C. (2022). *Économie-CPGE: Cours, Sujets et Exercices corrigés, Méthodes*. Editions Ellipses.
13. Bricas, N., & Attaie, H. (1998). *La consommation alimentaire des ignames. Synthèse des connaissances et enjeux pour la recherche*.
14. Canagarajah, S., Newman, C., & Bhattamishra, R. (2001). *Non-farm income , gender , and inequality : evidence from rural Ghana and Uganda*. 26, 405–420.
15. Chalmers Thomas, T., Price, L. L., & Schau, H. J. (2013). When differences unite: Resource dependence in heterogeneous consumption communities. *Journal of Consumer Research*, 39(5), 1010–1033.

16. Chang, H. H., & Mishra, A. (2008). Impact of off-farm labor supply on food expenditures of the farm household. *Food Policy*, 33(6), 657–664. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.02.002>
17. Ciza, A. N., Mubasi, C. C., Barhumana, R. A., Balyahamwabo, D. K., Mastaki, J. L. N., & Lebailly, P. (2021). Impact of non-agricultural activities on food security in mountainous South Kivu. *Tropicicultura*, 39(2), 1–20. <https://doi.org/10.25518/2295-8010.1761>
18. Clougherty, J. A., Duso, T., & Muck, J. (2016). *Correcting for Self-selection Based Endogeneity in Management Research : Review , Recommendations and Simulations*. 1–62. <https://doi.org/10.1177/1094428115619013>
19. Corral, L., & Reardon, T. (2001). Rural nonfarm incomes in Nicaragua. *World Development*, 29(3), 427–442. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(00\)00109-1](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00109-1)
20. De Janvry, A., & Sadoulet, E. (2001). Income strategies among rural households in Mexico: The role of off-farm activities. *World Development*, 29(3), 467–480. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(00\)00113-3](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00113-3)
21. De Janvry, A., Sadoulet, E., & Zhu, N. (2005). *The role of non-farm incomes in reducing rural poverty and inequality in China*.
22. Deininger, K., & Olinto, P. (2001). *Rural Nonfarm Employment and Income Diversification in Colombia*. 29(3), 455–465.
23. Dewbre, J., Ahearn, M. C., & El-Osta, H. (2006). THE IMPACT OF COUPLED AND DECOUPLED GOVERNMENT SUBSIDIES ON OFF-FARMLABOR PARTICIPATION OF U.S. FARM OPERATORS. *American Journal of Agricultural Economics*, 88(2), 393–408.
24. Do, T. L., Nguyen, T. T., & Grote, U. (2019). Nonfarm employment and household food security: evidence from panel data for rural Cambodia. *Food Security*, 11(3), 703–718. <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00929-8>
25. Duesenberry, J., Taylor, L. D., Hall, R., & Jaszi, G. (1971). Saving out of different types of income. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1971(2), 383–415.
26. Escobal, J. (2001). The determinants of nonfarm income diversification in rural Peru. *World Development*, 29(3), 497–508. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(00\)00104-2](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00104-2)
27. FAO. (2001). Le rôle de l'agriculture dans le développement des pays les moins avancés et leur intégration à l'économie mondiale. In *Rome, Italie* (p. 107).
28. FAO. (2012). La croissance de l'agriculture et sa contribution à la réduction de la pauvreté, de la faim et de la malnutrition. *L'état de l'insécurité Alimentaire Dans Le Monde*, 30–39. <http://www.fao.org/docrep/017/i3027f/i3027f04.pdf>
29. FIDA. (2022). *République Du Burundi : Evaluation de la stratégie et du programme de pays* (Vol. 6068). <https://doi.org/10.29053/2413-7138/2019/v7a9>
30. Fischler, C., & Masson, E. (2008). *Manger: Français, Européens et Américains face à l'alimentation*. Odile Jacob.

