



HAL
open science

Le système d'information dans la gouvernance de la chaîne de valeur du Riz dans la Plaine de la Ruzizi en RDC quelle place pour les services numériques ?

Cadeau Rushigira

► To cite this version:

Cadeau Rushigira. Le système d'information dans la gouvernance de la chaîne de valeur du Riz dans la Plaine de la Ruzizi en RDC quelle place pour les services numériques ?. Gestion et management. Montpellier SupAgro, 2023. Français. NNT : 2023NSAM0018 . tel-04448130

HAL Id: tel-04448130

<https://theses.hal.science/tel-04448130>

Submitted on 9 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'INSTITUT AGRO MONTPELLIER ET DE L'UNIVERSITE DE MONTPELLIER

En sciences de gestion et du management

École doctorale EDEG – Économie et Gestion
Portée par

Unité de recherche INNOVATION

Le système d'information dans la gouvernance de la
chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi en
RDC : quelle place pour les services numériques ?

Présentée par Cadeau RUSHIGIRA
Le 05 Juillet 2023

Sous la direction de Guy FAURE
et le Co-encadrement de Patricio Mendez DEL VILLAR, Nicolas PAGET et FURAHA MIRINDI
Germaine

Devant le jury composé de

Guy FAURE

Philippe LEBAILLY

Vanessa CASADELLA

Pierre MAUREL

Germaine FURAHA MIRINDI

Patricio MENDEZ DEL VILLAR

CIRAD

Université de Liège

Université de Picardie Jules Verne

INRAE

UEA Bukavu (Université Evangélique en Afrique)

CIRAD

Directeur

Rapporteur et président du jury

Rapporteure

Examineur

Invitée

Invité



UNIVERSITÉ
DE MONTPELLIER



L'INSTITUT
agro Montpellier

Dédicace

A ma chère épouse et mes enfants ;

A mes parents, mes frères et mes sœurs ;

A mes beaux-parents, mes beaux-frères et belles sœurs ;

Aux riziculteurs de la Plaine de la Ruzizi ;

A tous ceux qui me sont chers ;

Remerciements

Cette thèse est l'aboutissement d'un long parcours, parfois semé d'embûches. J'y suis arrivé grâce au soutien de plusieurs personnes, à qui je témoigne ma gratitude. J'adresse ainsi mes remerciements à toutes les personnes morales et physiques sans lesquelles ce travail n'aurait probablement pas été initié et/ ou achevé.

J'aimerais avant tout témoigner toute ma gratitude à mon équipe d'encadrement. Je remercie mon directeur de thèse, Monsieur Guy FAURE, sans qui je n'aurais jamais débuté cette thèse. Mes remerciements particuliers à Monsieur Patricio MENDEZ DEL VILLAR, mon co-encadrant, pour son soutien à chaque instant de mes recherches. Grâce à sa rigueur, sa disponibilité et son encadrement rapproché, j'ai pu avancer dans la réalisation de ce travail dans de bonnes conditions. Bien plus que pour son encadrement pédagogique et scientifique, je le remercie pour ses conseils précieux, sa confiance et ses encouragements sans cesse renouvelés, même si j'ai parfois mis sa patience à rude épreuve. Je remercie également Nicolas PAGET, mon co-encadrant pour ses grandes qualités humaines et professionnelles. Merci de ne pas avoir hésité à mettre la main à la pâte quand il le fallait pour nous aider à avancer. Mes remerciements à la Professeure Germaine FURAHA MIRINDI, ma co-encadrante, qui m'a orienté et conseillé dès la conception de ce projet jusqu'à son aboutissement. Sa grande disponibilité traduite par nos longs échanges a été d'une grande utilité pour cette thèse. Mes remerciements vont aussi au CIRAD, qui à travers les unités de recherche d'accueil à Montpellier, notamment l'UMR innovation et l'UMR TETIS, m'a offert un cadre d'apprentissage, propice pour conduire mes recherches doctorales. Merci à DigitAg pour m'avoir donné l'occasion de rencontrer les chercheurs de divers horizons intéressés par les questions de l'agriculture numérique. Grâce à ses diverses animations, j'ai énormément appris sur le numérique en agriculture.

Je n'aurais pas pu effectuer cette thèse sans l'appui de l'AUF qui a cofinancé mon cursus doctoral et à laquelle j'adresse mes sincères remerciements.

Une mention spéciale pour l'UEA (Université Evangélique en Afrique), son Recteur le P.O Gustave NACHIGERA MUSHAGALUSA et son comité de gestion, à qui j'adresse toute ma reconnaissance, pour avoir cofinancé cette thèse, ainsi que pour leurs efforts inlassables visant à offrir une formation de qualité à tout le personnel académique de l'UEA.

Je ne peux pas oublier de mentionner l'appui et la collaboration de Rikolto-RDC pour la matérialisation de cette thèse. Son appui financier et logistique m'a permis de collecter une partie des données, mais aussi sa présence sur le terrain m'a facilité non seulement la rencontre de différents acteurs de la chaîne de valeur, mais aussi elle m'a permis d'accéder à une quantité importante d'informations.

A la femme de ma vie, ma très chère épouse Jeannette MAPATANO BATACHOKA et mes filles Léonnie MAPENDO RONDE, Bernice ORACLE RONDE, Aurélie FARAJA RONDE et Esther ABIGAEL RONDE. Merci pour votre amour, votre affection, votre soutien et votre sacrifice en acceptant de cheminer avec moi dans ce parcours de dur labeur. Vous avez enduré les privations imposées par le parcours de la thèse et vous ne vous êtes jamais plaintes, mais bien au contraire vous étiez là pour m'encourager. Je ne vous remercierai jamais assez !

Toute ma reconnaissance envers mes chers parents Donatien RONDE RUSHIGIRA et Fatuma ASSANI, pour votre sacrifice et vos privations afin de m'offrir une éducation de qualité. Cette thèse est le résultat des grands efforts que vous avez fournis en amont. Merci également à mes frères et sœurs pour votre soutien et vos encouragements. Je dois évoquer aussi l'apport de ma belle-famille dans la matérialisation de cette thèse.

Je remercie également Suzanne RENSONNET, qui a accepté de relire cette thèse et d'y apporter les améliorations de forme.

Tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail, notamment tous les acteurs du monde rural en général et ceux de la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi en particulier, dont les noms ne sont pas repris ici parce que la liste serait trop longue, qu'ils sachent que nous ne les avons pas oubliés, mais que nous les portons dans notre cœur et leur disons sincèrement merci. Que Dieu vous bénisse tous

Résumé

La présente thèse explore le lien entre le modèle de gouvernance de la chaîne de valeur et la circulation de l'information en vue de mettre en évidence les conditions d'utilisabilité des services numériques qui permettent de faciliter la circulation des informations utiles et utilisables dans la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi. En effet, le numérique étant un moyen pour véhiculer l'information, son utilisation par les acteurs dépend aussi de la nature et de la qualité des informations transmises par ce canal. Il faut donc s'interroger sur l'utilité et l'utilisabilité de l'information, avant de questionner l'utilisabilité du numérique dans cette chaîne de valeur.

Pour mieux approfondir l'objet de la recherche, deux approches se sont avérées appropriées : l'approche sur la gouvernance dans les chaînes de valeur globale (Global Value Chains), et l'approche sur l'acceptation des technologies dont le modèle TAM. La gouvernance dans les chaînes de valeurs a été ici abordée selon la conception du courant de pensée de l'économie institutionnelle, suite aux rapprochements du contexte de notre cas d'étude avec la problématique que cherche à expliquer le modèle des coûts des transactions issus des défaillances des institutions, dont les marchés. Pour ce modèle, la pertinence d'un système d'information (numérique ou non) dépend du niveau de conséquence qu'entraîne le manque d'information et de la possibilité pour un acteur d'utiliser l'information obtenue. Lorsqu'il est possible pour un acteur d'utiliser une information (information utilisable) et que le manque de cette information entraîne des conséquences élevées (information utile), il est donc pertinent de mettre en place un système d'information. Dans le cas contraire, la mise en place d'un système d'information devient moins pertinente.

L'approche sur la gouvernance dans les chaînes de valeur, a permis de réaliser l'étude sur le fonctionnement des marchés, à travers les transactions qui s'opèrent au sein de la filière du riz dans la Plaine de la Ruzizi. Nous avons ainsi pu identifier les règles fondamentales relatives à l'accès et à l'utilisation des informations (techniques et celles du marché). Pour analyser la gouvernance de la chaîne de valeur, les dynamiques informationnelles et communicationnelles qui en découlent et dans quelles conditions les informations sont réutilisées par les acteurs, la thèse a utilisé les données quantitatives collectées par questionnaires sur les différents acteurs de la chaîne de valeur (producteurs, collecteurs, grossistes, détaillants et consommateurs). Les enquêtes quantitatives ont été appuyées par les entretiens menés auprès de la Bralima, les unités de transformation et les coopératives.

Il ressort de l'analyse du fonctionnement de la filière que, la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi se structure autour de trois circuits de commercialisation : un circuit brasseur qui correspond au modèle de gouvernance captif, un circuit pour le riz de table orienté vers le marché urbain qui correspond au modèle modulaire et un circuit pour le riz de table commercialisé dans les marchés ruraux qui correspond au modèle de marché. Les résultats de cette thèse mettent en évidence que l'accès à l'information à travers les différents mécanismes de transmission de l'information ne conduit pas forcément à une action donnée (utilisation de l'information). Certaines formes de gouvernance pour certains types d'information, facilitent la circulation de l'information entre les acteurs de la filière lorsque cela avantage les acteurs pilotes de la chaîne, ou entravent la circulation de l'information si cela n'avantage pas les acteurs pilotes de la chaîne de valeur.

La thèse a cherché à démontrer la perception de l'utilité du numérique selon le modèle de gouvernance dans lequel s'inscrit l'acteur, en analysant l'influence du modèle de gouvernance sur chaque variable qui explique l'intention d'usage du numérique. Pour aborder les

conditions d'utilisabilité du numérique dans un contexte de chaîne de valeur où de tels outils n'ont jamais été vulgarisés, nous nous sommes basés sur l'intention des acteurs à utiliser ces services, et le modèle TAM a semblé adéquat. Pour opérationnaliser le modèle, une sélection aléatoire de 75 producteurs a été faite pour tester un prototype d'application mobile « riz de la Ruzizi » ; ce prototype a été conçu dans le cadre du projet sur la promotion des NTIC dans la chaîne de valeur (projet dans lequel découle la présente recherche doctorale). S'appuyant sur le modèle construit par Castiblanco Jimenez et al. (2021), nous avons construit une extension du modèle adapté à notre contexte d'étude. Le modèle a montré que l'intention des agriculteurs à utiliser l'application mobile dépendra principalement de l'attitude qu'ils ont développée en fonction de leur capacité à interagir avec les différentes fonctionnalités (FUP) et de leurs perceptions de l'utilité de l'outil. Les variables externes importantes qui façonnent les perceptions des agriculteurs sur l'utilité et la facilité d'utilisation de l'outil sont l'auto-efficacité, le niveau d'anxiété, la perception vis-à-vis de la nature d'infrastructure et la qualité de l'information.

