

2022-12

Efficiencce et efficacité technique des caféiculteurs et leur impact sur le revenu vital des ménages ruraux au Burundi

NDAYISENGA, Gérard

UB

<https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/465>

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

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE D'AGRONOMIE ET DE BIO-INGENIERIE

Departement de Socio-Economie Rurale

Master de Développement Rural et Agro-Business



**The Living Income
Community of Practice**

**Efficience et efficacité technique des caféiculteurs et leur
impact sur le revenu vital des ménages ruraux au
Burundi**

Par:

NDAYISENGA Gérard

MÉMOIRE

Présenté en vue d'obtenir

Le diplôme de Master en Développement Rural et Agro-Business

Sous la direction de :

Prof. Dr. Ir. NIRAGIRA Sanctus

Bujumbura, Décembre, 2022

MEMBRES DU JURY

- Pr é sident : Prof. Dr. Ir. NDI MUBANDI Jean
- Directeur : Prof. Dr. Ir. NIRAGIRA Sanctus
- Sec r é taire: NIYONZIMA Audace, MSc.

DEDICACE

A DIEU, le Tout Puissant et le Très Miséricordieux

A mon regretté cher père KAVUYIMBO Michel qui a toujours cru en moi et qui m'a toujours encouragé à poursuivre mes ambitions mais qui n'as pas eu l'opportunité de me voir accomplir ce travail. Que Dieu t'offre le paradis!

A ma chère mère NTACONAYIGIZE Calinie

A mes frères et sœurs

À tous ceux qui me sont Chers

Je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, fruit d'un cheminement acad émique de deux ans, j'ai le grand plaisir d'exprimer mes sentiments de gratitude à l' égard de toutes les personnes qui ont contribu é, de pr ès ou de loin, à la r édaction de ce m émoire.

Mes premiers sinc ères remerciements vont à l' endroit de mon directeur de m émoire, Prof. Dr. Ir. Sanctus NIRAGIRA, pour la confiance qu' il m' a accord ée et l' encadrement qu' il m' a offert tout au long de ce travail. Ses remarques judicieuses et son soutien qui m' ont é t é tr ès b énéfiques ont fond é les assises de ce m émoire.

Je n' oublie pas les autres professeurs et scientifiques Prof. Dr. Ir. NDIMUBANDI Jean, Dr. Ir. NIMENYA Nicod ème, Dr. Ir. GAHUNGU Antoine et Dr. Ir. GAHIRO Leonidas dont leur influence restera à jamais pr écieuse. Qu' ils trouvent dans ce travail l' expression de mes vifs et profonds remerciements.

Je tiens à remercier é galement la communaut é 'Living Income Community of Practice' qui a appuy é mat ériellement et financ ièrement notre m émoire d ès le d ébut jusqu' à la fin via le projet 'Etude du revenu vital au Burundi'. Je souhaite t émoigner ma gratitude à tout le personnel des coop ératives encadr ées par COCOCA pour l' accueil et les conditions de travail dont j' ai pu b énéficier. Je tiens é galement à souligner la contribution de toutes les personnes qui ont collabor é à la collecte de donn ées, je suis tr ès reconnaissant du temps investi et du soutien logistique d éterminant dans la r éalisation de la phase enqu ête-terrain.

Finalement, je suis redevable aux agriculteurs qui ont pris le temps de r épondre aux questions et ont permis de rendre cette é tude concr ète. Sans votre participation, tout ce travail et tout l' appui dont j' ai eu la chance de b énéficier auraient é t é vains.

Je tiens é galement à remercier mes amis qui m' ont toujours encourag é, à tous ceux qui m' ont entour é ces derni ères ann ées et m' ont aid é à avancer dans les moments difficiles.

NDAYISENGA G érard

RESUME

Compte tenu de l'importance du rôle joué par les caféiculteurs dans le développement agricole et économique du Burundi, l'amélioration de leur efficacité doit constituer un pilier des politiques de développement. Dans ce cadre, le présent travail de recherche vise à mesurer la performance des producteurs caféicoles dans le milieu rural au Burundi, à travers une analyse empirique de leur efficacité technique et son influence sur le revenu vital.

Pour y parvenir, un modèle de frontière stochastique de production (avec une technologie de production représentée par une forme fonctionnelle de type translog) a été spécifié, permettant à la fois d'estimer les scores d'efficacité des exploitations et de dégager les facteurs explicatifs de l'inefficacité technique.

Ainsi, pour calculer le revenu vital des ménages, la méthodologie d'Anker est utilisée. Des données d'enquêtes collectées auprès d'un échantillon de 150 caféiculteurs en 2022 dans les provinces de Gitega (commune Giheta) et Muramvya (commune Rutegama) ont été mises à profit à cet effet.

Il se dégage des résultats obtenus que les exploitations retenues soient en dessous de leur frontière de production et sont caractérisées par une inefficacité technique. L'efficacité technique moyenne est de 78 % et indique un niveau variant entre 16 % et 98 %. Ces producteurs pourraient augmenter leur efficacité de 22% sans augmenter leurs volumes d'intrants et cette augmentation leur permettra d'accéder au revenu vital à 12,3%. Ce revenu vital pour l'année 2021 est de 3 675 492 Fbu par an.

Quant à l'analyse des déterminants de l'efficacité, il en découle que les variables telles que l'âge des chefs d'exploitations, le niveau d'instruction des chefs du ménage, la pratique du café biologique, l'expérience agricole, l'accès au crédit et le revenu non agricole sont significatives et influencent positivement le niveau d'efficacité technique des exploitations caféicoles au centre du Burundi.

Ces différents résultats ont été utilisés pour dégager des implications, en termes de mesures de développement, dans une perspective d'amélioration des performances de ces exploitants.

Mots clés : efficacité technique, frontière stochastique de production, déterminants de l'efficacité, exploitants caféicoles, revenu vital.

ABSTRACT

In this context, this research work aims to measure the performance of coffee producers in rural areas in Burundi, through an empirical analysis of their technical efficiency and its influence on living income. To achieve this, a stochastic production frontier model (with a production technology represented by a functional form of the translog type) was specified, allowing both to estimate the efficiency scores of the farms and to identify the explanatory factors. Technical inefficiency and Anker's methodology for calculating living income. Survey data collected from a sample of 150 coffee growers in 2022 in the provinces of Gitega and Muramvya were used for this purpose.

It emerges from the results obtained that the selected farms are below their production frontier and are characterized by technical inefficiency. The average technical efficiency is 78%, which indicates a level varying between 16% and 98%. These producers could increase their efficiency by 22% without having to increase their volumes of inputs and this increase will allow them to access living income at 12.3%. This living income for the year 2021 is 3675492 BIF per year.

As for the analysis of the determinants of efficiency, it follows that variables such as the age of the heads of farms, the level of education of the heads of the household, the practice of organic coffee, agricultural experience, access to credit and off-farm income are significant and positively influence the level of technical efficiency of coffee farms in central Burundi.

These different results were used to draw implications, in terms of development measures, with a view to improving the performance of these operators.

Keywords: technical efficiency, stochastic production frontier, determinants of efficiency, coffee farmers, living income.

Table des matières

MEMBRES DU JURY.....	i
DEDICACE.....	ii
REMERCIEMENTS	iii
RESUME.....	iv
ABSTRACT	v
Table des matières	vi
Liste des tableaux	ix
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	xi
AVANT-PROPOS	xiii
CHAPITRE 0. INTRODUCTION GENERALE	1
1. Contexte Général du Sujet.....	1
2. Problématique et intérêt du sujet	2
3. Objectifs de la recherche	5
4. Questions de recherche.....	5
5. Hypothèses de recherche	5
6. Matériels et Méthodes	5
.....	6
PREMIERE PARTIE : REVUE DE LA LITTERATURE.....	7
CHAPITRE I : VUE GLOBALE DE LA FILIERE CAFE AU BURUNDI	8
I.1. Origine du café au Burundi	8
I.2. PRODUCTION DU CAFE DANS LE MONDE.....	9
I.3. Répartition de la production totale de café en 2017 pour les 10 principaux pays producteurs	10
I.4. IMPORTANCE DU CAFE AU BURUNDI.....	12
I.5. Comparaison de la production du café à celle du thé.....	14
I.6. Commercialisation et échanges	15
I.7. Les intervenants dans la filière café au Burundi	15
CHAPITRE II : CONCEPTS D’EFFICACITE ET D’EFFICIENCE	18
II.0. Introduction.....	18
II.1. Concepts d’efficacité et de productivité : définition et mesure	19
II.1.1. Efficience et efficacité.....	19
II.1.2 Concept d’efficacité vu sous l’approche de la production	22
II.1.3 Distinction entre les différents types d’efficacité.....	23

II.2. Les différentes approches d'estimation de l'efficacité technique.....	29
CHAPITRE III : ETUDE DES METHODES PARAMETRIQUES ET NON	
PARAMETRIQUES	31
III.1 Approche paramétrique	31
III.1.1 Les fonctions de production déterministes et probabilistes	31
III.1.2 Les fonctions de production stochastiques	32
III.2 L'approche non paramétrique.....	37
III.3 Comparaison de l'approche DEA et de l'approche SFA.....	38
III.4. Les déterminants de l'efficacité technique	40
CHAPITRE IV: REVENU VITAL.....	42
IV. 1. Le concept du revenu vital	42
IV.2. Estimation du revenu vital selon la méthodologie Anker	42
IV.3. La méthodologie adoptée par Anker	44
CHAPITRE V : METHODOLOGIE DE RECHERCHE	47
V.1. Zone d'étude	47
V.2. Méthodologie de la recherche et délimitation du sujet.....	47
V.2.1. Conception du questionnaire et technique de collecte des données.....	47
V.2.2. Nettoyage et analyse des données	50
V.2.3. Calcul des élasticités et description des variables du modèle	50
DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS	54
INTRODUCTION.....	55
CHAPITRE VI: ANALYSE DESCRIPTIVES UNIVARIEES.....	56
VI.1 Genre des chefs du ménage	56
VI.2 État matrimonial des chefs du ménage	57
VI.3. Age des exploitants enquêtés	57
VI.4 Niveau d'instruction des exploitants enquêtés.....	58
VI.5. Activités principales et secondaires des exploitants enquêtés.....	58
VI.6. Accès aux services de vulgarisation	59
VI.7. Superficie agricole des exploitants enquêtés.....	61
VI.8. Utilisation de fertilisants	62
VI.9. Production du café biologique.....	63
VI.10. Vente du café.....	63
VI.11. Maladies et Ravageurs.....	64
VI.12. Les animaux d'élevage.....	65
VI.13. Développement des idées entrepreneuriales et des activités génératrices de revenu	66

VI.14. Acc ès au cr édit et la source de ce cr édit.....	68
CHAPITRE VII. ANALYSE DESCRIPTIVES BIVARIEES	70
VII.0. INTRODUCTION	70
VII.1. Comparaison de la production selon quelques variables	71
VII.2. Vue g énerale des analyses descriptives univari ée et bivari ée.....	76
CHAPITRE VIII: PRESENTATION DES RESULTATS DU MODELE	78
VIII.1. Mesure de l'inefficacit é technique et interpr éation des r ésultats.....	78
VIII.1.1. V érif ication des hypoth èses de sp écification du mod èle à estimer.....	78
VIII.1.2. Pr ésentation et analyse des r ésultats de l'estimation du mod èle de l'efficacit é technique des exploitations caf éicoles au centre du Burundi	80
VIII.1.2.1. Estimation de la fonction de production stochastique.....	80
VIII.1.2.2. Estimation de l'efficacit é technique et ses d éterminants	83
VIII.2. Calcul du revenu vital	87
VIII.2.1. Valeur de r éf érence du revenu vital pour le Burundi rural en 2021.....	87
VIII.2.2. Effet de l'efficacit é technique sur le revenu vital	88
CHAPITRE IX. CONCLUSION GENERALE, RECOMMANDATIONS, LIMITES ET PERSPECTIVES.....	89
IX.1. CONCLUSION GENERALE	89
IX.2. RECOMMANDATIONS	90
IX.3. Limites et perspectives de recherche.....	91
R éf érence bibliographique	92
ANNEXES	99

Liste des tableaux

Tableau 3. 1: Comparaison de l'approche paramétrique et non paramétrique	40
Tableau 5. 1: Nombre d'enquêtés par coopérative	49
Tableau 5. 2: Description des variables du modèle translog	51
Tableau 6. 1: Répartition de l'âge des chefs de ménage	57
Tableau 6. 2: Superficie agricole des exploitants enquêtés	61
Tableau 7. 1: Normalité de la variable production du café, avec le test de Skewness	70
Tableau 7. 2: Comparaison de la production selon les coopératives	71
Tableau 7. 3: Comparaison de la production selon l'âge des caféiers.....	72
Tableau 7. 4: Comparaison de la production selon l'âge des chefs des ménages	72
Tableau 7. 5: Comparaison de la production selon le sexe des chefs des ménages	73
Tableau 7. 6: Comparaison de la production selon le niveau d'étude des chefs des ménages	73
Tableau 7. 7: Analyse de la variance (ANOVA).....	74
Tableau 7. 8: Comparaison de la production selon l'accès au crédit.....	75
Tableau 7. 9: Comparaison de la production selon le recours au revenu non agricole	75
Tableau 8. 1: Résultats des tests de rapport de vraisemblance	79
Tableau 8. 2: Résultats de l'estimation des paramètres de la frontière stochastique.....	80
Tableau 8. 3: Élasticités des inputs à la moyenne de l'échantillon	82
Tableau 8. 4: Distribution de fréquence de l'efficacité technique.....	83
Tableau 8. 5: Corrélacion de l'efficacité technique sur le revenu.....	88

LISTE DES FIGURES

Figure 0. 1: Cadre de recherche.....	6
Figure 1. 1: Production de café en volumes et par espèce en 2017.....	9
Figure 1. 2: Répartition de la production totale de café en 2017 pour les 10 principaux pays producteurs.....	10
Figure 1. 3: Évolution de la production du café de 1980-2020.....	12
Figure 1. 4: Évolution de la production (axe de gauche) et du rendement (axe de droite) de la culture de café vert au Burundi, 2000-2021.....	13
Figure 1. 5: Évolution de la surface de la culture de café vert au Burundi, 2000-2021.....	14
Figure 1. 6: Comparaison de la production du café à celle du the en tonnes.....	14
Figure 1. 7: Circuit de commercialisation du café au Burundi.....	17
Figure 2. 1: Représentation du processus de production en agriculture.....	23
Figure 2. 2: Illustration graphique du concept d'efficacité à partir d'une fonction de production (inputs orientés / outputs orientés).....	24
Figure 2. 3: Représentation graphique de l'efficacité technique pure, du rendement d'échelle et du progrès technique (d'après Coelli et al., 1998).....	26
Figure 2. 4: Représentation graphique Farrell (1957), de l'efficacité technique et de l'efficacité allocative (cas de deux inputs et un output).....	28
Figure 2. 5: les différentes méthodes de mesure de l'efficacité.....	29
Figure 3. 1: Frontière de production stochastique, décomposition du terme d'erreur : cas de deux observations : C1 et C2.....	33
Figure 4. 1: Estimation du salaire vital selon Anker (2014).....	44
Figure 6. 1: Pourcentages du sexe des chefs de ménages.....	56
Figure 6. 2: Pourcentage de l'état matrimonial des chefs de ménages.....	57
Figure 6. 3: Pourcentage du niveau d'étude des chefs de ménage.....	58
Figure 6. 4: Répartition des chefs du ménage selon leurs activités.....	59
Figure 6. 5: Accès aux services de vulgarisation.....	60
Figure 6. 6: Perception des types de formations agricoles.....	60
Figure 6. 7: Répartition des ménages selon la fertilisation.....	62
Figure 6. 8: Taux d'adoption du café biologique.....	63
Figure 6. 9: Clients du café.....	64
Figure 6. 10: Perception des Maladies et Ravageurs.....	65
Figure 6. 11: Possession des animaux d'élevage.....	65
Figure 6. 12: Types d'animaux.....	66
Figure 6. 13: Idées entrepreneuriales des chefs de ménage.....	67
Figure 6. 14: Possession d'activités génératrices de revenu.....	68
Figure 6. 15: Accès au crédit agricole.....	69
Figure 6. 16: Source de prêt.....	69
Figure 7. 1: Normalité de la variable production du café.....	70
Figure 7. 4: Représentation graphique des moyennes selon le niveau d'étude des chefs de ménage.....	74

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

%	: Pourcentage
ABEC	: Association burundaise des exportateurs de café
AFCA	: African fine coffee association
AGR	: Activité génératrice de revenu
ANOVA	: Analysis of Variance
ARFIC	: Autorité de régulation de la filière café
AVEC	: Association villageoise d'épargne et de crédit
BCC	: Burundi coffee compagny
BUDECA	: Burundi Déparchage Café
BXW	: Flétrissement du Bananier
CBSD	: Maladie de la Striure Brune du Manioc
CNAC	: Confédération nationale des associations des caféiculteurs du Burundi
COCOCA	: Consortium des coopératives caféicoles
CVR	: Constant Returns to Scale
DEA	: Data Envelopment Analysis
FAO	: Food and Agriculture Organization
FBU	: Francs Burundais
FIDA	: Fonds International de Développement Agricole
IMF	: Institution de Microfinance
ISTEEBU	: Institut des Statistiques et d'Etudes Economiques du Burundi
Kg	: Kilogramme
LR	: Livelihoods Ratio
ONG	: Organisations Non Gouvernementales
OCIBU	: Office des cultures industrielles du Burundi
PND	: Plan National du Développement du Burundi
PNIA	: Plan National d'Investissement Agricole
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
PRASAB	: Agricultural Rehabilitation and Support Project
PRODEMA	: Projet de Productivité et de Développement des Marchés Agricoles
RÉPAB	: Réseau de producteurs d'ananas du Bénin

SAN : Strat égie Agricole Nationale

SFA : Stochastic Frontier Analysis

SODECO : Soci éte de d émarc hage et de conditionnement

SOGESTAL : Soci éte de gestion des stations de lavage

USAD : United States Department of Agriculture

VRS : Variable Returns to Scale

AVANT-PROPOS

La caféiculture au Burundi joue un rôle particulier du fait de son importance sur le développement économique du pays. Sa conduite a toujours été aux visers des pouvoirs, et elle a à chaque fois connue un ensemble de règlementations et d'orientations. Le présent travail qui rentre dans le cadre de l'obtention d'un diplôme de Master en développement rural et agrobusiness, s'inspire d'un constat qui montre un délaissement progressif de cette activité par une grande partie de la population Burundaise.

Le présent travail de recherche voudrait donner une contribution sur la mesure de la performance des producteurs caféicoles dans le milieu rural au Burundi pouvant conduire à l'amélioration du revenu des ménages vers un revenu vital. Dans ce mémoire un accent particulier sera mis sur la notion d'efficacité technique et celle de revenu vital.

Au cours de ce travail mené auprès des exploitants familiales, des difficultés ne peuvent pas manquer. La première limite que nous tenons à signaler est d'ordre méthodologique, elle est relative au questionnaire long administré aux caféiculteurs alors qu'ils étaient dans la campagne culturale de la saison B. Ensuite, dans le contexte d'une culture caféicole, l'utilisation de données en coupe transversale peut être considérée comme une limite, puisque la collecte se déroule dans un horizon temporel limité et ne permet pas d'avoir une série de données chronologiques couvrant une longue période.

CHAPITRE 0. INTRODUCTION GENERALE

1. Contexte Général du Sujet

Le Burundi est un pays enclavé d'une superficie de 27 834 km². Il est situé dans l'Afrique centrale et orientale avec une population estimée à 11,86 millions d'habitants en 2020 avec un taux moyen d'accroissement annuel de 3% par an.

Moins de 10% des habitants vivent en milieu urbain et presque 46% des habitants sont âgés de moins de 15 ans, tandis qu'environ 56% ont moins de 20 ans (ISTEEBU, 2016).

Le rapport de développement humain du PNUD de 2015 a classé le Burundi au 184^{ème} sur 188 pays de la planète. Cela est principalement dû aux hauts taux de pauvreté qui touchent 2 personnes sur 3 avec plus de 90% de la population vivant avec moins de 2 US\$ par jour. La pauvreté semble avoir une corrélation directe et significative avec l'accès à l'eau potable des ménages, la morbidité/malnutrition des enfants et le taux de scolarisation (ISTEEBU, 2016).

Le secteur agricole est la pierre angulaire de l'économie burundaise. En effet, elle est pratiquée par plus de 84% de la population sur près d'un million d'exploitations familiales d'environ 0,50 ha en moyenne par ménage. Elle contribue à 39.6% au PIB et à 95% des recettes d'exportation du Burundi, elle fournit 95% de l'offre alimentaire, et constitue le principal pourvoyeur de matières premières à l'agro-industrie. C'est un secteur à faible productivité due à des problèmes d'ordre structurel et conjoncturel (PND, 2018; SAN, 2008). Près de 90% des superficies mises en valeur sont consacrées aux cultures vivrières, qui tout en contribuant à plus de 80% au PIB agricole, sont à 80% autoconsommées et les cultures industrielles d'exportation (café, thé, coton, tabac, etc.) occupent environ 10% des superficies cultivées (Odile, 2004). Le café est la principale culture industrielle et représente environ 86% des recettes en devises (2006) et 11% du PIB (SAN, 2008). Cependant, la filière semble ne pas intéresser les caféiculteurs même si c'est elle qui contribue pour la collecte des devises car la majorité des exploitations caféicoles ont été détruites après sa privatisation.

L'agriculture reste donc une activité essentielle pour le développement du pays et sa protection apparaît ainsi comme une nécessité. Le modèle de l'agriculture burundaise est axé essentiellement sur les petites exploitations familiales.

Selon Odile (2004), l'agriculture burundaise repose sur des petites exploitations familiales dont les chefs d'exploitations opèrent suivant une logique de satisfaire les besoins essentiels: sécurité alimentaire et autres biens de consommation limités.

Un des objectifs de la politique agricole burundaise est de stimuler la productivité de cette forme d'agriculture (PND, 2018). Toutefois, cette dernière, souvent présentée comme un mode de production de subsistance, est considérée comme moins productive que le mode de production capitaliste. Ceci s'explique, entre autres, par le fait que la majorité de ces exploitations sont caractérisées par la prédominance de modes de production basés sur des techniques culturelles traditionnelles et peu performantes.

Néanmoins, cette agriculture a pour mission fondamentale d'assurer à tous les Burundais la sécurité alimentaire en quantité et en qualité. Pour ce faire, elle devrait se transformer d'une agriculture de subsistance à une agriculture familiale et commerciale, assurant un revenu décent aux ménages et soucieuse de l'environnement et de la bonne gestion des ressources (PNIA, 2011).

Il s'avère donc nécessaire de s'intéresser aux capacités productrices des caféiculteurs et de connaître leur niveau d'efficacité technique afin de stimuler la productivité caféicole. Cela conduit à nous questionner sur l'utilisation efficace des facteurs de production permettant ainsi à ces exploitations agricoles familiales de réduire leurs coûts de production et d'accroître leurs revenus. Par conséquent, les producteurs vont être à mesure de garantir un prix qui couvre les coûts de production, rémunère le capital et les exploitants.

2. Problématique et intérêt du sujet

L'agriculture familiale se heurte à plusieurs contraintes qui empêchent le développement de sa performance: la fertilité des sols, la maîtrise de l'eau et sa valorisation pour l'irrigation des cultures, y compris toutes autres alternatives aux perturbations climatiques. Ainsi, avec une taille moyenne de 0,5 ha par exploitation, la surface atteint ses limites comme facteur principal de sécurité alimentaire et de sources de revenus (SAN, 2008). La

diminution de la superficie des exploitations est en effet un phénomène continu en raison des modalités d'héritage qui, à chaque succession, entraînent la division de la surface familiale disponible en autant de parties qu'il y a d'héritiers (Camille et *al*, 2016).

Malgré les objectifs fixés par le gouvernement et les efforts de multiples interventions des pouvoirs publics, la productivité de ces exploitations reste souvent limitée et les rendements observés restent très inférieurs aux potentialités et aux performances escomptées (Laajimi, 2007). Ceci laisse présager l'inefficacité de ces différentes politiques adoptées.

Cependant, pour transformer l'agriculture familiale en une agriculture de marché, cette agriculture devrait être pratiquée sur une exploitation dont la taille moyenne atteindra 1 ha par exploitation contre 0,5 ha et dont les sols auront retrouvé une fertilité suffisante pour permettre des rendements qui se comparent aux meilleures performances africaines. Pour aboutir à ces changements profonds, les agriculteurs devront être des exploitants organisés et possédant les qualifications techniques nécessaires pour réaliser la mission du secteur agricole (PNIA, 2011).

Malgré que les effets conjugués de l'aggravation des pénuries d'eau et de la forte variabilité climatique rendent pratiquement impossible toute augmentation du rendement, les performances des exploitations agricoles se trouvent modestes par rapport aux objectifs de développement agricole et rural au Burundi.

Par ailleurs, l'efficacité d'un grand nombre d'agriculteurs reste largement tributaire des techniques culturelles traditionnelles utilisées par la grande majorité des producteurs (Elloumi, 2006). L'accès aux intrants techniques (tels que les semences améliorées, les engrais et les pesticides) reste limité du fait que, dans bien des cas, les agriculteurs sont confrontés à des difficultés d'approvisionnement, ne bénéficient quasiment pas des services de vulgarisation et sont rarement membres de coopératives, lesquelles distribuent souvent aux petits agriculteurs des intrants subventionnés (Sarra, 2018).

Le manque d'accessibilité et de disponibilité des technologies et intrants agricoles améliorés, conjugué à des services d'appui à l'agriculture inadéquats, se reflète dans la faiblesse des rendements observée généralement (Sarra, 2018). De ce fait, les agriculteurs ne sont pas souvent à mesure d'utiliser leur pleine potentialité technique (faible apport en fertilisants, faible utilisation d'herbicides et d'engrais chimiques, et pénétration réduite des

innovations). Cela conduit à une baisse de la production agricole, de la productivité et, par conséquent, de revenu (Bachta *et al.*, 2005). Généralement, avec le faible niveau de revenu, les producteurs n'ont pas les moyens financiers pour acquérir les intrants, ce qui limite leur utilisation.

De plus, les agriculteurs se trouvent, de manière générale, marginalisés du moment où il y a le risque de se voir refuser l'accès aux crédits agricoles, qui leur permettent d'améliorer les pratiques culturales et augmenter les rendements (Sarra, 2018). L'insuffisance de l'accès aux crédits fait en sorte que les agriculteurs ne peuvent pas acquérir d'intrants à des prix raisonnables, entreprendre des investissements et entretenir les infrastructures existantes. Ceci justifie le faible taux d'utilisation des intrants agricoles et aggrave la baisse de la performance de l'ensemble de l'agriculture burundaise. Néanmoins, cet obstacle est dû principalement à l'absence de titres de propriété, un niveau d'instruction peu élevé et un faible taux d'encadrement (Albouchi *et al.*, 2005). En plus, dans le contexte burundais, la majorité des chefs d'exploitation assez grande sont vieux et analphabètes (Elloumi, 2006 ; Bachta *et al.*, 2005). Par conséquent, il y a une limitation vis-à-vis de la réception des actions de vulgarisation et la maîtrise du processus technologique (ces exploitants âgés ne savent pas utiliser les produits de traitements, méconnaissent les possibilités de choix des cultures, les systèmes d'irrigation améliorés, etc.). Ce constat tient à une multitude de contraintes, parmi lesquelles on retrouve la faiblesse d'encadrement agricole (Sarra, 2018). C'est ainsi qu'en considérant les faits mentionnés ci-dessus, l'exode rural est accentué au Burundi, principalement pour les jeunes.

Vu les statistiques alarmantes sur la situation du rendement agricole et celle de la sécurité alimentaire, il est évident que l'impact des mesures prises et programmes mis en place pour la relance de l'agriculture reste à désirer.

Dans un pays comme le Burundi où la majorité des agriculteurs se trouve en milieu rural, caractérisé par un taux élevé d'analphabétisme; toutes les pistes sont à explorer pour la performance du secteur agricole, mais aucune étude sur l'efficacité technique des caféiculteurs n'a été faite. Parmi d'autres facteurs, le développement du capital humain constituerait un enjeu majeur.

Ainsi, le but de cette étude est de voir que l'utilisation efficace des facteurs de production par les agriculteurs a un effet sur le rendement agricole de leur exploitation.

3. Objectifs de la recherche

Au regard de cette mise en contexte, le présent travail de recherche a pour objectif global de mettre en évidence les facteurs déterminants l'efficacité technique des caféiculteurs permettant le revenu vital dans la région du Centre du Burundi.

Plus spécifiquement, l'étude se chargera de :

- 1- Déterminer de quoi dépend l'écart de la production observée à celle optimale entre les effets aléatoires et l'inefficacité technique des caféiculteurs.
- 2- Déterminer les scores d'efficacité technique des caféiculteurs du Centre du Burundi
- 3- Déterminer le revenu vital permettant aux caféiculteurs et à leur famille de mener un niveau de vie décent.

4. Questions de recherche

A l'analyse de ce contexte et de cette problématique liée au secteur agricole, plusieurs questions se posent dans le cadre d'analyser l'efficacité technique des caféiculteurs et son impact sur leur revenu vital. On en retiendra les plus saillantes :

- ✓ Comment un caféiculteur peut-il atteindre son niveau potentiel de production grâce à l'utilisation efficace de ses facteurs de production?
- ✓ Quel est le meilleur revenu pour un caféiculteur afin de mener un niveau de vie décent pour tous les membres de la famille burundaise?

5. Hypothèses de recherche

Pour répondre à ces questions nous nous donnons une liste de deux hypothèses qui seront testées afin d'orienter mieux les choses :

H1 : L'efficacité technique des caféiculteurs joue un rôle prépondérant dans l'optimisation et la rationalisation de l'allocation des ressources

H2: l'efficacité technique influence positivement le revenu vital des caféiculteurs.

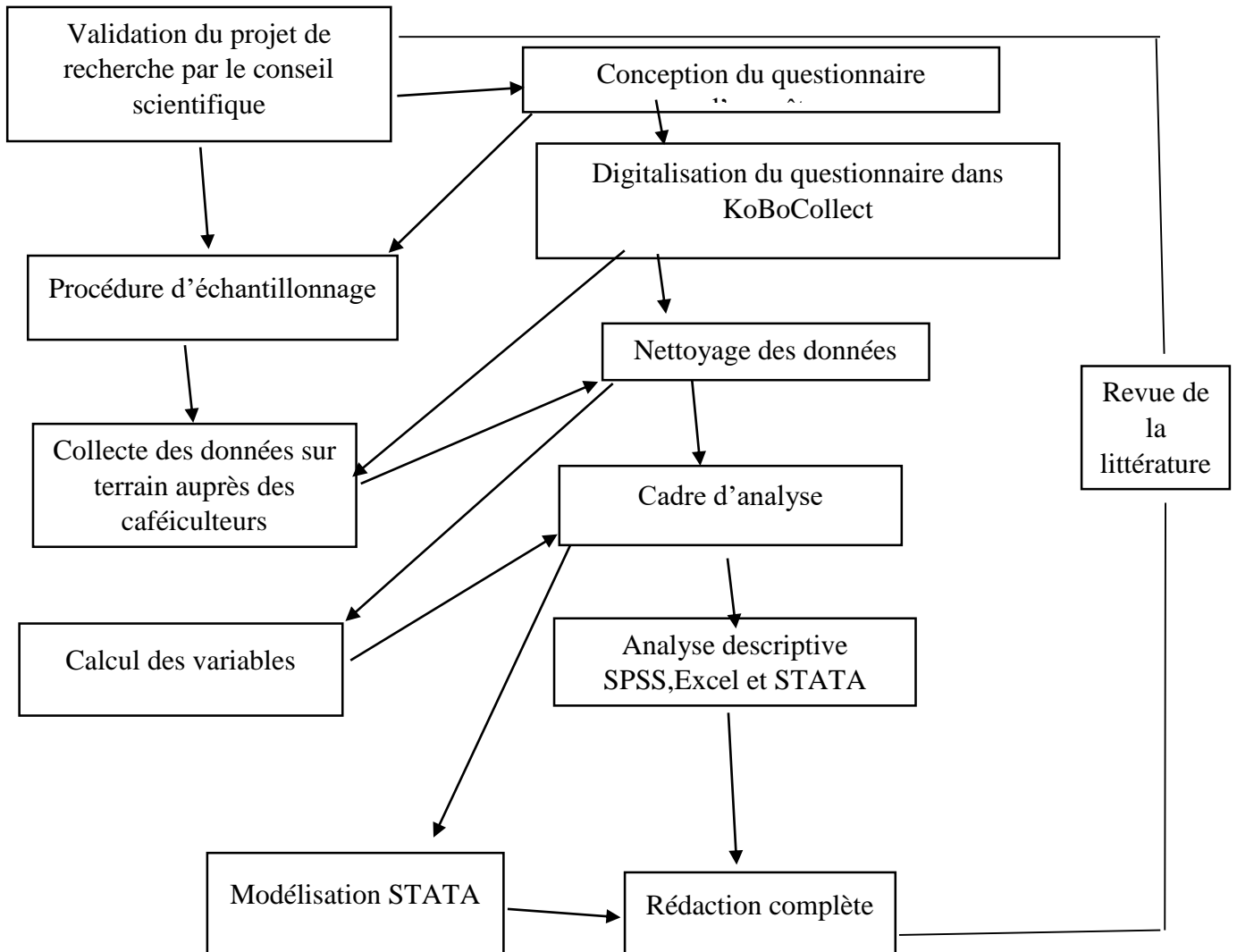
6. Matériels et Méthodes

Vu que la région du centre du Burundi est parmi les plus productrices du café dans notre pays, elle sera notre zone d'étude où notre population cible sera les caféiculteurs (GITEGA et MURAMVYA). Pour atteindre les objectifs fixes, nous avons passé par plusieurs étapes qui se résument en deux principales. La première c'est le processus de collectes de données

qui a été une étape de base pour cette étude ; et deuxièmement, c'est le traitement de ces données qui a abouti aux résultats consistant et interprétable.