31. Friedman, M. (2010). *Milton Friedman on Economics: selected papers*. University of Chicago Press.
32. Fuentes, R. (2005). *Poverty, pro-poor growth and simulated inequality reduction*. Human Development Report Office (HDRO), United Nations Development Programme ....
33. Fuglie, K. O., & Bosch, D. J. (1995). *Economic and Environmental Implications of Soil Nitrogen Testing : A Switching-Regression Analysis*. 77(November), 891–900.
34. Furaha, G., Mastaki, J., & Lebailly, P. (2014). Germaine furaha – jean-luc mastaki – philippe lebailly. *Impact De L'Activite Non Agricole*.
35. Gabriel, F. (2009). *Enjeux des activités rurales non agricoles dans le développement d'économies locales diversifiées*. 2.
36. Gherbi, H., & Adair, P. (2016). Femmes et emploi informel dans la wilaya de Béjaïa (Algérie) : un modèle probit. *Les Cahiers de l'Association Tiers-Monde*, 31, 230–242. <https://hal-upec-upem.archives-ouvertes.fr/hal-01683931>
37. Gordon, A., & Craig, C. (2001). *Rural non-farm activities and poverty alleviation in sub-Saharan Africa*. Natural Resources Institute.
38. Greene, W. (2008). Functional forms for the negative binomial model for count data. *Economics Letters*, 99(3), 585–590. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2007.10.015>
39. Griliches, Z. (1986). *Economic data issues In: Zvi Griliches, & Michael D. Intriligator (Eds.), Handbook of econometrics, 3 (pp. 1465–1513)*. Amsterdam: Elsevier BV.
40. Griliches, Z., Engle, R., Intriligator, M. D., McFadden, D., Heckman, J. J., Leamer, E. E., Durlauf, S. N., Hansen, L. P., & Matzkin, R. L. (1983). *Handbook of econometrics*. Elsevier.
41. Guigonan Serges Adjognon, Saweda Lenis Liverpool-Tasie, A. de la F. et R. B. (2017). *Rural Non-Farm Employment and Household Welfare Evidence from Malawi*. June.
42. Haggblade, S., Hazell, P., & Reardon, T. (2010). The rural non-farm economy: Prospects for growth and poverty reduction. *World Development*, 38(10), 1429–1441.
43. Hallberg, L.-E. (1880). *Histoire des littératures étrangères... depuis leurs origines jusqu'en 1850*, (Vol. 2). Lemerre.
44. Hoang, T. X., Pham, C. S., & Ulubaşoğlu, M. A. (2014). Non-farm activity, household expenditure, and poverty reduction in rural Vietnam: 2002-2008. *World Development*, 64, 554–568. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.06.027>
45. Hoop, D., Mack, G., Mann, S., & Schmid, D. (2014). On the dynamics of agricultural labour input and their impact on productivity and income: an empirical study of Swiss family farms. *International Journal of Agricultural Management*, 3(1029-2016–82310), 221–231. <https://doi.org/DOI: 10.5836/ijam/2014-04-05>