Mots clés : Numérique, chaîne de valeur, gouvernance, Riz, Plaine de la Ruzizi

Abstract

This thesis explores the link between the governance model of the value chain and the circulation of information in order to highlight the usability conditions of digital services that facilitate the circulation of useful and usable information in the rice value chain in the Ruzizi Plain. Indeed, since digital technology is only a means of conveying information, its use by stakeholders also depends on the nature and quality of the information transmitted through this channel. It is therefore necessary to ask the question of the usefulness and usability of information, before asking the question of the usability of digital technology in this value chain.

In order to further investigate the research problem, two approaches have proved to be appropriate: the approach to governance in global value chains and the approach to technology acceptance, including the TAM model. Governance in value chains has been approached in the thesis from the perspective of institutional economics, following the connections between the context of our case study and the problematic that the model of transaction costs arising from institutional failures, including markets, seeks to explain. For this model, the relevance of an information system (digital or not) depends on the level of consequences of the lack of information and the possibility for an actor to use the information obtained. When it is possible for an actor to use information (usable information) and the lack of this information leads to high consequences (useful information), it is therefore relevant to set up an information system. If this is not the case, the implementation of an information system becomes less relevant.

The approach to governance in value chains enabled the study to be carried out on the functioning of markets, through the transactions that take place within the rice sector in the Ruzizi Plain. We were thus able to identify the basic rules relating to access to and use of (technical and market) information. In order to analyse the governance of the value chain and the resulting informational and communicational dynamics, and the conditions under which information is reused by the actors, the thesis used quantitative data collected through questionnaires on the different actors in the value chain (producers, collectors, wholesalers, retailers and consumers). The quantitative surveys were supported by interviews with Bralima, the processing units and the cooperatives.

The analysis of the functioning of the value chain shows that the rice value chain in the Ruzizi Plain is structured around three marketing channels: a brewing channel, which corresponds to the captive governance model, a channel for table rice oriented towards the urban market, which corresponds to the modular model, and a channel for table rice sold in rural markets, which corresponds to the market model. The results of this thesis show that access to information through the different information transmission mechanisms does not necessarily lead to a given action (use of information). Some forms of governance for certain types of information facilitate the flow of information between actors in the value chain when it benefits the actors driving the chain, or hinder the flow of information if it does not benefit the actors driving the value chain.

The thesis sought to demonstrate the perceived usefulness of digital technology according to the governance model in which the actor is embedded, by analysing the influence of the governance model on each variable that explains digital usage intention. To address the usability conditions of digital in a value chain context where such tools have never been popularised, we based ourselves on the intention of the actors to use these services, and the TAM model seemed adequate. To operationalise the model, a random selection of 75

producers was made to test a prototype mobile application "Ruzizi rice" designed within the framework of the project on the promotion of ICTs in the value chain (the project from which the present PhD research stems). Based on the model built by Castiblanco Jimenez et al (2021), we built an extension of the model adapted to our study context. The model showed that farmers' intention to use the mobile application will mainly depend on the attitude they have developed based on their ability to interact with the different functionalities (FUP) and their perceptions of the tool's usefulness. Important external variables that shape farmers' perceptions of the tool's usefulness and ease of use are self-efficacy, level of anxiety, perception of the nature of infrastructure and quality of information.

Key words: Digital, value chain, governance, Rice, Ruzizi Plain

Table des matières

| | |
|--|------|
| Dédicace | i |
| Remerciements | ii |
| Résumé | iv |
| Abstract | vi |
| Table des matières | viii |
| Liste des tableaux | xi |
| Liste des figures | xiii |
| Introduction Générale..... | 1 |
| 1. Contexte de la recherche | 1 |
| 2. Problématique, questions et objet de la recherche | 4 |
| 3. Hypothèses | 6 |
| 4. Cadre théorique et conceptuel | 8 |
| 5. Architecture générale de la thèse..... | 10 |
| Chapitre 1. Cadre conceptuel | 12 |
| 1.1. Revue de la littérature sur les concepts clés | 12 |
| 1.1.1. Information..... | 12 |
| 1.1.2. Le système d'information..... | 19 |
| 1.1.3. Aperçu sur la technologie de l'information et de la communication (TIC) | 23 |
| 1.1.4. Conceptualisation de la chaîne de valeur | 27 |
| 1.1.5. Gouvernance de chaîne de valeur..... | 30 |
| 1.2. Cadre théorique..... | 32 |
| 1.2.1. Cadre théorique soutenant les approches de gouvernance de chaîne de valeur : l'économie institutionnelle..... | 32 |
| 1.2.2. Théorie à la base d'intention d'usage des technologies | 35 |
| 1.3. Le modèle d'acceptation des technologies : TAM | 36 |
| 1.4. Conclusion du premier chapitre..... | 40 |
| Chapitre 2. Milieu d'étude et Méthodologie | 41 |
| 2.1. Milieu d'étude..... | 41 |
| 2.1.1. Présentation du milieu physique de la Plaine de la Ruzizi..... | 41 |
| 2.1.2. Contexte général de la chaîne de valeur du riz en RDC et au Sud-Kivu | 43 |
| 2.1.3. Les NTIC en RDC..... | 50 |
| 2.2. Méthodologie de l'étude | 56 |
| 2.2.1. Choix de la zone d'étude | 56 |
| 2.2.2. Positionnement épistémologique..... | 56 |
| 2.2.3. Collecte des données et échantillonnage | 58 |
| 2.2.4. Traitements et analyse des données..... | 62 |
| 2.3. Conclusion du deuxième chapitre..... | 68 |
| Chapitre 3. Fonctionnement et gouvernance de la chaîne de valeur riz dans la Plaine de la Ruzizi | 69 |
| 3.1. Identification et description des acteurs clés | 69 |
| 3.1.1. Les producteurs..... | 70 |
| 3.1.2. Les commerçants..... | 72 |
| 3.1.3. Les consommateurs..... | 74 |
| 3.1.4. Les transformateurs..... | 75 |
| 3.2. Fonctionnement et organisation de la chaîne de valeur..... | 78 |
| 3.3. Description des principales activités dans la chaîne de valeur | 82 |
| 3.3.1. Les activités de production | 82 |

| | |
|---|-----|
| 3.3.2. Caractéristiques des exploitations agricoles selon les Circuits de commercialisation | 92 |
| 3.3.3. Description des transactions et contractualisation dans la chaîne de valeur | 94 |
| 3.4. Analyse de la gouvernance | 96 |
| 3.4.1. Le circuit Bralima : un reflet du modèle captif : | 97 |
| 3.4.2. Le circuit urbain, reflet du modèle modulaire : | 98 |
| 3.4.3. Le circuit rural, reflet du modèle de marché | 99 |
| 3.5. Conclusion du troisième chapitre | 101 |
| Chapitre 4. Circulation et utilisation de l'information dans la chaîne de valeur..... | 102 |
| 4.1. Informations techniques | 103 |
| 4.1.1. Information sur les semences et variétés culturales | 104 |
| 4.1.2. Information sur la fertilisation | 106 |
| 4.1.3. Information sur les traitements phytosanitaires | 107 |
| 4.1.4. Information sur les nouveaux itinéraires techniques..... | 109 |
| 4.2. Informations sur le marché | 110 |
| 4.2.1. Information sur le prix et mode de fixation du prix | 111 |
| 4.2.2. Information sur la qualité du riz..... | 112 |
| 4.3. Déterminants de l'utilisabilité de l'information dans la chaîne de valeur | 113 |
| 4.3.1. Déterminants d'utilisabilité des informations techniques | 113 |
| 4.3.2. Déterminants d'utilisabilité des informations du marché..... | 124 |
| 4.4. La téléphonie mobile dans la chaîne de valeur | 127 |
| 4.4.1. Contexte | 127 |
| 4.4.2. La téléphonie mobile dans la communication et le partage d'information dans la chaîne de valeur | 128 |
| 4.5. Le rôle des institutions publiques dans le partage d'information | 129 |
| 4.6. Conclusion du quatrième chapitre | 131 |
| Chapitre 5. Utilisabilité du numérique dans la chaîne de valeur..... | 133 |
| 5.1. Présentation des variables externes | 133 |
| 5.1.1. Auto efficacité (AE) | 133 |
| 5.1.2. Expérience dans l'utilisation du numérique (EXP)..... | 136 |
| 5.1.3. Niveau d'anxiété (ANX) | 138 |
| 5.1.4. Nature d'infrastructure utilisée (IFR)..... | 141 |
| 5.1.5. Norme subjective (NS)..... | 144 |
| 5.1.6. Qualité de l'information (QI) | 146 |
| 5.2. Facilité d'usage perçue par les acteurs (FUP) | 149 |
| 5.3. Utilité perçue du numérique (UT) | 151 |
| 5.4. Attitudes des acteurs vis-à-vis du numériques (ATT) | 154 |
| 5.5. Intention d'usage | 156 |
| 5.6. Modélisation de l'intention d'usage : Estimation de TAM | 159 |
| 5.6.1. Validation du modèle de mesure | 159 |
| 5.6.2. Validation du modèle structurel | 160 |
| 5.7. Conclusion du chapitre 5 | 164 |
| Conclusion générale | 166 |
| Bibliographie | 173 |
| Annexes | 193 |
| Annexe I. Statistiques de l'évolution de la production du riz en RDC (2013-2017)..... | 193 |
| Annexe II. Statistiques de l'évolution de la production, des importations et de la consommation du riz en RDC (2002-2019) | 194 |
| Annexe III. Description des différentes étapes de production du riz dans la Plaine de la Ruzizi | 195 |

| | |
|---|-----|
| Annexe IV. Pénétration de la téléphonie mobile dans un échantillon de pays africains (en nombre d'abonnés uniques, tous abonnés confondus et internet mobile, 2017) | 198 |
| Annexe V. Questionnaire d'enquête destiné aux producteurs..... | 199 |
| Annexe VI. Questionnaire d'enquête pour l'analyse de l'intention d'usage des technologies numériques..... | 210 |
| Annexe VII. Questionnaire d'enquête destiné aux commerçants..... | 214 |
| Annexe VIII. Questionnaire d'enquête destiné aux consommateurs..... | 223 |
| Annexe IX. Guides d'entretien..... | 226 |