La figure suivante résume le gros du travail du début à la fin (le matériel et les méthodes qui seront adoptés au cours de ce mémoire)

Figure 0. 1: Cadre de recherche



PREMIERE PARTIE : REVUE DE LA LITTERATURE

CHAPITRE I : VUE GLOBALE DE LA FILIERE CAFE AU BURUNDI

Le terme café (de l'arabe Qahwah, signifiant « **revigorant** » désigne une boisson brassée préparée à partir des graines torréfiées issues de diverses variétés de caféiers du genre *coffea*, les deux espèces les plus cultivées étant le *coffea arabica* et le *coffea robusta*.

Une fois mures, les baies de café sont cueillies, transformées, séchées puis torréfiées à des degrés divers, selon la saveur souhaitée. La boisson connue sous le nom de « café » est obtenue lorsque les grains torréfiés sont moulus avant d'être brassés avec de l'eau presque bouillante.

I.1. Origine du café au Burundi

Dans les années 1920 le café fut introduit au Burundi par l'administration coloniale Belge et les missionnaires (Nyamoya 1986 ; USAID 2007).

Les premiers champs de café étaient installés autour des premières missions et la culture du café était une des stratégies globales de mise en valeur du territoire (Christian, 2004). L'introduction de la culture du café par l'administration coloniale s'est faite essentiellement par la coercition à travers une surveillance scrupuleuse et l'usage de la chicotte en cas de négligence. Par la suite, surtout durant les années 1950, le café a connu un essor fulgurant. A travers une politique d'amélioration de la qualité, les prix aux producteurs s'étaient relevés permettant aux caféiculteurs non seulement de s'acquitter facilement de l'impôt de capitation, mais aussi d'entrer dans le monde de consommation de biens 'manufacturés' (Hatungimana 2008 ; Renaud 2017). Comme le besoin de l'argent ne se faisait pas encore sentir chez le burundais, toute logique de vente semblait alors absurde. Ce qui faisait apparaître un langage de sourds entre le colonisateur et le colonisé (Dominique *et al*, 2013).

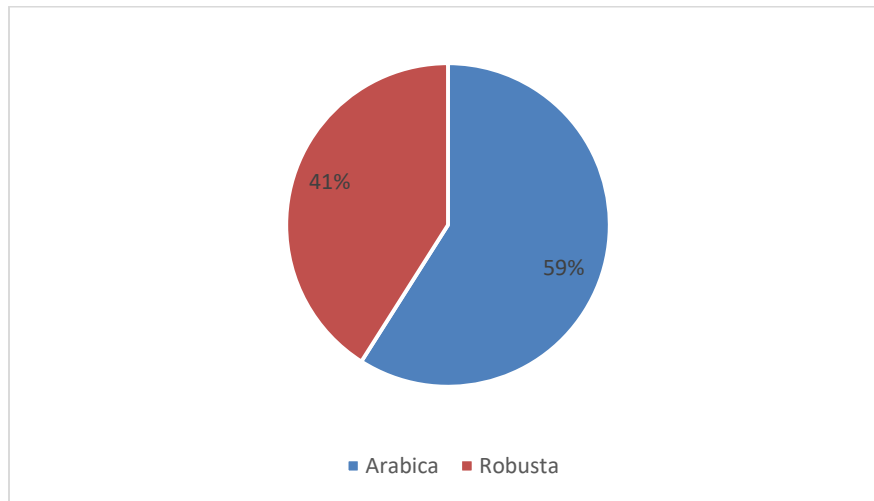
Les prix au niveau international n'expliquent pas entièrement la baisse des prix que le Burundi reçoit pour son café. Historiquement, le Burundi a toujours reçu un prix inférieur au prix de référence du cours international alors que la qualité de son café est bonne. Différentes raisons expliquent cette situation: le monopole de l'OCIBU sur la vente du café, de mauvaises pratiques commerciales, la faible production, l'enclavement et l'environnement conflictuel du pays et, selon certains, une coalition probable entre les principaux négociants internationaux actifs sur le marché burundais pour acquérir à des prix bas le café burundais.

Pour le caféiculteur, le café a constitué pendant longtemps la principale source de revenus familiaux surtout dans les régions du nord du pays, en particulier à l'époque où les produits vivriers étaient abondants et donc peu chers sur le marché. Au fur et à mesure que la demande en produits vivriers s'est accrue sur le marché, les cultures vivrières ont acquis progressivement plus de valeur et commencé à concurrencer la culture du café. Ainsi dans la plupart des régions du pays, le café n'est plus la première source de revenus même si aucune étude scientifique récente n'a été faite pour le prouver.

I.2. PRODUCTION DU CAFE DANS LE MONDE

En 2017, plus de 9 millions de tonnes de café ont été produites dans le monde, réparties entre 59% de café arabica et 41% de café robusta.

Figure 1. 1: Production de café en volumes et par espèce en 2017



Source : Basic tiré dans USDA

L'ensemble de la production est situé au sein de la zone intertropicale qui rassemble les conditions climatiques nécessaires à la culture du café. Ces conditions très spécifiques influent sur la croissance des arbres et la maturation des cerises de café. Des aléas climatiques peuvent rapidement déstabiliser ce cycle et réduire les volumes récoltés ainsi que la qualité des grains.

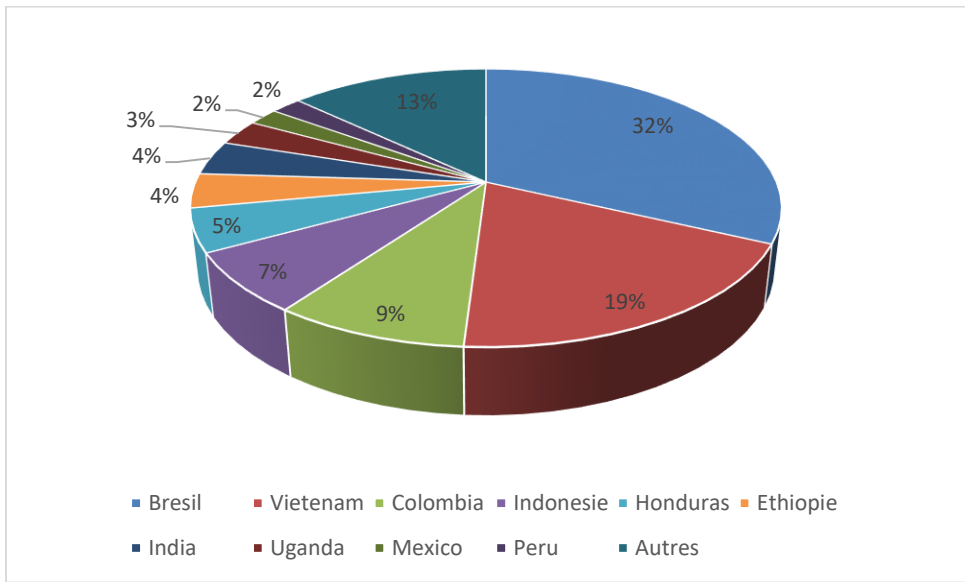
La production des deux espèces de café, Arabica et Robusta, procure des revenus à environ 20 à 25 millions de familles dans le monde. Selon Basic 2018, près de 70% des volumes de café sont produits sur des exploitations de petite taille, inférieures à 5 ha : la caféiculture

reste en grande majorité une production qui repose sur la main d’œuvre familiale pour la plupart des travaux à la ferme.

I.3. Répartition de la production totale de café en 2017 pour les 10 principaux pays producteurs

En 2017, le Brésil représente près de un tiers de la production mondiale de café à lui seul. Avec le Vietnam et la Colombie, les trois premiers pays producteurs constituent près de deux tiers de la production mondiale (USDA, 2018). Les principaux pays spécialisés dans la production d’une de deux espèces de café : le Vietnam et l’Indonésie dans le Robusta, la Colombie, le Honduras, le Pérou et l’Ethiopie dans l’Arabica. Cas particulier, le Brésil s’est récemment diversifié : 75% Arabica et 25% Robusta. (USDA, 2018)

Figure 1. 2: Répartition de la production totale de café en 2017 pour les 10 principaux pays producteurs



Source : Basic tiré dans USDA



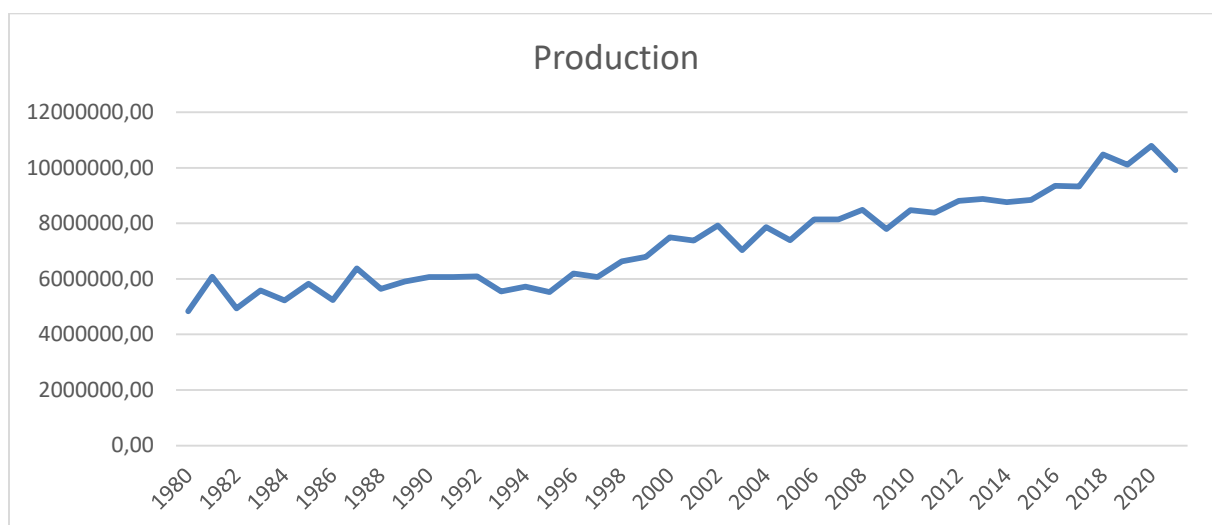
Source : Basic, 2018

Dans la grande majorité des cas, cette récolte a lieu à la main par la méthode de « picking » qui consiste à sélectionner les cerises ayant atteint la maturité (cerises rouges). Cette technique particulièrement chronophage est essentielle pour conserver la qualité finale du café.

La situation actuelle de la production caféière fait suite à d'importantes évolutions. Le principal bouleversement des 30 dernières années réside dans la montée en puissance de la production vietnamienne qui a changé les équilibres mondiaux : 28ème producteur mondial en 1987 - il produisait alors à peine 0,5% des volumes mondiaux il est devenu le 2ème producteur mondial en 2017 et produit désormais 19% des volumes. En vis-à-vis, le Brésil a maintenu une place dominante sur le marché malgré sa lente érosion, notamment grâce au développement de la production de Robusta depuis la fin des années 1970

Au-delà de ces deux leaders mondiaux, on observe l'émergence plus récente de certains pays producteurs comme Pérou ou Honduras qui ont su dynamiser leur filière et pèsent aujourd'hui sur le marché mondial.

Figure 1. 3: Évolution de la production du café de 1980-2020



Source : Adaptation de l’auteur à partir des données de la FAOSTAT

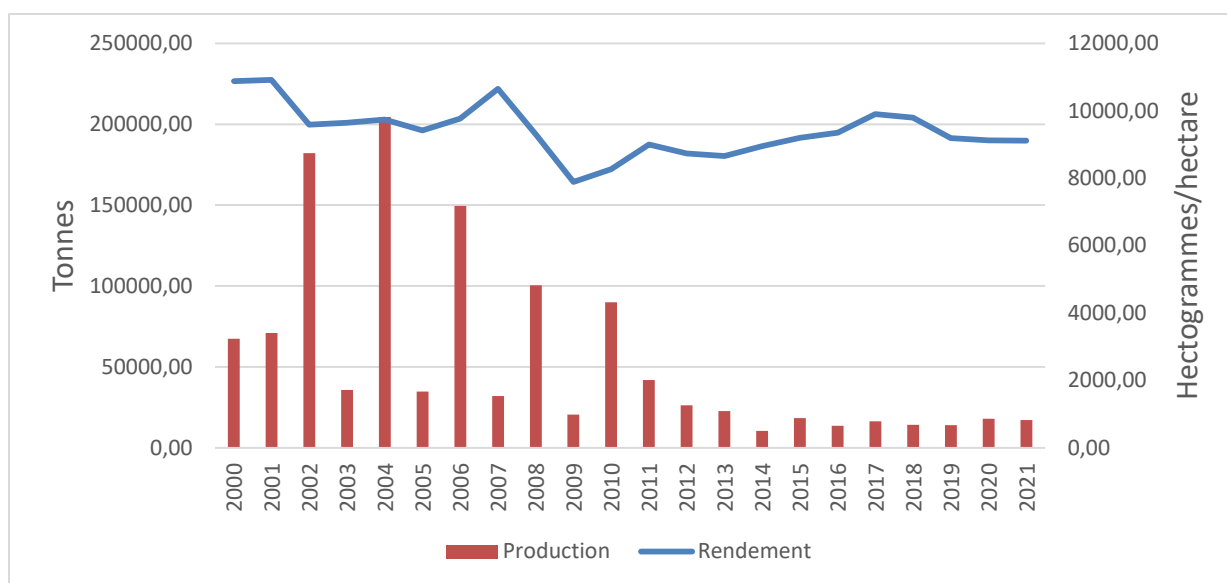
I.4. IMPORTANCE DU CAFE AU BURUNDI

Depuis son introduction, le café est pris dans une tension entre corvée et outil d’émancipation, entre la promesse d’un avenir meilleur et la déception de voir cette promesse sans cesse repoussée. Si le café a effectivement été mis dans les mains des producteurs (qui ont dû le cultiver) et pris une place importante, on peut se demander dans quelle mesure il a apporté le progrès et le bien-être. En 2015, le Burundi était classé parmi les pays les plus pauvres de la planète, prenant la 184^{ème} place sur 188 dans le classement de l’Indice du développement humain (PNUD 2015). Il n’est pas seulement dépendant de la culture du café, mais également de l’aide publique au développement. En 2010, elle représentait selon les données de l’OCDE près de 40% du PIB, ce qui le place en quatrième position des pays les plus dépendants de l’aide (Banque mondiale 2013a).

La situation semble même se dégrader plus que s’améliorer malgré toutes les interventions mises en place du processus de libéralisation et de privatisation de la filière. Beaucoup de producteurs en viennent à abandonner ou à arracher leurs caféiers, estimant que d’autres cultures sont plus rentables ou plus importantes. Du côté des ONG, des marchands et du gouvernement, on en vient à craindre la disparition complète de cette culture (et celle des devises qu’elle procure) dans les années à venir. La réforme repose sur l’idée que la gestion gouvernementale est moins efficace que la gestion privée et sur une volonté de favoriser la concurrence et les mécanismes du marché.

L'amélioration de l'efficacité qui doit en découler et le rapprochement des acteurs du marché international devrait permettre une augmentation des revenus pour tous les acteurs, supposée à son tour engendrer une remontée de la production et de la qualité du café mais on trouve le cas contraire sur la figure suivante.

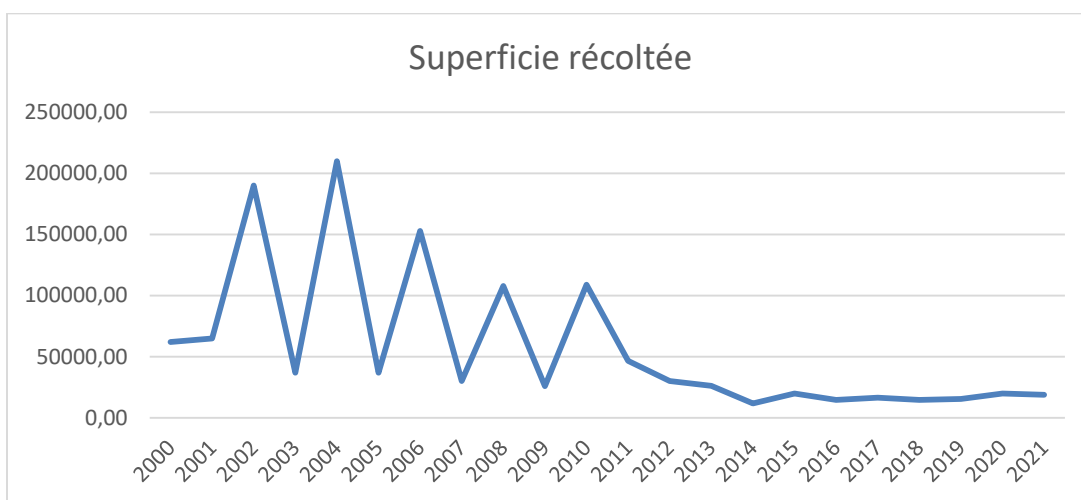
Figure 1. 4: Évolution de la production (axe de gauche) et du rendement (axe de droite) de la culture de café vert au Burundi, 2000-2021.



Source : Adaptation de l'auteur à partir des données de la FAOSTAT

Le phénomène de cyclicité et les faibles performances de la filière sont la conséquence de plusieurs facteurs tels que l'insuffisance de taille des caféiers, le vieillissement du verger, la dégradation et la baisse de fertilité des sols, les aléas climatiques et la dégénérescence des variétés (Karera *et al.*, 2014). Lange et Ntiranyibagira (2008) identifient un certain nombre de contraintes qui entravent le bon fonctionnement de la filière, dont certaines concernent plus spécifiquement le volet production comme la concurrence des cultures vivrières et les séquelles de la guerre civile.

Figure 1. 5: Évolution de la surface de la culture de café vert au Burundi, 2000-2021.

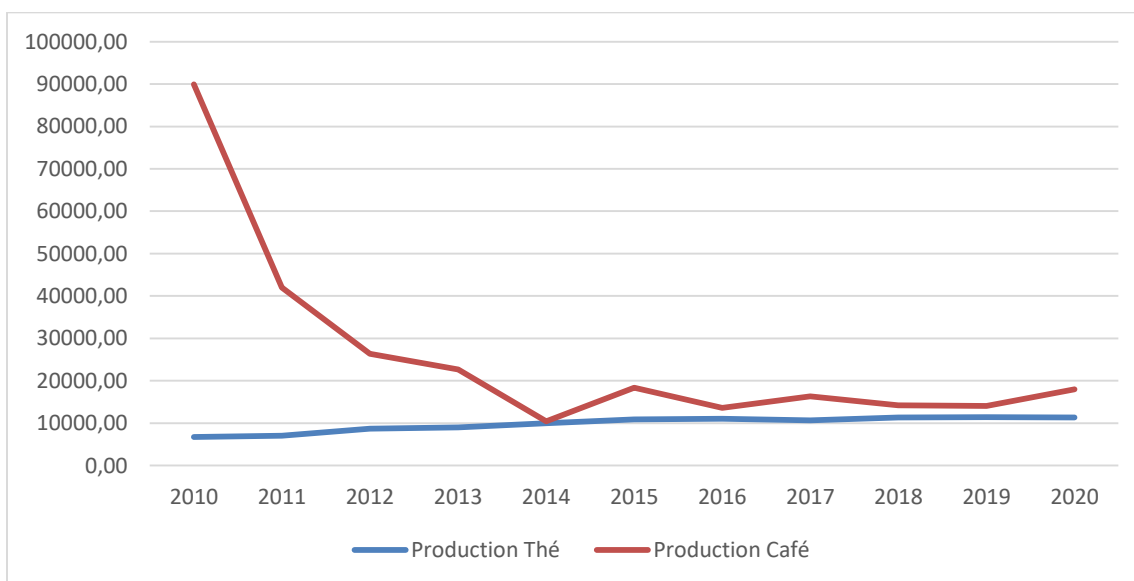


Source : Adaptation de l’auteur à partir des données de la FAOSTAT

I.5. Comparaison de la production du café à celle du thé.

Le graphique suivant compare les productions des principales cultures d’exportation au Burundi pour mettre en évidence l’importance de la culture du café parmi toutes les cultures de rentes au Burundi. La production du café est de loin la plus grande au Burundi par rapport à la culture du the au Burundi, comme le montre ce graphique. Cela s’explique par le fait que le café est cultivé sur presque tout le territoire du pays alors que le the est cultivé dans la région d’Umugamba (sur la crête Congo Nil).

Figure 1. 6: Comparaison de la production du café à celle du the en tonnes



Source : Adaptation de l’auteur à partir des données de la FAOSTAT

I.6. Commercialisation et échanges

Le café burundais est essentiellement exporté sous forme de café vert. Selon l'Association africaine des cafés fins (African Fine Coffee Association – AFCA, 2015), les principaux pays d'exportation du café burundais sont la Belgique, l'Allemagne, les Pays-Bas, le Japon, les Etats-Unis et l'Australie.

Selon l'OIC (2015), les trois plus gros exportateurs mondiaux de café en 2014 étaient le Brésil (représentant 32 pour cent des exportations mondiales), le Vietnam (22 pour cent) et la Colombie (9,5 pour cent). Le Burundi ne représentait quant à lui que 0,2 pour cent des exportations mondiales en 2014, contrairement à 0,5 pour cent en 2000 et 0,7 pour cent en 1990. Avant la réforme de la filière, la Burundi Coffee Company (BCC) détenait le monopole des exportations et la vente se faisait par enchères. Par la suite, des entreprises privées sont entrées sur le marché et sont aujourd'hui regroupées au sein de l'Association Burundaise des Exportateurs de Café (ABEC), devenue un membre actif de l'association interprofessionnelle Intercafé créé en 2008 dans le contexte de restructuration de la filière (PAGE, 2010). De nouveaux modes de commercialisation ont depuis été développés et la vente directe ainsi que les appels d'offres sont désormais admis (Lange et Ntiranyibagira, 2008,). En outre, de nombreuses coopératives ont été créées ces dernières années.

I.7. Les intervenants dans la filière café au Burundi

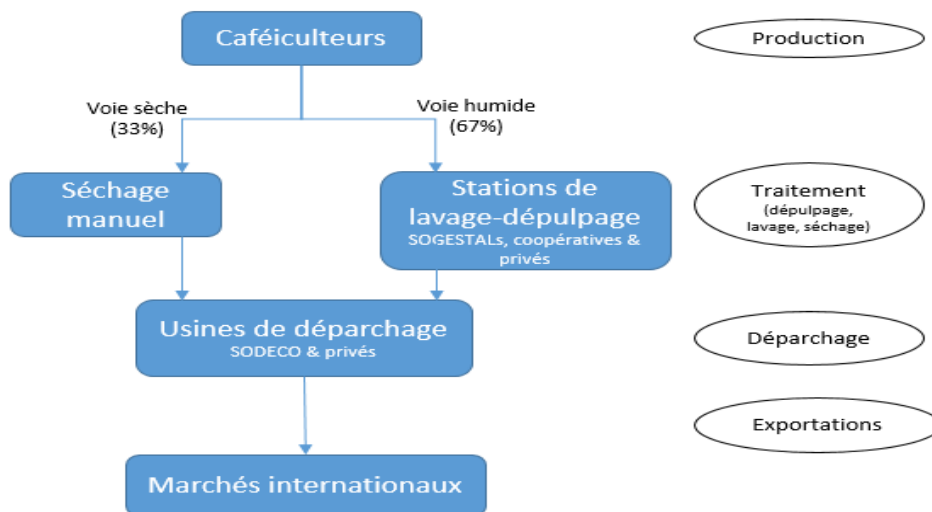
Le processus de transformation ainsi détaillé permet une meilleure compréhension de la filière du café du Burundi et des différents acteurs qui y interviennent. La Figure 4 ci-dessous permet d'avoir un premier aperçu de la filière café du Burundi et de ses différents acteurs. Les principaux intervenants dans la filière sont les suivants :

- ❖ Le circuit de production et de transformation caféicole débute avec **les producteurs**. La Confédération Nationale des Associations de Caféiculteurs du Burundi (CNAC), membre actif de l'Intercafé, représente les caféiculteurs au niveau national. Un recensement effectué en 2007 a indiqué qu'il y aurait environ 590 000 producteurs de café au Burundi (Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, 2015,).
- ❖ Les **stations ou usines de lavage-dépulpage** constituent la deuxième étape du processus (pour le café *fully washed*) et sont gérées par les SOGESTALS, des coopératives disposant de petites stations de lavage et des acteurs privés. Cinq SOGESTALS sont responsables de la gestion des usines publiques de lavage-dépulpage

et sont réparties entre les grandes zones de production du pays, à savoir les régions de Mumirwa, Kirimiro, Kayanza, Ngozi et Kirundo-Muyinga. Depuis 2012, une trentaine de coopératives ayant leurs propres stations de lavage ont vu le jour. Enfin, avec la réforme du secteur, certaines des usines ont été privatisées et de nouvelles ont été construites par des sociétés privées. Il existe, au moment de la publication de cette analyse, 239 usines de lavage-dépulpage réparties au sein des zones caféicoles du Burundi.

- ❖ **Les usines de départage**, qui concernent tant le café *fully washed* que le café *washed*, sont quant à elles gérées par neuf sociétés, à savoir : SODECO (détenue à 82 pour cent par l'Etat burundais), BUDECA, CBC, SONICOFF, COFICO, SIVCA, WEBCOR, BUCAFE, IKAWA NZIZA.
- ❖ Comme déjà mentionné plus haut, depuis la réforme de la filière **les exportateurs** de café sont principalement des sociétés privées ainsi que des coopératives. Ces sociétés d'exportation sont regroupées au sein de l'Association Burundaise des Exportateurs de Café (ABEC). La vente aux enchères constituait le principal mode de commercialisation depuis 1991. Toutefois, il est de plus en plus fait recours à la vente directe et aux appels d'offres depuis 2005.
- ❖ Quant à l'**Etat** burundais, il intervient dans la filière de par sa présence dans différentes sociétés mixtes, telles que les SOGESTALs, la SODECO et l'ARFIC. L'ARFIC (anciennement l'OCIBU) « a pour mission de servir d'organe de l'Etat afin d'assurer le respect des règles et de fonctionnement dans la filière café, de centraliser et de diffuser toute information tant technique, agronomique, économique que financière relative à ladite filière. Elle est chargée du contrôle de la qualité, de l'information aux opérateurs de la filière café afin de donner à celle-ci toutes les caractéristiques d'une filière concurrentielle et de réunir ainsi toutes les conditions pour permettre une rémunération équitable à toutes les professions en mettant une attention particulière aux caféiculteurs. Elle joue également le rôle de Conseil de l'Etat dans le domaine de l'industrie de production, de transformation, de commercialisation et de la promotion de l'image du café burundais tant sur le plan national qu'international » (ARFIC, 2016).

Figure 1. 7: Circuit de commercialisation du café au Burundi



CHAPITRE II : CONCEPTS D'EFFICACITE ET D'EFFICIENCE

II.0. Introduction

Dans le contexte actuel marqué par la recherche d'une plus grande compétitivité, l'approche économique de l'efficacité technique (technical efficiency) est de plus en plus prise en compte par les scientifiques et constitue un des principaux sujets de l'économie de la production. La mesure de l'efficacité s'inscrit dans le cadre d'une meilleure utilisation des ressources productives afin de réaliser des économies et maximiser les gains de productivité.

Durant les dernières décennies, des études sur l'efficacité technique ont retenu une attention considérable et cela à peu près dans tous les champs d'activité économique, notamment dans le secteur de l'éducation (Waldo, 2007), de la santé (Yougbaré, W.J., & Teghnem, 2016), de l'agriculture (Chogou *et al.*, 2017), des transports (Baumstark *et al.*, 2005), de l'utilisation des ressources énergétiques (Ghali *et al.*, 2014), de la microfinance et des banques (Cornée S. & Thenet G., 2017) des industries manufacturières (2005; Agbodji, 2010), etc.

Une variété d'approches théoriques a été développée et utilisée dans diverses études empiriques pour estimer des frontières de production et « étudier l'échec des producteurs dans la réalisation du même niveau d'efficacité » (Battese & Coelli, 1993). Nous allons donc nous pencher sur le résultat des recherches existantes.

Rappelons que l'objectif poursuivi dans ce mémoire est de mettre en évidence les facteurs déterminants l'efficacité technique des caféiculteurs dans la région du Centre du Burundi et l'identification de l'effet des facteurs explicatifs des écarts d'efficacité technique entre ces exploitants. Selon Bégin, (2014), « l'étude de l'efficacité technique est d'un grand intérêt autant pour les entreprises que pour les gouvernements à travers l'orientation des politiques vers l'amélioration de l'utilisation des facteurs de production ».

Le présent chapitre s'articulera autour de quatre sections. Dans un premier temps, il sera question de proposer une synthèse des différents concepts et considérations théoriques attachés à la notion d'efficacité des exploitations agricoles en particulier. Ensuite, dans un

deuxième temps, l'attention sera portée sur la présentation des principales approches et méthodes d'estimation utilisées pour mesurer l'efficacité technique, en l'occurrence l'approche paramétrique et celle non paramétrique. Cette partie permet donc de justifier le choix méthodologique qui sera appliqué ultérieurement dans notre étude. La troisième partie de cette revue de littérature sera dédiée à l'identification des facteurs explicatifs les plus influents sur l'efficacité technique des exploitations agricoles. Enfin, dans la dernière section l'attention sera portée sur la synthèse du nouveau concept du revenu vital.

II.1. Concepts d'efficacité et de productivité : définition et mesure

II.1.1. Efficience et efficacité

II.1.1.1 Définition et mesure des concepts

Dans la littérature économique, la notion d'efficacité est beaucoup utilisée pour permettre de mesurer la performance des entreprises. C'est très important alors de comprendre pourquoi cette question d'efficacité est progressivement devenue pertinente au niveau du secteur agricole en particulier.

Selon la théorie économique, le concept efficacité fait référence à l'optimum de Pareto¹(Chemak & Dhehibi, 2010). L'efficacité en agriculture peut être définie comme « le niveau auquel les producteurs arrivent à réaliser la meilleure production avec une bonne allocation des ressources disponibles dans l'exploitation et les technologies données » (Guigonan, 2009). Donc, elle traduit le rapport entre les résultats attendus et les résultats atteints. Ceci signifie qu'elle décrit l'optimisation des moyens utilisés afin de maximiser le profit et garantir une plus grande compétitivité ce qui est l'objet de toute entreprise. En d'autres termes, elle oriente mieux des entreprises sur la capacité à utiliser une technologie existante de la manière la plus adéquate (Ghali *et al.*, 2014). L'efficacité est alors perçue au sein des différentes analyses recensées comme un élément de mesure de la performance des unités de production, tout comme le rendement et la productivité. Selon Saucier et Brunelle (1995), la notion d'efficacité englobe les concepts de productivité et de rendement.

¹ En économie, l'optimum de Pareto est un état dans lequel on ne peut améliorer le bien-être d'un individu sans détériorer celui de l'autre.

De ce fait, la mesure de la performance n'est plus limitée seulement à la seule dimension financière (basée sur des comparaisons selon le coût moyen, le rendement, la productivité), mais aussi elle est évaluée par la capacité d'un système de production de produire « au mieux » par la mise en œuvre de l'ensemble des moyens de production (Coelli *et al.*, 1998). C'est dans ce contexte qu'apparaît le concept de l'efficacité technique.