46. Hu, N. Z. (2002). Déterminants de la participation aux activités non-agricoles et du revenu des ménages ruraux : le cas de la Chine. *Centre d'Etudes et de Recherches Sur Le Développement International (CERDI)*, 1–19.
47. Hubert, A. (1991). L'anthropologie nutritionnelle: aspects socio-culturels de l'alimentation. *Cahiers d'études et de Recherches Francophones/Santé*, 1(2), 165–168.
48. IPC. (2016). Aperçu de la situation d'insécurité alimentaire chronique Burundi (2016). *Cadre Intégré de Classification de La Sécurité Alimentaire (IPC)*.
49. ISTEERU. (2021). *Rapport de l'Enquête Intégrée sur les Conditions de Vie des Ménages au Burundi. (EICVMB) 2019-2020*. <https://abpinfo.bi/2021/12/28/437>
50. Kaur, S., Kulkarni, V. S., Gaiha, R., & Pandey, M. K. (2012). Prospects of non-farm employment and welfare in rural areas. *Routledge Handbook of South Asian Economics*, 198–216. <https://doi.org/10.4324/9780203827796-26>
51. Keynes, J. M. (1936). The supply of gold. *The Economic Journal*, 46(183), 412–418.
52. Lanjouw, J. O., & Lanjouw, P. (2001). The rural non-farm sector: Issues and evidence from developing countries. *Agricultural Economics*, 26(1), 1–23. [https://doi.org/10.1016/S0169-5150\(00\)00104-3](https://doi.org/10.1016/S0169-5150(00)00104-3)
53. Lokshin, M., & Sajaia, Z. (2004). Maximum Likelihood Estimation of Endogenous Switching Regression Models. *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 4(3), 282–289. <https://doi.org/10.1177/1536867x0400400306>
54. Lopez, J. H. (2004). Pro-poor growth: a review of what we know (and of what we don't). *The World Bank*.
55. Maddala, G. S. (1983). *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics* (Issue 3). Cambridge university press.
56. Maddala, G. S. (1986). *DISEQUILIBRIUM, SELF-SELECTION, AND SWITCHING MODELS* \*  
2. Estimation of the switching regression model : Sample separation known 3. Estimation of the switching regression model : Sample separation unknown 4. Estimation of the switching regression mod. III(1982).
57. Mahama, T. A. K., & Nkegbe, P. K. (2021). Impact of household livelihood diversification on welfare in Ghana. *Scientific African*, 13, e00858. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e00858>
58. Mankiw, N. G., & Taylor, P. M. (2015). *Principe de l'économie*. De Boeck Supérieur.
59. MINAGRIE. (2013). Programme de Développement des Filières (PRODEFI). In *Rapport annuel 2012*. <https://doi.org/10.1111/epp.12067>
60. Mishra, A. K., Mottaleb, K. A., & Mohanty, S. (2015). Impact of off-farm income on food expenditures in rural Bangladesh: An unconditional quantile regression approach. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, 46(2), 139–148. <https://doi.org/10.1111/agec.12146>

61. Mishra, A. K., & Sandretto, C. L. (2002). Stability of Farm Income and the Role of Nonfarm Income in U.S. Agriculture. *Review of Agricultural Economics*, 24(1), 208–221.  
<https://doi.org/10.1111/1058-7195.00014>
62. Mukenge, N. A., Manirakiza, D., Balagizi, I. K., & Ngandu, M. M. (2021). Activités non agricoles et inégalités des revenus dans la collectivité de Kaziba à l'Est de la R D Congo [ Non-agricultural activities and income inequalities in the community of Kaziba in eastern DR Congo ]. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 56(1), 60–72.
63. Muteba Kalala, D. (2014). *Caractérisation des modes de consommation alimentaire des ménages à Kinshasa: analyse des interrelations entre modes de vie et habitudes alimentaires.*
64. Ndubueze-Ogaraku, M. E., Oyita, G. E., & Anyanwu, S. O. (2016). Analysis of household consumption expenditure on selected staple foods in Ika North East Local Government Area of Delta State, Nigeria. *Direct Research Journal of Agriculture and Food Science*, 4(10), 300–307.
65. Olugbire, O. O., Olorunfemi, S., & Oke, D. O. (2021). Global utilisation of cereals: Sustainability and environmental issues. *Agro-Science*, 20(1), 9–14.
66. Osarfo, D., Senadza, B., & Nketiah-amponsah, E. (2016). *The Impact of Nonfarm Activities on Rural Farm Household Income and Food Security in the Upper East and Upper West Regions of Ghana.* June, 388–400.
67. Owusu, V., Abdulai, A., & Abdul-Rahman, S. (2011). Non-farm work and food security among farm households in Northern Ghana. *Food Policy*, 36(2), 108–118.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.09.002>
68. Rahman, A., & Mishra, S. (2020). Does Non-farm Income Affect Food Security? Evidence from India. *Journal of Development Studies*, 56(6), 1190–1209.  
<https://doi.org/10.1080/00220388.2019.1640871>
69. Rao, E. J. O., & Qaim, M. (2011). Supermarkets, Farm Household Income, and Poverty: Insights from Kenya. *World Development*, 39(5), 784–796. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.09.005>
70. Reardon, T., Delgado, C., & Matlon, P. (1992). Determinants and Effects of Income Diversification Amongst Farm Households in Burkina Faso. *The Journal of Development Studies*, 28(2), 264–296. <https://doi.org/10.1080/00220389208422232>
71. Requier-Desjardins, D., & Chaléard, J. (1990). L'Alimentation en Afrique. Manger ce qu'on peut produire. *Politique Africaine*, 37, 143–144.
72. Rigaud, A., & Craplet, M. (2004). The 'Loi Evin': a French exception. *The Globe*, 1(2), 33–36.
73. Scharf, M. M., & Rahut, D. B. (2014). Nonfarm employment and rural welfare: Evidence from the Himalayas. *American Journal of Agricultural Economics*, 96(4), 1183–1197.  
<https://doi.org/10.1093/ajae/aau040>
74. Sekhampu, T. J. (2012). Socio-economic determinants of household food expenditure in a low income township in South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 3(3), 449–453.