Liste des tableaux

| | |
|---|-----|
| Tableau 1 Description du concept « information » suivant différentes approches | 12 |
| Tableau 2. Processus de construction des usages des TIC | 24 |
| Tableau 3. Modèles classiques d'organisation productive des petits exploitants agricoles | 31 |
| Tableau 4. Typologie des institutions au sens de Walliser | 33 |
| Tableau 5. Définition des variables du TAM | 38 |
| Tableau 6. Evolution de la production agricole en RDC de 2010 - 2019 | 44 |
| Tableau 7. Calendrier cultural typique dans la Plaine de la Ruzizi..... | 49 |
| Tableau 8. Formes de raisonnement en recherche | 57 |
| Tableau 9. Structure des enquêtes exploratoires | 60 |
| Tableau 10. Répartition de la taille de l'échantillon | 62 |
| Tableau 11. Construits du modèle TAM | 63 |
| Tableau 12. Présentation de la technotecture pour la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi.... | 70 |
| Tableau 13. Répartitions des UT observées dans les différentes zones | 75 |
| Tableau 14. Statut social selon la nature des techniques de transformation des unités de transformation | 76 |
| Tableau 15. Caractéristiques globales des unités de transformation d'après leur statut social | 77 |
| Tableau 16. Caractéristiques techniques des unités de transformation | 78 |
| Tableau 17. Relation système semencier | 84 |
| Tableau 18. Variétés du riz observées dans la Plaine de la Ruzizi | 85 |
| Tableau 19. Les outils agricoles utilisés dans la production du riz..... | 90 |
| Tableau 20. Statistiques descriptives sur le taux d'utilisation des différents types de M.O | 91 |
| Tableau 21. Caractéristiques des exploitations selon les circuits de commercialisation | 93 |
| Tableau 22. Distribution des caractéristiques de variété du riz dans la filière..... | 94 |
| Tableau 23. Volume du riz échangé et fréquence des échanges | 94 |
| Tableau 24. Distribution de la production par rapport à la situation contractuelle | 95 |
| Tableau 25. Modèles de chaîne de valeur dans la Plaine de la Ruzizi | 100 |
| Tableau 26. Déterminants de l'accès à l'information sur les semences..... | 106 |
| Tableau 27. Déterminants de l'accès à l'information sur la fertilisation | 107 |
| Tableau 28. Déterminants de l'accès à l'information sur l'utilisation des produits phyto sanitaires..... | 108 |
| Tableau 29. Déterminants de l'accès à l'information sur les nouveaux itinéraires techniques | 109 |
| Tableau 30. Déterminants de l'accès à l'information sur le prix à la consommation | 112 |
| Tableau 31. Déterminants de l'accès à l'information sur la qualité du riz recherché par les acheteurs..... | 112 |
| Tableau 32. Déterminants de l'utilisabilité des informations sur les nouvelles semences/variétés..... | 117 |
| Tableau 33. Déterminants de l'utilisabilité des informations sur la fertilisation | 120 |
| Tableau 34. Déterminants de l'utilisabilité des informations sur le traitement phytosanitaire | 122 |
| Tableau 35. Déterminants de l'utilisabilité des informations sur les nouveaux itinéraires techniques..... | 124 |
| Tableau 36. Déterminant de l'utilisation de l'information sur le prix..... | 125 |
| Tableau 37. Attributs de qualité recherchée par les consommateurs | 126 |

| | |
|--|-----|
| Tableau 38. Items de la variable AE | 133 |
| Tableau 39. Description de l'AE des producteurs..... | 134 |
| Tableau 40. Lien entre AE et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 135 |
| Tableau 41. Items de la variable EXP | 136 |
| Tableau 42. Lien entre EXP et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 138 |
| Tableau 43. Items de la variable ANX..... | 139 |
| Tableau 44. Description de l'ANX des producteurs | 139 |
| Tableau 45. Lien entre ANX et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 141 |
| Tableau 46. Items de la variable IFR | 141 |
| Tableau 47. Description de la perception de l'infrastructure par les producteurs..... | 142 |
| Tableau 48. Lien entre IFR et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 144 |
| Tableau 49. Items de la variable NS..... | 144 |
| Tableau 50. Description de la perception de l'influence des proches des producteurs sur l'utilisation du numérique | 145 |
| Tableau 51. Lien entre NS et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 146 |
| Tableau 52. Items de la variable QI | 147 |
| Tableau 53. Description de la perception de la qualité de l'information de l'application | 147 |
| Tableau 54. Lien entre QI et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 148 |
| Tableau 55. Items de la variable FUP | 149 |
| Tableau 56. Description de la perception de la facilité d'usage de l'application..... | 149 |
| Tableau 57. Lien entre FUP et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 151 |
| Tableau 58. Items de la variable UT | 151 |
| Tableau 59. Description de la perception de l'utilité de l'application | 152 |
| Tableau 60. Lien entre UT et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 153 |
| Tableau 61. Items de la variable ATT..... | 154 |
| Tableau 62. Description de l'attitude des producteurs à l'égard de l'application..... | 154 |
| Tableau 63. Lien entre ATT et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 156 |
| Tableau 64. Items de la variable IU | 156 |
| Tableau 65. Description de l'intention d'usage de l'application par les producteurs | 157 |
| Tableau 66. Lien entre IU et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation | 158 |
| Tableau 67. Fiabilité et validité des construits..... | 159 |
| Tableau 68. Validité discriminant des construits | 160 |
| Tableau 69. Qualité du modèle..... | 161 |
| Tableau 70. Validation des relations entre variables..... | 162 |
| Tableau 71. Effets indirects spécifiques des variables | 163 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1. Modèle de recherche sur l'utilisabilité des services numériques..... | 7 |
| Figure 2. Schéma théorique de la thèse..... | 8 |
| Figure 3. Architecture de la thèse..... | 11 |
| Figure 4. Processus communication emprunté au modèle E-R..... | 15 |
| Figure 5. Transition des données, à l'information, à la connaissance, à la sagesse..... | 16 |
| Figure 6. Représentation de l'approche question programme..... | 16 |
| Figure 7. Processus de diffusion d'une innovation technologique..... | 25 |
| Figure 8. Modèle classique de la chaîne de valeur..... | 28 |
| Figure 9. Processus d'une chaîne de valeur agricole..... | 29 |
| Figure 10. Etapes d'analyse de la chaîne de valeur..... | 29 |
| Figure 11. Les Cinq types de gouvernance d'une chaîne de valeur..... | 32 |
| Figure 12. Représentation de la Théorie de l'Action Raisonnée d'après Fishbein et Ajzen (1975)..... | 35 |
| Figure 13. Le modèle d'acceptation des technologies d'après Davis et al., 1989..... | 37 |
| Figure 14. Carte de la Plaine de la Ruzizi (source : labo SIG/RS UEA, 2022)..... | 42 |
| Figure 15. Evolution des productions et des superficies rizicoles en RDC de 1962 – 2020.... | 45 |
| Figure 16. Evolution de la production et du taux de dépendance aux importations du riz en RDC..... | 46 |
| Figure 17. Localisation des principaux systèmes rizicoles au Sud-Kivu..... | 48 |
| Figure 18. Evolution de la production et de la superficie emblavée pour la riziculture au Sud-Kivu..... | 48 |
| Figure 19. Itinéraire technique de la production du riz dans la Plaine de la Ruzizi..... | 50 |
| Figure 20. Evolution du taux de pénétration de la téléphonie mobile (abonné unique) en RDC de 2007 – 2017..... | 51 |
| Figure 21. Chiffres clés de la téléphonie mobile en RDC..... | 52 |
| Figure 22. Evolution du taux de pénétration par technologie en RDC de 2007 – 2022..... | 53 |
| Figure 23. Interface de l'application mobile Riz de la Ruzizi dans le cadre du projet de l'UEA-Université de Ngozi..... | 55 |
| Figure 24. Conception du réel et paradigmes épistémologiques..... | 57 |
| Figure 25. Exemple de modèle structurel à variables latentes..... | 66 |
| Figure 26. Distribution du niveau d'étude des producteurs selon le genre..... | 71 |
| Figure 27. Taille de ménage des consommateurs du riz..... | 74 |
| Figure 28 Structure de la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi..... | 79 |
| Figure 29. Répartition des modes de coordination pour les transactions dans la filière riz..... | 80 |
| Figure 30. Organisation du transport dans la chaîne de valeur..... | 81 |
| Figure 31. Fonctionnement du système semencier dans la Plaine de la Ruzizi..... | 83 |
| Figure 32. Circuit d'approvisionnement des engrais dans la Plaine de la Ruzizi..... | 86 |
| Figure 33. Utilisation d'engrais en fonction du revenu des riziculteurs..... | 87 |
| Figure 34. Utilisation d'engrais en fonction de l'état coopérative des riziculteurs..... | 87 |
| Figure 35. Circuit d'approvisionnement des produits phytosanitaires dans la Plaine de la Ruzizi..... | 88 |

| | |
|---|-----|
| Figure 36. Distribution des utilisateurs des produits phytopharmaceutiques par tranche de revenu | 89 |
| Figure 37. Répartition de la main d'œuvre par phase de production | 91 |
| Figure 38. Corrélation entre le taux d'utilisation de la M.O salarié et la superficie exploitée | 92 |
| Figure 39. Corrélation entre le taux d'utilisation de la M.O familiale et la superficie exploitée | 92 |
| Figure 40. Répartition des modes de contractualisation principaux dans la filière riz | 95 |
| Figure 41. Organisation de la chaîne dans le modèle captif..... | 98 |
| Figure 42. Concentration du pouvoir dans le modèle captif dans la Plaine de la Ruzizi | 98 |
| Figure 43. Organisation de la chaîne dans le modèle modulaire dans la Plaine de la Ruzizi .. | 99 |
| Figure 44. Organisation de la chaîne dans le modèle marchand..... | 99 |
| Figure 45. Modélisation du processus de partage d'information..... | 102 |
| Figure 46. Circuit de communication et de partage d'infos techniques..... | 104 |
| Figure 47. Circuit de communication et de partage d'infos sur les semences | 105 |
| Figure 48. Circuit de communication et de partage d'infos sur la fertilisation..... | 107 |
| Figure 49. Circuit de communication et de partage d'infos sur l'utilisation des produits phyto sanitaires..... | 108 |
| Figure 50. Circuit de communication et de partage d'infos sur les nouveaux itinéraires techniques..... | 109 |
| Figure 51. Modèle de circulation des informations sur le marché..... | 110 |
| Figure 52. Accès à l'information sur le prix à la consommation | 111 |
| Figure 53. Taux d'utilisation des informations sur la semence..... | 115 |
| Figure 54. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation..... | 119 |
| Figure 55. Taux d'utilisation des informations sur le traitement phytosanitaire..... | 121 |
| Figure 56. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux itinéraires techniques | 123 |
| Figure 57. Incidence accès à l'accès à l'information du prix à la consommation sur la facilité de négociation du prix de vente..... | 125 |
| Figure 58. Degré d'adaptation du produit à l'acheteur final dans le modèle de gouvernance | 126 |
| Figure 59. Taux d'utilisation des téléphones par les acteurs au stade de la commercialisation | 128 |
| Figure 60. Description de l'auto efficacité en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation | 135 |
| Figure 61. Distribution des producteurs suivant leur expérience dans l'utilisation des applications mobiles..... | 136 |
| Figure 62. Description de l'expérience en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation | 137 |
| Figure 63. Description de l'anxiété en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation | 140 |
| Figure 64. Description de la perception de la nature d'infrastructure en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation..... | 143 |
| Figure 65. Description de la norme subjective en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation..... | 145 |
| Figure 66. Description de la qualité d'information en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation..... | 148 |
| Figure 67. Description de la facilité d'usage perçue en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation..... | 150 |

| | |
|---|-----|
| Figure 68. Description de l'utilité perçue en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation | 153 |
| Figure 69. Description de l'attitude en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation | 155 |
| Figure 70. Description de l'intention d'usage de l'application en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation..... | 158 |
| Figure 71. Résultats du modèle | 161 |