La partie suivante a pour objectif la présentation, dans une perspective historique, des grandes étapes de la genèse du concept d'efficacité. Plusieurs auteurs identifient la période des années 1950, comme étant celle où l'ensemble des secteurs ont connu d'importants changements structurels.

II.1.1.2 Genèse du concept d'efficacité

En effet, un regain d'intérêt de ce concept au cours de cette période, occasionné par la poussée technologique et l'émergence de l'innovation technologique qui a été intégrée au sein du processus de production des firmes, a été remarqué. Ceci a amené les chercheurs à étudier les impératifs d'une utilisation efficiente des nouvelles technologies de production (Amara & Romain, 2000). Avant cette période, « la possibilité que les entreprises puissent exploiter leurs ressources de manière inefficace était implicitement écartée des études empiriques » (Amara et Romain, 2000). Ce n'est qu'au cours des années quarante que le concept d'efficacité commence à apparaître dans la littérature avec les travaux de Hicks (1946) et Samuelson (1947).

Dès lors, la notion d'efficacité a fait l'objet d'une multitude d'études et de recherches scientifiques. Ainsi, c'est dans les travaux de Koopmans (1951) avec l'analyse de la production et Debreu (1951) avec l'introduction de l'utilisation de ressources qui apparaissent comme la mesure de l'efficacité. L'efficacité a deux composantes principales : l'efficacité technique et l'efficacité allocative. Cette décomposition est faite par Farrell (1957) pour l'estimation des frontières de production. L'efficacité technique mesure la manière dont une opération combine les quantités d'intrants qui entrent dans le processus de production compte tenu des proportions des facteurs Farrell (1957).

Pour Porcelli (2009), l'efficacité technique est mesurée par la différence entre les quantités de sortie observées et la sortie maximale ou optimale, la quantité de facteurs de production étant fixée. Et, alternativement, c'est l'écart entre les intrants observés ou effectivement

utilisés pour la production et le niveau minimum d'intrants nécessaires pour produire un niveau de production donné. Dans ce but, on dit qu'un agriculteur est techniquement efficace lorsqu'il produit le plus possible, la quantité de facteurs de production étant fixe, ou lorsqu'il utilise le moins de facteurs possible pour produire un niveau de production donné. D'où en agriculture *l'efficacité et l'efficacité technique* sont des aspects intrinsèques.

D'après Koopmans (1951), un opérateur est techniquement efficace, si pour un niveau donné de facteurs et de profits il est impossible d'augmenter la quantité d'un produit sans augmenter la quantité d'un ou plusieurs facteurs, ou sans réduire la quantité d'un autre produit. Cette définition est relativement équivalente à une situation d'équilibre de Pareto optimale. En conséquence, un opérateur est techniquement efficace s'il est sur sa frontière de production optimale. Dans la même veine, Neymeck et Nkamleu, (2006) affirment que l'agriculteur est considéré comme efficace si, compte tenu de la quantité d'intrants utilisés, le niveau de production est tel qu'il est impossible de le dépasser.

Quant à l'efficacité allocative ou des prix, elle fait référence à la capacité de l'entreprise ou de l'agriculteur à combiner intrants et extrants dans des proportions optimales par rapport aux prix du marché, supposés compétitifs (Adegbola *et al.*, 2006). La mesure de l'efficacité allocative est obtenue par la différence entre le coût de production minimum d'un niveau de production donné et le coût de production réel réalisés par l'entreprise ou l'agriculteur. Selon les fondements microéconomiques de la théorie de l'agriculteur, à l'optimum le taux marginal de substitution entre chaque paire de facteurs de production est égal à la proportion du prix de ce dernier. Ainsi, le processus de production est allocatif efficace s'il atteint cet optimum.

De plus, dans un processus de production, lorsque l'agriculteur est à la fois efficace techniquement et allocatif, on dit qu'il y a l'efficacité économique. Farrell (1957) le définit comme le produit de l'efficacité technique et de l'efficacité allocative.

Cette efficacité renvoie aux notions de productivité, de performance, de qualité et de profit d'une part, et la réduction de la force employée et des coûts d'autre part (Coelli *et al.* 1998). Ainsi, un agriculteur économiquement efficace produit à son niveau maximum, à un coût de production minimal des facteurs et réalise ainsi un profit maximum.

II.1.2 Concept d'efficacité vu sous l'approche de la production

L'objectif assigné à cette partie consiste, dans un premier temps, à retracer de manière approfondie le fondement théorique du concept de l'efficacité.

« Selon la théorie microéconomique traditionnelle, le concept d'efficacité n'est pas pris en compte dans les travaux empiriques, car les producteurs sont supposés être rationnels dans leurs prises de décision et agissent dans un seul but du gain économique (maximisation de profit) » (Ngom *et al.*, 2016). Cette hypothèse de l'omission de l'efficacité suppose que chaque exploitant se trouve toujours sur la frontière de production.

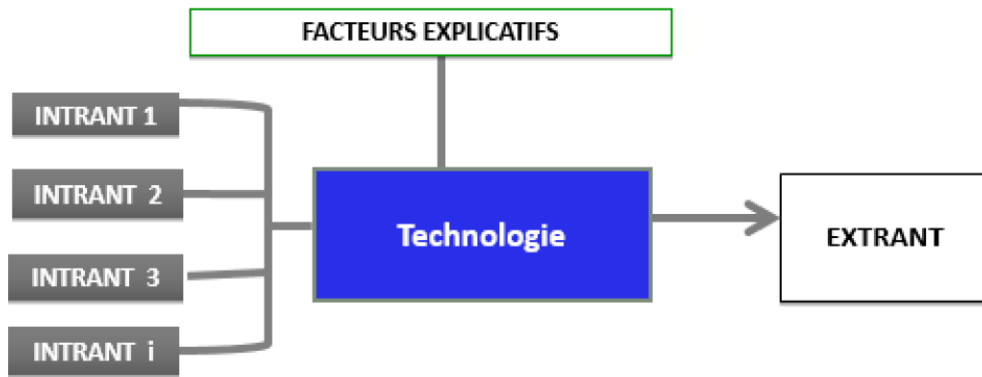
Les producteurs sont toujours à la recherche des méthodes qui conduisent à atteindre la production maximale, et donc éliminer ou réduire leurs inefficacités techniques. Cependant, cela ne vérifie pas généralement les études antérieures, entre autres celles de Albouchi *et al.* 20007; Chemak *et al.* 2014; Chemak, F., et Dhehibi, 2010, qui montrent des scores d'efficacité technique faibles dans différentes exploitations. Face à ce constat préoccupant, on se demande, dans notre étude, si les exploitations caféicoles burundaise de Gitega et Muramvya sont techniquement efficaces ou non. Par ailleurs, la nécessité d'un cadre analytique se pose avec acuité pour décrire et expliquer la raison des échecs ou succès de la performance de ces exploitations.

En théorie microéconomique, on peut mesurer l'efficacité d'une firme à travers l'approche de production. Le concept de l'efficacité productive ou technique est présenté dans la définition même de la fonction de production (Chaffai, 1997).

La fonction de production spécifie les quantités maximales d'outputs accessibles pour tout niveau des inputs, et pour tout niveau de l'output, les quantités minimales nécessaires à leur obtention (Thiry, B. et Tulkens, 1989). C'est ainsi que l'efficacité d'une unité de production établit alors une relation technique entre les paniers d'inputs et les différents niveaux d'outputs qu'on peut obtenir à l'issue du processus de production. Le rapport qui existe entre les inputs et l'output peut être caractérisé par la technologie de production. On procède à une approche qui tente de modéliser cette technologie de production afin d'identifier les combinaisons productives optimales. Ceci nous amène à effectuer une analyse à travers un indicateur de performance productive qui est l'efficacité technique, nécessitant l'estimation d'une frontière de production.

Par souci de simplification, nous illustrerons dans la figure 1.1, la configuration dans laquelle l'output s'obtient à travers la combinaison de plusieurs inputs.

Figure 2. 1: Représentation du processus de production en agriculture



Source : Auteur, 2021; inspiré de la théorie de la production

Les contraintes imposées à la production découlent de la rareté des ressources, ce qui implique une grande attention quant à leur utilisation. Ainsi, la firme maximise sa production ou minimise l'utilisation de ses moyens de production, tout en veillant à une meilleure utilisation de ces ressources à travers une allocation efficace au sens de Pareto.

II.1.3 Distinction entre les différents types d'efficacité

De nombreux auteurs nous ont révélé l'existence de plusieurs types d'efficacité : l'efficacité technique, l'efficacité d'échelle, l'efficacité allocative. Comprenons que l'efficacité économique correspond à la réunion de l'efficacité technique et celle allocative (Amara & Romain, 2000). Une exploitation agricole est considérée comme économiquement efficace « si elle est à la fois techniquement efficace et alloue de manière efficace ses ressources productives » (Hanafi, 2011)

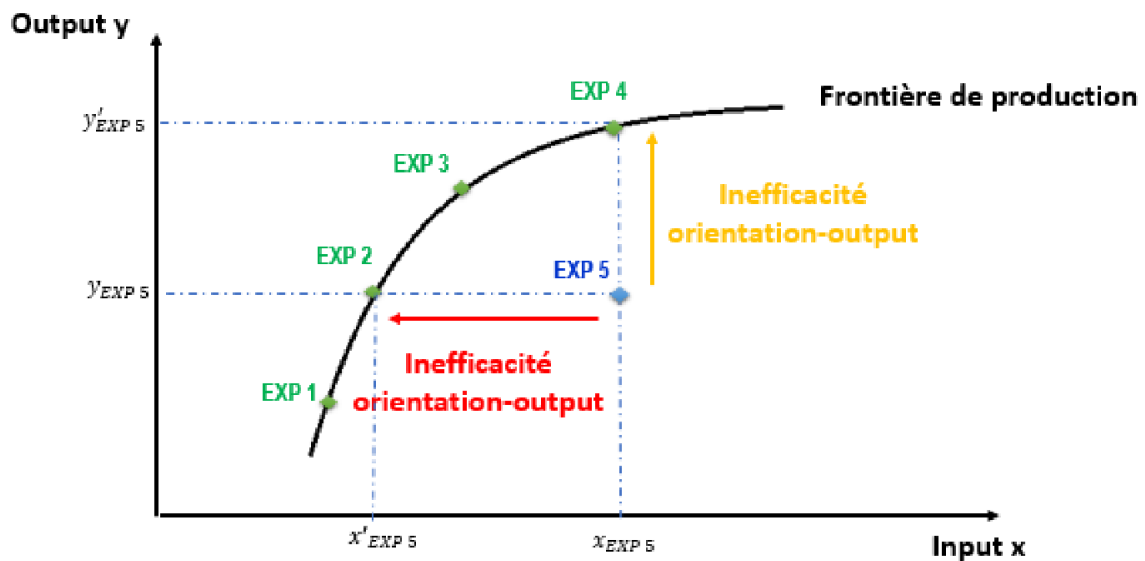
a. Notion d'efficacité technique

La notion d'efficacité technique avait déjà fait l'objet de nombreuses investigations théoriques. Nous procédons ainsi à une recension des définitions successives dont a fait l'objet ce concept.

L'efficacité technique se définit comme la capacité de la firme à exploiter les ressources de façon optimale. Selon Ghali *et al.* (2014), l'efficacité technique concerne la capacité de l'exploitation à éviter le gaspillage par une bonne gestion des ressources disponibles. Dans le même sens, Djimasra, (2009) la décrit comme étant la capacité d'une entreprise à produire de façon efficace avec les ressources nécessairement limitées dont elle dispose. Pour Farrell (1957), ce concept est mesuré à partir des meilleures pratiques dans le secteur. Autrement dit, il mesure comment une exploitation valorise les intrants qui entrent dans le processus de production de manière optimale.

Une unité de production est techniquement efficace lorsqu'elle se situe sur la frontière, c'est-à-dire qu'elle consiste à réaliser le plus possible niveau d'outputs pour un niveau d'intrants donné (orientation-output, la maximisation de l'output) ou bien elle consiste à utiliser le moins d'intrants possible pour un niveau de production donné (orientation-input). L'efficacité technique est mesurée par l'écart existant entre le niveau de production observé et le niveau d'output optimal déterminé par la frontière de production. La figure 3 présente une illustration graphique de l'efficacité technique (cas d'une fonction mono-output/mono-input).

Figure 2. 2: Illustration graphique du concept d'efficacité à partir d'une fonction de production (inputs orientés / outputs orientés)



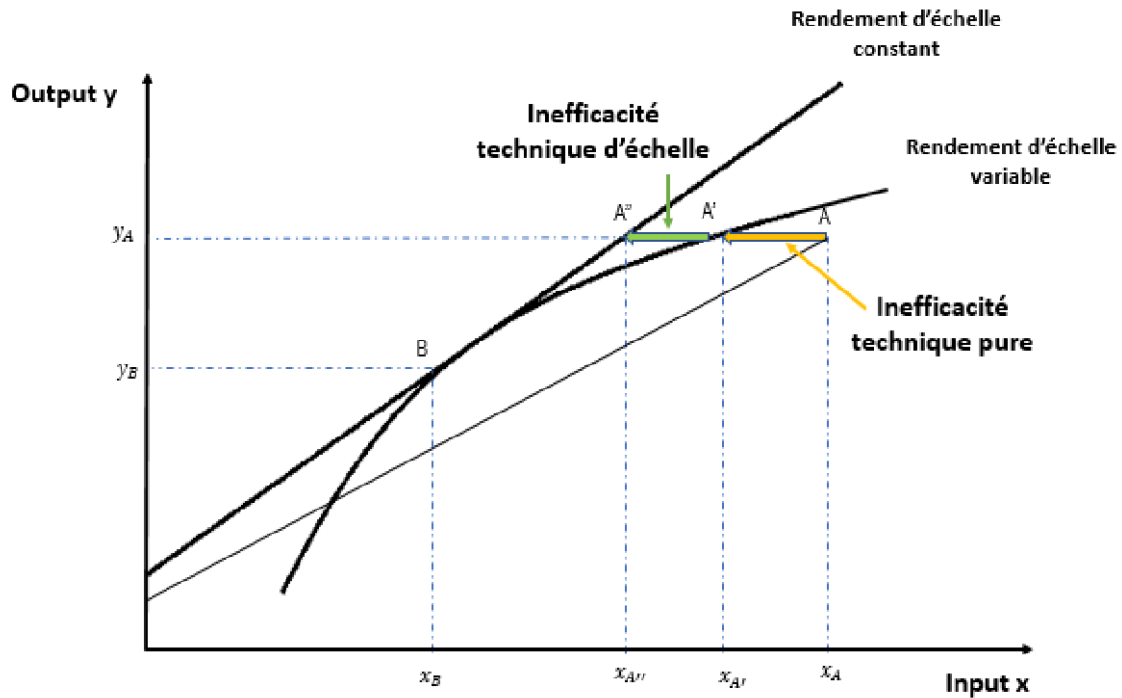
Source : inspiré de Farrell ,1957; Miri, 2014.

Une fonction de production résume toutes les caractéristiques technologiques et organisationnelles de la firme. Elle peut correspondre par conséquent à une multitude de firmes avec des caractéristiques internes très diverses. C'est pour cette raison que dans cette approche la firme apparaît comme une boîte noire dont on considère seulement les entrées et les sorties.

Les firmes numérotées 1, 2, 3, et 4 sont techniquement efficaces parce qu'elles se trouvent sur la courbe frontière de la fonction de production alors que 5 présente une inefficacité puisqu'elle se trouve en dessous de la frontière de production. Cela veut dire que le producteur pourrait diminuer l'input $x_{EXP 5}$ à $x'_{EXP 5}$ tout en restant avec la même l'output (orientation-input) ou bien augmenter le niveau d'output obtenu en gardant les mêmes niveaux d'intrants constants en passant donc de $y_{EXP 5}$ à $y_{EXP 5'}$ (orientation-output).

L'efficacité technique est faite par l'efficacité technique pure (ETP) et efficacité d'échelle (EE) (Latruffe, L. et Piet, 2013). Cette décomposition se fait selon l'hypothèse faite sur la nature des rendements d'échelle. L'efficacité d'échelle caractérise l'écart existant entre les performances constatées et celles qui seraient obtenues dans une situation de rendements d'échelle constants. Le rendement d'échelle constant correspond à un équilibre concurrentiel de long terme où le profit est nul. A long terme, tous les facteurs de production peuvent être ajustés par le producteur pour réduire son inefficacité. L'échelle optimale est entendue ici comme étant la meilleure situation à laquelle peut parvenir l'unité de production en augmentant proportionnellement la quantité de tous ses facteurs. L'efficacité technique pure, quant à elle, renseigne sur la manière dont les ressources de l'unité de production sont gérées (Latruffe, 2010; Blancard *et al.*, 2013). Dans le cas des rendements d'échelle constants, on suppose qu'une augmentation dans la quantité d'inputs consommés mène à une augmentation proportionnelle dans la quantité d'outputs de produits. En revanche, dans le cas des rendements d'échelle variables (croissants ou décroissants), la quantité d'outputs produits est considérée pour augmenter plus ou moins proportionnellement que l'augmentation dans les inputs. La figure 1.3 fait la distinction entre l'efficacité technique pure et l'efficacité d'échelle.

Figure 2. 3: Représentation graphique de l'efficacité technique pure, du rendement d'échelle et du progrès technique (d'après Coelli et al., 1998)



Le progrès technique mesure le passage d'une frontière de production à une autre. L'effet du progrès technique correspond au déplacement de la courbe (frontière) vers le haut (soit la courbe en trait discontinu sur la figure 1.3). Dans cette étude, nous travaillons sur une seule frontière et, par hypothèse, nous considérons comme négligeable l'effet du progrès technique sur la période d'étude (dix années).

La maximisation de profit exige qu'une exploitation produise le maximum pour un certain niveau d'intrants - donc qu'elle soit techniquement efficace -, qu'elle emploie une bonne combinaison d'intrants sur la base du prix relatif de chaque intrant - qu'elle soit allocativement efficace en terme d'utilisation des intrants - et qu'elle produise la bonne combinaison des outputs compte tenu de leur prix - qu'elle soit allocativement efficace en terme du choix des produits (Kumbhakar & Lovell, 2000).

Le manque d'efficacité est surtout attribué au manque de concurrence qui fait que les exploitations peuvent se permettre d'opérer en dessous de leur frontière si elles sont

protégées sur le marché (Bachta & Chebil, 2002). L'asymétrie de l'information ou l'accès à l'information sur les prix de marché des facteurs et des produits peut expliquer l'inefficacité allocative des producteurs.

La mesure de l'efficacité technique (économique) d'une exploitation ou d'un secteur commence par l'estimation de sa frontière de production (coût ou profit). Les méthodes d'estimation des frontières et de l'efficacité sont multiples.

b. Efficacité allocative

L'**efficacité allocative**, également connue sous le nom d'**efficacité-prix** (Price efficiency), terme employé par Farrell (1957), tient compte des prix des marchés et mesure la capacité de l'entreprise à maximiser son profit en comparant le coût marginal des outputs au coût marginal des inputs (Kalirajan, 1991). Selon Piot-Lepetit & Rainelli (1996), l'efficacité allocative se définit par la façon dont l'entrepreneur fixe les proportions entre les différents intrants participant à la combinaison productive en se basant sur leurs prix respectifs.

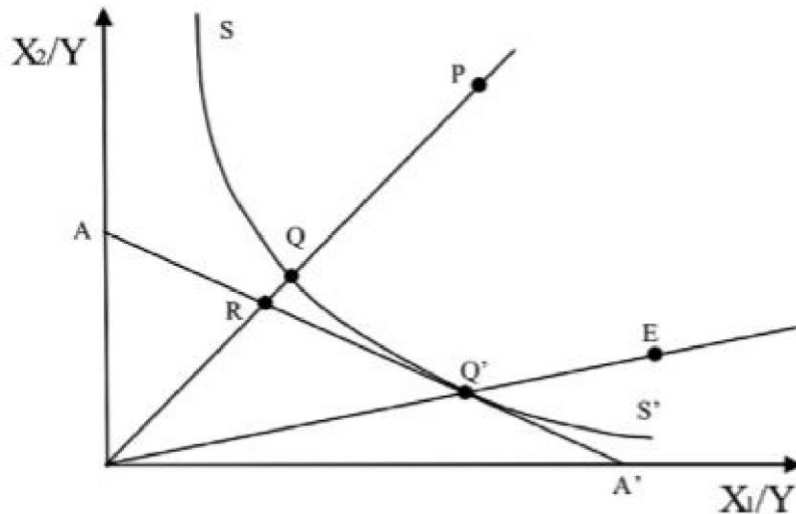
c. Exemple illustratif de l'efficacité économique

La figure 1.4 ci-dessous, proposée par Farrell (1957), illustre la distinction entre les types d'efficacité, pour le cas où il existe deux facteurs de production (le travail L et le capital K).

L'isoquant SS' représente la frontière de production. Elle délimite, à sa droite, l'ensemble des combinaisons d'inputs techniquement faisables. Selon Farrell (1957), l'efficacité technique de l'exploitation au point P est donnée par le rapport OQ/OP. L'efficacité technique est comprise entre 0 et 1. Tous les points situés sur la frontière de production sont techniquement efficaces et ont une efficacité technique égale à 1. Théoriquement, pour être allocativement efficaces, les firmes doivent égaliser leur taux marginal de substitution technique entre les deux inputs avec le rapport des prix des inputs déterminés par le marché. La droite (AA') représente graphiquement ce rapport des prix. Le point Q correspond à la projection radiale de celui de P sur la frontière. Ceci assure qu'il possède les mêmes proportions d'input que P. En effet, Farrell mesure géométriquement l'efficacité allocative par le rapport OR/OQ. De même, l'efficacité allocative est comprise entre 0 et 1. Tous les points situés sur l'isocoût (AA') sont allocativement efficaces mais ne sont pas tous

faisables. Selon Farrell, l'efficacité économique correspond à l'efficacité technique et à l'efficacité allocative réunies. Elle est obtenue au point Q'. L'efficacité économique au point P est égale au produit $ETT_i = OROP = OQOP \times OROQ = ET_i \times EA_i$. En conséquence, le point P n'est ni techniquement ni allocativement efficace. Le point Q, bien qu'il soit techniquement efficace, est allocativement inefficace. Les points P et Q ont la même inefficacité allocative car ils utilisent leurs inputs dans les mêmes proportions. Le point E est allocativement efficace mais techniquement inefficace. Enfin, les points situés sur la droite OE sont tous allocativement efficaces mais seul le point Q' est techniquement efficace et il est aussi économiquement efficace.

Figure 2. 4: Représentation graphique Farrell (1957), de l'efficacité technique et de l'efficacité allocative (cas de deux inputs et un output)



Dans notre étude, nous nous penchons sur la mesure de l'efficacité technique pour étudier la performance des exploitations caféicoles dans le centre du pays. En effet, la mesure de l'efficacité technique est considérée comme une étape préalable à l'évaluation de la performance globale. En plus, pour l'instant, on se limite à mesurer l'efficacité technique afin de voir son impact sur le revenu vital.

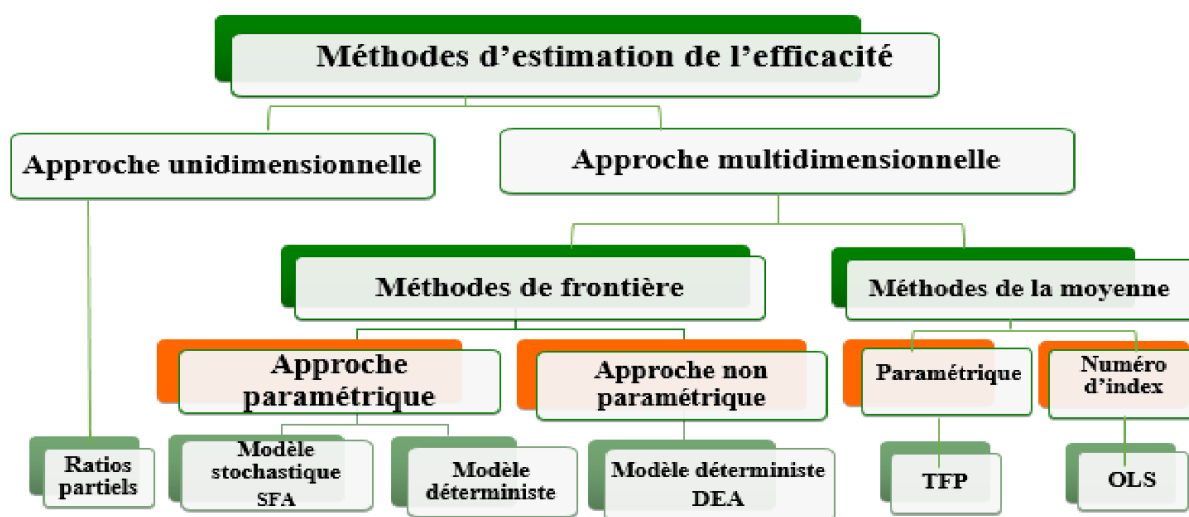
Dans la littérature économique, il existe plusieurs méthodes d'évaluation de l'efficacité technique. En mettant l'accent sur les avantages et les inconvénients de chaque approche, nous justifions, dans ce qui suit, le choix de l'approche que nous adoptons dans notre travail.

II.2. Les différentes approches d'estimation de l'efficacité technique

Les méthodes d'estimation de la frontière peuvent être classées selon la forme prévue de la frontière, selon la technique d'estimation utilisée pour l'obtenir, et selon la nature et les propriétés supposées de l'écart entre la production observée et la production optimale (Albouchi *et al.*, 2005, p.4). Le classement en fonction de la forme de la frontière permet de distinguer les approches paramétriques et les approches non paramétriques. L'approche paramétrique présente une fonction comportant des paramètres explicites (Cobb-Douglas, CES, translog,...). Les frontières non paramétriques ont la particularité de n'imposer aucune forme préétablie à la frontière. Il s'agit des méthodes descriptives des frontières non paramétriques qui utilisent comme support la programmation linéaire ou la programmation quadratique.

La figure 1.5 ci-dessous, dressée par Coelli *et al.*, (1998) résume la diversité de méthodes quant à l'évaluation de l'efficacité de production.

Figure 2. 5: les différentes méthodes de mesure de l'efficacité



Source: Coelli *et al.*, 1998.

Au regard de ce panel de méthodes d'estimations de l'efficacité disponibles, deux grandes approches sont retenues par la littérature économique et sont les plus utilisées pour établir une frontière de production et estimer l'efficacité technique : l'une paramétrique, approche économétrique connue sous le nom de frontières stochastiques (SFA), et l'autre non paramétrique, approche basée sur la programmation mathématique et connue sous le nom d'analyse par enveloppement des données (AED). Le principal élément distinctif de ces

deux approches réside dans les hypothèses concernant, d'une part, la prise en compte des résidus (facteurs aléatoires) et d'autre part la spécification fonctionnelle ou non de la fonction de production. Ainsi, chacune de ces deux méthodes repose sur une conception différente de la construction de cette frontière efficace. Néanmoins, toutes ces techniques comportent des avantages ainsi que des faiblesses qui limitent la portée de leurs applications comme outil d'évaluation de l'efficacité. Ceux-ci ont été amplement décrits dans la littérature de plusieurs auteurs tels que Coelli *et al.*, 1998; Amara et Romain, 2000. L'étude détaillée des méthodes paramétriques et non paramétriques, qui sera discutée dans la partie suivante, permettra d'identifier le choix méthodologique le plus approprié dans notre cadre d'analyse.

CHAPITRE III : ETUDE DES METHODES PARAMETRIQUES ET NON PARAMETRIQUES

III.1 Approche paramétrique

L'approche paramétrique a été initialement et indépendamment proposée par Aigner et al., (1977) et Meeusen & Van Den Broeck (1977) pour prendre en compte les limites de la fonction frontière déterministe. Jondrow *et al.*, (1982) ont contribué à l'amélioration de cette méthode pour permettre l'estimation des indices d'efficacité technique spécifique à chaque entreprise. Ils exigent la spécification d'une forme particulière de la technologie de production (le plus classiquement une fonction de type Cobb-Douglass, translog, CES, Leontief, etc.). Autrement dit, ils nécessitent l'imposition d'une forme fonctionnelle spécifique de la fonction de production connue à priori, tout en reliant les variables indépendantes aux variables dépendantes qui entourent la fonction frontière. C'est pourquoi, la méthode stochastique est souvent préférée à la méthode déterministe.

Comme leurs noms l'indiquent, les frontières paramétriques intègrent un certain nombre de paramètres pour construire la frontière de production. L'estimation de ces paramètres se fait à l'aide d'outils économétriques. La forme fonctionnelle choisie implique des hypothèses spécifiques sur la distribution des termes d'erreur. Le problème consiste à spécifier cette fonction et à estimer les paramètres. Ainsi, « si le modèle est mal spécifié, l'efficacité mesurée pourra être biaisée par une erreur de spécification » (Solhi & Rigar, 2014). Au sein de l'approche paramétrique, il peut s'opérer une forme de distinction. Selon Amara et Romain, (2000) et repris par Ndegue *et al.* (2014), il existe trois approches paramétriques qui se sont développées pour spécifier la nature exacte du terme d'erreur dans le modèle standard, à savoir les frontières de production déterministes, probabilistes et stochastiques.

III.1.1 Les fonctions de production déterministes et probabilistes

Farrell (1957) fut à l'origine de l'approche déterministe et paramétrique (Amara et Romain, 2000). L'estimation de la fonction de production frontière paramétrique déterministe, effectuée par Aigner & Chu (1968), se fonde sur l'hypothèse d'une fonction de production donnant le maximum de production possible à partir des facteurs de production. Une frontière de production, de coût ou de profit sera dite déterministe, si l'on suppose que les écarts entre la fonction estimée et les observations réelles correspondent exclusivement à

des inefficacités productives. Elle présente donc une frontière fixe en ce sens qu'elles présentent un seul terme d'erreur qui est positif et permet de détecter l'inefficacité.

Cette technique d'estimation est plus facile à estimer, cependant, elle est très sensible aux erreurs de mesure (Ambapour, 2001). De plus, elle néglige la possibilité que la performance d'une firme puisse être affectée par des effets aléatoires hors du contrôle du producteur (tels que les aléas climatiques, la pénurie des intrants, la fluctuation des prix, etc.) (Fok *et al.*, 2013). Quant à l'approche probabiliste, elle fut développée par Timmer (1971). Cette approche consiste à réduire la sensibilité de la frontière aux observations extrêmes, due aux erreurs aléatoires. Cette technique d'estimation est appliquée par plusieurs auteurs tels Bravo-Ureta (1986) et Romain & Lambert (1995).

III.1.2 Les fonctions de production stochastiques

La frontière de production stochastique (SFA) est une méthode permettant d'estimer une frontière de production à caractère paramétrique et un score d'efficacité technique spécifique à chaque unité de décision. Elle décompose l'erreur de la fonction étudiée en deux éléments indépendants : d'abord, une composante symétrique permettant des variations purement aléatoires, reflétant les erreurs de mesure, la mauvaise spécification du modèle (variations liées à des variables non prises en compte dans le modèle) et les facteurs incontrôlables impliquant que la firme n'a aucun pouvoir décisionnel pour améliorer son efficacité. Ces facteurs ne peuvent pas être négligeables, notamment dans l'agriculture qui est toujours affectée par des aléas climatiques récurrents et des catastrophes naturelles répétitives impactant la productivité des exploitations agricoles. L'intégration de ce terme donne la nature stochastique à ce type de frontière d'efficacité. Ensuite, une composante asymétrique traduit le degré d'inefficacité des firmes en rapport à la frontière (la défaillance technique). Cette décomposition du terme d'erreur conduira par conséquent à une mesure plus précise de l'efficacité technique.

Par hypothèse, les deux termes suivent des distributions indépendantes. Le terme d'erreur aléatoire suit une distribution normale symétrique, tandis que le terme d'efficacité suit une distribution asymétrique définie positivement pour une fonction de coût et négativement pour une fonction de production et de profit. Des distributions de type exponentiel, gamma ou normal tronqué sont proposées pour ce terme non négatif. On suppose aussi qu'il n'existe aucune corrélation entre l'inefficacité et les régresseurs. La forme structurelle de

la frontière de production stochastique proposée par Battese et Coelli, (1995) est représentée par la formule suivante :

$$Y_i = f(X_i; \beta) \exp(\varepsilon_i)$$

Avec $i=1, 2, \dots, n$ et $\varepsilon_i = v_i - u_i$

Où y_i : la production observée.

x_i : le vecteur d'input.

β : vecteur des paramètres

ε_i : le terme d'erreur qui se décompose en:

v_i : un terme d'erreur aléatoire qui tient compte des erreurs de mesure et d'autres facteurs qui ne sont pas sous le contrôle de l'agriculteur et suit une distribution normale tronquée $N(0, \sigma^2 v)$.