75. Senadza, B. (2012). *Non-farm Income Diversification in Rural Ghana : Patterns and Determinants*. 24(3), 233–244.
76. Seng, K. (2015). The Effects of nonfarm activities on farm households' food consumption in rural Cambodia. *Development Studies Research*, 2(1), 77–89.  
<https://doi.org/10.1080/21665095.2015.1098554>
77. Stifel, D. (2010). The rural non-farm economy, livelihood strategies and household welfare. *Journal of Gender, Agriculture and Food Security*, 1(3), 82–109.
78. Timothy, A. T. (2011). *Rural Non-Farm Incomes and Poverty Reduction in Nigeria* (Issue January).
79. Tsiboe, F., Zereyesus, Y. A., & Osei, E. (2016). Non-farm work, food poverty, and nutrient availability in northern Ghana. *Journal of Rural Studies*, 47, 97–107.  
<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.07.027>
80. Van den Broeck, G., & Kilic, T. (2019). Dynamics of off-farm employment in Sub-Saharan Africa: A gender perspective. *World Development*, 119, 81–99.  
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.03.008>
81. Vandamme, E., D'Haese, M., Speelman, S., & D'Haese, L. (2010). Livestock against Risk and Vulnerability: Multifunctionality of Livestock Keeping in Burundi. In *The Role of Livestock in Developing Communities: Enhancing Multifunctionality* (pp. 107–121).  
<https://doi.org/10.4324/9781351011013-10>
82. Varian, H. R. (2015). *Introduction à la microéconomie moderne* (8th ed.). De Boeck Supérieur.
83. Wirba, E. L., & Baye, F. M. (2021). Rural nonfarm diversification and household food spending: Evidence from Cameroon. In *Revue d'Economie du Développement* (Vol. 28, Issue 3).  
<https://doi.org/10.3917/edd.343.0037>
84. World Bank. (2017). *Growing the Rural Nonfarm Economy to Alleviate Poverty : An Evaluation of the Contribution of the World Bank Group*. [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
85. Zereyesus, Y. A., Embaye, W. T., Tsiboe, F., & Amanor-Boadu, V. (2017). Implications of Non-Farm Work to Vulnerability to Food Poverty-Recent Evidence From Northern Ghana. *World Development*, 91(November 2016), 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.10.015>
86. Zhu, N. (2002). *The local bias of individual investors*.
87. Zhu, N. (2005). The Local Bias of Individual Investors. *SSRN Electronic Journal*, 02.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.302620>
88. Zhu, N., & Luo, X. (2001). *L'impact de la participation aux activités non-agricoles sur l'inégalité rurale : le cas de la Chine*. 1998, 1–17.