Introduction Générale

1. Contexte de la recherche

Ce travail de thèse est issu du projet de recherche et de développement du Département d'économie rurale de l'Université Evangélique en Afrique (UEA) en partenariat avec l'université de Ngozi (Burundi) et l'ONGI Rikolto International¹ sur la « promotion des NTIC dans la gouvernance de la chaîne de valeur rizicole dans la plaine de la Ruzizi (RDC – Burundi) ».

Situé le long de la rivière Ruzizi, avec 175.000 ha de terres arables partagés entre la République Démocratique du Congo, le Rwanda et le Burundi et dont 80.000 ha se retrouvent dans la partie congolaise (De Faily, 2000; Furaha Mirindi, 2017), la Plaine de la Ruzizi a une pluviosité annuelle qui atteint 1600mm pour 9 mois de saison des pluies s'étendant de septembre à mai (CTB PAIDECO Uvira, 2009); le sol y est fertile, de structure sablo-limoneux ou argilo-sablonneux et plusieurs cours d'eaux constituent un potentiel important en termes d'irrigation (Byavu, Henrard, Dubois, & Malaisse, 2000). Ces caractéristiques pédologiques, climatiques et hydrographiques sont favorables à l'agriculture (Bultot, 1950; Byavu et al., 2000; Sys, 1960), et la position géographique de la Plaine de la Ruzizi (partagée entre trois pays) est favorable au développement économique des chaînes de valeurs agricoles privilégié par la coopération économique de ces trois pays à travers la Communauté Economique des Pays de Grands Lacs (CEPGL). Ces caractéristiques ont motivé le choix de cette zone pour l'exécution du projet. Le choix de la chaîne de valeur du riz dans le projet, a été justifié d'abord par le fait que le riz est la culture commune de cette plaine (elle est pratiquée au Burundi, au Rwanda et en RDC), faisant d'elle l'une des cultures prioritaires de la région, ensuite parce que son importance ne cesse de se confirmer du point de vue des habitudes alimentaires des populations de la région et enfin au vu de son importance dans la formation des revenus des paysans (Broutin, 2011; Furaha Mirindi, 2017).

Le riz est la première céréale en termes d'alimentation humaine avec une production annuelle estimée à 513 millions de tonnes en 2020². Il constitue une base alimentaire pour plus d'un tiers de la population mondiale (Goyon & Mestres, 2017). Cependant, son marché est très étroit car les grands pays producteurs mondiaux de riz sont en même temps les grands consommateurs (Données FAOSTAT²), laissant ainsi une faible marge à l'échange international. En 2020, moins de 9 % de la production mondiale est échangée contre 20 % pour le blé et 18 % pour le maïs (Données FAOSTAT²). Dans d'autres parties du monde, et en Afrique notamment, le riz occupe aussi une place de choix dans l'alimentation de la population et constitue la deuxième source alimentaire après le maïs (Mendez del Villar & Bauer, 2013; Papa A. Seck, Tollens, Wopereis, Diagne, & Bamba, 2010; Soullier, Demont, Arouna, Lançon, & Mendez del Villar, 2020). L'Afrique se positionne en deuxième place après l'Asie en termes de consommation du riz par personne par année avec une moyenne de 34,26kg (Données FAOSTAT³). Dans certains pays de l'Afrique l'Ouest, la consommation

¹ www.rikolto.org

² <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/fr/>

³ <https://www.fao.org/faostat/fr/#data/FBS>

moyenne par personne a atteint plus de 60 kg par an, et dépasse les 100 kg dans certaines villes (Tondel, D'Alessandro, Hathie, & Blancher, 2020). Le riz est préféré aux autres céréales par la population urbaine en raison du temps de préparation réduit et une conservation plus facile (Lançon, 2011). La demande en riz a fortement augmenté en Afrique durant ces dernières décennies et les prévisions indiquent qu'elle pourrait être multipliée par 4 en 2050 (Mendez del Villar & Bauer, 2013). Cette explosion de la demande s'explique essentiellement par le taux élevé de la croissance démographique associé au phénomène de l'urbanisation rapide qui s'accompagne d'une évolution des modes de vie et des préférences alimentaires (Naseem, Mhlanga, Diagne, Adegbola, & Midingoyi, 2013; Tondel et al., 2020). Avec une production assez faible à l'échelle globale, à peine 5 % de la production mondiale en 2020, pour près de 20 % de la population mondiale (Données FAOSTAT⁴), les pays africains doivent satisfaire leurs demandes en riz par des importations. Ces dernières ont triplé entre 2007 et 2019, ce qui représente un tiers des importations mondiales, fragilise davantage la production locale face au riz importé (Mendez del Villar & Lançon, 2015).

Si des politiques adéquates et efficaces de promotion de la culture du riz ne sont pas mises en application, la croissance démographique dans les pays africains, risque d'amplifier fortement cette dépendance, ce qui exposera davantage les consommateurs à la vulnérabilité face aux éventuelles hausses de prix (Papa Abdoulaye Seck, Diagne, Mohanty, & Wopereis, 2012). Cette vulnérabilité a déjà été démontrée avec la crise financière de 2008 qui a entraîné, entre autres, une hausse spectaculaire des prix du riz sur le marché mondial (Lançon & Mendez del Villar, 2008). Les perturbations du commerce international provoquées par la crise de la maladie à corona virus (Covid19) continuent à prouver cette position de vulnérabilité de l'Afrique en général (Arouna, Soullier, Mendez del Villar, & Demont, 2020).

En République Démocratique du Congo (RDC) en général, et dans sa partie Est en particulier (province du Sud-Kivu dans laquelle se situe la Plaine de la Ruzizi), la dépendance aux importations de riz est supérieure à la moyenne du continent, et atteint près de 82 % (Furaha Mirindi, 2017). Pourtant, la disponibilité foncière (80.000 ha des terres arables) (De Failly, 2000), la pluviosité, la structure et la fertilité du sol dans la Plaine de la Ruzizi, sont des facteurs favorables au développement de la riziculture, et qui permettraient d'atteindre l'autosuffisance alimentaire.

La riziculture dans la Plaine de la Ruzizi est conduite en système irrigué, avec un niveau de rendement moyen estimé 2.898 kg du paddy par hectare (largement inférieur à la moyenne mondiale qui est de 4.602Kg/ha et légèrement supérieure à la moyenne de l'Afrique subsaharienne qui est de 2.758 Kg/ha en 2017)⁵. S'agissant de la répartition entre les différents acteurs de la richesse créée, cette chaîne de valeur est caractérisée par des fortes inégalités. De même, la demande de riz dans la zone est en pleine croissance, mais la production locale ne couvre pas le besoin. On observe ainsi des taux de dépendance aux importations élevés, atteignant environ 82 % pour la province du Sud-Kivu à l'Est de la RDC (Furaha Mirindi, 2017).

⁴ <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>

⁵ FAOSTAT

En effet, la configuration⁶ de la zone (surtout du côté de la RDC) rend difficile la communication et la circulation des informations utiles (pour la production et pour le marché)⁷ entre acteurs⁸. La difficulté de communication suppose par hypothèse un renforcement des asymétries d'informations dans la chaîne de valeur. C'est face à cette problématique que le département d'économie rurale à l'UEA, a conçu le projet visant l'introduction des NTIC dans la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi avec l'hypothèse que les NTIC faciliteraient la circulation des informations utiles, réduiraient les asymétries d'information et par conséquent contribueraient à améliorer la performance technico-économique de la chaîne de valeur. Les outils numériques prévus dans le projet sont entre autres : une application mobile, un portail web, un service d'alerte SMS et messagerie vocale. Ils devraient permettre la circulation des informations météorologiques, des informations sur les techniques culturales innovantes, des informations sur les intrants agricoles et des informations sur le marché, dont les acteurs pourraient se servir pour la conduite de leurs activités (principe de l'information utile et utilisable).

Basé sur l'hypothèse qu'une meilleure communication, grâce à un système d'information, pourrait améliorer la performance et la compétitivité des filières, plusieurs projets de développement d'outils numériques ont vu le jour. Cependant, leurs résultats ont été mitigés, avec des impacts faibles. Cette situation renvoie à un questionnement sur le mode d'organisation du marché, sachant que l'accès à l'information n'implique pas forcément son utilisation. Des études ont montré que la capacité cognitive de l'acteur pour comprendre l'information et les capacités matérielles et techniques pour transformer l'information en connaissances activables pour la décision, sont des paramètres importants de l'utilisabilité de l'information (Chaudiron & Ihadjadene, 2010).

Par ailleurs, il ressort de la littérature que les innovations technologiques s'accompagnent en général d'incertitudes pour les acteurs, et l'aversion au risque constitue un frein pour les adopter (Teno, Lehrer, & Koné, 2018). De surcroît, d'autres facteurs en rapport avec les compétences de l'individu (capacité à comprendre par exemple), la situation économique (le coût qui se dégage de l'utilisation de l'innovation), les facteurs psychosociaux et les apports de l'innovation déterminent l'adoption de l'innovation (Roussy, Ridier, & Chaib, 2015). C'est face à ces contraintes, qu'une recherche doctorale a été prévue dans le cadre du projet pour permettre de mettre en perspective les conditions d'utilisabilité des outils NTIC (numériques) qui permettent de faciliter la circulation des informations utiles et utilisables. C'est dans cette optique que cette thèse analysera la circulation des informations et le mode de communication entre acteurs à travers les systèmes d'information (formels ou informels) ainsi que les vecteurs de transmission de l'information existants. Etant donné le rôle central de l'informel dans l'organisation de cette chaîne de valeur, cette thèse analysera les réseaux de communication informels des acteurs, et mettra en évidence les conditions dans lesquelles ces

⁶ La distance séparant la zone de production à la zone de consommation est grande, alors que les infrastructures routières (qui constituent l'unique voie de transport) sont en délabrement.