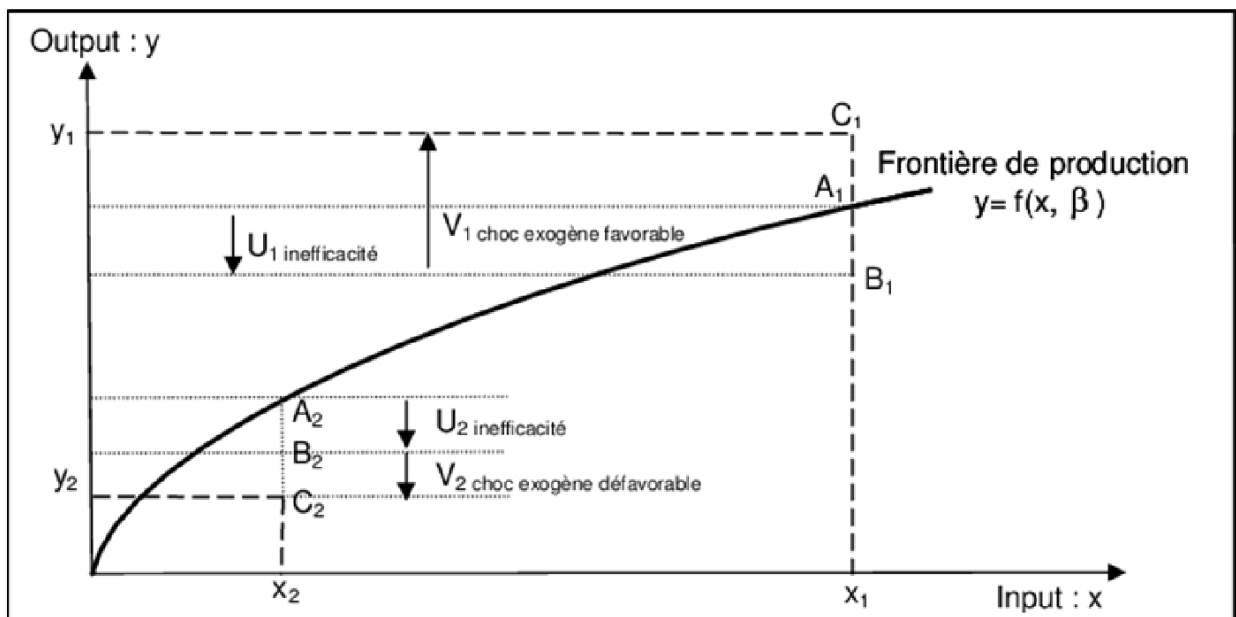
u_i : un terme d'erreur aléatoire non négatif asymétrique qui mesure l'inefficacité technique et suit une distribution normale de paramètres $N(\mu, \sigma^2 u)$.

Il est aussi possible de déterminer les facteurs qui expliquent le niveau d'efficacité des producteurs. La connaissance de ces facteurs permet d'améliorer la performance des producteurs à travers des recommandations de politiques publiques.

a. Les principales caractéristiques de la frontière stochastique

Les principales caractéristiques de la frontière stochastique sont illustrées dans la figure 3.1

Figure 3. 1: Frontière de production stochastique, décomposition du terme d'erreur : cas de deux observations : C1 et C2



Source : Leveque & Roy (2004).

L'observation C1 représente une exploitation dont l'inefficacité (u_1) est compensée par les effets d'un choc exogène favorable (v_1). Par contre, l'observation C2 représente une exploitation dont l'inefficacité (u_2) est aggravée par un choc exogène défavorable (v_2).

v_i et u_i sont indépendants l'un de l'autre et indépendants des variables explicatives. Nous avons donc: $U_i = \delta_o + \sum_{i=r}^R \delta_r Z_r + W_i$

Avec :

Z_r : les variables explicatives de l'inefficacité technique.

δ_r : le vecteur de paramètres inconnus à estimer des déterminants de l'efficacité ;

ω_i : le terme d'erreur aléatoire indépendant.

Battese & Corra, (1977) définissent σ^2 et γ comme la contribution de l'efficacité technique à la production. σ^2 étant la somme de la variance du terme représentant l'inefficacité et γ de celle du terme aléatoire et mesurant la part du terme d'inefficacité dans la variance totale.

Ces paramètres sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance. $\gamma = 0$ signifie qu'il n'y a pas d'inefficacité technique stochastique. Le niveau d'efficacité technique (ET) de l'entreprise i est donné par la formule suivante :

$$ET_i = \frac{y_i \text{ réalisé}}{y_{i \max}} = \frac{f(x_i, \beta) \exp(v_i - u_i)}{f(x_i, \beta) \exp(v_i)} = \exp(-U_i)$$

L'interprétation des résultats est basée sur les expressions mathématiques suivantes qui sont présentées en termes de paramètres de variance : $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ et $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}$ avec $\gamma \in [0,1]$

Le ratio de variance γ est un indicateur important dans la spécification et la validation du modèle. Il mesure la part de la contribution de l'erreur due à l'inefficacité technique (γ) dans la variabilité totale de l'output.

Les paramètres de la frontière de production stochastique et les effets d'inefficacité technique seront estimés par la méthode du maximum de vraisemblance (MV).

L'analyse des paramètres associés aux déterminants permet à chaque fois de dévoiler la nature de la corrélation avec la variable dépendante et indique l'impact de ceux-ci sur l'efficacité technique des caféiculteurs de COCOCA.

Les niveaux moyens d'efficacité technique varient significativement non seulement selon la méthode d'estimation, mais aussi selon la forme fonctionnelle utilisée. Le choix d'une

forme fonctionnelle la plus appropriée qui puisse traduire le plus fidèlement possible la technologie de production est nécessaire dans le cadre de la modélisation avec la méthode paramétrique (SFA).

b. Les formes fonctionnelles d'estimation du modèle

D'une façon générale, on distingue deux grandes catégories de modèles d'estimation de la fonction (Greene, 2008): les formes fonctionnelles simples, de type Cobb-Douglas (1928), et les formes fonctionnelles flexibles, de type translog ("transcendental logarithm"). Cette dernière est introduite par Christensen et *al.* (1971).

La fonction de production translogarithmique est flexible et permet une estimation plus facile de la technologie de production et des niveaux d'efficacité technique. La comparaison des élasticités obtenues à partir des dérivées de la fonction translog à celles issues d'une Cobb-Douglas nous donne plus de détails sur cette flexibilité. En effet, la fonction de production Cobb-Douglas repose sur des hypothèses très restrictives. Elle suppose notamment des élasticités des facteurs constantes, alors qu'ils dépendent du niveau des facteurs pour une fonction de production translogarithmique. De même, pour l'élasticité partielle de substitution d'Allen-Uzawa (EPSAU), elle est unitaire dans un cadre Cobb-Douglas, alors qu'aucune valeur ne lui est imposée dans un cadre Translog. Donc, la fonction translog leur permet plutôt de varier de période en période. Par conséquent, la forme fonctionnelle translog impose moins de contraintes sur la structure de production, les niveaux d'élasticités de substitutions et de rendements d'échelle tout en autorisant l'analyse économétrique.

En plus, la forme fonctionnelle translogarithmique permet de prendre en compte les effets interactifs entre les facteurs de production. De surcroît, elle est continue et deux fois dérivable. Elle comporte plusieurs propriétés dont celles de continuité, d'homogénéité linéarité et de concavité. Elle est basée aussi sur un modèle économique, ce qui permet d'introduire toutes les propriétés théoriques requises par la technologie de production. Par conséquent, elle permet une approximation plus satisfaisante des outils d'analyse de la technologie de production.

Compte tenu des différentes raisons évoquées ci-dessus, la fonction de production translogarithmique est adoptée ultérieurement comme la plus appropriée dans la démarche

méthodologique pour un ajustement de la technologie de production. Un test d'hypothèse sera effectué en vue d'évaluer notre choix de la forme fonctionnelle.

Pour expliquer les inefficacités, les études utilisaient, jusqu'au début des années quatre-vingt-dix, une approche qui procède en deux étapes: dans un premier temps, les inefficacités sont estimées à partir d'une frontière stochastique pour mesurer les scores d'efficacité technique d'un échantillon des firmes, puis dans un deuxième temps, une régression de ces scores obtenus est effectuée sur le vecteur de ces variables explicatives. La régression, effectuée lors de la deuxième étape est abordée en utilisant soit la méthode des moindres carrés ordinaires, soit un modèle dichotomique (Tobit, Logit, Probit) pour tenir compte du caractère tronqué (entre 0 et 1) de la variable score d'efficacité (Albouchi *et al.*, 2005).

Cette hypothèse est introduite pour éviter le biais inclus dans la première étape, selon lequel le niveau d'efficacité est indépendant de ces variables alors que dans la deuxième étape, ils sont considérés comme dépendants. Cette approche présente l'avantage qu'en cas d'erreur de spécification dans la deuxième étape, le biais de spécification n'affecte que les coefficients estimés des déterminants et non les coefficients de la frontière Murillo-Zamorano, (2004). Plusieurs auteurs défendent cette procédure à deux étapes, tels que Ray, (1988), Kalirajan, (1991), alors que d'autres auteurs l'ont contestée.

En effet, cette procédure en deux étapes présente l'inconvénient lors de l'estimation des paramètres dans la seconde étape car l'hypothèse d'indépendance des termes d'erreurs a été abandonnée. Comme le soutiennent Amara et Romain (2000), ceci est une source de faiblesse de l'approche. Par conséquent, plusieurs auteurs proposaient des modèles qui permettent d'estimer simultanément la frontière de production stochastique et les effets des facteurs explicatifs des écarts d'efficacité technique entre les firmes (Kumbhakar *et al.*, 1991); Reifschneider & Stevenson (1991); Battese & Coelli (1993); Huang & Liu (1994); Battese & Coelli (1995) et (Kumbhakar & Lovell (2000). Une hypothèse économétrique restrictive, associée à cette approche, est le fait que ces variables relatives aux facteurs explicatifs de l'inefficacité sont non corrélées aux inputs de la fonction de production.

La méthode en une seule étape appelée frontière de production à erreurs composées et à effets d'inefficacité incorporés proposée par Battese & Coelli (1993). Dans cette méthode,

tous les paramètres sont estimés simultanément de sorte que ceux de la technologie de production sont désormais sensibles à une omission de variables (Amara, 2007).

III.2 L'approche non paramétrique

L'étude de l'efficacité fait également appel à des approches, qui impliquent le recours aux techniques de la programmation mathématique, connues sous le nom des approches non paramétriques. Ces dernières, découlent de l'extension des travaux initiaux de Farrell et seront étendues (au cas multi-produits) par Charnes *et al.* (1978) et puis par Banker *et al.* (1984).

L'approche non paramétrique surmonte l'inconvénient de l'approche paramétrique, puisqu'elle n'exige pas la spécification d'une forme analytique particulière de la technologie de production et n'introduit aucun paramètre pour formaliser a priori la relation entre inputs et outputs. Autrement dit, elle n'est pas associée à une forme fonctionnelle précise et aucune distribution de l'inefficacité. Toutefois, vu que cette approche est déterministe, elle suppose donc l'absence d'erreurs aléatoires (Albouchi *et al.*, 20007). Dans ces analyses, plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour construire la frontière et déterminer les niveaux d'efficacité, mais la méthode analyse d'enveloppement des données (DEA) est la méthode non paramétrique la plus utilisée. Avec cette dernière, les frontières de production sont construites en utilisant la programmation linéaire pour solutionner les problèmes primal et dual d'optimisation DEA.

La méthode DEA a été développée par Farrell (1957) et popularisée par Charnes *et al.* (1978). Cette méthode détermine l'enveloppe convexe des vecteurs de production qui représentent les firmes observées à travers leurs inputs et leurs outputs. Elle procède donc à comparer les performances de chaque exploitation aux plus performantes, en mesurant la distance de celles-ci par rapport à la frontière d'efficacité. Cet écart des meilleures pratiques établit le degré d'efficacité d'une firme. Le DEA attribue à chaque entreprise un score d'efficacité égal à 1 si elle est efficace (sur la frontière) ou inférieur à 1 si elle est inefficace. Cette approche fournit un outil de "benchmarking" puisqu'elle permet d'évaluer les gains réalisables sur les quantités d'input et d'output (Borodak, 2007; Latruffe, 2010 ; Blancard *et al.*, 2013).

La formulation principale du DEA, suppose des rendements d'échelle constants (CRS model²). Plus tard, Banker *et al.* (1984) ont inclus les rendements d'échelle variables (VRS model³) pour mesurer l'efficacité d'échelle. Ainsi, l'efficacité technique globale (CRS) regroupe deux composantes : l'efficacité technique pure (VRS) et l'efficacité technique d'échelle (Chabalgoity *et al.*, 2005).

Elle permet de mener une analyse multidimensionnelle en considérant que les firmes peuvent produire plusieurs biens et services. « Selon Gunther et Chauveau (2002), cette approche est particulièrement adaptée à la mesure de l'efficacité des firmes combinant plusieurs inputs pour produire plusieurs outputs » (Ben Nasr *et al.*, 2016).

III.3 Comparaison de l'approche DEA et de l'approche SFA

L'approche DEA possède un certain nombre d'avantages (Kalaitzandonakes *et al.*, 1992) par rapport à la méthode paramétrique. Ceux-ci ont été suffisamment rappelés dans la littérature (Coelli *et al.*, 1998 et Amara & Romain 2000). Borodak, (2007) synthétise certains avantages de la méthode DEA : un premier atout consiste au fait qu'elle ne requiert aucune hypothèse a priori concernant la forme fonctionnelle de la fonction de production, ni une restriction quant à la distribution du terme d'inefficacité. Elle est de ce fait une méthode d'estimation des frontières de production, particulièrement adaptée en cas d'incertitude sur la forme fonctionnelle de la technique de production étudiée. Ceci fait élargir le champ de la mesure de l'efficacité technique aux firmes qui ont des fonctions de productions difficiles à estimer. En revanche, pour les frontières stochastiques (SFA), leur utilisation peut dans ce cadre s'avérer risquée puisque la forme fonctionnelle choisie nécessite des hypothèses spécifiques sur la distribution des termes d'erreur.

La méthode DEA permet également de détecter les intrants utilisés en excès (Ghali *et al.*, 2014). Cependant, en utilisant moins d'informations que dans l'approche paramétrique, les résultats dans l'approche non paramétrique devraient être moins précis. Par ailleurs, cette méthode a l'avantage, entre autres, de n'imposer aucune structure préconçue aux données dans le calcul des scores d'efficacité. Ainsi, elle offre à l'analyste la latitude de

² CRS signifie Constant Returns to Scale. (Une augmentation dans la quantité d'inputs consommés conduit à une augmentation proportionnelle dans la quantité d'outputs de produits).

³ VRS signifie Variable Returns to Scale (La quantité d'outputs produits augmente plus ou moins proportionnellement que l'augmentation dans les inputs).

choisir les variables (inputs et outputs) en fonction des objectifs des dirigeants (Avkiran, 1999). Ainsi, elle montre une grande sensibilité au nombre de DMUs, à la qualité des données et au nombre de variables d'output et d'input (Thiam *et al.*, 2001)

De plus, la méthode DEA permet d'intégrer plusieurs inputs et plusieurs outputs différents qui peuvent ne pas posséder la même unité de mesure. Cette approche se révèle particulièrement intéressante par rapport à la frontière stochastique (SFA), étant donné le caractère multidimensionnel de l'agriculture.

Néanmoins, la méthode DEA présente également quelques limites, lesquelles peuvent avoir des conséquences sur la nature des résultats obtenus. L'une des critiques majeures, auxquelles on fait face lorsqu'on utilise cette méthode, consiste à l'abstraction des erreurs de mesure et de l'influence des facteurs exogènes sur la frontière d'efficacité. Ainsi, cette méthode ne permet pas de prendre en compte les erreurs statistiques, les chocs aléatoires ou les bruits (Jacobs *et al.* 2006). Dans ce cas, la fiabilité des résultats peut être fortement remise en cause.

Ensuite, la méthode DEA ne permet pas de faire des tests statistiques et de vérifier des hypothèses (Amara & Romain, 2000), étant donné qu'il s'agit d'une méthode non paramétrique où la frontière est déterminée par les données.

En outre, la fonction frontière estimée à l'aide de cette approche est très sensible aux observations extrêmes, qui tracent cette frontière. Toutefois, il peut exister hors de l'échantillon des unités plus efficaces que la meilleure de l'échantillon.

Le tableau suivant résume les principaux éléments de comparaison entre les deux approches d'estimation :

Tableau 3. 1: Comparaison de l'approche paramétrique et non paramétrique

Approche SFA (Stochastic Frontier Analysis)	Approche DEA (Data Envelopment Analysis)
Méthode paramétrique : On peut procéder à des analyses et des tests statistiques grâce aux propriétés statistiques de la fonction de production.	Méthode non paramétrique : On ne peut pas tester les hypothèses. Ne prend pas suffisamment en compte les erreurs statistiques
Utilise des estimations économétriques par la méthode du maximum de vraisemblance pour estimer les paramètres du modèle et tester leur significativité.	Fondée sur la programmation mathématique linéaire.
L'approche paramétrique englobe les deux frontières, déterministe et stochastique Elle tient compte des facteurs aléatoires (frontière stochastique).	Aucune variation aléatoire n'est possible. Elle est toujours déterministe donc elle considère que toute déviation de la frontière de production est une source d'inefficacité.
La décomposition de différentes composantes de l'inefficacité n'est pas toujours possible, en particulier pour les technologies multi-produits (l'estimation ne concerne en général qu'un seul produit).	Elle permet l'estimation des fonctions de production frontière dans des situations de multi-produits et de multi-inputs différents.
La forme fonctionnelle doit être spécifiée. Elle nécessite de représenter la technologie par une forme paramétrique particulière.	Pas de spécification de relation fonctionnelle particulière pour la technologie.

Source : Chaffai (1997).

III.4. Les déterminants de l'efficacité technique

La frontière stochastique de l'analyse de l'efficacité de la production proposée à l'origine par Aigner et *al.* (1977) et Meeusen et Van Den Broeck (1977) ont donc connu un grand succès tant dans son utilisation dans le domaine de la recherche que dans sa capacité à produire des résultats, notamment dans le domaine agricole. En effet, cette analyse est un outil pour l'agriculture, politiques visant à améliorer la productivité des facteurs et le niveau de production. Ainsi, sur la base des travaux des précurseurs de l'analyse de la fonction de production stochastique, mentionnée ci-dessus, plusieurs auteurs se sont intéressés à

identificar los determinantes de la eficacia de los agricultores. De acuerdo con los trabajos de Battese & Coelli (1995) y Nuama, (2010) los determinantes de la eficacia técnica generalmente utilizados en la agricultura son el crédito, la gestión agrícola, el número de años de experiencia del agricultor, su edad, su nivel de educación, el tamaño de la explotación y la ayuda mutua. Además, los efectos de algunos de estos factores, como el crédito y la educación, sobre el desempeño de los agricultores han sido controvertidos. Para algunos investigadores, mejoran la productividad agrícola; para otros, no tienen ningún efecto sobre la eficacia técnica de los agricultores.

Según Coelli y Fleming (2004), el nivel de estudios es una variable que debería afectar positivamente la eficacia de los agricultores en el sentido de que un agricultor instruido se integra fácilmente en técnicas agrícolas modernas. Sin embargo, los trabajos de Gurgand, (1993) y de Audibert *et al.*, (1999) han demostrado lo contrario. Para ellos, los hogares más educados reducen la parte de la agricultura en sus actividades, para concentrarse en actividades que consideran más rentables o más prestigiosas.

Según Nuama, (2010), el acceso al crédito aumenta la eficacia de los agricultores al aumentar su capacidad para asumir riesgos. El crédito permite así la adquisición de insumos costosos que son necesarios para la producción. Así, el crédito influye positivamente en la eficacia de los agricultores, si los fondos obtenidos por los agricultores a través de las estructuras de préstamo se utilizan para la compra de insumos modernos. El efecto positivo del crédito sobre la eficacia de los agricultores se ha obtenido en los trabajos de varios otros autores como Albouchi *et al.* (2007); Tchale y Sauer (2007), (Combarry y Savadogo, 2014). Sin embargo, los trabajos empíricos de Nyemeck *et al.* (2004) y Helfand y Levine (2004) han demostrado que el crédito, si se utiliza para otros fines, puede no tener el efecto esperado sobre el desempeño agrícola. Además, otros factores que actualmente se analizan se van integrando cada vez más en el análisis de la fuente de eficacia de los agricultores según el objetivo de los estudios. Se trata especialmente de la tecnología o factores de producción como el uso de fertilizantes orgánicos, las semillas mejoradas, la tracción animal, el tipo de hogar.

CHAPITRE IV: REVENU VITAL

IV. 1. Le concept du revenu vital

« Le revenu vital est le revenu annuel net requis pour un ménage dans un endroit pour offrir un niveau de vie décent à tous les membres de ce ménage. Les éléments d'un niveau de vie décent comprennent : la nourriture, l'eau, le logement, l'éducation, soins de santé, transports, vêtements et autres besoins essentiels, y compris la fourniture de événements inattendus » Fairtrade International (Living Income Community of Practice).

Cette définition du revenu décent est conforme aux conclusions de l'examen complet des revenus décents à Anker, 2011.

L'idée d'un revenu vital n'est pas nouvelle. Ce n'est pas non plus une idée radicale. Adam Smith (1776) écrivait : « Aucune société ne peut sûrement être florissante et heureuse, dont une bien plus grande partie des membres sont pauvre et misérable. Il est d'ailleurs équitable que ceux qui nourrissent, vêtissent et logent tout le corps du peuple devraient avoir une telle part du produit de leur propre travail qu'ils soient eux-mêmes bien nourris, vêtus et logés.

Les valeurs de référence du revenu vital d'Anker représentent les dépenses de subsistance pour les familles de taille typique en milieu rural (ou urbaines) des pays en développement. Comme ils sont basés sur une analyse statistique, ils ont une marge d'erreur pour les zones rurales ou urbaines typiques d'un pays, qui est d'environ +/- 10 % en utilisant un intervalle de confiance à 95 %. Étant donné que les valeurs de référence ne sont pas spécifiques à l'emplacement dans pays et représentent la situation dans des zones rurales (ou urbaines) typiques, la marge d'erreur est susceptible d'être plus grand pour les endroits inhabituels avec des coûts de vie atypiques dans un pays comme les grands villes avec un coût de la vie élevée ou des zones plus pauvres (plus riches) avec un coût de la vie relativement bas (élevé) et normes.

IV.2. Estimation du revenu vital selon la méthodologie Anker

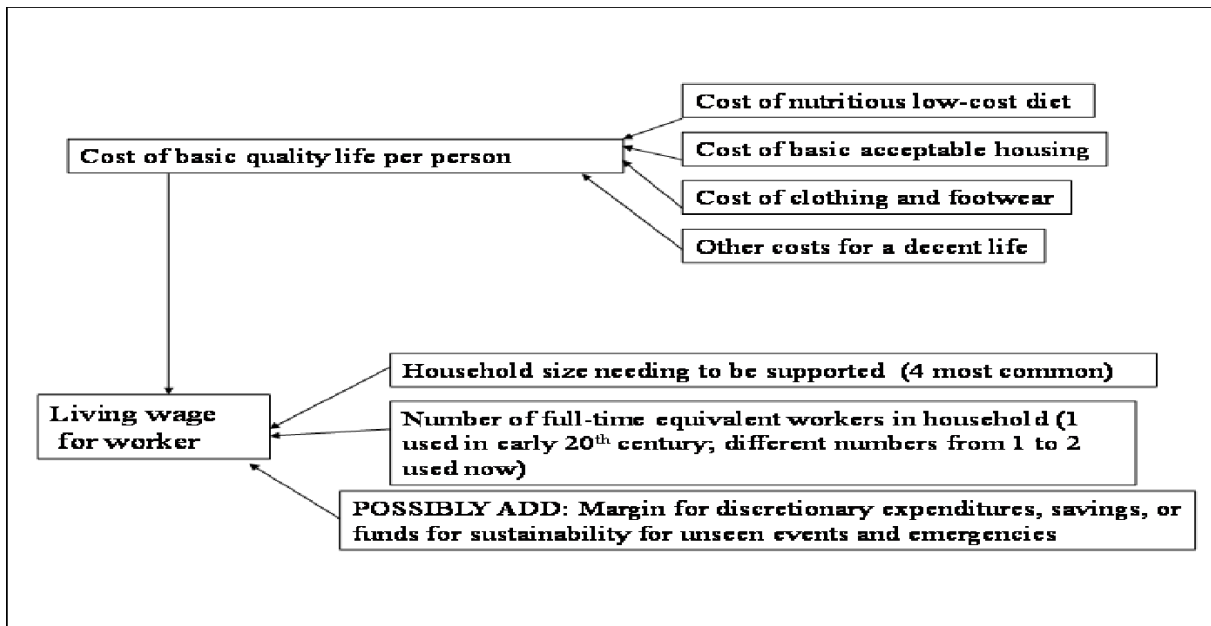
L'organigramme suivant indique comment notre revenu décent pour le ménage rural a été estimé. Nous commençons par estimer coût d'un niveau de vie de base qui serait considéré comme décent pour le ménage rural d'aujourd'hui (première case de gauche).

Cela se fait en additionnant des estimations distinctes pour le burundais rural du coût d'un régime nutritif à faible coût, un logement décent et tous les autres besoins à un niveau décent (trois premières cases de droite). Avant d'accepter notre estimation préliminaire du coût de tous les articles non alimentaires et non liés au logement, nous nous sommes assurés que des fonds suffisants sont au moins les soins de santé et l'éducation, car ceux-ci sont considérés comme des droits de l'homme dans le monde entier. Un petit marge au-dessus de ce coût total d'un style de vie basique mais décent a ensuite été ajoutée pour aider à faire face aux imprévus événements tels que les maladies et les accidents pour aider à s'assurer que les événements imprévus courants ne jettent pas facilement travailleurs dans la pauvreté. Ce nouveau coût total d'une qualité de vie basique mais décente, qui jusqu'à présent s'exprimait principalement en termes par habitant, a ensuite été augmentée pour arriver au coût pour une taille de famille typique dans la région et payée sur un nombre typique de travailleurs équivalents temps plein par famille dans la région.

L'idée d'un revenu vital n'est pas nouvelle. Ce n'est pas non plus une idée radicale. Il est d'ailleurs équitable que ceux qui nourrissent, vêtissent et logent tout le corps du peuple devraient avoir une telle part du produit de leur propre travail qu'ils soient eux-mêmes bien nourris, vêtus et logés. Donc c'est un revenu qu'un ménage dispose susceptible de fournir un niveau de vie de base acceptable à toute la famille en additionnant tout ce dont il a besoin.

Nous pouvons le constater sur la figure suivante décrivant comment Richard Anker (2014) a estimé le salaire vital :

Figure 4. 1: Estimation du salaire vital selon Anker (2014)



IV.3. La méthodologie adoptée par Anker

Ainsi, cette méthodologie qui est aussi utilisée pour l'estimation du revenu vital. Il est nécessaire d'estimer, le coût d'un niveau de vie de base qui serait considéré comme décent pour le burundais rural d'aujourd'hui. Le coût de ce niveau de vie basique standard est estimé en additionnant des estimations distinctes du coût d'un régime nutritif à faible coût, d'un logement décent et tous les autres besoins à un niveau décent. Avant d'accepter cette estimation préliminaire du coût de tous les articles non alimentaires et non liés au logement, nous nous sommes assurés que des fonds sont suffisants au moins sur l'accès aux soins de santé et à l'éducation, car ceux-ci sont considérés comme des droits de l'homme dans le monde entier. Ensuite, une marge au-dessus de ce coût total d'un style de vie basique mais décent a été ajoutée pour aider à faire face aux événements imprévus tels que les maladies et les accidents pour aider à s'assurer que ces derniers ne jettent pas facilement les producteurs dans la pauvreté.

Ce nouveau coût total d'une qualité de vie basique mais décente, qui jusqu'à présent s'exprimait principalement en termes par habitant, a ensuite été augmenté pour arriver au coût pour une taille de famille typique dans la région et payée sur un nombre typique de travailleurs équivalents temps plein par famille dans la région. Notons que ce qui est

considéré comme une vie de qualité de base acceptable est spécifique dans le temps et dans l'espace; elle diffère selon les niveaux de développement.

a. FRAIS DE NOURRITURE

Le coût de la nourriture est estimé en utilisant les prix des denrées alimentaires locales et une alimentation nutritive à faible coût : régime alimentaire modèle pour une personne dans une famille de taille moyenne.

. Ainsi, ce régime doit être :

1. Nutritif (c'est-à-dire avoir suffisamment de calories ainsi que des quantités acceptables de protéines, lipides, glucides, minéraux et vitamines) pour aider à garantir que les travailleurs et leurs familles aient suffisamment à manger et puissent être en bonne santé.
2. Coût relativement faible pour une alimentation nutritive. Pour cette raison, un régime modèle comprend des types moins chers de céréales, haricots, viandes/poissons, fruits et légumes, etc. pour réduire le coût total des aliments et imiter la façon dont les travailleurs soucieux des coûts achètent de la nourriture tout en respectant les normes nutritionnelles.
3. Compatible avec le faible niveau de développement du pays. Pour cette raison, un régime alimentaire modèle qui comprend relativement peu d'aliments d'origine animale car ils sont chers par calorie.
4. Conforme aux préférences alimentaires locales et à la disponibilité et aux coûts des aliments locaux. Pour cette raison, un modèle de régime alimentaire comprend des quantités considérables de maïs, de haricots, de légumes à feuilles vertes et de poisson séché.

b. FRAIS DE LOGEMENT

Les coûts de logement sont estimés en additionnant le coût de : (i) la valeur locative équivalente d'un logement de base, logement acceptable; (ii) les coûts des services publics (eau, éclairage et combustible de cuisine) ; et (iii) les réparations de routine et entretien.

c. FRAIS DES AUTRES BESOINS ESSENTIELS

Il est important de considérer les besoins essentiels à la décence familiale souvent dans les milieux ruraux et exclure les besoins inutiles tels que le tabac, le véhicule, etc. On estime donc les coûts liés aux soins de santé, à l'éducation, au transport, à la communication, à l'habillement (vêtements et chaussures), aux meubles, aux contenus et appareils ménagers, aux loisirs et cultures et aux biens et services divers tels que les assurances, les services bancaires, les funérailles et les soins personnels.

d. TAILLE DE LA FAMILLE SOUTENUE PAR UN SALAIRE VITAL

Le salaire décent est un concept familial. C'est ce que montre clairement l'examen complet du BIT sur les salaires décents (Anker, 2011). La nécessité d'un salaire vital pour subvenir aux besoins d'une famille est également incluse dans la définition du salaire vital. Pour cette raison, il est nécessaire pour déterminer une taille de famille appropriée pour un salaire vital pour un ménage rural.

CHAPITRE V : METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Nous avons utilisé deux méthodes : En premier c'est la *revue de la littérature*, qui nous a permis de cadrer notre sujet. Deuxièmement, notre travail requiert l'obtention des données qui soient d'ordre quantitatif et qualitatif et ces données ont été obtenues au moyen d'une *enquête socioéconomique* auprès des caféiculteurs de la commune Rutegama et Giheta qui sont membres des coopératives avec lesquelles nous avons travaillé.

Dans cette partie, nous représentons les particularités de la zone d'étude dans laquelle l'enquête a été faite et la méthodologie de la recherche.

V.1. Zone d'étude

Notre zone d'étude se localise au centre du pays du Burundi où nos données ont été récoltées. Les provinces Gitega et Muramvya ont été choisies car elles sont parmi les provinces où les coopératives encadrées par COCOCA agissent. La coopérative Mboneramiryango de Giheta de la province Gitega et celle UCN_Nyarunazi de Rutegama de la province Muramvya encadrées par COCOCA ont été notre cible pour ce travail. Puisque nous voulions travailler avec les caféiculteurs, nous avons préféré cette zone parce que ces provinces sont classées parmi les plus productives du café au Burundi.

V.2. Méthodologie de la recherche et délimitation du sujet

Cette section présente la méthodologie utilisée pour le traitement de notre sujet de recherche. Dans cette partie, nous présentons le mode de conception du questionnaire et la technique utilisée dans la collecte des données ainsi que l'analyse et le traitement des données.

V.2.1. Conception du questionnaire et technique de collecte des données

Il est apparu opportun de réaliser un travail de terrain. Les données primaires qui ont alimenté le modèle proviennent d'une enquête menée auprès des producteurs du café, au centre du Burundi. La réalisation de l'enquête a nécessité la constitution d'un échantillon, l'élaboration d'un questionnaire et la conduite de l'enquête. Les données collectées pour ce travail ont été recueillies à travers une enquête menée dans les provinces de Gitega et Muramvya sur base d'un questionnaire et à l'aide des gestionnaires de ces coopératives servant comme des guides.