# **ANNEXE**

**Résultats des estimations économétriques du modèle ESR**

Endogenous switching regression model                      Number of obs =            5491  
 Wald chi2(10) =            98.89  
 Log likelihood = -12860.787                      Prob > chi2 =            0.0000

	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
<b>ldepende_conso0</b>						
agemax	-.0213734	.0107905	-1.98	0.048	-.0425224	-.0002245
age2	.0001283	.0001072	1.20	0.232	-.0000819	.0003384
sexe	-.0014511	.0623873	-0.02	0.981	-.123728	.1208258
deduc	.0906553	.0217158	4.17	0.000	.0480932	.1332174
taille	.0159664	.0149331	1.07	0.285	-.013302	.0452348
travail	.058871	.0185039	3.18	0.001	.022604	.0951381
credit	-.2331908	.0541268	-4.31	0.000	-.3392774	-.1271042
superf	-.2432755	.2947817	-0.83	0.409	-.821037	.334486
sup2	.2964642	.2144935	1.38	0.167	-.1239352	.7168637
lrevenu_men	.144467	.0387014	3.73	0.000	.0686137	.2203203
_cons	13.0544	.3845073	33.95	0.000	12.30078	13.80802
<b>ldepende_conso1</b>						
agemax	-.0465025	.0164818	-2.82	0.005	-.0788062	-.0141987
age2	.0004001	.0001652	2.42	0.015	.0000762	.000724
sexe	-.1866361	.0932115	-2.00	0.045	-.3693272	-.0039449
deduc	.1470749	.0343051	4.29	0.000	.0798382	.2143117
taille	.0404678	.021038	1.92	0.054	-.0007659	.0817014
travail	-.0123465	.0292062	-0.42	0.672	-.0695897	.0448967
credit	-.152677	.0807728	-1.89	0.059	-.3109889	.0056349
superf	-.7076483	.4130058	-1.71	0.087	-1.517125	.1018281
sup2	.406788	.2672741	1.52	0.128	-.1170596	.9306357
lrevenu_men	.1725353	.0938319	1.84	0.066	-.0113718	.3564424
_cons	13.10208	1.19898	10.93	0.000	10.75212	15.45204
<b>select</b>						
agemax	.0029119	.008685	0.34	0.737	-.0141103	.0199341
age2	-.0000461	.0000869	-0.53	0.596	-.0002164	.0001243
sexe	.0808144	.0512563	1.58	0.115	-.0196462	.181275
deduc	-.031316	.0316247	-0.99	0.322	-.0932993	.0306672
taille	-.0322267	.0125702	-2.56	0.010	-.0568638	-.0075896
travail	.0539382	.0171878	3.14	0.002	.0202507	.0876256
credit	.0238588	.0429414	0.56	0.578	-.0603049	.1080225
superf	-.0188132	.2324925	-0.08	0.936	-.4744901	.4368637
sup2	.1138603	.1674251	0.68	0.496	-.2142868	.4420074
lrevenu_men	.6078403	.101251	6.00	0.000	.4093921	.8062886
educ	.0530678	.131679	0.40	0.687	-.2050184	.3111539
form	-.0036037	.0879601	-0.04	0.967	-.1760024	.168795
dist	.0000835	.0009098	0.09	0.927	-.0016997	.0018668
imr1	.3503805	.2891712	1.21	0.226	-.2163847	.9171457
imr0	-1.058041	.3217346	-3.29	0.001	-1.688629	-.4274532
_cons	-7.24116	1.329272	-5.45	0.000	-9.846485	-4.635836
/lns0	.5262675	.0115697	45.49	0.000	.5035912	.5489437
/lns1	.5413414	.0170129	31.82	0.000	.5079968	.5746861
/r0	-.0099126	.1077297	-0.09	0.927	-.221059	.2012337
/r1	-.027737	.1433309	-0.19	0.847	-.3086603	.2531864
sigma0	1.692603	.019583			1.654653	1.731423
sigma1	1.71831	.0292334			1.661959	1.776573
rho0	-.0099123	.1077191			-.2175271	.1985607
rho1	-.0277299	.1432207			-.2992178	.2479116

LR test of indep. eqns. :                      chi2(2) =            0.05    Prob > chi2 =            0.9764