⁷ Informations sur l'offre des intrants agricole, sur les conditions météorologiques, sur les pratiques agricoles innovantes, sur les maladies des plantes et sur les conditions et indicateurs (signaux) du marché de riz.

⁸ Les acteurs dans la chaîne de valeur du riz dans la plaine de la Ruzizi sont essentiellement les fournisseurs d'intrants agricoles, les riziculteurs, les transformateurs du riz, les collecteurs, les commerçants et les consommateurs (ménages, restaurants, hôtels, Bralima (une entreprise brassicole).

réseaux permettent la circulation des informations et comment ils influencent les décisions des acteurs. La chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi constituera le cadre d'étude (cas d'étude) de la thèse. Pour raison de contraintes financières, cette thèse concernera la Plaine de la Ruzizi dans sa partie congolaise.

2. Problématique, questions et objet de la recherche

Les disciplines de gestion et d'économie mettent au cœur de leurs réflexions la prise de décision et les choix des individus. Il est reconnu par certains auteurs que la prise de décision et les choix rationnels des agents économiques se font sur la base d'informations. Néanmoins, This Saint-Jean, (2006) indique que « les informations pertinentes ne sont pas nécessairement données à celui qui fait le choix ». Ceci implique en effet, une répartition inégale de l'information entre les individus justifiant la nécessité d'échanges d'informations et/ou la communication entre acteurs (Thépaut, 2006; This Saint-Jean, 2006). Les chaînes de valeur agricoles dans les pays en développement sont caractérisées par la participation d'un grand nombre d'acteurs, avec une production assurée par une multitude des petits producteurs dispersés et dont chacun ne dispose que d'une connaissance assez locale sur certains paramètres du marché ainsi que des autres étapes de la chaîne. En plus, les producteurs doivent aussi opérer des choix sur la répartition de leurs productions (vente, autoconsommation, conservation pour la semence, ...) rendant difficile l'anticipation de l'offre par les commerçants. Les consommateurs, quant à eux, stockent très peu en raison de la faiblesse de la disponibilité monétaire (la plupart des ménages moins aisés ne s'offrent pas le luxe d'acheter le riz au sac malgré la consommation régulière). Toutes ces caractéristiques expliquent la dispersion de l'information entre les différents acteurs de la filière (le concept filière étant proche de celui de chaîne de valeur comme le soulignent Soullier, Moustier, Bourgoïn, & Ba, 2018). En effet, le contexte marqué par les politiques de libéralisation de l'agriculture dans les pays en développement, dans les années 80, a permis de mettre en exergue l'idée selon laquelle « *les problèmes d'information des agents conduisent à une mauvaise coordination et qu'il est possible de mettre en place une politique de régulation des marchés par l'information* » (Franck Galtier, 2002). Ainsi, les systèmes d'information de marché ont été pensés comme outils pour améliorer la circulation de l'information sur les marchés. Les Systèmes d'Information de Marché (SIM) qu'ils soient de première génération ou de deuxième génération, c'est-à-dire ceux reposant sur les outils numériques de partage d'information, ont abouti à des résultats mitigés et leur impact a été faible (Frank Galtier & Clément, 2014).

Les résultats obtenus par ces SIM permettent de remettre en cause l'idée selon laquelle c'est le manque d'information qui conduit à une mauvaise coordination. Pour Fraval, (2000), en dépit de l'accès à l'information, les agents économiques tiennent compte de leurs limites cognitives, c'est-à-dire, les limites rencontrées dans la connaissance et le traitement de l'information pour décider de leurs actions. Il convient de rajouter à la maîtrise de l'information (du point de vue cognitif) la capacité matérielle de valorisation de l'information, ce qui fait que le système d'information doit être pertinent en reposant sur le principe de favoriser la circulation des informations « utiles » et « utilisables ».

Il ressort par exemple de la littérature des résultats contradictoires sur l'incidence de l'accès à l'information du prix du marché sur l'amélioration des prix des producteurs. Courtois & Subervie (2014), trouvent que les producteurs qui ont accès à l'information sur le marché ont un prix supérieur (10 % pour le maïs et 7 % pour l'arachide) en comparaison avec ceux qui n'y ont pas accès. De même, une étude de l'USAID (2011) sur l'effet de la pénétration des services de téléphonie mobile sur les prix des céréales au Niger, indique la réduction de 10 % de la dispersion des prix du marché sur tous les marchés. Par contre, Aker & Fafchamps, (2014), trouvent que l'arrivée de la technologie de téléphonie mobile dans les filières « millet et Sorgho » au Niger n'a pas eu d'effet sur la dispersion du prix des producteurs. Ces contradictions renvoient à un questionnement profond sur le mode d'organisation du marché, sachant que l'accès à l'information n'implique pas forcément l'utilisation ou la possibilité de l'utilisation (utilisabilité) de cette information. Ainsi, pour des modes d'organisation différents, une même information peut avoir une utilité et des effets différents ; les acteurs peuvent aussi percevoir différemment l'utilité du numérique. Ainsi, les systèmes d'information doivent être en adéquation avec les modes d'organisation et doivent prendre en compte le fait que plusieurs types de réseaux de partage d'informations peuvent coexister. De même, les différents aspects qui déterminent l'utilisation de l'information par les acteurs doivent être abordés pour permettre aux SI de fournir des informations utilisables.

C'est de cette problématique globale qu'il convient de préciser la problématique de notre thèse. Sachant que dans la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi, trois modèles de gouvernance de la chaîne de valeur (modèle captif, modèle modulaire et modèle de marché) qui découlent des circuits de commercialisation distincts coexistent, avec l'existence des différents réseaux (réseau formel et réseaux informels), les acteurs ne réagissent pas de la même manière dans tous les modèles de gouvernance. Ainsi, il s'agira pour cette thèse de caractériser les réseaux de communication dans les trois modèles de gouvernance de la chaîne de valeurs du riz et de voir comment l'information circule dans chacun des modèles pour arriver à dégager les déterminants de mise à profit de ces informations par les acteurs. Pour chaque type d'information, il sera question de faire ressortir les conditions d'accès, d'utilité et d'utilisabilité de l'information. Notre problématique concerne donc le lien entre les modèles de gouvernance et la circulation de l'information (l'accès et le niveau d'utilisation de l'information) et dans quelle mesure (condition) les services numériques de communication et de partage d'information peuvent être utilisés dans la chaîne de valeur.

Le numérique n'étant qu'un moyen pour véhiculer de l'information, son utilisation par les acteurs est fortement liée à la nature et la qualité de l'information transmise par ce canal. Ainsi, avant de se poser la question sur l'utilisabilité du numérique dans la chaîne de valeur, il est donc primordial de commencer par se questionner sur l'utilité et l'utilisabilité de l'information. Au vu de la problématique développée ci-dessus, cette recherche doctorale se construira autour des questions de recherche suivantes :

- Comment se définissent l'utilité et les conditions d'usage des informations techniques et celles du marché dans la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi ?

- Considérant que les services numériques facilitent l'accès et le partage d'informations (Kante, Oboko, & Chepken, 2019), quels sont les facteurs qui expliquent l'intention d'usage du numérique dans cette chaîne de valeur ?

La thèse se fixe ainsi l'objectif de faire ressortir le lien entre l'information (son accès, son utilité et son utilisabilité) et la gouvernance de la chaîne de valeur, en vue de déterminer les conditions d'utilisabilité des systèmes d'information basés sur les services numériques.

Les objectifs spécifiques de cette thèse sont entre autres :

- Analyser empiriquement l'organisation de la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi ;
- Analyser la gouvernance de la chaîne de valeur et les modes de coordinations qui en découlent ;
- Analyser la circulation de l'information (en faisant ressortir les différents réseaux et système de communication qui se développent) dans différentes formes de gouvernance de la chaîne de valeur du riz, et en mettant en lumière, pour chaque type d'information, les conditions d'accès, d'utilité et d'utilisabilité ;
- Faire ressortir le lien entre le niveau d'utilisation des informations, les modes d'organisation des marchés et les autres variables déterminantes.
- Etudier sur la base du modèle d'acceptation des technologies (TAM), les conditions d'utilisabilité des systèmes d'information basés sur les services numériques ;

3. Hypothèses

En référence à la revue de la littérature et au cadre théorique, nous formulons les hypothèses suivantes :

H1 : L'accès à l'information et son niveau d'utilisation par les acteurs de la chaîne de valeur est différent selon la typologie de l'information et est fonction du modèle de gouvernance de la chaîne de valeur ; sachant que certaines informations seraient inutilisables vis-à-vis du modèle de gouvernance . Autrement dit, l'accès à l'information influence le choix et la prise de décision des agents économiques dans la chaîne de valeur en fonction du modèle de gouvernance dans lequel ils se trouvent.

D'autres facteurs influencent l'accès et l'utilisation des informations dans la chaîne de valeur. Il s'agit de l'appartenance du producteur à une coopérative, son niveau d'intégration dans le réseau informel (capté par son ancienneté), son niveau d'étude, son genre, la taille de son exploitation ou encore la source d'information.

H2 : L'intention d'utilisation des services numériques dans la chaîne de valeur du riz dans la plaine de la Ruzizi, est déterminée par l'utilité perçue du numérique et de la facilité d'usage perçue, qui sont à leur tour influencées par les variables externes d'auto efficacité des acteurs, de l'anxiété des acteurs vis-à-vis du numérique, l'expérience antérieure avec le numérique et la nature de l'infrastructure (terminal ou support) utilisée.