L'instrument de mesure privilégié dans le cadre de cette étude est le questionnaire d'enquête, lequel se définit comme « une technique directe permettant d'interroger les individus de façon directive et identique, en vue d'établir des relations et des comparaisons » (Angers, 1996). Le questionnaire est présenté en annexe 1 afin de relever le type de questions posées.

L'enquête de terrain est effectuée de fin février à mi-mars (du 28/02 au 15/03/2022) dans des communes de Giheta et Rutegama.

Nous signalons que pour mener notre enquête, nous avons été financés par le projet Living Income of Practice. Nous avons reçu le soutien logistique de cette institution qui a accepté d'administrer le questionnaire. Les prises de contact avec les producteurs interrogés se sont effectuées à l'aide des représentants collinaires de ces coopératives. Ces derniers ont accepté de mobiliser leurs membres sur le terrain, et nous ont aidés à nous présenter aux exploitants de la région puisqu'ils sont en contact direct avec les agriculteurs de la zone. Une tournée de terrain a permis d'apprécier l'acceptation des producteurs de faire l'objet d'une étude.

Pour notre étude, nous avons opté pour l'entrevue face-à-face avec les caféiculteurs. Le choix de l'approche de l'entretien direct a été retenue comme méthode d'enquête parce qu'elle présente l'avantage d'augmenter généralement la probabilité d'obtenir un meilleur taux de réponse (Dussaix, 2009). Elle permet aussi de faciliter le contrôle de l'identité des répondants, ainsi que l'observer directement dans son environnement (Marchese, 2008; Amara, 2007). De plus, elle permet d'établir une relation de confiance avec les répondants (Charron, 2004), qui fait en sorte que la collecte de réponses soit spontanée et serve à mieux comprendre, dialoguer et échanger les informations (Amara, 2007). Pour finir, cette méthode offre la possibilité d'éliminer toute ambiguïté par rapport à la question posée, en cas d'incompréhension (Charron, 2004). Donc, toutes ces raisons expliquent le choix de l'entrevue directe.

L'effectif total enquêté des exploitants caféicoles est de cent soixante-quatre caféiculteurs. Dans le souci d'obtenir le plus d'information possible pour répondre fidèlement aux objectifs de notre recherche, la représentativité de l'échantillon est assurée par un échantillonnage probabiliste. L'échantillonnage par strate est adopté dans notre étude.

Cette méthode permet de construire l'échantillon de façon à représenter un modèle réduit de la population selon des caractéristiques bien précises par degré.

Le calcul de la taille d'échantillon se fait moyennant la méthode des proportions :

$$n = \frac{C}{c} , \text{ Ardilly (2006)}$$

Avec : -n : taille de l'échantillon

-C : budget total alloué à l'étude

-c : budget donné à chaque enquêteur

La taille de l'échantillon a été fixée à 150 exploitations caféicoles compte tenu de ceux qui ont produit cette année et ce nombre représente une proportion statistiquement acceptable comme base d'étude. Le tableau 1 ci-dessous présente le nombre d'enquêtés par coopérative. Notre choix s'est porté sur presque toutes les collines de notre zone d'étude.

Tableau 5. 1: Nombre d'enquêtés par coopérative

	Effectif des enquêtés	Proportion des enquêtés (%)
Mboneramiryango	78	52
UCN_Nyarunazi	72	48
Total	150	100

Le choix des coopératives s'est basé sur le fait que les caféiculteurs, membres de ces coopératives, ont reçu une certification biologique et par conséquent ils produisent du café biologique⁴.

Le questionnaire a été élaboré en s'appuyant sur un solide cadre théorique et en concertation avec les directeurs de recherche. L'enquête a permis de constituer une base de données contenant des questions précises sur chaque exploitation aussi bien techniques, agricoles que sociodémographiques. En adoptant une approche quantitative, les principales informations recueillies ont porté sur :

⁴ Certification organique : c'est une reconnaissance des producteurs qui respectent les principes de production de café biologique. Le café bio étant un café dont la qualité est un produit agricole naturel, cultivé sans pesticides, herbicides et fertilisants chimiques, ni de procédé d'irradiation et de manipulation génétique... café choisi parce que plus sain et savoureux (Caplat, 2012)

- Les caractéristiques socio-économiques des producteurs (l'âge, le nombre de personnes par ménage, le niveau d'instruction, le nombre d'années d'expérience, l'accès au crédit, le recours aux crédits agricoles).
- Les caractéristiques des différentes exploitations (la superficie, la production caféicole, le statut du foncier, la quantité de chaque intrant utilisé (engrais minéraux, engrais organique : compost; pesticides, paillage, herbicides)).
- L'estimation de la quantité et du type de main-d'œuvre utilisée dans le champ par activité.

V.2.2. Nettoyage et analyse des données

Le questionnaire a été paramétré dans les smartphones grâce à un logiciel de collecte de données *Kobocollect*. Le traitement et l'analyse proprement dits se sont faits par les logiciels Excel, SPSS et STATA. Des analyses descriptives ont été faites sur le gros des données mais des analyses approfondies (fréquences, moyennes, proportions) ont été également faites.

Ces analyses, appuyées de quelques statistiques descriptives et de tests non paramétriques, ont permis de décrire les caractéristiques générales des exploitants caféicoles enquêtés, à travers des représentations graphiques distinctes des différentes variables, qui nous facilitent l'analyse et la compréhension de chacune de ces variables.

Nous avons utilisé l'approche paramétrique pour la détermination des scores d'efficacité technique. Nous avons ensuite estimé une frontière de production stochastique de la forme translogarithmique à partir des données de l'échantillon, à l'aide du logiciel STATA. Enfin nous avons calculé la valeur de référence d'Anker du revenu vital dans une zone rurale typique pour le Burundi à l'aide du logiciel Excel.

V.2.3. Calcul des élasticités et description des variables du modèle

Dans notre travail empirique, la fonction de production translog proposée par Christensen, Jorgenson et Lau (1973) est spécifiée. Comme on l'a déjà noté précédemment, cette fonction offre une plus grande flexibilité dans la modélisation de la technologie. Aucune contrainte n'est imposée a priori sur la structure de la production. Elle se présente de la

manière suivante: $\ln Q = \beta_o + \sum_{k=1}^m \beta_k \ln X_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m \beta_{kl} \ln X_k \ln X_l + V_i - U_i$

Ln : log-népérien.

Q: production totale récoltée (kg), x_k : facteur de production k, $(\beta_o, \beta_k, \beta_{kl})$: paramètres inconnus et m : nombre de facteurs de production. La fonction translog est réduite à celle de Cobb-Douglass quand $\beta_{kl}=0$ (pour tout k et l).

Il est important de signaler que, à partir d’une fonction Translog, les coefficients estimés ne sont pas directement interprétables (par exemple dans le cas de la fonction Cobb-Douglas). Il convient de calculer les élasticités des facteurs de production considérés qui sont donnés par la formule suivante : $e_k^l = \frac{\partial \ln Y_l}{\partial \ln X_{kl}} = \beta_k + \sum_{l=1}^z \beta_{kl} \ln X_{li}$

La somme des élasticités partielles, notée SE, donne l’élasticité d’échelle⁵, c’est-à-dire que $SE = \sum e_k^l$ et le rendement d’échelle et sont égaux à la somme des élasticités des facteurs de production significatifs⁶.

En résumé, dans le but de répondre aux questions de recherche, une méthodologie quantitative a été déployée. Le processus de collecte de données a été réalisé plus spécifiquement à partir d’un questionnaire de recherche administré auprès d’un échantillon représentatif de cent cinquante caféiculteurs dans les coopératives encadrées par COCOCA. Ensuite, la présentation des choix méthodologiques, du modèle statistique qui en découle et du plan de traitement relatif au présent travail a été effectuée

Tableau 5. 2: Description des variables du modèle translog

Variables	Symboles utilisés	Description
Variables dépendantes(Output)		
La production du café	Q	Elle est exprimée en kilogrammes de café obtenu sur chaque exploitation au cours de la campagne 2021
Variables indépendantes (inputs)		
Superficie agricole	K	La superficie de la terre dont dispose le producteur caféicole. Elle est exprimée en ares.

⁵ L’élasticité d’échelle nous indique si les rendements sont croissants, constants ou décroissants, c’est-à-dire si après une augmentation de 1% de tous les inputs l’output augmente par plus de 1%, par 1% ou par moins de 1%

⁶ L’élasticité d’échelle est une statistique d’intérêt qui est mesurée à partir d’une fonction de production en calculant : $\sum_{i=1}^n \frac{\partial F / \partial X_i}{\partial F / X_i}$ où le numérateur et le dénominateur désignent respectivement le produit marginal et le produit moyen de l’input i.

Variables	Symboles utilisés	Description
		Pour les agriculteurs, la terre est le principal capital physique.
Main d'œuvre	L	La quantité de travail utilisée par l'exploitant. Elle est exprimée en hommes-nombre total des jours de travail par campagne et représente la somme de la main-d'œuvre utilisée pour exécuter toutes les opérations culturales. Elle prend en compte la main-d'œuvre salariée permanente, occasionnelle et familiale.
Engrais	Engrais	Elle est exprimée en kilogrammes. Cette variable correspond à l'utilisation des engrais et fertilisants minéraux et organiques dans la production caféicole.
Variables Explicatives (efficacité)		
Age de l'exploitant agricole	Age	L'âge est exprimé en nombre d'années.
Expérience en agriculture	Expérience	Expérience agricole inférieure ou égale à 40 ans. Elle prend donc une valeur entre 0 si <40 ans et 1 si >40ans.
Revenu non agricole	Rev_N_A	Le revenu non agricole comprenant les revenus tirés des activités indépendantes et les revenus des salariés formels ou informels. Elle prend donc une valeur entre 0 et 1.
Accès au crédit agricole	Crédit	Le crédit agricole correspond au nombre des exploitants qui déclarent avoir l'accès au crédit agricole. Elle prend donc une valeur entre 0 et 1. 1 si accès, 0 si non
Niveau d'instruction du chef de ménage	EDUCATION	Le niveau d'éducation prend une valeur 1 et 0, avec 1 celui qui a un niveau d'instruction au moins primaire et 0 celui au niveau inférieur au primaire
production du café biologique	Biologie	cette variable prend la valeur 1 si oui et 0 si non
usage des répulsifs	Répulsif	cette variable prend la valeur 1 si oui et 0 si non
vulgarisation agricole	VULGARISATION	cette variable prend la valeur 1 si oui et 0 si non

Source : Recherche de l'Auteur, 2022

V.2.4. Calcul du revenu vital

Nous commençons par estimer coût d'un niveau de vie de base qui serait considéré comme décent pour le ménage rural d'aujourd'hui. Cela se fait en additionnant des estimations distinctes pour le burundais rural du coût d'un régime nutritif à faible coût, un logement décent et tous les autres besoins à un niveau décent. Avant d'accepter notre estimation préliminaire du coût de tous les articles non alimentaires et non liés au logement, nous nous sommes assurés que des fonds suffisants sont au moins les soins de santé et l'éducation, car ceux-ci sont considérés comme des droits de l'homme dans le monde entier. Un petit marge

au-dessus de ce coût total d'un style de vie basique mais décent a ensuite été ajoutée pour aider à faire face aux imprévus événements tels que les maladies et les accidents pour aider à s'assurer que les événements imprévus courants ne jettent pas facilement travailleurs dans la pauvreté. Ce nouveau coût total d'une qualité de vie basique mais décente, qui jusqu'à présent s'exprimait principalement en termes par habitant, a ensuite été augmentée pour arriver au coût pour une taille de famille typique dans la région et payée sur un nombre typique de travailleurs équivalents temps plein par famille dans la région.

DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

INTRODUCTION

L'objectif général de cette recherche est d'analyser les niveaux d'efficacité des exploitations caféicoles et d'identifier quels sont les facteurs susceptibles d'influencer l'efficacité technique des exploitants.

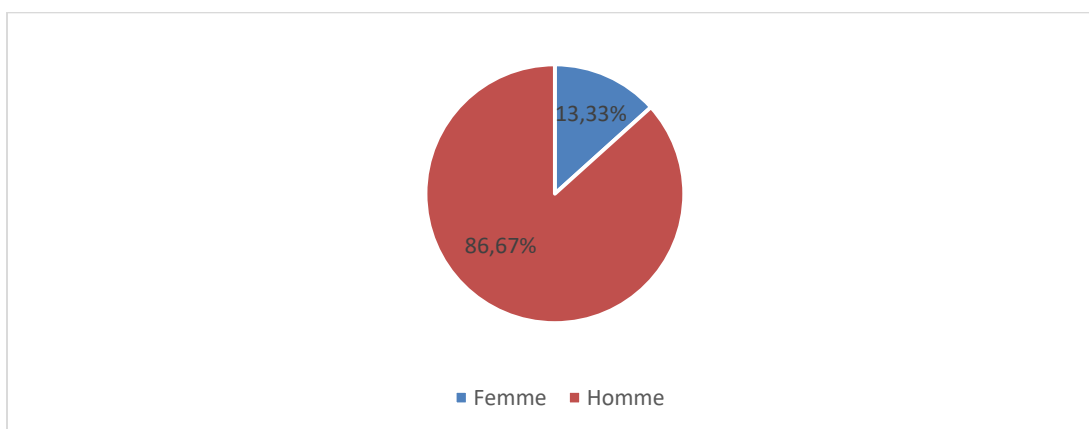
Ce partie présente, analyse et interprète les résultats empiriques issus des analyses statistiques, des estimations économétriques de l'efficacité technique associée à la fonction stochastique et au calcul du revenu vital. Le traitement et l'analyse des données se sont déroulés en deux étapes : D'abord, il sera question de commencer par une analyse statistique descriptive des données collectées (moyennes, écart-types et proportions), afin de décrire les caractéristiques générales de l'échantillon. L'analyse statistique permet d'illustrer la situation à l'aide des indications de fréquences et des mesures de tendance centrale et de dispersion (Gauthier, 2003; Charbonneau, 1988). Cette étape nous permet de traiter un nombre très important de données et d'obtenir les aspects les plus intéressants de notre étude. Ainsi, elle permet de capter les contraintes qui limitent les exploitations caféicoles de la région du centre du Burundi et aussi les potentialités de leur développement futur. D'autres analyses bivariées ont également été réalisées afin de comparer les exploitations caféicoles par rapport à certaines variables retenues dans ce présent mémoire. Ensuite, une deuxième étape portera sur une analyse empirique des données collectées. Cette étape permet de construire les résultats de l'estimation du modèle de frontière stochastique permettant d'expliquer la variété des niveaux d'efficacité technique entre les exploitations caféicoles, l'ampleur des effets des variables explicatives sur l'efficacité technique de ces exploitants, ainsi que l'influence de l'efficacité technique sur le revenu vital. Enfin, une interprétation détaillée des résultats obtenus sera effectuée tout en les confrontant aux hypothèses de recherche émises dès le départ

CHAPITRE VI: ANALYSE DESCRIPTIVES UNIVARIEES

VI.1 Genre des chefs du ménage

Selon la culture Burundaise, les chefs de ménages sont des hommes et sont eux qui prennent des décisions finales dans la famille, y compris les décisions relatives à l'affectation des cultures dans les champs, l'achat des semences sélectionnées et résistantes aux maladies surtout pour les cultures qui génèrent des revenus pour le ménage. Cependant ces décisions sont prises en concertation avec les femmes étant donné que ce sont les femmes qui s'occupent beaucoup de temps des activités champêtres.

Figure 6. 1: Pourcentages du sexe des chefs de ménages



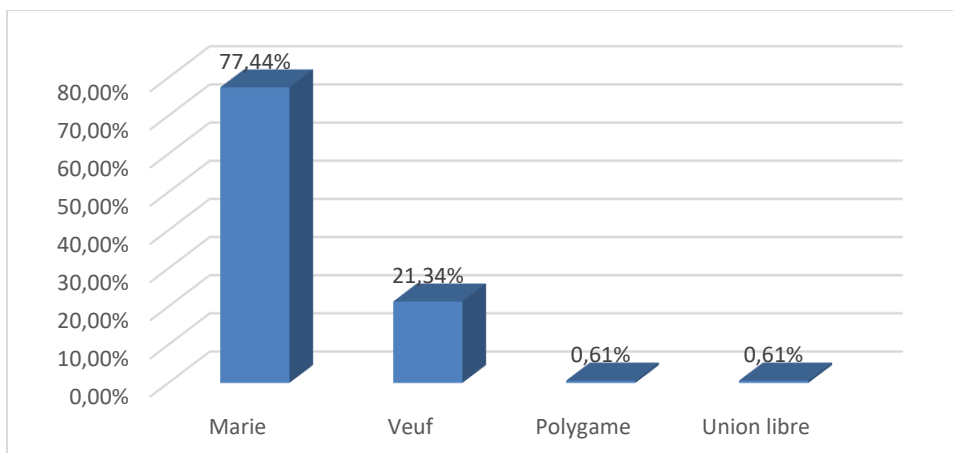
La précédente figure nous donne la répartition des chefs des ménages selon leur sexe.

87% des ménages sont dirigés par des hommes tandis que 13% sont dirigés par des femmes.

Les ménages dirigés par les femmes sont des ménages où les maris ne sont pas en vie ou ont perdu leur capacité physique. Le même cas peut se présenter lorsque les maris pratiquent la polygamie ou bien en cas de divorce.

VI.2 État matrimonial des chefs du ménage

Figure 6. 2: Pourcentage de l'état matrimonial des chefs de ménages



En considérant l'état matrimonial des chefs des ménages, 77,44% sont mariés, 21,34% sont des veufs et 0,61% sont dans l'union libre et des polygames.

Avec la politique de l'Etat luttant contre des mariages illégaux et de la polygamie, le taux de polygamie est faible. Cela se traduit par le pourcentage élevé des ménages légaux et par conséquent, cela favorise la bonne gestion des ressources de la famille

VI.3. Age des exploitants enquêtés

Il est très important de prendre en compte l'âge du chef du ménage car il peut avoir des effets sur l'adoption ou non des nouvelles pratiques agricoles puisque les personnes les plus âgées sont beaucoup attachées à leurs anciennes habitudes alors que les jeunes sont flexibles sur les innovations.

Tableau 6. 1: Répartition de l'âge des chefs de ménage

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
AGE	150	60.98667	11.07812	34	86

Les résultats montrent que l'âge moyen des chefs de ménages enquêtés tourne autour de 61 ans mais nous constatons que 50% ont un âge inférieur à 63 ans.

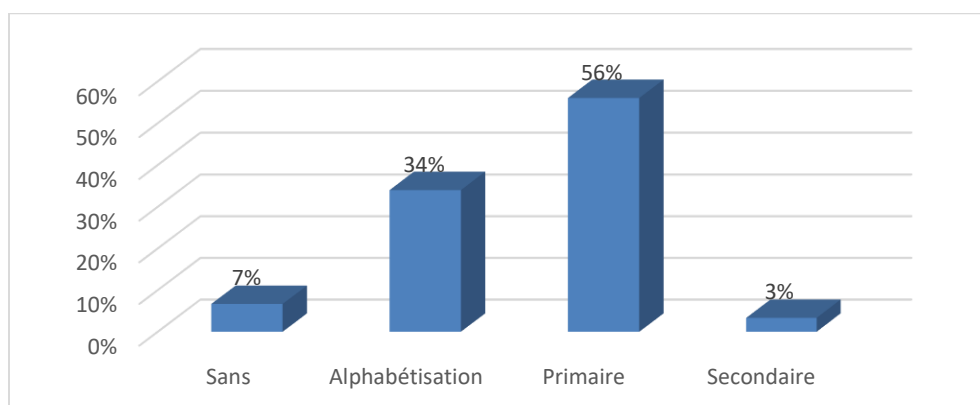
L'âge moyen élevé est justifié par le fait que le café, culture de rente et pérenne, demande beaucoup du temps et de moyens pour sa première récolte. Cela pousse les jeunes de se

lancer dans des cultures vivrières et maraîchères à cycle court et qui nécessitent un court délai de récupération des investissements

VI.4 Niveau d’instruction des exploitants enquêtés

Le niveau d’instruction des chefs des ménages est une variable qui peut avoir des implications sur l’adoption des nouvelles pratiques agricoles.

Figure 6. 3: Pourcentage du niveau d’étude des chefs de ménage



Les résultats nous montrent que la majorité (56%) des chefs des ménages ont un niveau d’étude primaire, 34% ont fait l’alphabétisation et 7% ne savent ni lire ni écrire. Seuls 3% ont un niveau secondaire.

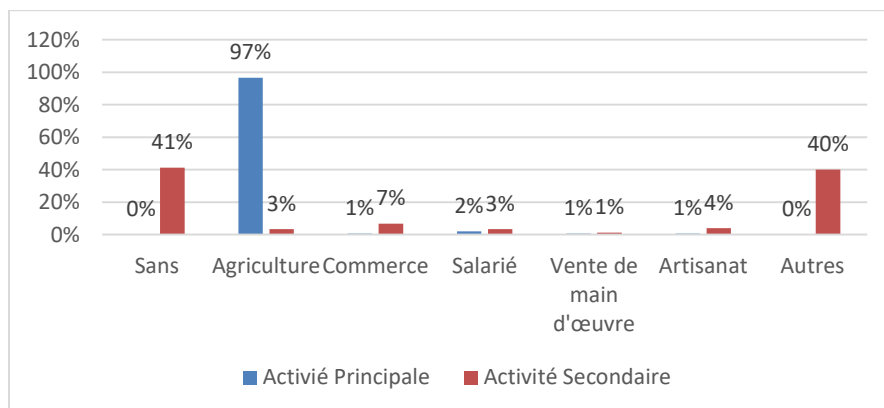
Il faut signaler que le faible niveau d’instruction pourrait être dû au fait que la plupart des caféiculteurs sont issus des familles analphabètes et ignorants, ne disposant pas assez de moyens financiers pour s’occuper de leur scolarité. Cela empêche la mise en place des nouvelles innovations technologiques qui conditionnent dans une large mesure le développement de l’exploitation caféicole. Donc, pour accroître la productivité de la main-d’œuvre et moderniser l’agriculture, les politiques agricoles et du développement rural doivent travailler ensemble pour améliorer l’accès à l’éducation des enfants dans cette région.

VI.5. Activités principales et secondaires des exploitants enquêtés

L’activité (principale ou secondaire) du chef de ménage est un facteur influençant la situation socio-économique du ménage. Dans notre enquête, la majorité des chefs de ménages pratique l’agriculture comme activité principale et certains d’entre-eux

l'associent secondairement à d'autres activités mais d'une façon moins importante. La figure 4.4 montre la répartition des ménages selon l'activité principale et l'activité secondaire des chefs du ménage.

Figure 6. 4: Répartition des chefs du ménage selon leurs activités



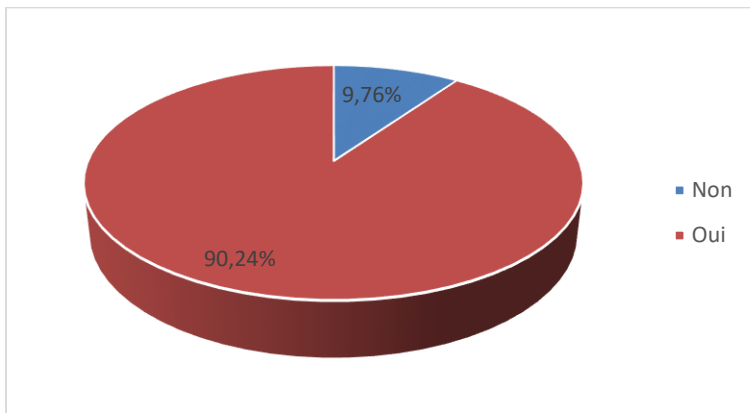
Les résultats de l'enquête montrent que 96,67% des chefs de ménage visités font l'agriculture comme activité principale et 3,33% comme activité secondaire, 2% font le commerce comme activité principale et 6,67% le font comme activité secondaire et 41,33% pratiquent seulement l'agriculture alors que 1,33% font recours à la vente de main d'œuvre.

Nous remarquons un taux élevé des agriculteurs, ne pratiquant aucune autre fonction, du fait que les ménages enquêtés sont dirigés par des personnes qui ont un âge avancé. Pour ces chefs des ménages en âge avancé, il leur est difficile de mettre en pratique l'adoption de nouvelles technologies agricoles.

VI.6. Accès aux services de vulgarisation

L'accès aux services de vulgarisation constitue un élément important dans le développement du secteur agricole car les agriculteurs burundais ont besoin de perfectionner leurs pratiques agricoles ou même de changer les mauvaises pratiques agricoles. Le gouvernement burundais à essayer de décentraliser ce secteur de vulgarisation en mettant sur chaque colline un moniteur agricole chargé de vulgariser les bonnes pratiques agricoles et de montrer aux autres agriculteurs un bon modèle.

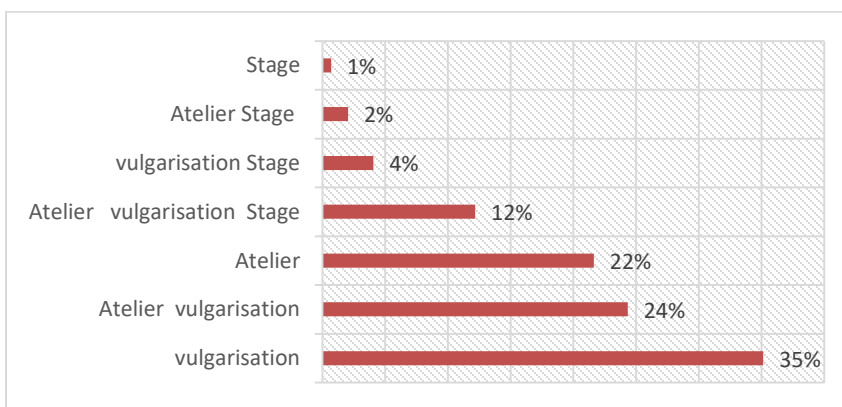
Figure 6. 5: Acc ès aux services de vulgarisation



Sur le graphique précédent, les résultats révèlent que 90,24% des ménages enquêtés ont eu suffisamment des services de vulgarisation parmi lesquels, comme le montre la figure suivante, 35% saluent les enseignements diffusés par les moniteurs agricoles avec 12% qui confirment avoir reçu des enseignements accompagnés par des ateliers de formation agricoles. Dans ces ateliers, les membres du groupe échangent sur l’adoption des nouvelles pratiques agricoles et la mise en pratique de ces dernières.

Types de formations agricoles fournis aux agriculteurs

Figure 6. 6: Perception des types de formations agricoles



La formation agricole est considérée comme l’un des facteurs déterminants de la réussite de l’entreprise agricole. Quoique la gestion des exploitations caféicoles soit faite de façon classique, seulement 2% des agriculteurs de notre échantillon ont accès à une formation dans le domaine agricole (atelier et stage agricole).

Donc, le système de formation rurale constitue un problème crucial et presque la totalité des producteurs caféicoles interviewés évoquent ce problème récurrent du manque d’encadrement et de formation qui les limite à améliorer les performances dans leurs pratiques culturales. Pour ce faire, des programmes de formation agricole doivent être mis en place pour améliorer les compétences des exploitants en matière de l'utilisation de pratiques culturales améliorées et de technologies modernes dans la culture du café.

VI.7. Superficie agricole des exploitants enquêtés

Actuellement, près de 90% des superficies mises en valeur sont consacrées aux cultures vivrières, qui tout en contribuant à plus de 80% au PIB agricole sont à 80% autoconsommées et les cultures industrielles d’exportation (café, thé, coton, tabac, etc.) occupent environ 10% des superficies cultivées (Odile, 2008). Les exploitations agricoles sont à la limite de l’exploitabilité. Avec une taille moyenne de 0,5 ha par exploitation, la surface atteint ses limites comme facteur principal de sources de revenu (SAN, 2008). Les exploitations agricoles qui sont au nombre d’environ 1,1 million, disposent en moyenne de 80 ares où il est pratiqué une polyculture associée, dominée par les cultures vivrières, intégrant plus ou moins l’élevage et le boisement. Dans les régions densément peuplées (Buyenzi, Kirimiro, Mumirwa–centre), la taille moyenne des exploitations avoisinerait 0,5 ha. Des exploitations plus grandes (2 à 5 ha) se rencontrent dans les plaines des régions de l’Imbo (à l’ouest) et du Moso (à l’est) où les densités de la population sont plus faibles (FAO et NEPAD, 2016). Lors de notre enquête de terrain, nous avons trouvé des ménages avec de grandes exploitations (supérieur à 10ha) et des ménages avec de petites exploitations (inférieur à 0,5 ha).

Tableau 6. 2: Superficie agricole des exploitants enquêtés

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
SUPERFICIE TOT	150	25048.36	25751.02	680	157729
SUPERFICIE CAFE	150	1628.532	2123.786	36	16300

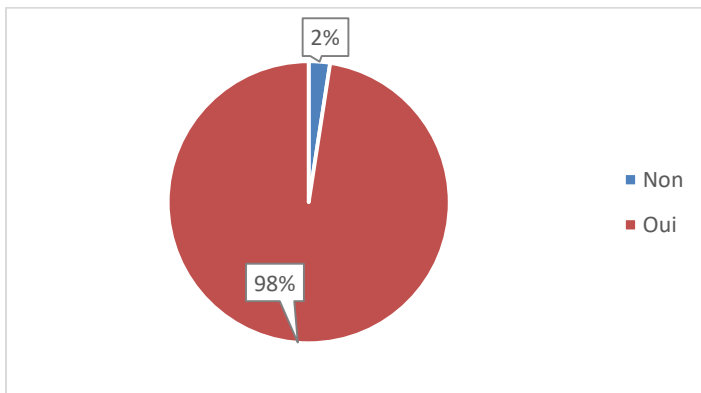
La superficie moyenne des ménages enquêtés est de 2,5 ha où la majorité a une superficie inférieure à la moyenne. Nous remarquons que 50% des ménages enquêtés ont une superficie inférieure à 1,9 ha contre 50% qui ont une superficie supérieure à 1,9 ha.

Cependant, la superficie moyenne allouée à la culture de café dans la zone d'étude est de 0,16 ha mais la majorité possède une superficie inférieure à la moyenne. Parmi les caféiculteurs visités, 50% ont une superficie inférieure à 0,08 ha alors que l'autre moitié a une superficie supérieure à 0,08 ha. Même si la superficie occupée par les caféiers semble assez importante, la production n'est pas suffisante comme nous allons le remarquer dans la partie suivante. Beaucoup des ménages font recours à d'autres cultures associées aux caféiers pour générer des revenus.

VI.8. Utilisation de fertilisants

La fertilité des sols Burundais est relativement faible car beaucoup des terres sont acides et cela est accentué par l'érosion qui continue de menacer les terres cultivables Burundais. La faible mobilité de la population rurale et le droit de succession qui obligent à morceler des terres déjà réduites, le relief accidenté et le décapage régulier des couches arables entraînent une dégradation de la fertilité des sols et une baisse des rendements. Un phénomène particulièrement préoccupant est aussi l'acidité des terres. La figure suivante répartit les ménages selon le mode de fertilisation.

Figure 6. 7: Répartition des ménages selon la fertilisation



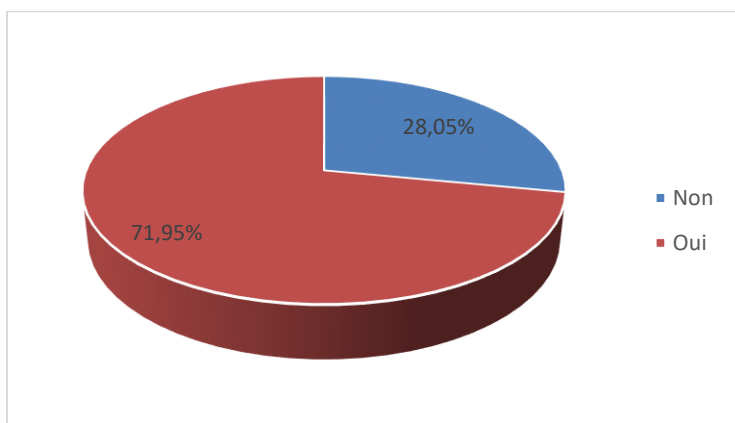
Les résultats de ce graphique montrent que 98 % des ménages enquêtés utilisent des fertilisants contre 2 % qui ne mettent rien dans leurs champs caféicoles. Nous constatons que 88 % utilisent en même temps les fertilisants organiques et répulsifs organiques sans mélange d'autres pesticides.

Seuls 4 % fertilisent leurs champs par des engrais minéraux et 8% appliquent des fertilisants organiques sans pulvériser leurs cultures de café.

VI.9. Production du café biologique

Le café bio étant un café dont la qualité est un produit agricole naturel, cultivé sans pesticides, herbicides et fertilisants chimiques, ni de procédé d'irradiation et de manipulation génétique, café choisi parce que plus sain et savoureux (Caplat, 2012). La figure suivante montre le taux d'adoption du café bio.

Figure 6. 8: Taux d'adoption du café biologique

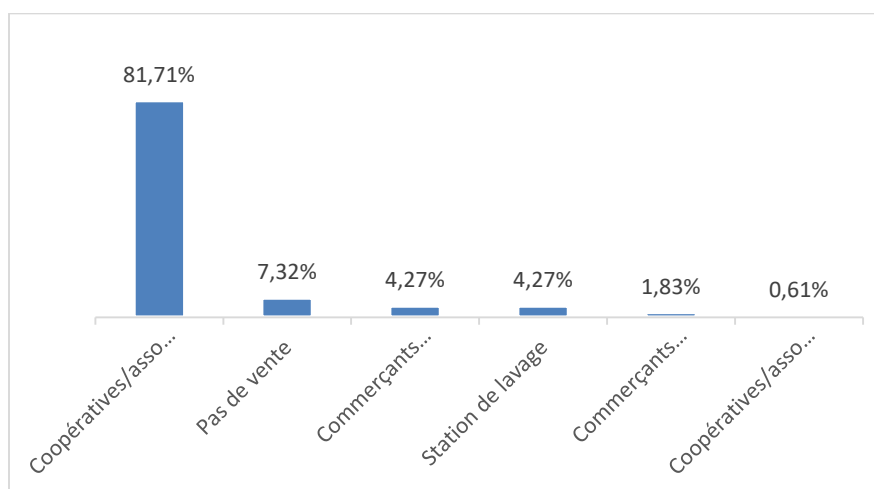


71,95% des ménages enquêtés produisent du café biologique c'est à dire qu'ils n'utilisent aucun produit chimique dans leurs champs caféicoles alors que 28,05% utilisent des pesticides pour la pulvérisation des caféiers. Nous avons constaté que les ménages qui préfèrent utiliser les pesticides fournis par le gouvernement ont abandonné les répulsifs puisqu'ils sont difficiles à préparer et le prix du café n'est pas rémunérateur. Par exemple, un kg de café cerise (culture de rente) coûte 700 BIF contre 1100 BIF du kg du haricot (culture vivrière).

VI.10. Vente du café

La figure suivante nous montre les principaux clients du café pour les ménages visités. Nous constatons que, 81,71% des ménages vendent leur café dans leurs coopératives où ils sont membres, 7,32% n'ont pas réalisé des ventes. Nous constatons que les ménages qui vendent aux commerçants grossistes et ceux qui vendent dans les stations de lavage les plus proches de leur domicile le pratiquent à un taux de 4,27%. 0,61% vend une partie de leur récolte caféicole aux coopératives et une autre aux commerçants grossistes tandis que 1,83% vendent leur café aux commerçants détaillants.

Figure 6. 9: Clients du café



Il faut signaler que ceux qui vendent leur café aux stations de lavage font référence aux lieux les plus proches de leurs ménages par rapport à leur coopérative d'appartenance. La distance qui sépare le ménage et les lieux de vente reste toujours un défi à relever malgré la politique obligeant les caféiculteurs d'acheminer leur récolte aux stations de lavage qui sont proches. Cette suppression des points de vente dans les collines et cette obligation de transporter le café jusqu'à l'usine ne plaisent pas aux ménages enquêtés et leur découragent. Etant donné que 43,9% des caféiculteurs paient cash pour le transport de leur café, 48,8% transportent eux-mêmes leur production jusqu'au point de vente. 7,3% utilisent d'autres modes de transport du café soit en payant en nature soit en donnant des propriétés à exploiter aux transporteurs.

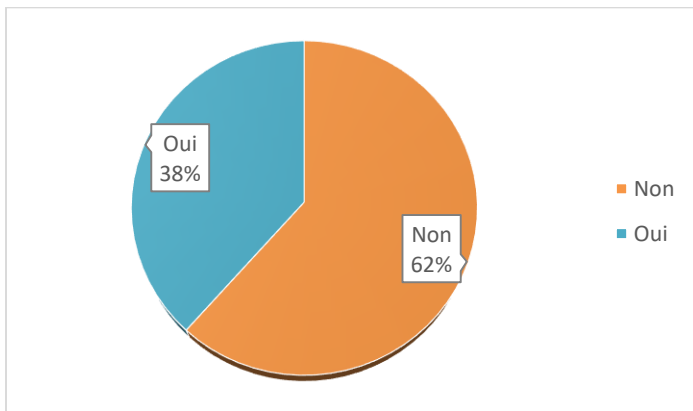
VI.11. Maladies et Ravageurs

A côté de la mosaïque sévère du manioc, les agriculteurs interviewés font face à deux autres menaces qui aggravent la sécurité alimentaire et l'économie familiale des populations rurales. Il s'agit de la striure brune du manioc (CBSD) et le flétrissement bactérien du bananier (BXW).

Nous constatons aussi dans notre zone d'étude des ravageurs comme chenille légionnaire d'automne qui attaque les céréales et des iules qui ravagent toutes sortes de cultures pratiquées dans les marais.

38% des ménages enquêtés affirment la présence des maladies et ravageurs des cultures dans leur localité.

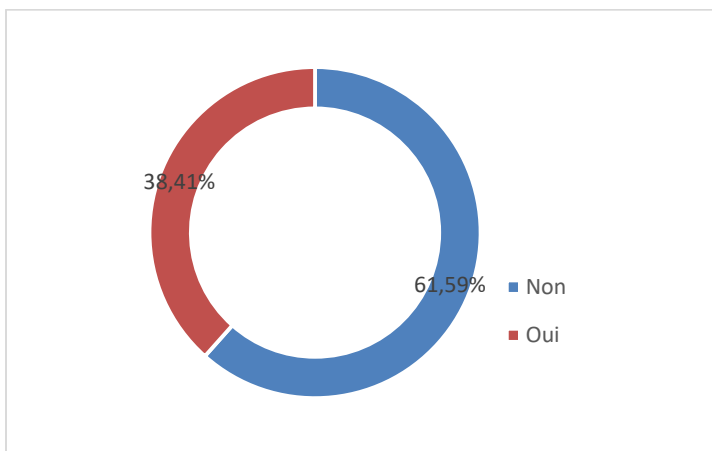
Figure 6. 10: Perception des Maladies et Ravageurs



VI.12. Les animaux d'élevage

L'élevage fait partie intégrante de l'agriculture. Dans la zone d'étude, le cheptel vif est composé d'animaux d'élevage. L'élevage joue un rôle primordial car il assure la mise en valeur du facteur « terre » mais également son apport dans la socio-économie des ménages ruraux est admirable. L'adoption de la pratique d'élevage au sein des exploitations agricoles permettrait d'améliorer de façon durable la fertilité des sols pour une production agricole élevée en vue d'une sécurité alimentaire.

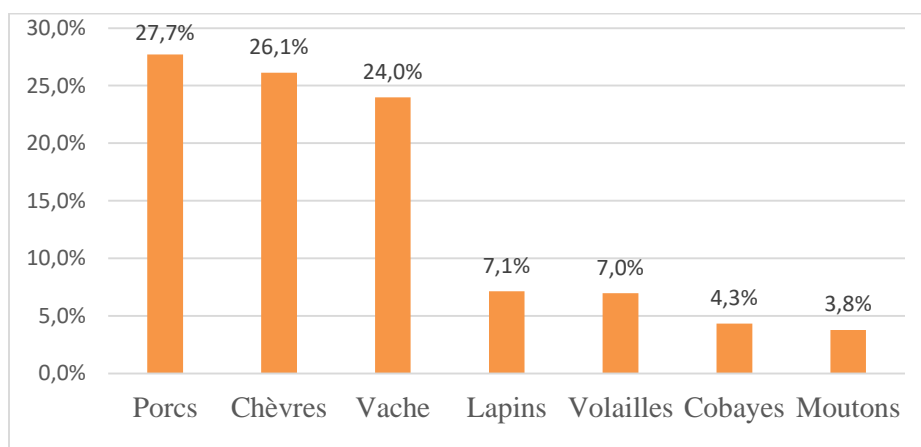
Figure 6. 11: Possession des animaux d'élevage



Les résultats montrent que seuls 38,41% des ménages enquêtés possèdent des animaux d'élevage contre 61,59% qui n'en ont pas. Le faible volume du cheptel qui est pourvoyeur de fumier ainsi que le faible encadrement des moniteurs pour la production de compost engendrent la rareté de fumure organique.

Malgré les actions de repeuplement du cheptel de gros et de petit bétail initiées depuis quelques années par divers intervenants comme le PRASAB/PRODEMA, la FAO / CAUR, ou divers projets du FIDA, leur effet sur la restauration et la fertilité des sols reste jusqu'ici difficilement quantifiable étant donné que ces actions n'ont pas encore permis de recouvrir le niveau suffisant du bétail.

Figure 6. 12: Types d'animaux



Ce graphique montre que dans notre zone d'étude les animaux les plus domestiques sont : des porcs à 27,7%, chèvres à 26,1%, des vaches à 24,0%. Les lapins et les volailles sont élevés à un taux proportionnel à 7%. Nous constatons aussi que les cobayes et les moutons sont présents à un taux plus faible, soit respectivement 4,3% et 3,8%.

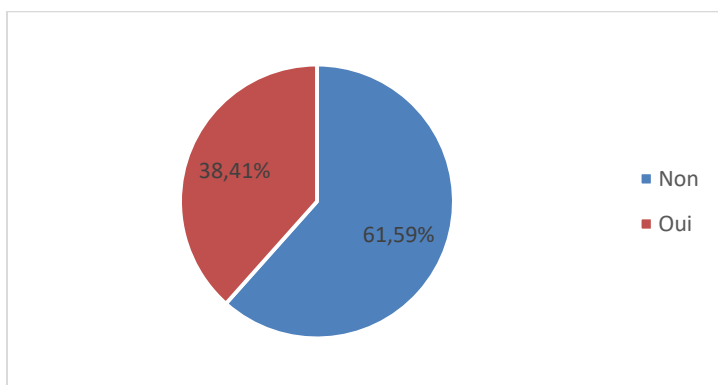
Les porcs sont les animaux les plus domestiqués par rapport aux autres du fait que les porcelets sont moins chers et sont moins exigeants. Les porcs sont plus prolifiques et multiplient vite le fumier.

VI.13. Développement des idées entrepreneuriales et des activités génératrices de revenu

a. Idées entrepreneuriales

La figure suivante nous parle des idées de l'entrepreneuriat des ménages de notre zone d'étude.

Figure 6. 13: Idées entrepreneuriales des chefs de ménage



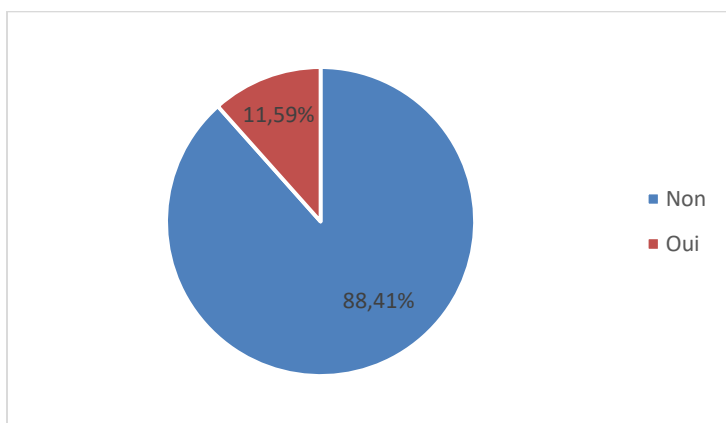
De ces résultats, nous remarquons que seuls 38,41% ont des idées entrepreneuriales mais qui ne sont pas mises en pratique contre 61,59% qui ne voient que de l’agriculture comme l’activité génératrice de revenu.

La raison qui fait que nous avons un taux faible du développement de ces idées, c’est que la majorité des ménages enquêtés à un âge élevé, donc leur capacité physique ne leur permet pas de réfléchir beaucoup sur l’avenir. Cela est confirmé par la figure suivante montrant que le pourcentage des enquêtés qui font recours aux activités génératrices de revenu est trop faible

b. Activités génératrices de revenu(AGR)

La majorité des chefs des ménages de la zone d’étude sont des agriculteurs. L’intégration de ces derniers dans les associations ou coopératives joue un rôle important dans le développement socio-économique car c’est dans les associations/coopératives où le renforcement des capacités, la gestion des ressources, les pratiques culturelles et d’autres orientations liées au développement sont enseignées. La figure ci-dessous montre la perception des chefs des ménages dans des activités génératrices de revenu.

Figure 6. 14: Possession d'activités génératrices de revenu



Les résultats montrent que seuls 11,59% des ménages enquêtés font recours aux activités génératrices de revenu alors que 88,41% vivent seulement du revenu provenant de l'agriculture.

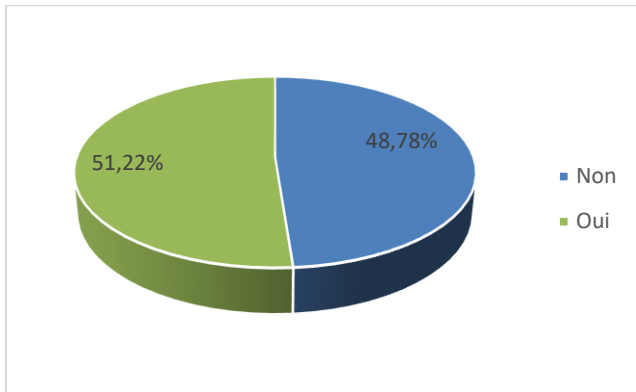
Ce faible taux d'adoption des activités génératrices de revenu est expliqué du fait que la plupart des ménages enquêtés ont un âge avancé qui ne leur permet pas de développer ces genres d'activités et il est aussi dû au manque du capital d'autant plus qu'ils produisent pour leur subsistance.

Il faut une politique claire permettant aux ménages ruraux de se regrouper dans des associations et/ou coopératives(OP) afin de faciliter l'octroi des crédits et augmenter le revenu de ces ménages.

VI.14. Accès au crédit et la source de ce crédit

L'accès aux crédits agricoles est important pour le développement agricole. Les difficultés d'accès au crédit du secteur agricole ont des répercussions négatives sur l'adoption de nouvelles technologies, la productivité et, par conséquent, sur la situation générale des caféiculteurs.

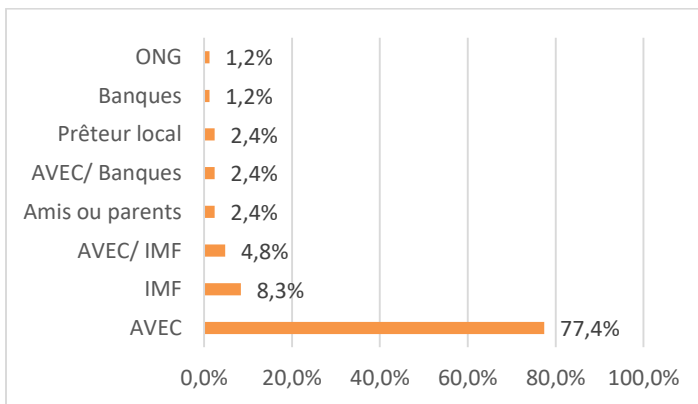
Figure 6. 15: Accès au crédit agricole



Les résultats de notre enquête montrent que 51,22% des ménages de la zone d'étude ont accès aux crédits contre 48,78% qui n'en reçoivent pas.

Parmi les 51,22% seuls 3,57% sont destinés aux activités caféicoles, 5,95% aux activités bananières, 53,57% aux autres activités agricoles, 21,43% à l'investissement dans d'autres activités non agricoles, 28,57 % à la consommation/dépenses courantes, 3,57% à la construction de la maison et 16,67% aux autres dépenses ménagères.

Figure 6. 16: Source de prêt



Avec le graphique précédent, nous constatons que la source principale de crédit utilisé dans les ménages reste les Associations Villageoises d'Épargne et de Crédit (AVEC) à 77,4%, 8,3% du prêt proviennent des institutions de microfinance, 2,4% et 1,2% de prêt proviennent respectivement des prêteurs locaux et des banques.

CHAPITRE VII. ANALYSE DESCRIPTIVES BIVARIEES

VII.0. INTRODUCTION

L’analyse descriptive bivariée est basée sur un test t de Student afin de comparer la moyenne de deux groupes indépendants. Afin d’utiliser ce test paramétrique, deux conditions d’application doivent être remplies : la variable indépendante doit être binaire et la variable dépendante normalement distribuée.

Ensuite, un test ANOVA a pris place pour la comparaison des moyennes suivant les variables multinomiales. Pour rendre cette distribution compatible avec une distribution gaussienne, une transformation logarithmique de la variable dépendante a été faite (la production du café). Les résultats du test de Skewness sont rapportés dans le tableau suivant :

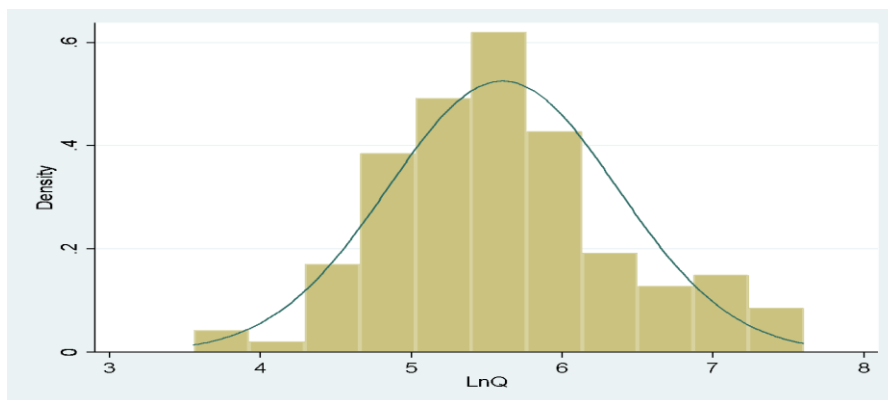
Tableau 7. 1: Normalité de la variable production du café, avec le test de Skewness

	coefficient	significativité
Skewness	-0,5755289	0.1147

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec STATA.

Il ressort de l’analyse du tableau suivant que la variable production du café suppose une distribution normale parce que le p-value est supérieur à 5 %. Autrement dit, si on rejette H0 (la normalité), on va commettre une erreur de type 1. On peut procéder aussi à des tests graphiques, par une simple inspection visuelle pour confirmer que la condition de la normalité est bien vérifiée.

Figure 7. 1: Normalité de la variable production du café



Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec STATA.

L'analyse de la courbe de distribution de normalité, montre que la majorité des caféiculteurs a une production qui tourne tout autour de la moyenne. Donc, notre distribution suit une loi normale.

En outre, pour vérifier si les variances des deux groupes sont égales ou non, nous avons testé l'homogénéité des variances par le test de Levene (test F).

VII.1. Comparaison de la production selon quelques variables

Tableau 7. 2: Comparaison de la production selon les coopératives

	UCN_Nyarunazi	Mboneramiryango	t-test d'égalité des moyennes ^a
Moyennes	5,4717	5,1097	0,035**
Ecart types	1,02125	1,06075	
p-value pour le test d'égalité des variances de Levene	0,694		

a** indique que le test d'égalité de moyennes est significatif au seuil de 5%.

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec SPSS.

En guise de première analyse, nous avons comparé la production caféicole obtenue selon les coopératives d'adhésion des enquêtés. Les résultats du test de l'égalité des moyennes rapportés au tableau 7 sont significatifs au seuil de 5 % (p-value =0,035). Nous attestons par le fait qu'il existe des différences de production moyenne du café entre les groupes. Les résultats obtenus montrent, qu'en moyenne, les agriculteurs de la coopérative Mboneramiryango produisent moins de cafés, en termes de quantité, que ceux d'UCN_Nyarunazi.

Cette différence de production est justifiée d'une part par le fait que la superficie allouée à la culture du café dans la coopérative UCN_Nyarunazi (1870.667 m²) est largement supérieure à celle de la coopérative de Mboneramiryango (1004.759m²) et d'autre part les caféiers de la coopérative Mboneramiryango sont plus âgés (l'âge des arbres est prise en considération).

Tableau 7. 3: Comparaison de la production selon l'âge des caféiers

	<=40 ans	>40 ans	t-test d'égalité des moyennes ^a
Moyennes	5,9694	4,3450	0,000***
Ecart types	0,58567	0,80251	
p-value pour le test d'égalité des variances de Levene	0,011**		

a **, et *** indiquent que le test d'égalité de moyennes est significatif aux seuils de 5% et 1% respectivement.

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec SPSS.

Les résultats du test de l'égalité des moyennes rapportés au tableau 8 sont significatifs au seuil de 1 % (p-value=0,000). Nous attestons qu'il existe des différences de moyennes statistiquement significatives pour la production caféicole au regard de l'âge des caféiers.

Tableau 7. 4: Comparaison de la production selon l'âge des chefs des ménages

	<=63 ans	<63 ans	t-test d'égalité des moyennes ^a
Moyennes	5,9404	5,1169	0,000***
Ecart types	0,72807	0,92978	
p-value pour le test d'égalité des variances de Levene	0,052*		

a * et *** indiquent que le test d'égalité de moyennes est significatif aux seuils de 10% et 1% respectivement.

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec SPSS.

Les résultats du test de l'égalité des moyennes rapportés au tableau 9 sont significatifs au seuil de 1% (p-value=0,000)). Nous attestons qu'il existe une différence de moyennes statistiquement significative pour la production caféicole au regard de l'âge des exploitants.

L'explication plausible de cette différence pourrait être que les agriculteurs dont le nombre d'années est élevé deviennent moins enclins à procéder à de nouvelles stratégies d'innovation étant donné que leurs connaissances, en matière de recherche et de développement, deviennent limitées. De ce fait, ils seront incapables d'entreprendre des

développements ou de prendre des plans d’actions innovatrices. Par conséquent, ils se concentrent à assurer la stabilité de l’exploitation et l’efficacité.

Tableau 7. 5: Comparaison de la production selon le sexe des chefs des ménages

	Homme	Femme	t-test d’égalité des moyennes ^a
Moyennes	5,2841	5,3879	0,683
Ecart types	1,30791	1,01314	
p-value pour le test d’égalité des variances de Levene	0,091*		

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec SPSS.

Les résultats du test de l’égalité des moyennes ne sont pas significatifs au seuil 5% (p-value=0,683) et l’égalité des variances est faiblement significative (p-value=0,091). Ceci peut conduire à dire qu’il n’y pas une différence significative, en termes de production, entre les agriculteurs qui sont des hommes et ceux qui sont des femmes. Cela montre que le sexe de l’exploitant n’influence pas la baisse ou la hausse de la production du café, ce qui compte c’est l’adoption des bonnes pratiques pour cette culture.

Tableau 7. 6: Comparaison de la production selon le niveau d’étude des chefs des ménages

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Minimum	Maximum
					Borne inférieure	Borne supérieure		
sans	10	4,8627	0,87540	0,27683	4,2365	5,4889	3,47	6,21
Alphabétisation	51	5,1746	1,18233	0,16556	4,8420	5,5071	1,61	7,60
Primaire	84	5,3984	1,00284	0,10942	5,1808	5,6161	2,40	7,31
Secondaire	5	5,7395	0,29318	0,13111	5,3754	6,1035	5,48	6,11
Total	150	5,2980	1,05265	0,08595	5,1281	5,4678	1,61	7,60

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec SPSS.

Le tableau ci-haut montre que pour ceux qui ne savent ni lire ni écrire, leur production moyenne est de 4,8627 avec un écart à la moyenne de 0,87540. Nous constatons une moyenne élevée pour ceux qui ont un niveau secondaire de 5,7395 avec un écart à la moyenne de 0,29318. Pour tous les niveaux, nous voyons la production minimale qui décline jusqu’à 1,61 sauf pour ceux qui ont un niveau secondaire dont la production minimale qui s’élève jusqu’à 5,48. Ceux qui ont un niveau alphabétisation et primaire ont

une production moyenne de 5,1746 et 5,3984 respectivement et avec un écart à la moyenne de 1,18233 et 1,00284.

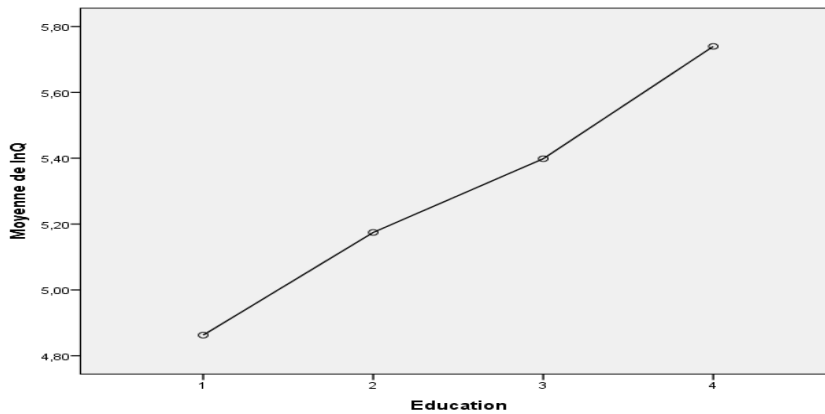
Tableau 7. 7: Analyse de la variance (ANOVA)

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	4,494	3	1,498	1,362	0,257
Intra-groupes	160,608	146	1,100		
Total	165,102	149			

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec SPSS.

Les résultats du test d’analyse de variance (ANOVA) ne sont pas significatifs au seuil 5 % (p-value=0,257. Ceci nous amène à conclure qu’il n’y pas une différence significative, en termes de production, entre les agriculteurs qui sont analphabètes, ceux qui savent lire et écrire et ceux qui ont fréquenté l’école primaire, secondaire ou supérieure.

Figure 7. 2: Représentation graphique des moyennes selon le niveau d’étude des chefs de ménage



Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec SPSS.

Comme le montre la figure 4.18, nous confirmons l’égalité des moyennes par ce graphique même si nous constatons des dispersions des moyennes pour ceux qui n’ont aucun niveau d’étude par rapport à ceux qui ont un niveau secondaire.

Tableau 7. 8: Comparaison de la production selon l'accès au crédit

	Accès	Non accès	t-test d'égalité des moyennes ^a
Moyennes	6,2657	4,7377	0,000***
Ecart types	0,54916	0,8473	
p-value pour le test d'égalité des variances de Levene	0,037**		

a** et *** indiquent que le test d'égalité de moyennes est significatif aux seuils de 5% et 1% respectivement.

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec SPSS.

Les résultats du test de l'égalité des moyennes rapportés au tableau 13 sont significatifs au seuil de 1% (p-value=0,000). Nous attestons qu'il existe des différences de moyennes entre les groupes. Cela indique qu'il ya une différence de moyennes de la production caféicole au regard de l'accès au crédit agricole.

Tableau 7. 9: Comparaison de la production selon le recours au revenu non agricole

	Oui	Non	t-test d'égalité des moyennes ^a
Moyennes	5,4164	5,0934	0,070*
Ecart types	0,96566	1,16915	
p-value pour le test d'égalité des variances de Levene	0,201		

a* indique que le test d'égalité de moyennes est significatif au seuil de 10%.

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec SPSS.

Les résultats du test de l'égalité des moyennes rapportés au tableau 14 sont significatifs au seuil de 10 % (p-value=0,070). Donc, les résultats indiquent qu'il existe une différence de moyennes statistiquement significative pour la production caféicole au regard de l'accès au revenu non-agricole.

VII.2. Vue générale des analyses descriptives univariée et bivariée

L'évaluation des résultats de la répartition des personnes enquêtées suivant leurs caractéristiques socio-économiques indiquent que l'âge des caféiculteurs varie de 34 à 86 ans, avec la moyenne d'âge se situant autour de 60,99 ans. On constate que la majorité des caféiculteurs enquêtés (87%) sont de sexe masculin. La différence de production caféicole est significative selon l'âge des exploitants agricoles. En effet, les agriculteurs les plus âgés produisent moins de café, en termes de quantité, que les jeunes. Ces derniers déploient des efforts acharnés pour innover et saisir les nouveaux débouchés, ce qui permet d'accélérer le processus de modernisation et d'accroître la production et donc les revenus. Toutefois, cela doit être nuancé puisque le pourcentage des agriculteurs âgés de plus de 61 ans a aussi tendance à augmenter, ce qui engendre un délaissement de l'agriculture par certains agriculteurs, causant une dépréciation du niveau de rendement caféicole. Les caféiculteurs visités sont composés essentiellement d'hommes et les femmes représentent 13% de l'effectif de l'échantillon.

Concernant le niveau d'éducation, environ deux tiers des caféiculteurs (56%) ont un niveau d'étude primaire, et plus d'un tiers (34%) par contre ont reçu un niveau d'alphabétisation et 6,67% n'ont jamais été à l'école et seulement 3,33% ont fait une école secondaire. Dans la zone d'étude, presque tous les agriculteurs enquêtés n'ont reçu aucune formation dans la pratique caféicole, que ce soit continu ou initial. Le manque d'éducation adéquate et de formation pour les producteurs génère une faible capacité à participer au développement de la région. En outre, l'accès au crédit agricole est très peu développé.

Les résultats ont montré également que le financement de la culture du café provient nécessairement des revenus agricoles tirés de la vente de la production des campagnes précédentes. Cependant, certains ménages réalisent d'autres activités génératrices de revenu autre que l'agriculture. 11,59% des caféiculteurs ont des revenus non-agricoles, provenant du petit commerce alimentaire.

Pour les caractéristiques liées à l'exploitation agricole, les résultats de l'analyse descriptive ont montré que 100 % des caféicoles enquêtés pratiquent généralement une multiculture dont le café est associé à d'autres cultures comme la banane et les arbres agroforestiers qui sont recommandés et distribués par les coopératives dans lesquelles ils sont membres. Les

caféiculteurs emploient tous une force de travail constituée de la main-d'œuvre salariale, pendant le paillage et la récolte.

Le système de culture caféicole est de type extensif, peu productif et repose sur une agriculture de subsistance pratiquée sur de petites exploitations familiales d'une superficie moyenne de 16,28 ares. La production globale est basse à cause du faible rendement et de la petite taille des exploitations agricoles. Les caféiers ne portent pas leurs premiers cafés avant l'âge de quatre ans et n'atteignent pas leur pleine rentabilité avant 7 ans. La production caféicole est destinée à la commercialisation afin de payer les charges de son exploitation et garantir une autosuffisance alimentaire. La vente se fait sur les stations de lavage sous forme de café cerise.

En somme, les agriculteurs évoquent les nombreuses difficultés auxquelles ils font face : le manque de vulgarisation et de soutien technique et financier de l'État et des administrations locales, le manque de moyens pour acheter des intrants, l'accès limité aux crédits agricoles, la suppression des centres locaux de vente du café et le prix bas de café. Toutes ces contraintes compromettent le développement de l'activité caféicole dans notre zone d'étude et nécessitent une action adéquate pour améliorer le secteur caféicole.

Les analyses univariées et bivariées des données ont apporté un éclairage intéressant à l'analyse de l'échantillon en général et ont mis en évidence des asymétries de productivité et donc de compétitivité entre les exploitants, mais elles ne peuvent refléter qu'une interprétation limitée des performances des exploitations agricoles, d'où l'intérêt de l'étude de l'efficacité technique.

Ayant terminé cette partie, le prélude à la compréhension de nos résultats, nous procédons dans la section suivante à la présentation et à l'analyse des résultats empiriques proprement dits. Ainsi, dans les points suivants, nous spécifions et nous estimons, dans une deuxième étape de l'analyse et moyennant une approche stochastique, le modèle explicatif de l'inefficacité technique mettant en relation la variable dépendante qui renvoie à la production caféicole et les variables indépendantes retenues dans le cadre opératoire.

CHAPITRE VIII: PRESENTATION DES RESULTATS DU MODELE

VIII.1. Mesure de l'inefficacité technique et interprétation des résultats

Dans cette section, qui constitue le cœur des analyses prévues dans la présente recherche, nous présenterons les résultats obtenus de l'estimation du modèle économétrique explicatif de l'inefficacité technique des exploitations caféicoles dans la zone d'étude, par rapport à toutes les variables explicatives qui ont été présentées dans le cadre opératoire figurant dans le tableau 12. Les résultats sont discutés en fonction des objectifs, des hypothèses de notre recherche et des études antérieures menées sur le sujet.

Avant de procéder à l'estimation de la frontière de production par la méthode stochastique (SFA), des tests classiques relatifs à la vérification de la validité statistique des variables explicatives choisies ont été effectués.