Ainsi :

- H2.1 La norme subjective (NS) influence positivement l'utilité perçue (UT)
- H2.2 La qualité de l'information (QI) influence positivement la facilité d'usage perçue (FUP)
- H2.3 L'expérience (EXP) influence positivement l'utilité perçue (UT)
- H2.4 H2.4a. La nature de l'infrastructure (IFR) influence positivement l'utilité perçue (UT)
- H2.4b. La nature de l'infrastructure (IFR) influence positivement la facilité d'usage perçue (FUP)
- H2.5 L'auto efficacité (AE) influence positivement l'utilité perçue (UT)
- H2.6 L'anxiété (ANX) influence négativement l'utilité perçue (UT)
- H2.7 H7a. La facilité d'usage perçue (FUP) influence positivement l'utilité perçue (UT)
- H7b. La facilité d'usage perçue (FUP) influence positivement l'attitude (ATT)
- H2.8 H8a. L'utilité perçue (UT) influence positivement l'attitude (ATT)
- H8b. L'utilité perçue (UT) influence positivement l'intention d'usage (IU)
- H2.9 L'attitude (ATT) influence positivement l'intention d'usage (IU)

Schématiquement notre modèle de recherche se présente comme suit :

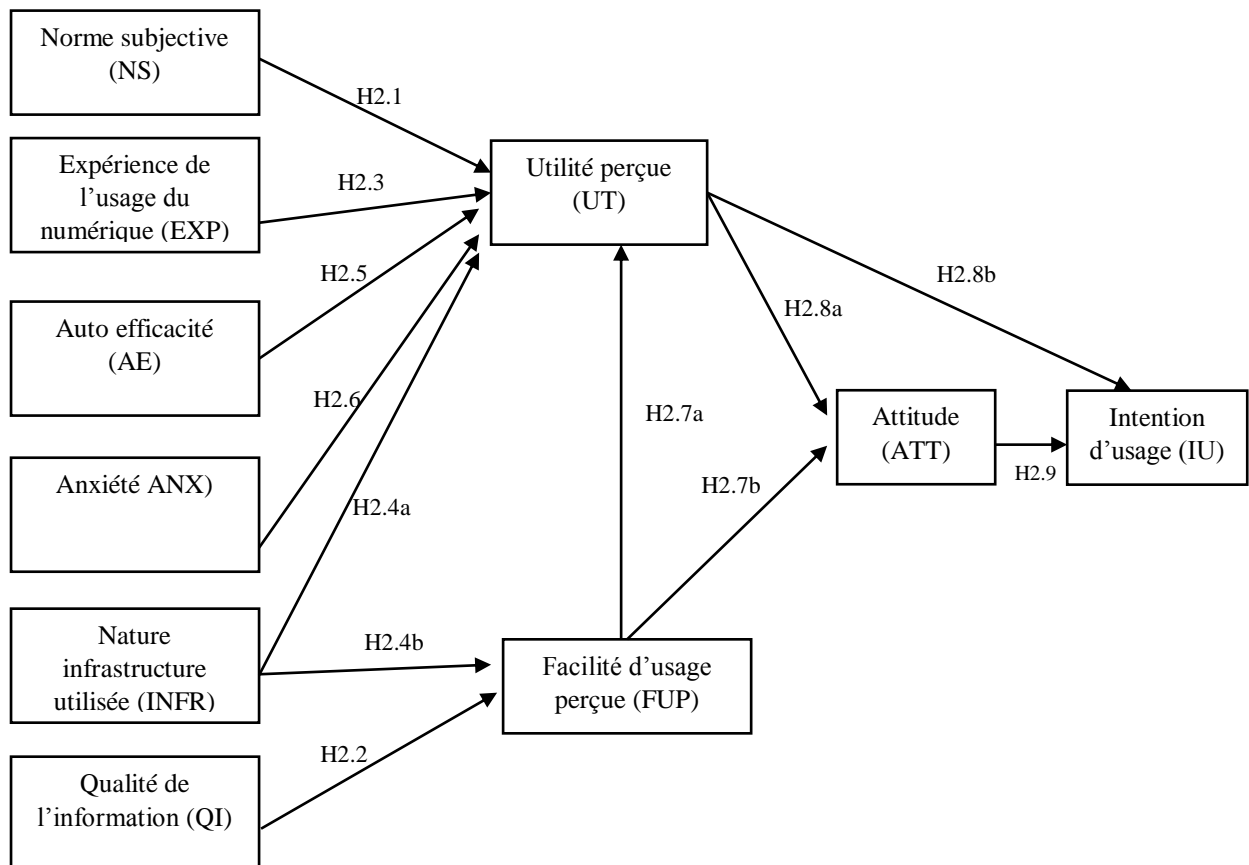


Figure 1. Modèle de recherche sur l'utilisabilité des services numériques
Source : Notre adaptation de Chen et Tseng 2012

4. Cadre théorique et conceptuel

Le cadre conceptuel qui permet de mieux étudier notre problématique de recherche fait référence à deux approches théoriques : les approches de gouvernance dans les chaînes de valeur globale, ainsi que les approches sur l'acceptation des technologies dont le modèle TAM. Ces approches sont complémentaires selon la conception de notre problématique qui examine d'une part le rôle de l'information dans la coordination des acteurs dans la chaîne de valeur et d'autre part les conditions selon lesquelles les services numériques peuvent être utilisés pour faciliter la circulation de l'information dans la chaîne de valeur.

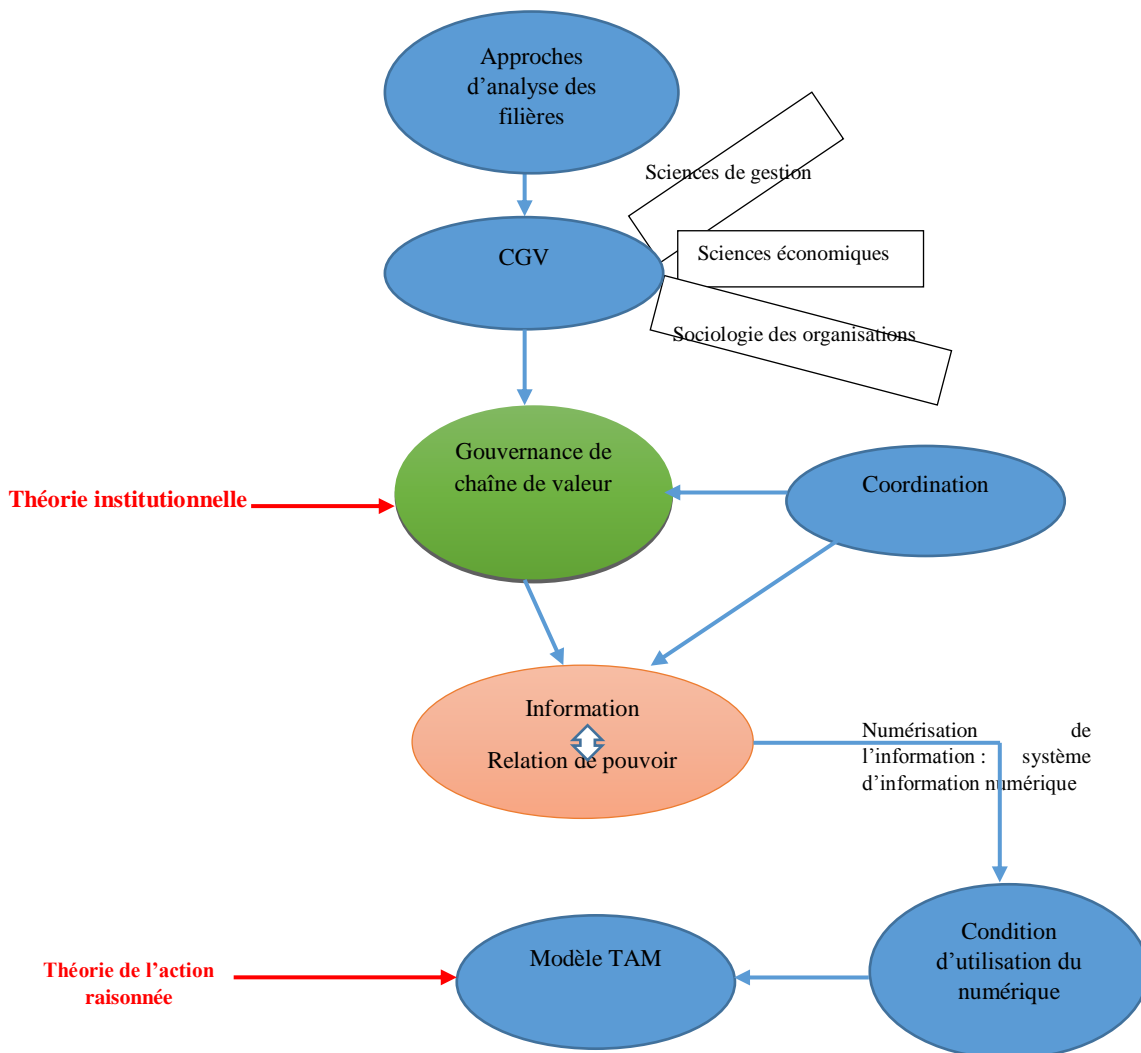


Figure 2. Schéma théorique de la thèse

Source : construction de l'auteur

La chaîne Globale de Valeur (CGV) constitue un cadre d'analyse développé sur la base des apports des précédents courants des analyses de filières. Ces dernières ont d'ailleurs trouvé dans les industries agroalimentaires un terrain fécond d'application et de validation

empiriques (Cheriet, 2015). Les approches des CGV sont ancrées dans une diversité d'origines théoriques. Elles se positionnent au croisement des sciences économiques, de la sociologie avec un ancrage en sociologie des organisations, des sciences de gestion et des sciences politiques (Cheriet, 2015; Temple, Lançon, Palpacuer, & Paché, 2011). L'une des principales réflexions qui traversent le champ des recherches sur les chaînes globales de valeur concerne leur mode de gouvernance (Bair, 2010). Bien que la « gouvernance » soit un concept polysémique, ses différentes considérations convergent vers une situation composée d'institutions, de systèmes, de structures, de processus, de procédures, de pratiques, de relations, et de comportements de leadership dans l'exercice de l'autorité sociale, politique, économique et administrative dans la gestion des affaires publiques ou privées (Barhdad & Benabdelhadi, 2021).