En guise de rappel, l'objectif de cette recherche est de déterminer la présence des inefficacités techniques dans les exploitations caféicoles au centre du Burundi et ses facteurs explicatifs. Pour réaliser cet objectif, l'approche stochastique a été utilisée pour l'estimation de la frontière de production à cause de la spécificité de l'agriculture caractérisée par l'existence des facteurs sources d'inefficacité et non maîtrisables par les producteurs afin de tenir compte de la possibilité d'optimiser leur utilisation. L'ensemble des estimations ont été réalisées avec le logiciel *STATA*, permettant d'enregistrer les scores d'efficacité qui seront utilisés aux fins d'analyse.

Les résultats de notre analyse économétrique sont présentés en deux parties. Dans une première section, vient la phase d'évaluation de la validité du modèle économétrique, phase indispensable à toute démarche de mesure. Dans la section suivante, on va présenter, analyser et discuter des résultats empiriques de notre recherche. Au fur et à mesure, nous allons aussi confirmer ou infirmer les hypothèses de recherche énoncées à la lumière de ces résultats obtenus et des écrits recensés dans notre revue de littérature.

VIII.1.1. Vérification des hypothèses de spécification du modèle à estimer

Avant de procéder à l'estimation de la frontière de production par la méthode stochastique (SFA), il a été nécessaire de procéder à la vérification des hypothèses concernant la spécification du modèle (impliquant des restrictions sur le paramètre γ et les coefficients δ du modèle d'inefficacité technique).

Pour ce faire, on a utilis e le test du ratio de vraisemblance (LR). Le premier test consiste à voir quelle est la sp eci fication la plus appropri e entre la forme fonctionnelle transcendance logarithmique (translog) et la forme fonctionnelle Cobb-Douglas.

Le deuxi eme test v erifie la pr esence ou non d'inefficacit e au sein de notre echantillon. Le tableau suivant fournit les r esultats concernant les param etres d'estimation du maximum de vraisemblance obtenus.

Tableau 8. 1: R esultats des tests de rapport de vraisemblance

Hypoth eses nulles	Valeur de log (vraisemblance)	Statistique du test LR (λ) (valeur calcul e)	Valeur critique (Statistique $\chi^2_{20,5}$ (9)) $\chi^2_{20,5}$ (14)	D ecision
Cobb-Douglas $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = 0$ Hypoth es e 1	-96.4201	56,8938	31,32	Rejet H0
Absence d'inefficacit e $\gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_6 = 0$ (Hypoth es e 2)	-95.0913	115,6496	25.19	Rejet H0

Source : l'auteur, calculs faits sur la base des donn ees d'enqu ete 2022.

Les r esultats montrent que l'hypoth es e de la forme Cobb Douglas est rejet ee aux seuils de 0,5%. En effet, la valeur de la fonction de vraisemblance obtenue apr es estimation de la fonction Cobb Douglas et celle obtenue apr es estimation de la fonction translog permettent d'avoir la statistique λ (le ratio de vraisemblance calcul e) qui donne 56 ,89938.

Cette derni ere est sup erieure à la valeur critique d'un chi-deux au seuil de 0,5% avec un degr e de libert e egal à 14 (31,32) et permet de rejeter l'hypoth es e de nullit e H0 des coefficients du second degr e de la sp eci fication translog, d'o u le fait que la forme translogarithmique de la fronti ere de production stochastique est ad equate pour cette etude et peut etre estim ee par la m ethode du maximum de vraisemblance.

En plus, pour le test qui stipule que les effets d'inefficacit e technique ne sont pas pr esents, les r esultats obtenus aboutissent egalement à un rejet des hypoth eses nulles aux seuils de 0,5%, vu que $LR = 115,6496 > \chi^2_{20,5}(10)$. Le ratio du maximum de vraisemblance est de 95,0913, donnant un chi-deux à 10 degr es de libert e tr es significatif au seuil de 0,5%, le

chi-deux théorique, avec le même nombre de degrés de liberté et au même seuil, étant de 25,19.

En résumé, la fonction de production peut être représentée par la forme fonctionnelle générale translog et on note la présence d’une inefficacité technique qui peut être expliquée par diverses variables. Ainsi, nous pouvons dès maintenant procéder aux estimations économétriques de cette fonction, en présentant les scores d’efficacité technique et en mettant en relief les effets des déterminants de l’efficacité des entreprises caféicoles, et analyser les résultats qui en découleront.

VIII.1.2. Présentation et analyse des résultats de l’estimation du modèle de l’efficacité technique des exploitations caféicoles au centre du Burundi

L’estimation du modèle de frontière stochastique et la mesure des indices d’inefficacité technique sont directement fournies par le logiciel *STATA*. Dans cette section, nous présentons les résultats en rapport avec les estimations des paramètres de la frontière de production et du modèle d’inefficacité technique, les élasticités partielles de production et les scores d’efficacité technique.

VIII.1.2.1. Estimation de la fonction de production stochastique

Les résultats de l’estimation de la frontière de production de forme translogarithmique sont résumés dans le tableau 8.2.

Tableau 8. 2: Résultats de l’estimation des paramètres de la frontière stochastique

Stoc. frontier normal/tnormal model		Number of obs =		150		
		Wald chi2(9) =		156.51		
		Prob > chi2 =		0.0000		
Log likelihood = -76.3861						
LnQ	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	

Frontier						
LnK	.2139387	.3641521	0.59	0.557	-.4997863 .9276636	
LnL	.9054603	.7666208	1.18	0.238	-.5970888 2.408009	
LnENGRAIS	1.61255	.3695002	4.36	0.000	.8883427 2.336757	
LnL_sq	-.5493934	.1422128	-3.86	0.000	-.8281254 -.2706613	
LnK_sq	.025185	.0546364	0.46	0.645	-.0819004 .1322705	
LnENGRAIS_sq	.028804	.0898079	0.32	0.748	-.1472162 .2048241	
LnLxLnK	.3364526	.1607425	2.09	0.036	.0214031 .6515021	
LnLxLnENGR~S	-.0298468	.1723814	-0.17	0.863	-.3677081 .3080145	
LnKxLnENGR~S	-.2501727	.1163409	-2.15	0.032	-.4781967 -.0221487	
_cons	.6398677	1.106335	0.58	0.563	-1.528509 2.808244	

Mu						
Expérience	-.4347099	.1221185	-3.56	0.000	-.6740577 -.1953621	
Répulsif	.0344994	.0981733	0.35	0.725	-.1579167 .2269155	

Age		-.1767556	.0995387	-1.78	0.076	-.3718478	.0183367
Acts		-.1111581	.0831964	-1.34	0.182	-.27422	.0519039
Actp		-.0636894	.1102826	-0.58	0.564	-.2798393	.1524605
Crédit		-.6121046	.1031419	-5.93	0.000	-.814259	-.4099503
Biologie		-.2107736	.0987211	-2.14	0.033	-.4042634	-.0172838
VULGARISAT~N		-.028519	.1195299	-0.24	0.811	-.2627933	.2057552
EDUCATION		-.2077561	.0827419	-2.51	0.012	-.3699271	-.045585
Rev_N_A		-.0553289	.0293976	-1.88	0.060	-.1129471	.0022893
_cons		3.231199	.2265423	14.26	0.000	2.787184	3.675214

Usigma							
_cons		-.684528	2.55839	-0.27	0.789	-5.69888	4.329824

Vsigma							
_cons		-1.545015	.1387326	-11.14	0.000	-1.816926	-1.273104

sigma_u		.7101607	.9084341	0.78	0.434	.0578767	8.713837
sigma_v		.4618534	.0320371	14.42	0.000	.4031433	.5291135
lambda		1.537632	.9142238	1.68	0.093	-.2542134	3.329478

Source : l’auteur, calculs faits sur la base des données d’enquête 2022.

Les résultats issus du tableau ci-dessus, montrent une valeur de l’estimateur de gamma (γ) égale à 0,70. Ceci indique la présence d’inefficacité technique au niveau des caféiculteurs au centre de notre pays.

Cette valeur de gamma illustre que la variation au niveau des unités de production étudiées (écarts entre la production observée et la production potentielle par rapport à la frontière) est expliquée par l’inefficacité des exploitations caféicoles à 70%. Donc, 30% de cette variabilité sont alors liés à des effets aléatoires. Ainsi, nous confirmons que les écarts du modèle sont principalement dus à l’inefficacité technique. En d’autres termes, ce résultat indique que la composante attribuable à l’inefficacité est beaucoup plus élevée que celle associée aux facteurs aléatoires et constitue une part importante dans l’analyse menée.

Les résultats qui sont présentés dans le tableau des élasticités indiquent que tous les coefficients estimés de la fonction de production ne sont pas significatifs à l’exception du coefficient relatif aux engrais (significatif au seuil de 1%).

Par ailleurs, on ne peut pas interpréter directement les coefficients β issus de l’estimation de la fonction fonctionnelle translogarithmique de la fonction de production, étant donné l’existence des effets d’interaction. Par conséquent, il a été jugé nécessaire de calculer les

élasticités partielles par rapport aux facteurs afin de voir l'influence des variables⁷ d'inefficacité.

Le tableau ci-dessous présente les élasticités moyennes des facteurs de production (inputs) obtenus à partir de l'estimation du modèle stochastique :

Tableau 8. 3: Élasticités des inputs à la moyenne de l'échantillon

Élasticités partielles de la production	
Élasticité Superficie	0,17
Élasticité Main-d'œuvre	0,27
Élasticité Engrais	1,04***

Source : l'auteur, calculs faits sur la base des données d'enquête 2022.

Il ressort des résultats présentés au tableau 8.3 que l'estimation des élasticités partielles moyennes des facteurs de production en l'occurrence la superficie, l'engrais et le travail affichent un signe positif et révèlent l'importance de l'impact de ces facteurs vis-à-vis de la production caféicole. Ce qui indique que l'augmentation de chacun de ces facteurs entraîne une augmentation de la production.

Toutefois, seulement la variable engrais semble influencer significativement le niveau de la production du café obtenue. En effet, l'élasticité partielle de l'input engrais s'est révélée significative au seuil de 1% et montre le coefficient d'élasticité partielle positif avec une élasticité de 1,04. Donc une hausse de 1% de la quantité d'engrais dans les caféiers contribue à une augmentation de 1,04 % de la production de café obtenue. Ce résultat identifie que le recours aux engrais serait comme source d'accroissement de la production, surtout dans cette région où les fumures (paillage et fumure organique) sont en abondance. En ce qui concerne l'input terre, son élasticité est évaluée à 0,16, ce qui veut dire qu'une hausse de 1% de la superficie caféicole augmenterait le rendement caféicole de 0,16%. Ceci nous laisse voir qu'il est possible de remédier à l'instabilité des rendements en ayant recours à l'extension des surfaces caféicoles et à un moindre degré en augmentant la densité de plantation.

⁷ Les élasticités des inputs peuvent être obtenues à partir des dérivées de la fonction Translog : $\epsilon_{kl} = \frac{\partial \ln y_i}{\partial \ln x_{ki}} = \beta_k + \sum \beta_{kl} \ln x_{li}$

Pour le facteur main d’œuvre, sa contribution reste toujours restrictive dans l’explication de l’accroissement du niveau de production. Le coefficient lié à la main-d’œuvre s’est avéré positif mais non significatif. L’élasticité associée à ce facteur est de 0,27. Donc, les caféiculteurs ont besoin d’avoir recours à une main-d’œuvre plus qualifiée pour exécuter les activités agricoles spécifiques dans le but d’augmenter la production et la productivité. L’interprétation des élasticités partielles de la production montre qu’il serait toujours possible d’accroître la production caféicole au Burundi de façon globale en agissant sur l’utilisation de l’input Engrais (étant donné que seulement l’élasticité relative à ce facteur s’est montrée significative). Donc, les facteurs clés de l’accroissement de la production caféicole semblent être la capacité d’augmenter la superficie caféicole, la force de travail et l’usage des engrais.

VIII.1.2.2. Estimation de l’efficacité technique et ses déterminants

VIII.1.2.2.1. Mesure des scores d’efficacité technique

L’estimation simultanée de la frontière de production stochastique et des déterminants de l’efficacité a permis d’évaluer la performance individuelle des exploitations caféicoles. Le tableau 8.4 fournit les renseignements sur la distribution des scores d’efficacité au sein de l’échantillon.

Tableau 8. 4: Distribution de fréquence de l’efficacité technique

	Efficacité technique
ET moyenne	78
ET minimale	16
ET maximale	98
Ecart-type	30

Source : Auteur, 2022; tiré des analyses avec STATA.

L’analyse de la distribution des scores individuels d’efficacité technique montre qu’aucun producteur ne se situe sur la frontière de production (leur score d’efficacité technique est inférieur à 100%). En d’autres termes, les producteurs produisent en dessous de la frontière, confirmant ainsi l’hypothèse de l’existence d’une inefficacité.

Le calcul des efficacités techniques indique qu'en général la performance productive des exploitants caféicoles enquêtés est d'un niveau relativement acceptable. En moyenne, les producteurs ont un niveau d'efficacité technique de 78%. Ceci implique qu'il existe encore des potentialités d'augmentation de la production du café sans aucun apport supplémentaire d'input. Par ailleurs, les caféiculteurs peuvent réaliser le même niveau de production tout en économisant jusqu'à 22% des quantités d'inputs actuellement engagées.

Parmi les caféiculteurs, le minimum d'efficacité obtenu est de 16% et le maximum est de 98%. L'écart entre la valeur minimale de l'efficacité et la valeur maximale est très important (82%) et ne soutiendrait donc pas l'hypothèse de l'homogénéité des producteurs, en termes de performance.

Donc, cet écart entre les scores de l'efficacité laisse présager la présence des disparités au sein des producteurs de l'échantillon du point de vue d'allocation des intrants. Ceci traduit l'hétérogénéité des performances entre les exploitations dans notre zone d'étude. Par conséquent, cette grande variabilité nous incite à chercher quels sont les facteurs qui sont les sources éventuelles de différences d'efficacité entre les producteurs. Ainsi, le modèle retenu permet d'apporter des explications concernant l'écart de 22% qui prévaut entre la production observée et la production potentielle.

À la suite des résultats obtenus à partir de l'estimation de la frontière de production stochastique, nous réalisons le premier objectif de recherche, stipulant la détermination des scores d'efficacité technique des exploitations caféicoles au Burundi. Par conséquent, il devient pertinent de répondre au deuxième objectif de recherche qui est d'identifier les principaux facteurs explicatifs de l'inefficacité technique des exploitations caféicoles. En effet, leur identification sera certainement d'un grand intérêt, notamment en termes de pistes d'action pour améliorer la gestion de la performance des exploitations caféicoles de notre zone d'étude.

VIII.1.2.2.2. Identification des facteurs explicatifs du niveau d'inefficacité technique

Le tableau 4.13 fait état des résultats relatifs à l'explication des niveaux d'inefficacité technique. Les résultats de l'estimation révèlent que certains coefficients estimés par le modèle stochastique sont significatifs aux seuils statistiques de 1%, 5% et 10%. Il se dégage ainsi que le modèle performe de manière acceptable. Plus spécifiquement,

l'interprétation des résultats est totalement inversée, dans le sens où les coefficients obtenus réduisent l'inefficacité technique s'ils ont un signe négatif et vice versa. L'âge du chef de ménage, le niveau d'instruction du chef de ménage, l'expérience dans la culture du café, le recours au crédit agricole, la pratique du café biologique et le recours à une activité secondaire (recours au revenu non agricole) influencent positivement et significativement l'efficacité technique.

La variable âge du chef d'exploitation exerce un effet positif et significatif au seuil de 10% sur l'efficacité technique des producteurs du café (coefficient = -0,18*; P-Value=0,076). Il se dégage que les producteurs les plus jeunes sont plus efficaces que les plus âgés.

La raison plausible de ce résultat pourrait être que, ceux qui ont un âge jeune sont plus dynamiques dans les activités et ont plus d'ambitions innovantes car quelquefois ils adhèrent aux investissements productifs ou générateurs de revenus que les personnes en âge avancé. Les résultats similaires ont été trouvés par Lambarra et *al.* (2009) pour les exploitations espagnoles productrices de céréales, oléagineux et protéagineux, Coelli et Fleming (2004) pour les petites exploitations en Guinée et Nuama (2006) pour les cultures vivrières en Côte-d'Ivoire. Tous ces auteurs soutiennent que les jeunes sont les plus efficaces, étant donné qu'ils ont la faculté d'adopter plus rapidement les nouvelles technologies productives, alors que les plus âgés sont peu enclins à adopter les nouvelles technologies.

L'expérience dans l'exploitation caféicole est positivement significative au seuil de 1% (coefficient = -0,43*** ; P-Value=0,000). Cela signifie que, les producteurs les plus expérimentés, qui sont longtemps restés à pratiquer la production du café, sont supposés se perfectionner et avoir une plus grande technicité dans la production du café. Le nombre d'années d'exécution de l'activité caféicole permet au producteur d'acquérir un savoir-faire concernant l'allocation optimale des ressources productives. Ceci permettra de favoriser des économies de coût d'intrants et entraînera une amélioration de la performance productive et économique des exploitants. Des résultats similaires ont été trouvés par Chebil et *al.* (2013) et Ozden & Dios-Palmores (2016) qui ont conclu que l'expérience participe à la réduction de l'inefficacité des producteurs.

Le niveau d'instruction est un facteur clé pour l'amélioration de l'efficacité technique. Les résultats de notre estimation montrent que la variable niveau d'instruction, a un impact positif et significatif au seuil de 5% sur le niveau d'efficacité technique des fermes caféicoles (coefficient = -0,21** ; $P > z = 0,012$). Cela implique que les producteurs ayant un niveau d'instruction élevé sont susceptibles d'être plus efficaces que leurs homologues moins instruits. L'explication qui pourrait être avancée est le fait que le niveau d'instruction influence la prise de décision du producteur, notamment dans l'utilisation des intrants convenables. Cette variable joue un rôle important dans la maîtrise des techniques modernes de production et l'adoption de nouvelles innovations.

La mise en place de la pratique de la production du café biologique a un impact positif et significatif au seuil de 10% sur le niveau d'efficacité des caféiculteurs (coefficient = -0,21* ; $P > z = 0,060$).

Les résultats de l'estimation du modèle de frontière stochastique mettent également en évidence l'effet négatif et statistiquement significatif de l'accès aux crédits sur le niveau d'inefficacité technique des exploitations caféicoles (coefficient = -0,61*** ; P-Value = 0,000). Ce résultat traduit le fait que si un producteur bénéficie d'un crédit pour financer ses activités agricoles, il sera plus efficace, ce qui confirme l'effet bénéfique d'un recours au crédit. En effet, l'accès au crédit est considéré comme un appui en liquidités pour les caféiculteurs puisqu'il les aide à investir dans l'itinéraire technique du café, acheter des intrants en début de campagne (engrais et fumure organique ; et de la paille et des déchets agricoles), rémunérer la main-d'œuvre salariale, etc.

Cela concorde avec les résultats obtenus par Nuama (2006) concernant l'efficacité technique des agricultrices de cultures vivrières en Côte-d'Ivoire. Il conclut ainsi que l'exploitant qui a bénéficié d'un crédit agricole doit avoir assez d'incitations à être techniquement performant. Cependant, dans plusieurs cas, les caféiculteurs n'arrivent pas à rembourser le crédit contracté parce qu'ils vendent le café à un prix faible compte tenu de son coût de production. Les caféiculteurs faisant objet de notre enquête nous confirment que si le prix du café reste en dessous de celui du haricot, cette culture sera abandonnée d'ici peu d'année.

En ce qui concerne la variable revenu non agricole, elle exerce un effet positif et significatif sur le niveau d'efficacité des exploitations (coefficient = -0,05* ; P-Value = 0,060). Ceci peut

indiquer que les producteurs qui ne pratiquent pas une autre activité hors ferme ne connaissent plus d'efficacité que ceux qui exercent une autre activité génératrice de revenus.

Très souvent, à cause de l'instabilité et de l'incertitude de l'activité agricole (volatilité des prix, fluctuation de la production), les chefs d'exploitants ont recours à l'activité non agricole. Ils cherchent un complément de revenu pour le réinvestir dans l'exploitation afin de subvenir à certaines charges en cas de mauvaises récoltes ou de rembourser les dettes contractées.

VIII.2. Calcul du revenu vital

Dans cette section, nous présentons les résultats en rapport avec le coût de la vie décent d'une famille rurale au Burundi. L'estimation du modèle de frontière stochastique et la mesure des scores d'efficacité technique fournie dans la section précédente, nous permet de déterminer l'influence de l'efficacité technique sur le revenu afin d'atteindre le revenu vital.

VIII.2.1. Valeur de référence du revenu vital pour le Burundi rural en 2021

L'organigramme suivant indique comment notre revenu décent pour le burundais rural a été estimé. Nous avons commencé par estimer le coût d'un niveau de vie de base qui serait considéré comme décent pour le burundais rural d'aujourd'hui. Cela a été fait en additionnant des estimations distinctes du coût d'un régime nutritif à faible coût, d'un logement décent et tous les autres besoins à un niveau décent. Avant d'accepter notre estimation préliminaire du coût de tous les articles non alimentaires et non liés au logement, nous nous sommes assurés que des fonds sont suffisants au moins sur l'accès aux soins de santé et à l'éducation, car ceux-ci sont considérés comme des droits de l'homme dans le monde entier. Ensuite, une marge au-dessus de ce coût total d'un style de vie basique mais décent a été ajoutée pour aider à faire face aux événements imprévus tels que les maladies et les accidents pour aider à s'assurer que ces derniers ne jettent pas facilement les producteurs dans la pauvreté. Ce nouveau coût total d'une qualité de vie basique mais décente, qui jusqu'à présent s'exprimait principalement en termes par habitant, a ensuite été augmenté pour arriver au coût pour une taille de famille typique dans la région et payée sur un nombre typique de travailleurs équivalents temps plein par famille dans la région.

La valeur de référence du revenu vital pour l'année 2021 est de 3 675 492 Fbu par an. C'est le revenu nécessaire aux familles rurales pour pouvoir s'offrir un niveau de vie de base mais décent dans une zone rurale typique.

Cependant, dans notre zone d'étude 50% des ménages ont un revenu annuel inférieur 2 394 425 Fbu et vice versa qui tourne tout autour d'un revenu moyen de 2 812 258 Fbu.

VIII.2.2. Effet de l'efficacité technique sur le revenu vital

Le tableau suivant nous montre une relation linéaire entre l'efficacité technique et le revenu vital des caféiculteurs.

Tableau 8. 5: Corrélation de l'efficacité technique sur le revenu

	Coefficient
Corrélation	0,1238

Les résultats du tableau 4.16 montrent que l'efficacité technique influence positivement le revenu des ménages. Avec une augmentation d'une unité (1%) de l'efficacité technique, le revenu des ménages croît de 123,8 %.

CHAPITRE IX. CONCLUSION GENERALE, RECOMMANDATIONS, LIMITES ET PERSPECTIVES

IX.1. CONCLUSION GENERALE

L'estimation du modèle de frontière de production a suscité ces dernières années un regain d'intérêt parmi les chercheurs. Dans ce sens, depuis longtemps, la recherche a tenté d'analyser la performance des exploitations agricoles. Dans ce cadre, compte tenu de l'importance du rôle joué par les exploitations caféicoles dans le développement socio-économique du Burundi, et les traits problématiques auxquels fait face le secteur caféicole, l'amélioration de l'efficacité technique doit constituer un pilier des politiques de développement.

Au terme de cette analyse, l'objectif principal de cette recherche propose, d'une part, de mesurer l'efficacité technique des producteurs du café, au centre du pays et, d'autre part, de déceler quelles sont les sources d'inefficacité existantes. La connaissance de ces facteurs permettra d'améliorer la productivité globale de ces exploitations.

Pour atteindre cet objectif, notre analyse s'est focalisée sur trois étapes. Dans une première étape, les scores d'efficacité ont été estimés par la méthode paramétrique stochastique. Dans une deuxième étape, les principaux déterminants de ces scores ont été identifiés, discutés et interprétés. Le logiciel STATA a été utilisé pour estimer une frontière de production stochastique de type translog.

L'idée était de pouvoir caractériser et comparer les exploitations caféicoles entre elles afin de fournir aux décideurs des conseils d'intervention de développement agricole. Pour ce qui est de l'atteinte du premier objectif de recherche, il ressort des résultats empiriques que les exploitations caféicoles se caractérisent par une inefficacité technique. Les scores d'efficacité technique des exploitations varient entre 16% et 98% avec une moyenne de 78%. Cette moyenne traduit que la production pourrait être nettement améliorée avec les mêmes quantités de ressources productives que celles utilisées actuellement. En d'autres termes, le gaspillage global des facteurs de production est de l'ordre de 22%.

Ainsi, plusieurs facteurs sont à l'origine de cet écart d'efficacité technique. Les résultats empiriques obtenus à partir de l'estimation du modèle stochastique et de l'étude des déterminants de l'efficacité technique permettent de conclure que six variables explicatives sont statistiquement significatives au seuil de 1% ,5%et de 10%. Celles-ci sont notamment

l'âge du chef de ménage, le niveau d'instruction du chef de ménage, la pratique du café biologique, l'accès aux crédits agricoles, le recours au revenu extra-agricole et l'expérience dans l'exploitation caféicole. Les résultats de l'estimation montrent que ces variables sont significatives et influencent positivement le niveau d'efficacité technique des exploitations caféicoles de notre zone de recherche.

Comme nous venons de le voir, nous en arrivons à la confirmation notre première hypothèse de recherche émise dès le départ « **l'efficacité technique des caféiculteurs joue un rôle prépondérant dans l'optimisation et la rationalisation de l'allocation des ressources** ».

La troisième étape consiste au calcul du revenu vital. Les résultats obtenus montrent que la valeur de référence du revenu vital, le revenu nécessaire aux familles rurales pour pouvoir s'offrir un niveau de vie de base pour l'année 2021 est de 3 675 492 Fbu par an. L'efficacité technique et le revenu vital sont faiblement corrélés mais positivement. Pour cela, nous arrivons à confirmer notre deuxième hypothèse qui stipule que « **l'efficacité technique influence positivement le revenu vital des caféiculteurs** ».

Dès lors, sur la base de ces résultats, nous indiquons en conclusion un ensemble de préconisations en termes d'actions publiques au Burundi, en matière d'amélioration de l'efficacité, visant notamment les exploitations caféicoles.

IX.2. RECOMMANDATIONS

✓ Aux pouvoirs publics :

- l'encouragement de la recherche appliquée
- renforcer la vulgarisation sur les bonnes pratiques agricoles sur le café
- instaurer un prix attractif du café
- faciliter l'accessibilité aux usines de dépulpage
- instaurer des institutions d'octroi des crédits agricoles

✓ Aux institutions de recherche :

- mener la recherche-développement, qui constitue la clé de la croissance de la productivité agricole et le développement de l'application de nouvelles idées et de nouvelles technologies.

✓ **Aux caféiculteurs :**

- Suivre l'itinéraire technique des caféiculteurs

IX.3. Limites et perspectives de recherche

Bien que les résultats de notre recherche soient intéressants et aient permis de pouvoir estimer et analyser les niveaux d'efficacité technique des exploitations caféicoles au Burundi, il importe de souligner que ce mémoire présente certaines limites qui méritent notre attention et qui nous conduisent à envisager certains prolongements possibles du travail entrepris.

La première limite que nous tenons à signaler est d'ordre méthodologique, elle est relative au questionnaire long administré aux caféiculteurs alors qu'ils étaient dans la campagne culturale de la saison B. Ensuite, dans le contexte d'une culture caféicole, l'utilisation de données en coupe transversale peut être considérée comme une limite, puisque la collecte se déroule dans un horizon temporel limité et ne permet pas d'avoir une série de données chronologiques couvrant une longue période. Étant donné la limite précitée, il serait intéressant d'entreprendre une analyse dynamique dans le futur pour analyser la performance des exploitations caféicoles sur plusieurs années et vérifier si cette inefficacité perdure dans le temps. Ceci permettrait de conquérir une certaine stabilité des paramètres du modèle à estimer et donc contribuer à améliorer la faisabilité méthodologique. Considérant tout ceci, il serait peut-être utile d'évaluer l'efficacité technique, sur une période d'étude plus longue, afin d'aboutir à un résultat pertinent au regard de la connaissance empirique.

Pour enrichir l'analyse et améliorer la validité de cette étude, il serait intéressant de mesurer, dans une recherche ultérieure, l'efficacité allocative (par la prise en compte des prix des intrants) des exploitations caféicoles et aborder ainsi la question de leur performance globale. En effet, une telle étude apporterait une plus-value, car la conjonction de ces deux types d'efficacité nous permettra d'estimer l'efficacité économique des exploitations du café.

Référence bibliographique

- Adegbola, P., Sossou, H., Singbo, A., & Sodjinou, E. (2006). Analyse de l'efficacité technique et économique des systèmes rizicoles du centre et du Nord-Est du Bénin. Programme Analyse de la Politique agricole (PAPA). *Institut National de Recherches Agronomiques Du Bénin (INRAB)*, 16.
- Agbodji, A. (2010). Incitations et Performance Productive: une Analyse Empirique dans le Secteur Manufacturier du Togo. FASEG/Université de Lomé, Togo. *European Journal of Development Research*, 252–272.
- Aigner, D. & Chu, S. F. (1968). On Estimating The Industry Production Function. *American Economic Review*, 58, 826–839.
- Aigner, D. J., Lovell, C. A. ., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production functions models. *Journal of Econometrics*, 6, 21–37.
- Albouchi, L., Bachtta, M. S., & Jacquet, F. (2007). *Estimation et décomposition de l'efficacité économique des zones irriguées pour mieux gérer les inefficacités existantes. Actes du séminaire Euro-Méditerranéen*. 1–19.
- Albouchi, L., Salah, B. M., & Florence, J. (2005). Estimation et décomposition de l'efficacité économique des zones irriguées pour mieux gérer les inefficacités existantes. *ResearchGate, January*, 19.
- Amara, N. & Romain, R. (2000). Mesures de l'efficacité technique : revue de la littérature. *Centre de Recherche En Économie Agroalimentaire, Faculté Des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval.*, 34.
- Amara, N. (2007). *Méthodes d'analyse quantitatives des données : La régression et la corrélation linéaire*.
- Ambapour, S. (2001). *Estimation des frontières de production et mesures de l'efficacité technique, Bureau D'application Des Méthodes Statistiques Et Informatiques*. 1–27.
- Angers, M. (1996). Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines (2e éd.). *Montréal: CEC*, 39.
- Ardilly, P. (2006). *Les techniques de sondage* (2è édition). <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v6i1.30>
- Audibert, M., Mathonnat, J., Nzeyimana, I., & Henry, M. C. (1999). *Rôle du paludisme dans l'effizienz technique des producteurs de coton au nord de la Côte-d'Ivoire*. 121–148.
- Avkiran, N. (1999). An application reference for data envelopment analysis in branch banking: helping the novice researcher. *International Journal of Bank Marketing*, 17(5), 206–220.
- Bachtta, M.S. & Chebil, A. (2002). Efficacité technique des exploitations céréalières de la plaine du Sers (Tunisie). *Mediterranean Journal of Economics*, 1(2), 41–45.
- Bachtta, M. S., Zaibet, L., & Abdraouf, L. (2005). *Assistance dans l'élaboration d'une*

strat ég ie sp é cificque de d é veloppement des petites et moyennes exploitat ions agricoles à caract è re é conomique (PMEA-CE).

- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis". *30*, 1078–1092.
- Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1993). A stochastic frontier production function incorporating a model for technical inefficiency effects. *Australasian Meeting of the Econometric Society*, 69(October), 22.
- Battese, G. E., & Coelli, T. J. (1995). *A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data*. *20*, 325–332.
- Battese, G. E., & Corra, G. S. (1977). Estimation of a production frontier model with application to the pastoral zone of Eastern Australia. *Australian Journal of Agricultural Economics*, *21*, 169–179.
- Baumstark, L., Roy, W., Yvrande-Billon, A., & Ménard, C. (2005). Modes de gestion et efficaciencc e des opérateurs dans le secteur des transports urbains. *Recherches et Synthèses*, 4.
- Bégin, R. (2014). *L'effet du travail hors - ferme sur l'efficacité technique des fermes laitières québécoises : un modèle intégrant les biais de sélection sur les observables et inobservables.*
- Ben Nasr, J., Akkari, T., Fouzai, A., & Bachta, M. S. (2016). *Le mode d'accès à l'eau d'irrigation un déterminant de l'efficacité exploitat ions agricoles : Cas du périmètre irrigué de Sidi Ali Ben Salem, Kairouan-Tunisie*. *29*.
- Blancard, S., Boussemart, J.-P., Flahaut, J. & Lefer, H.-B. (2013). *Les fonctions distances pour évaluer la performance productive d'exploitations agricoles*. *334*.
- Borodak, D. (2007). *Les outils d'analyse des performances productives utilisés en économie et gestion: la mesure de l'efficacité technique et ses déterminants.*
- Bravo-Ureta, B. E. (1986). Technical Efficiency Measures for Dairy Farms Based on a Probabilistic Frontier Function Model. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, *34*, 399–415.
- Camille, M., Ernest, K., & Jean Darcy, B. (2016). *Les enjeux de l'accès de la femme à la terre au Burundi*. *24*.
- Chabalgoity, L., Marinho, E., Benegas, M., & Neto, P. M. J. (2005). *The impact of deregulation on the Brazilian banking industry: A production metafrontier approach.*
- Chaffai, M. E. (1997). Estimation de frontières d'efficacité : développements récents. *Revue d'Economie Du Développement*, *3*, 33–67.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). "Measuring the efficiency". *European Journal of Operations Research*, *2*, 429–444.
- Charron, A. (2004). La description de pratiques d'orthographe s approchées

d'enseignantes du préscolaire en contexte québécois: une réflexion méthodologique. *In Actes Du 9^e Colloque de LAIRDF*, 1–14.

- Chebil, A., Bahri, W., & Frija, A. (2013). Mesure et déterminants de l'efficacité d'usage de l'eau d'irrigation dans la production du blé dur: cas de Chabika (Tunisie). *NEW MEDIT*, *N.1*, 49–55.
- Chemak, F., & Dhehibi, B. (2010). Efficacité technique des exploitations en irrigué : une approche paramétrique versus non paramétrique. *New Medit*, *2*, 32–41.
- Chemak, F., Allagui, L., & Ali, Y. (2014). Technical performance analysis of potato producers in Tunisia. A nonparametric approach [Analyse des performances techniques des producteurs de la pomme de terre en Tunisie. Une approche non paramétrique]. *New Medit*, *13*(4), 72–80.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84931260814&partnerID=40&md5=be68d7baab8c05130f6f6990870eaa15>
- Chogou, S. K., Gandonou, E., & Fiogbe, N. (2017). *Technical efficiency of small-scale pineapple production in Benin*. *26*(2), 6.
- Christensen, L. R., Jorgenson, D. W., & et Lau, L. J. (1971). Conjugate duality and the transcendental logarithmic production function. *Econometrica*, *39*(3), 255–256.
- Coelli, T., & Fleming, E. (2004). *Diversification Economies and Specialisation Efficiencies in a Mixed Food and Coffee Smallholder Farming System in Papua New Guinea*. *31*, 229–239.
- Coelli, T., Rao, D. S. P., E., & B. G. (1998). An introduction to efficiency and productivity analysis. *Kluwer Academic Publishers*.
- Combarry.O.S., & Savadogo, K. (2014). Les sources de croissance de la productivité globale des facteurs dans les exploitations cotonnières du Burkina Faso. *Revue d'économie Du Développement*, *22*, 61–82.
- Cornée S. & Thenet G. (2017). *Efficiencia de las instituciones de microfinanza en Bolivia y en el Perú : un enfoque de análisis de envoltura de datos en dos etapas*. *Finanza Contrôlle Stratégie*. <https://doi.org/10.4000/fcs.1768>
- Debreu, G. (1951). The Coefficient of Resource Utilization . *Econometrica*, *19*(No.3), 273–292.
- Djimasra, N. (2009). *Efficacité technique, productivité et compétitivité des principaux pays producteurs de coton (thèse de doctorat)*. [Orléans]. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00482828/>
- Dussaix, A. M. (2009). La qualité dans les enquêtes. *Revue MODULAD*, *Numéro 39*, 137–171
- Elloumi, M. (2006). *L'agriculture tunisienne dans un contexte de libéralisation*. 130–156.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal*

Statistical Society, 120(3), 253–290.

FAO & NEPAD (2006). *Projet de restauration de la fertilit é des sols, d'int égration agro-sylvo-zoot echnique et de gestion durable des ressources naturelles, III.*

Fok, M., Ndoye, O., & Kon é, S. (2013). *L'agriculture face aux d éfis de l'alimentation et de la nutrition en Afrique : quels apports de la recherche dans les pays cotonniers. 1 ère conf érence de la recherche africaine sur l'agriculture, l'alimentation et la nutrition. 4-6 Juin*, 689.

Ghali, M., Daniel, K., Colson, F., & Latruffe, L. (2014). *Diagnostic de l'efficacit e technique des exploitations agricoles fran çaises : une analyse de l'efficacit e d'utilisation des ressources énerg étiques et exploration des d éterminants relevant des pratiques agricoles.*

Gauthier, B. (2003). L'évaluation de la recherche par sondage. Dans *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des donn ées 4*, sous la direction de Benoît Gauthier . *Québec: Presses de l'Université Du Québec.*, 561–601.

Greene, W. H. (2008). *The econometric approach to efficiency analysis*, in C. A. K. L. H. O. Fried & S. S. Schmidt, eds, *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Change.*

Guigonan, A. S. (2009). « *Mesures d'efficacit e technico-économique de l'activit e d'étuvage du riz : cas du d épartement des collines au Benin* », *Université d'Abomey Calavi, Abomey Calavi*. P27.

Gunther, C. B., & Chauveau, T. (2002). L'efficacit e technique peut-elle contribuer à l'évaluation du risque d'insolvabilit é ? Le cas des banques commerciales europ éennes. *Revue Fran çaise d'économie.*

Gurgand, M. (1993). *Les effets de l'éducation sur la production agricole. Application à la Côte d'Ivoire.*

Hanafi, S. (2011). Approche d'évaluation de la performance des syst èmes irrigués à l'échelle des exploitations agricoles. Cas du p érim ètre irrigu é de Borj Toumi (vallée de la Medjerda-Tunisie). *AgroParis Tech*, 11. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00920810>

Helfand, S., & Levine, E. S. (2004). *Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West*. 31, 241–249.

Hicks, J. R. (1946). Annual Survey of Economic Theory: The Theory of Monopoly. In *Econometrica* (Vol. 3, Issue 1, p. 1). <https://doi.org/10.2307/1907343>

ISTEEBU. (2016). *ANNUAIRE STATISTIQUE DU BURUNDI 2015*. 278.

Jacobs, R., Smith, P. C., & Street, A. (2006). *Measuring Efficiency in Health Care: Analytics Techniques and Health Policy.* Cambridge University Press. New York

Jondrow.J.C., Lovell, K. A., Materov, I. S., & Schmidt, P. (1982). *On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model*. 19,

233–238.

- Kalaitzandonakes, W. N. G., S., & Ma, J. J. (1992). The Relationship between Technical Efficiency and Firm Size Revisited. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 40(3), 427–442.
- Kalirajan, K. (1991). The importance of Efficient Use in the Adoption of Technology: A Micro Panel Data Analysis. *Journal of Productivity Analysis* 2, 113–126.
- Koopmans, T. C. (1951). *Analysis of production as an efficient combination of activities*. 65.
- Kumbhakar, S.C. & Lovell, C. A. K. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press.
- Kumbhakar, S. ., Ghosh, S., & McGuckin, J. T. (1991). A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in U.S. *Journal of Business & Economic Statistics*, 9(3), 279–286.
- Laajimi, A. (2007). *Les périmètres irrigués en Tunisie : Un enjeu pour le développement de la production agricole. Les notes d'alerte du CIHEAM*. 30.
- Lange, M. et Ntiranyibagira, D. 2008. *Prévention des conflits dans le processus de privatisation de la filière café au Burundi*. Rapport final, juillet 2008, soumis au Projet d'Appui à la Gestion Economique
- Latruffe, L. & Piet, L. (2013). *Does land fragmentation affect farm performance? A case study from Brittany*. 40, 24. <http://www.factormarkets.eu/content/does-landfragmentation-affect-farm-performance-case-study-brittany>
- Latruffe, L. (2010). *Compétitivité, productivité et efficacité dans les secteurs agricole et agroalimentaire*. <http://dx.doi.org/10.1787/5km91nj6929p-fr>.
- Leveque, J., & Roy, W. (2004). *Quelles avancées permettent les techniques de frontière dans la mesure de l'effizienz des exploitants de transport urbain ? In : XIVe journées du SESAME, 23, 24 et 25 septembre 2004*. 19.
- Marchese, O. (2008). Modes de recueil avec et sans enquêteur. *CNAM*.
- Meeusen, W. & Van Den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18, 435–444.
- Miri, M. (2014). *Mesure de l'effizienz des exploitations agricoles dans les régions arides de la Tunisie*. Université Laval.
- Murillo-Zamorano, L. R. (2004). Economic efficiency and frontier techniques. *Journal of Economic Surveys*, 18(1), 33–77.
- Ndegue Fongue, M. K., Tamini, L. D., Larue, B., & West, G. E. (2014). *Efficiencies technique et environnementale en agriculture : le cas du bassin de la rivière Chaudière au Québec*. 28.

- Neymeck, J., & Nkamleu, G. B. (2006). Potentiel de productivité et efficacité technique du secteur agricole en Afrique. *Canadian Journal of Agricultural*, 54, 361–377.
- Ngom, C. A. B., Sarr, F., & Fall, A. A. (2016). *Mesure de l'efficacité technique des riziculteurs du bassin du fleuve Sénégal*. 355, 91–105.
- Nuama, E. (2006). *Mesure de l'efficacité technique des agricultrices de cultures vivrières en Côte-d'Ivoire, Économie rurale*. 296(Novembre-décembre), 16.
- Nuama, E. (2010). *Frontiere De Production Stochastique Des Exploitations D ' Ignome En Côte D ' Ivoire*. 22(3), 263–272.
- Nyemeck, B. J., Sylla, K., & Diarra, I. (2004). Factors Affecting Technical Efficiency among Coffee Farmers in Côte d'Ivoire: An Evidence from the Centre West Region. *African Development Review*, 15(1), 66–76.
- Odile, A. A. (2004). *ANALYSE DU SECTEUR AGRICOLE AU BURUNDI*. 55.
<https://doi.org/10.4000/books.pur.8864>
- Ouédraogo et al. (2019). Determinants of the Technical Efficiency of Maize Farmers in Burkina Faso. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 10(14), 6–14.
<https://doi.org/10.7176/JESD>
- Ozden, A., & Dios-Palmores, R. (2016). Is the olive oil an efficient sector? A meta frontier analysis considering the ownership structure. *New Medit*, 15(3), 2–9.
- PAGE. 2010. Nouvelles structures de la filière café. PAGE Info, n. 73, janvier 2010. Bujumbura, Burundi.
- Piot-Lepetit, I., & Rainelli, P. (1996). *Détermination des marges de manœuvre des élevages à partir de la mesure des inefficacités*. 9(5), 366–377.
- PND. (2018). *PLAN NATIONAL DE DEVELOPPEMENT DU BURUNDI*.
- PNIA. (2011). *PLAN national D'INVESTISSEMENT AGRICOLE (PNIA)*. 79.
- Porcelli, F. (2009). *Measurement of Technical Efficiency: A brief survey on parametric and non-parametric techniques*.
- Ray, S. (1988). *Data envelopment analysis, nondiscretionary inputs and efficiency: an alternative interpretation*. 167–176.
- Reifschneider, D., & Stevenson, R. (1991). “Systematic departures from the frontier: A framework for the analysis of firm inefficiency”. *International Economic Review*, 32, 715–23.
- Romain, R., & Lambert, R. (1995). Efficacité technique et coûts de production dans les secteurs laitiers du Québec et de l'Ontario. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 43, 37–55.
- Samuelson, P. A. (1947). *Foundations of Economic Analysis*. Harvard University Press.
- SAN. (2008). *Strategie Agricile Nationale*. 1–75.

- Sarra, B. F. (2018). *Évaluation De L ' Efficacit é Technique Des Exploitations Ol éicoles En Tunisie*. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/28264/1/34003.pdf>
- Saucier, A., & Brunelle, Y. (1995). *Les indicateurs et la gestion par r éultats*, Direction g én érale de la planification et de l ' évaluation. Minist ère de la sant é et des services sociaux. Gouvernement du Qu ébec.
- Solhi, S. & Rigar, S. M. (2014). P érennit é et efficacit é des institutions de microfinance dans la r égion MENA. *Economic Research Forum*, 4.
- Tchale, H., & Sauer, J. (2007). *The efficiency of maize farming in Malawi, a brootstrapped frontier analysis*. 82–83.
- Thiam, A., Bravo-Ureta, B. E., & Rivas, T. E. (2001). *Technical Efficiency in Developing Country Agriculture a Meta-analysis*. 25, 235–243.
- Thiry, B. & Tulkens, H. (1989). Productivity, efficiency and technical progress. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 60(1), 9–42.
- Timmer, C. P. (1971). Using a Probabilistic Frontier Function to Measure Technical Efficiency. *Journal of Political of Economics*, 776–794.
- Waldo, S. (2007). *Efficiency in Swedish Public Education: Competition and Voter Monitoring*, *Education Economics*. 15, 231-251.20.
- Yougbare, W.J., & Teghnem, J. (2016). *Analyse des performances du syst ème de sant é du Burkina Faso*.

ANNEXES

11.	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Autres membres du ménage										
1.	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2.	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
...	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]

N.B : Veuillez toujours commencer par le plus âgé pour les enfants et membres du ménage

4. Etat de la maison : [] a. Statut b. Parterre c. Mur d. Toiture

5. Possédez-vous de la toilette ? **1=oui, 0=non** [] *Si oui comment est son état*

III. AGRICULTURE

1. Identification de la parcelle

A la fin de la dernière année de production,			
5. Votre ménage avait-il accès à la terre ?			1=oui, 0=non []
6. Combien de parcelles possédait-il votre ménage?			[]
7. Emplacement et superficie de chaque parcelle :			
N° de parcelle	Emplacement (Code3)	Statut (Code4)	Superficie (en m ²)
1.	[]	[]	[]
2.	[]	[]	[]
3.	[]	[]	[]
...	[]	[]	[]
8. a Bénéficiez-vous des formations agricoles ? [] 1=oui, 0=non si oui lesquelles ? [] (code9)			
8. b. Bénéficiez-vous des conseils agricoles (choix des cultures ; choix des animaux ; itinéraires techniques)?			1=oui, 0=non []
8. c. Évaluer la qualité du conseil :	1=bon, 2= très bon, 3= mauvais, 4=très mauvais		[]

IV. Culture de Café (Espace et caractéristiques) (si culture café est de pratique)

A. Culture café

Au cours de la dernière année de production,

10. Avez-vous pratiqué de la culture de café ? 1=Oui, 0=Non

11. Si oui, combien de champs de café possédait-il votre ménage ?

12. Quelle est la superficie de chaque champ cité en 11 ?

N° de la parcelle	Superficie (en m ²)	Durée d'existence (en ans)	Production	Association/pure
1.	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
2.	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
...	<input type="text"/>	<input type="text"/>		

13. Ces champs de café comprenaient-ils d'autres cultures ? 1=Oui, 0=Non

14. Si oui, quel type de cultures associées avec les cafés ?

1=Cultures vivrières, 2=Cultures agroforestières 3=Cultures industrielles

15. Quelles sont les variétés des cafés qui étaient cultivées au cours de la dernière année de production ? 1=café arabica, 2=café robusta

15. a. Pratiquez-vous du café biologique ou autre culture biologique ? 1=Oui, 0=Non

16. Parmi ces parcelles, combien ont été rénovées au cours des deux dernières années ?

17. Parmi ces parcelles, combien ont été réhabilitées au cours des deux dernières années ?

18. Parmi ces parcelles, combien ont été récoltées au cours de la dernière année de production ?

19. Quelle est la distance (en mètre) entre les caféiers (d'un caféier à l'autre) ?

20. Avez-vous planté des variétés améliorées au cours des 5 dernières années ? 1=Oui, 0=Non

21. Si oui, lesquelles ? Citez

B. Production et vente de café

Au cours de la dernière année de production,

22a. Savez-vous combien vous avez produit dans chacune de vos parcelles de café ? 1=Oui, 0=Non

22. b si oui, Quelle quantité de café avez-vous récolté dans chaque parcelle ?

23a. Quelle quantité totale de café avez-vous récolté ? en kg

24. Combien de ventes de café avez-vous réalisé pour le café produit ?

25. A qui vous vendiez les cafés récoltés ? Code6

- 26. Dans cette vente, le café a été vendu comme certifié ? [___] 1=oui, 0=non
- 27. Connaissiez le prix d'un Kg de café sur le marché ? [___]
- 28. Quelle est la quantité totale de café vendue ? [___] en kg
- 29. Le ménage a-t-il produit du café au cours de la dernière année de production qui n'a pas été vendu et n'a pas été déclaré dans la section des ventes ? [___] 1=oui, 0=non
- 30. Si oui, Quelle est la quantité totale de café invendue ? [___] en kg

C. Dépenses Café

1. Coûts de transport

- 31. Comment le café a-t-il été transporté du champ à l'acheteur ? [___] *Code5.c*
- 32. Si 31=2, combien le ménage a-t-il payé pour le transport (en FBu) ? [___][___][___] (même s'il paie en nature, l'enquêteur convertit en valeur monétaire)

2. Engrais et gestion de la fertilité du sol

Au cours de la dernière année de production,

- 33. Avez-vous cultivé des plantes fixatrices d'azote dans les caféiers ? [___] 1=Oui, 0=Non
- 34. Avez-vous appliqué des engrais (minéraux et organiques) dans les caféiers ? [___] 1=Oui, 0=Non
- 35. Si oui, quelle sorte d'engrais avez-vous appliqué ? [___] 1=Minéraux, 2=Organiques, 3=Tous les deux
- 37. Si oui,

		Nbre de fois appliquées	Dépenses engrais (en Fbu)
Saison A	Engrais minéral		
	Fumure organique		
Saison B	Engrais minéral		
	Fumure organique		
Saison C	Engrais minéral		
	Fumure organique		

- 38. Sinon, pour quelles raisons ? [___]
 - 1. Le ménage n'avait pas les moyens d'acheter des engrais
 - 2. L'engrais n'était pas disponible
 - 3. Le ménage pensait que les engrais ne produisaient aucun avantage ou pas assez d'avantages pour compenser leur coût
 - 4. Le ménage pensait que le sol contenait suffisamment de nutriments sans engrais
 - 5. Une évaluation professionnelle a déterminé que le café n'avait pas besoin d'engrais

6. Autres

3. Gestion des ravageurs et des maladies (choix multiple)

39. Est-ce que vous avez effectué un examen visuel régulier du café pour détecter les parasites et les maladies ? [___] 1=Oui, 0=Non
40. Est-ce que vous avez coupé et brûlé des plantes ou d'autres matériaux qui ont subi de graves infestations de ravageurs ? [___] 1=Oui, 0=Non
41. Est-ce que vous avez utilisé le brûlage contrôlé pour nettoyer les champs après la récolte et réduire les parasites ? [___] 1=Oui, 0=Non
42. Est-ce que vous avez utilisé des pesticides synthétiques au cours de la dernière année de production ? [___] 1=Oui, 0=Non
43. Si oui, combien avez-vous payé pour les pesticides utilisés (en Fbu) ? Saison A [___] Saison B [___] Saison C [___]
44. Au cours de la dernière année de production, les caféiers ont-ils été suffisamment touchés par des parasites ou des maladies pour réduire considérablement les rendements ? [___] 1=Oui, 0=Non

4. Crédit

Au cours de la dernière année de production...

45. Le ménage a-t-il demandé un prêt (en espèces ou en nature) ? [___] 1=Oui, 0=Non
46. Si oui, à qui le ménage a-t-il demandé ce prêt ? [___]
1. Acheteur local
 2. Amis ou parents
 3. Prêteur local
 4. Banques, Gouvernement ou IMF
47. Si oui, le ménage a-t-il obtenu le crédit demandé ? [___] 1=Oui, 0=Non
48. Si 45=Oui, combien le ménage a-t-il reçu (en Fbu) ? [___]
49. Si 45=Non, pourquoi ?
50. Si oui, quel était le but du prêt ? [___]
1. Activités régulières de production du café
 2. Cultiver et entretenir d'autres cultures
 3. Investissement dans d'autres activités non agricoles
 4. Consommation/dépenses courantes
 5. Investissement dans l'infrastructure de la maison

6. Education

7. Autres

5. Travail rémunéré à court terme (Travail)

Au cours de la dernière année de production,

53. Avez-vous embauché des travailleurs pour effectuer ces activités ? 1=Oui, 0=Non

54. Si oui, quel était le salaire payé au travailleur par jour (en Fbu) ?

55. Si oui, quel montant total qui a été alloué aux travailleurs ?

	Saison A	Saison B	Saison C
Activités	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montant payé y compris le repas si applicable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

56. Est-ce que quelqu'un dans le ménage a participé dans la réalisation de ces activités sans rémunération ?

1=Oui, 0=Non

57. Si oui, combien dans le ménage ont travaillé et combien de jours moyens ont-ils travaillé par semaine (uniquement pour les travaux caféicoles) ?

Nbre de travailleurs dans le ménage	Saison A	Saison B	Saison C
Les parents	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les autres membres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nbre de jours/semaine			

V. Autres cultures

A. Production Autres cultures

58. Le ménage a-t-il pu obtenir une récolte provenant des autres cultures autres que le café ?

[] 1=Oui, 0=Non

59. Si oui,

Production Cultures	Evolution de la production (code6)	Saison A				Saison B				Saison C			
		Qté produite (en kg)	Qté vendue(en kg)	Stock (en kg)	Prix/kg (en Fbu)	Qté produite (en kg)	Qté vendue(en kg)	Stock (en kg)	Prix/kg (en Fbu)	Qté produite (en kg)	Qté vendue(en kg)	Stock (en kg)	Prix/kg (en Fbu)
cultures vivrières	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Autres Cultures industrielles	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Cultures fruitières	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Cultures maraichères	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Pâturage/fourragère	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Boisement ou foret naturelle	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]

N.B : La quantité autoconsommée est considérée comme quantité vendue

B. Dépenses Autres cultures

60.

Cultures	Saison A				Saison B				Saison C			
	Superficie (en m ²)	Dépenses engrais(en Fbu)	Dépenses en pesticides (en FBU)	Dépenses main d'œuvre (y compris le repas si applicable)	Superficie (en m ²)	Dépenses engrais(en Fbu)	Dépenses en pesticides (en FBU)	Dépenses main d'œuvre (y compris le repas si applicable)	Superficie (en m ²)	Dépenses engrais(en Fbu)	Dépenses en pesticides (en FBU)	Dépenses main d'œuvre (y compris le repas si applicable) (en Fbu)
Autres cultures vivrières	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Cultures industrielles	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Cultures fruitières	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]
Cultures maraichères	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]

61. Au total, combien de jours de travail les travailleurs non payés (membres du ménage et autres) ont-ils dépensé pour produire? []

VI. Gestion du Bétail

A. Production

62. Au début de la dernière année de production, le ménage possédait-il des animaux d'élevage? [___]
1=Oui, 0=Non

63. Si oui, lesquels ? [___] 1=Gros bétail, 2=Petit bétail, 3=Autres animaux

64. Quel est le revenu provenant de la vente du gros bétail au cours de la dernière année de production ? [___]

65. Quel est le revenu provenant de la vente du petit bétail au cours de la dernière année de production ? [___]

66. Quel est le revenu provenant des sous-produits des animaux d'élevage au cours de la dernière année de production ? [___]

N.B : Pour le calcul de ces revenus, l'enquêteur a l'intérêt de poser trimestriellement ou semestriellement afin de faciliter la réflexion de l'enquêté.

B. Dépenses Bétail

67.

Animaux	Dépenses nourriture (en Fbu)	Dépenses soins vétérinaires et médicaux (en Fbu)	Dépenses main d'œuvre rémunérée (entretien) (en Fbu)
Gros bétail	[_____]	[_____]	[_____]
Petit bétail	[_____]	[_____]	[_____]
Autres animaux	[_____]	[_____]	[_____]
Production des sous-produits	[_____]	[_____]	[_____]

68. En moyenne, combien de jours par semaine les mains d'œuvre non rémunérées ont-ils été utilisées pour gérer votre élevage ? [___]

VII. Autres dépenses

69. Quels sont les autres dépenses que vous avez effectuées au cours de la dernière année de production ?
 [] 1=Frais scolaires, 2=Frais soins de santé, 3=Dépenses alimentaires, 4=main d’œuvre domestique,
 5=Acquisition des terrains, 6=Contribution sociale, 7=Frais de déplacement, 8=Autres frais (amendes,
 dîmes,), 9=Autres à préciser

VIII. Revenu non agricole (Employé salarié)

70. Est-ce que, au sein du ménage, quelqu’un a travaillé hors de la ferme du ménage contre rémunération (argent, repas ou autre type de rémunération) dans une autre activité agricole ou non agricole au cours de la dernière année de production ? [] 1=Oui, 0=Non

71. Si *oui*, Combien travaillent hors de la ferme familiale ? []

72.

Membre du ménage salarié	Combien de mois a-t-il travaillé ?	Combien a-t-il reçu en paiement pour ce travail par mois	Fréquence de paiement <i>Code 7</i>	Est-ce que le membre a-t-il un emploi non agricole secondaire ? 1=oui, 2=Non	Si Oui, répéter les questions précédentes
1	[]	[]	[]	[]	[]
2	[]	[]	[]	[]	[]
...	[]	[]	[]	[]	[]

Marché local et coopérations/entrepreneuriat

72. Est-ce que vous avez eu, au moins une idée pour une opération entrepreneuriale dans votre famille ?

73. Au cours de la dernière année de production, quelqu’un dans le ménage a exercé une activité entrepreneuriale ? [] 1=Oui, 0=Non

74. Si oui, pour le plus important, de quelle activité s’agit-il ? [] *Code8*

76. Approximativement, combien a été gagné, après avoir payé les dépenses? []

77. A quelle période a été effectué ce business ? *Code7*

78. Quelqu’un d’autre dans le ménage exerçait-il un business ? [] 1=Oui, 0=Non

79. Si oui, pour le plus important, de quel business s’agit-il ? [] *Code8*

Les questions qui suivent sont identiques que celles pour le membre précédent

A. Transferts (Autres sources de revenu)

80. Au cours de la dernière année de production, le ménage a-t-il reçu des transferts monétaires de sources privées ou publiques [___] 1=Oui, 0=Non

81. Si oui, de quelles sources ? [___]

1=Pension publique, 2=Pension privée, 3=Allocation familiale, 4=cadeaux, 5=Autres (Préciser)

	Pension publique	Pension privée	Allocation familiale	Cadeaux	Autres (Préciser)
Montant (en Fbu)	[___]	[___]	[___]	[___]	[___]
Fréquence (code 7)	[___]	[___]	[___]	[___]	[___]

IX. Consommation alimentaire

CAM1. Hier, combien de repas ont été pris tout le jour ?		Par les enfants (<5ans) [][]	Par les enfants (5-15ans) [][]	Par les enfants (>15ans) [][]
Score de Diversité et de Consommation Alimentaire des Ménages (SDAM, SCA)	CAM. A	CAM.B	CAM.C	CAM.D
<p>Codes CAM.C : Source principale 1=Propre production (agricole, animale), 2=Achat en espèce, 3=Emprunt/Achat à crédit, 4=Troc de travail ou biens contre des aliments, 5=Dons des parents/Famille/Amis, 6=Aide alimentaire (PAM, ONG, ...), 7=Chasse/Pêche/Cueillette, 8=Autres à préciser)</p> <p>Codes CAM.D : Motif de non consommation de l'aliment 0=Ne sais pas, 1=Prix élevé, 2=Produit de mauvaise qualité, 3=Habitue alimentaire, 4=Revenus insuffisants, 5=Produit disponible sur le marché, 6=Mendicité, 7=Autre à préciser</p>	Hier, pendant le jour et la nuit votre ménage a-t-il consommé les aliments suivants ?	Durant les 7 derniers jours, pendant combien de jours avez-vous consommé les aliments suivants	Durant les 7 derniers jours, quelle était la principale source des aliments consommés	Pourquoi principalement ne consommez-vous pas ce produit ?
	(SDAM) 1=oui, 0=non	(SCA)	CODES Source principale	VOIR CODE Motif de non consommation
CAM2. Groupes d'Aliments				
2.1	Céréales : maïs, riz, blé/pain, sorgho, etc.	[][]	[][]	[][]
2.2	Racines et tubercules blanches : manioc, patate douce à chair blanche, igname, pomme de terre, banane/plantain, colocase	[][]	[][]	[][]
2.3	Légumineuses : haricots, arachides, sésame, et/ou noix (acajoux)	[][]	[][]	[][]
2.4	Légumes à feuilles vertes : feuilles de haricots, du manioc, lengalenga, etc	[][]	[][]	[][]
2.5	Légumes et tubercules riches en Vit A (couleur orange) : carotte, citrouille, courge, patate douce jaune/orangé	[][]	[][]	[][]
2.6	Autres légumes : Oignon, tomates, concombre, haricot vert	[][]	[][]	[][]
2.7	Fruits riches en Vit. A (couleur orange) : mangue mure, papaye, abricot (isarasi)	[][]	[][]	[][]
2.8	Autres fruits : banane mure, pomme, citron, mandarine, orange, pastèque, melon, etc.	[][]	[][]	[][]
2.9	Viande : chèvres, bœufs, poules, mouton, porc, canard, dindon, ...	[][]	[][]	[][]
2.10	Œufs	[][]	[][]	[][]
2.11	Poisson/crustacés : autre fruit de mer, thon en boîte	[][]	[][]	[][]
2.12	Abats : foie, rognon, cœur et/ou autres abats rouges	[][]	[][]	[][]

2.13	Lait et autres produits laitiers : lait frais, yaourt, fromage, autres produits laitiers, sauf (margarine/beurre ou de petite quantité de lait pour le thé/café)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.14	Huile/graisse/beurre : huile de cuisson, beurre, margarine, autres graisses/huile animale ou végétale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.15	Sucre ou produit sucré : sucre, miel, confiture, bonbons, biscuits sucrés, pâtisseries, gâteaux et autres produits sucrés, canne à sucre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.16	Insectes : termite, éphémères sauterelles, chenilles, criquets pèlerins, ubunyabobo, larves d'abeilles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

X. RESILIENCE AUX CHOCS

1. Avez-vous subi des chocs climatiques au cours de l'année précédente ? 1=Oui, 0=Non 2. Lesquelles ?code

Pénuries ou vice cachés

Dans votre famille/dans votre Village, est-ce qu'il y a eu insufficance (temporaire ou permanente) dans l'année dernière à cause de

- Adduction d'eau (regardant le sol, ou regardant l'eau potable/non-potable
- Maladies (maladies infantiles, maladies féminines, maladies locales)
- Problèmes de communication ou de transport
- Cas d'accident personnel en famille ou cas de mauvais temps locaux
- D'autres

Education/Formation

Est-ce qu'il y a des formations/ éducations dans lesquelles vous/vos enfants souhaitez participer pour améliorer le revenu familial ?

- Agricoles et agroforestier
- Rainwater management
- Entrepreneurats
- Santé et santé publique
- Micro-insurance et cours de base financier

- D'autres

Code1 : 1=Masculin 0=Féminin

Code1 : 0=Sans, 1=Primaire non achevé, 2=Primaire achevé, 3=Secondaire non achevé, 4= Secondaire achevé
5=Université

Code1e : 0=sans 2=Agriculture, 3=Vente de la main d'œuvre, 4=Commerce, 5=employé, 6=Artisanat, 7=Etudes

Code2 : 1=Faiblement, 2=Moyennement, 3=Fortement, 4=Très fortement

Code3 : 1=Colline, 2=Marais

Code4 :1= propriété, 2=métayage, 3= fermage, 4= prêt

Code5 : 1. Cerise fraîche 2. Cerise sèche 3. Parchemin humide 4. Parchemin sec 5. Haricot vert 9. Autre
[Veuillez préciser]

Code6 : 1=Organisation, 2=Coopératives locales, 3=Commerçants grossistes, 4=Commerçants détaillants,
Autres (Préciser)

Code7 : 1=Annuel, 2=Semestriel, 3=Trimestriel, 4=Mensuel, 5=De temps en temps

Code8 : 1=Commerce à petite échelle, 2=Commerce à grande échelle, 3=Usines de production de marchandises,
4= Bâtiment, 5=Services personnels (indépendants)

Code9 : 1=Non, 2=Organisation de rencontres type : atelier, 3=Journée de vulgarisation, 4=Stage de formation,
5=Autre -préciser

Code5c : 1=Les membres du ménage, 2=Le ménage paie pour le transport, 3= Le transport est payé par une
réduction de prix, 4=Autres (Préciser)

CodageAge : **contrainte : >0 et <120**

Codag Activité prncp et 2aire : si age >15 et <80