Introduite par Gereffi (1994, 2005), la gouvernance des chaînes globales de valeur est définie comme « les relations d'autorité et de pouvoir qui déterminent la façon dont les ressources financières, matérielles, et humaines sont allouées et circulent au sein d'une chaîne ». La gouvernance des CGV est donc liée à la notion de la coordination des acteurs et plus particulièrement aux relations de pouvoir entre les acteurs d'une même chaîne de valeur (Barhdad & Benabdelhadi, 2021). Ainsi, la gouvernance est alors prise comme un concept central dans la théorie des chaînes globales de valeur de Gereffi, qui s'inspire du modèle de coût des transactions pour son élaboration (Douma & Schreuder, 2002). Face à cela, les origines du concept de gouvernance de la CGV peuvent être détectées dans les théories de l'économie institutionnelle, notamment dans les travaux fondateurs de Williamson (1987) et de Coase (1937). Le cadre institutionnel de la filière nous permettra de définir les conditions dans lesquelles les agents clés ou « leaders » permettent l'insertion d'agents subordonnés grâce au contrôle de l'information (technique ou commerciale) et de l'accès au marché. Ainsi, notre analyse de la gouvernance de la chaîne de valeur reposera principalement sur la coordination des acteurs avec un intérêt particulier sur la circulation des informations techniques et de celles en lien avec le marché qui implique de manière globale l'organisation de la chaîne de valeur. Avec le développement de la technologie, les numériques jouent un rôle crucial dans la diffusion et l'accès rapide aux informations (Kante, Chepken, & Oboko, 2017), réduisant sensiblement le coût de transaction lié à l'information. Dans la pratique, plusieurs difficultés sont rencontrées dans la mise en œuvre et l'acceptabilité de ces outils par les utilisateurs. Pour mieux comprendre ce phénomène, nous avons eu recours aux approches d'acceptation des technologies en mobilisant le modèle TAM pour mettre en lumière les conditions d'utilisabilité des services numériques dans la Plaine de la Ruzizi où de tels outils n'ont jamais été diffusés.

Le modèle TAM proposé par Fred Davis (1989), suggère que l'acceptation d'une technologie est essentiellement déterminée par deux types de perceptions : la perception de l'utilité du système (utilité perçue) et celle de la facilité de son utilisation (facilité d'usage perçue). Ce modèle puise ses fondements dans une théorie psycho sociale du comportement à la base des modèles de l'intention d'usage, notamment *la théorie de l'action raisonné* de Fishbein et Ajzen (1975) selon laquelle, le « *comportement d'un individu (par exemple utiliser ou rejeter la technologie) est déterminé par l'intention de la personne de réaliser ce comportement, et,*

cette intention est influencée à la fois par les attitudes de l'individu et sa norme subjective (c'est-à-dire la perception de la personne que la plupart des gens qui sont importants pour elle pensent qu'elle devrait (ou ne devrait pas) réaliser le comportement en question). » (Février, 2011).

5. Architecture générale de la thèse

Cette thèse s'articule autour de cinq chapitres. Le premier chapitre présente une revue bibliographique relative aux concepts clés de la thèse, qui permettent de justifier son positionnement théorique. L'objectif de ce chapitre est de situer la thèse vis-à-vis des travaux antérieurs et permettre d'approfondir la problématique de recherche, en vue de la détermination du cadre conceptuel et du choix du cadre théorique de la thèse. Ce premier chapitre a permis d'aligner la thèse derrière le courant scientifique de l'économie institutionnelle et donc de positionner la thèse du point de vue scientifique. Le cadre conceptuel sur les approches de gouvernance de chaîne de valeur et celles relatives au modèle TAM abordés dans ce chapitre ont orienté la démarche méthodologique dont l'aboutissement est l'analyse empirique que l'on retrouve dans les chapitres trois, quatre et cinq.

Le deuxième chapitre présente non seulement la démarche méthodologique et épistémologique de la recherche, mais aussi, le contexte du riz et du numérique dans la zone d'étude en dressant un bref panorama de la chaîne de valeur et de la pénétration des NTIC en RDC et dans la province du Sud-Kivu où se localise la Plaine de la Ruzizi.

Les chapitres 3 et 4 présentent respectivement le contexte et l'analyse de la circulation des informations dans la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi et se basent sur les approches de gouvernance de la chaîne de valeur.

Le chapitre 5, qui présente l'acceptabilité des outils et services numériques se base sur les approches d'intention d'usage des technologies dont le modèle TAM développé au chapitre 1.

La présentation schématique de l'architecture de la thèse est donnée par la Figure 3.

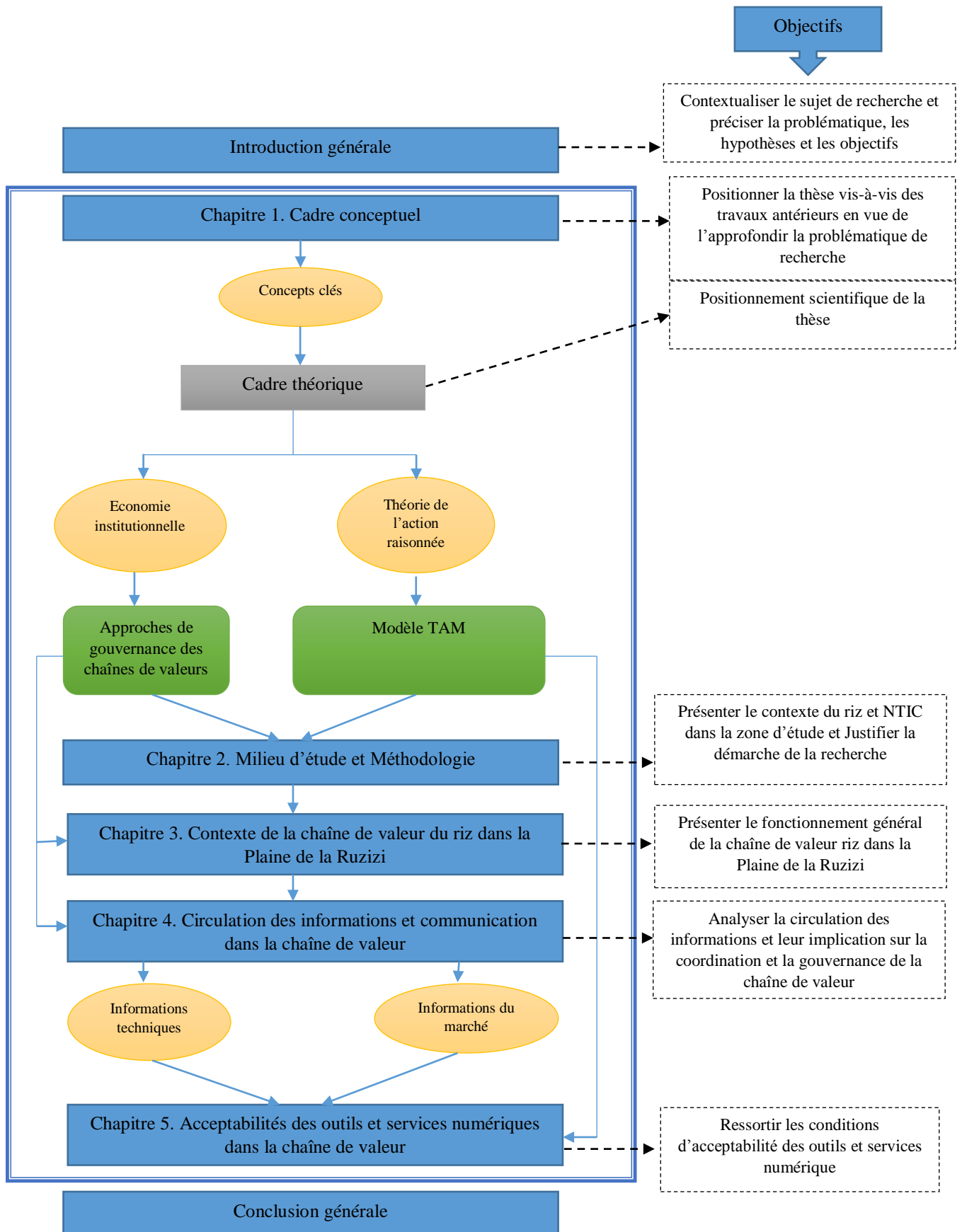


Figure 3. Architecture de la thèse
Source : Construction de l'auteur

Chapitre 1. Cadre conceptuel

Ce chapitre passe en revue la littérature en lien avec les concepts clés mobilisés dans la thèse et qui se rapportent à la problématique de celle-ci. Il s'agit principalement des concepts d'information, de système d'information, de gouvernance (dont la gouvernance de la chaîne de valeur) et de l'agriculture numérique ou NTIC agricole.

1.1. Revue de la littérature sur les concepts clés

1.1.1. Information

1.1.1.1. Compréhension du concept

L'information est un concept qui apparaît dans des travaux des nombreuses disciplines, et est perçue différemment selon le contexte ou la discipline (Capurro & Hjørland, 2005). Par son caractère polysémique, l'information est un concept dont plusieurs définitions formelles ont été proposées à travers différentes disciplines, avec un ensemble de concepts connexes comme : signe, signification et sens, savoir et connaissance, médiation, document, dispositif qu'il permet de mettre en relation, données, trace, ... (Leleu-merviel & Useille, 2008).

Tableau 1 Description du concept « information » suivant différentes approches (Paget, 2016)

| Approche | Description du concept « information » |
|---|--|
| Etymologie | <p>Pour Leleu-merviel & Useille, (2008), la considération étymologique du concept information permet de clarifier ce qui le relie organiquement à la construction des connaissances. Elle permet de mettre en valeur les différentes utilisations du concept.</p> <p>L'étymologie latine du terme est le verbe « <i>informare</i> » qui désigne une action de former, de façonner. Le premier terme de la signification étymologique du concept est lié au champ sémantique de la morale et de la pédagogie, alors que le second est lié au contexte primitif de la poterie (façonner) et à ce qui est perçu par les sens. Face à cette lecture, l'information apparaît d'abord comme l'acte de communiquer des connaissances et ensuite comme celui de donner une forme à l'esprit (Capurro & Hjørland, 2005)</p> |
| Science de l'information et de la communication | <p>La science de l'information met l'accent sur la connaissance communiquée ou transmise dans la définition du concept information. En effet, l'information est une connaissance produite par un auteur, couchée sur un support qui facilite son stockage et qui est destinée à la diffusion (Fondin, 2005; Le Coadic, 2004a).</p> |

| | |
|--------------------------|--|
| | <p>Cette considération de l'information par la science de l'information, permet d'identifier trois éléments fondamentaux dans l'information. Il s'agit <i>de la création, du stockage</i> et de la <i>communication</i>.</p> |
| Théorie de l'information | <p>Le concept information désigne ce qui change l'incertitude, en la faisant diminuer ou disparaître.</p> <p>L'information est constituée des représentations matérielles soumises à des interprétations qui déclenchent un changement d'état. C'est ce changement qui sera utilisé par certains auteurs pour mesurer l'information (Bavaud, Chappelier, & Kohlas, 2008).</p> <p>La théorie de l'information fait une description de l'information de manière linéaire (Emetteur – canal – récepteur) dans le but que l'information arrive à destination la moins déformée possible (Shannon, 1948).</p> |
| Informatique | <p>« L'information est la "signification que l'on attribue à une expression conventionnelle ou "donnée" de telle sorte qu'elle constitue pour l'observateur un élément de connaissance" » (Brygoo, 2005).</p> |
| Psychologie | <p>La psychologie cognitive est le grand courant théorique de la psychologie qui s'est plus intéressé à l'information et à la communication (Fortin & Rousseau, 2012). Ce courant permet de considérer l'information comme une représentation perçue par un individu, stockée, traitée et interprétée par son cerveau (système nerveux central) et qui est à la base du déclenchement d'un comportement nouveau.</p> |
| Sociologie | <p>L'information est un phénomène humain qui permet aux individus de transmettre et recevoir des messages dans le contexte de leurs actions possibles (Capurro & Hjørland, 2005). En sociologie, l'information n'est pas à considérer comme un pur observable, mais plutôt comme un construit théorique.</p> |
| Journalisme | <p>« Tout événement ou fait diffusé par une agence de presse, un journal, une radio ou une télévision »</p> |

L'information est associée à un élément de sens qui découle de l'interprétation des signes (langage) contenu dans le message (Le Coadic, 2004a). Ceci implique que l'information est caractérisée par des signes (Paget, 2016) dont l'interprétation est traduite en connaissance.

- **Conception de l'information retenue pour la thèse**

En dépit de la polysémie du concept « information » (selon qu'il s'agit d'une approche ou d'une discipline donnée), nous avons retenu que l'information est l'objet de la communication entre une source (émetteur) et un récepteur à travers un canal de communication et qui fait intervenir l'aspect cognitif de l'individu (récepteur) pour être capable de tirer le sens contenu dans le message. Ainsi, l'information se conçoit selon la définition de Gregory Bateson (1969), selon laquelle : « l'information est une différence qui crée une différence ». Il faut donc voir l'information comme « un plus » (une différence) qui implique le changement d'état par rapport à la situation initiale (qui crée donc une différence) à la suite de son utilisation (Paget, 2016).

Tout contenu du message qui n'apporte aucune connaissance au récepteur sera qualifié de bruit. Ainsi, Une information est qualifiée de « bruit », si elle n'apporte pas ou presque pas une connaissance particulière dans un domaine d'intérêt de l'utilisateur et donc l'utilisateur ne peut pas traduire cette information en une action concrète. Par opposition, une information est dite sans bruit « *si tous les éléments qui la composent sont utiles à l'utilisateur* » et que ce dernier a la possibilité de le traduire en action (Cirad, 2018). Le bruit est donc, tout phénomène qui perturbe la forme du sens d'un message (Moles, 1963). Pour qu'un message soit informatif il doit contenir le moins possible de bruit. C'est dans ce sens que le modèle E-R (émetteur – récepteur) de la théorie linéaire de l'information a vu le jour avec l'objectif que l'information arrive au récepteur le moins déformé possible (Delbecque, 2008).

Le modèle E-R (Figure 4), de l'émetteur vers le récepteur, permet d'identifier tous les éléments du circuit de communication, afin de déterminer à quel niveau le bruit s'infiltré dans le message (Fondin, 2001). La communication sera perçue comme un processus intermédiaire qui permet l'échange d'information entre individus. Les intermédiaires (appelés « relais » par certains auteurs) dans le processus de communication sont souvent cités comme facilitant la fuite du bruit dans le message à travers le laminage qu'ils font subir au message (pas très bien compris) et l'amplification de ce qu'ils retiennent du message (Buhler, 1976). La capacité cognitive de l'intermédiaire intervient dans la déformation ou plutôt l'intégration du bruit dans un message.

Le rôle des intermédiaires étant non négligeable dans la communication, l'impact du message sur le groupe sera amplifié lorsque le message passe par les intermédiaires, avec qui il a des liens forts. Katz et Lazarsfeld, cité par Buhler (1976), distinguent essentiellement la famille, les relations de voisinage et le milieu de travail comme groupes intermédiaires qui permettent d'amplifier l'impact du message sur le récepteur.

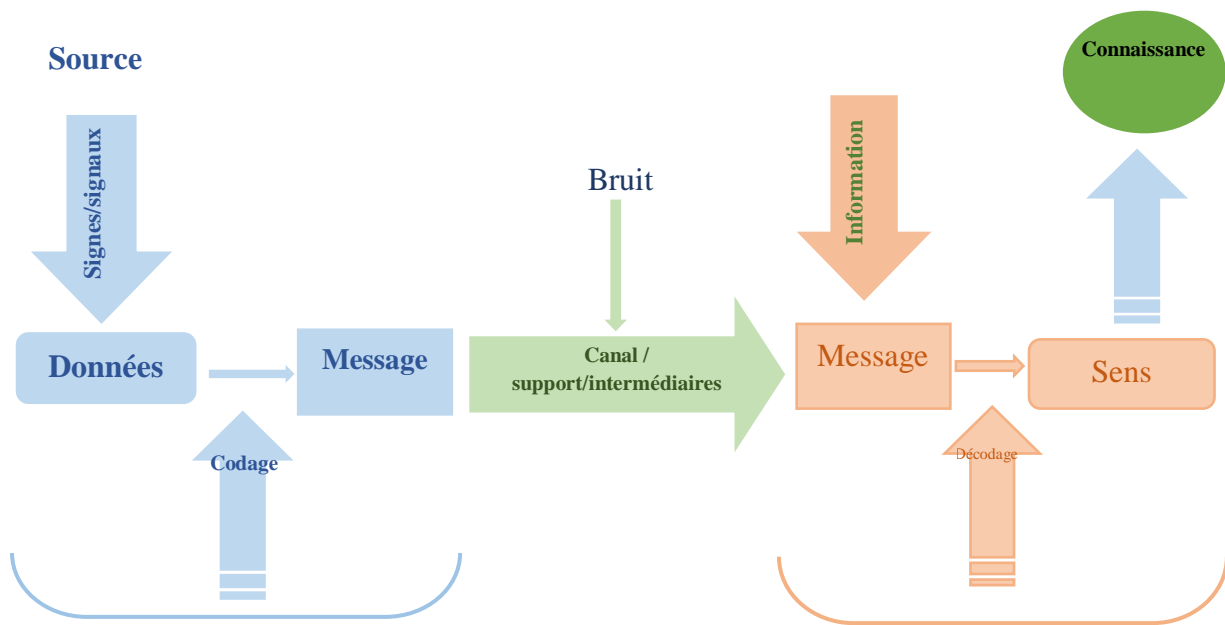


Figure 4. Processus communication emprunté au modèle E-R

Source : Capurro & Hjørland, (2005) adapté par l'auteur

Inspiré de la réflexion de Leleu-merviel & Useille, (2008), ce cadre conceptuel nous permettra de faire ressortir les éléments qui font qu'un signal, ou un signe, ou encore une forme deviennent informatifs. Il permet aussi de définir les conditions pour lesquelles cette information favorise la construction du sens en vue de la production des connaissances.

Dans le processus linéaire de transmission de l'information, il se dégage une certaine hiérarchisation, qui a été étudiée dans la théorie de la « hiérarchie des informations » appelée DIKW : « Data – Information – Knowledge – Wisdom » (Figure 5). L'hypothèse implicite de cette théorie est que les données peuvent être utilisées pour créer une information; les informations peuvent être utilisées pour créer des connaissances, et les connaissances peuvent être utilisées pour créer la sagesse assimilée à la compétence ou au savoir (Rowley, 2007).

Les données sont les produits de l'observation. Elles désignent les symboles représentant les propriétés des objets, de leur environnement ou des événements (Ackoff, 1989). Les données sont brutes et ne permettent pas d'acquérir une connaissance parce qu'elles ne représentent que des symboles ou des langages (Barlas, Ginart, & Dorrity, 2005). Par ailleurs, l'information est construite à partir des données. C'est un sens apporté aux données. Selon Ackoff, (1989), l'information est la réponse apportée aux questions commençant par des mots tels que : qui, quoi, quand et combien, qui se posent sur les données. La connaissance quant à elle c'est le savoir-faire, c'est ce qui rend possible la transformation de l'information en action concrète. Elle est la réponse à un « comment » posé sur l'information. La sagesse (savoir) enfin est la capacité d'accroître l'efficacité de la connaissance en faisant une distinction entre le bon et le mauvais (Cooper, 2017).

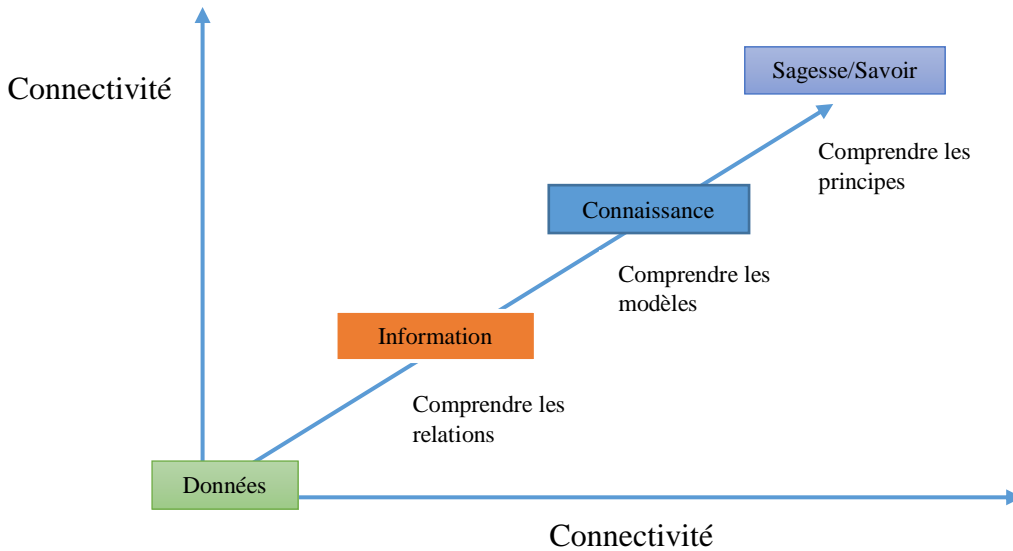


Figure 5. Transition des données, à l'information, à la connaissance, à la sagesse

Source : Cooper, 2017 traduit par l'auteur

Bernstein (2009), établit une chaîne ou une hiérarchie qui découle du manque ou d'absence des données. Dans le processus de communication, les intérêts et les motivations de l'informateur doivent être étudiés. L'approche question-programme de Lasswell reformulée et complétée par Richard Braddock permet de bien étudier ce processus de communication. Dans cette approche, on observe que la réponse (réaction) de l'informé vis-à-vis du message reçu dépend de plusieurs éléments, entre autres : la source (confiance accordée à l'émetteur ou le relais), le message, la circonstance de diffusion, le canal, les motivations de l'émetteur ou du relais et l'aspect cognitif du récepteur (Buhler, 1976).

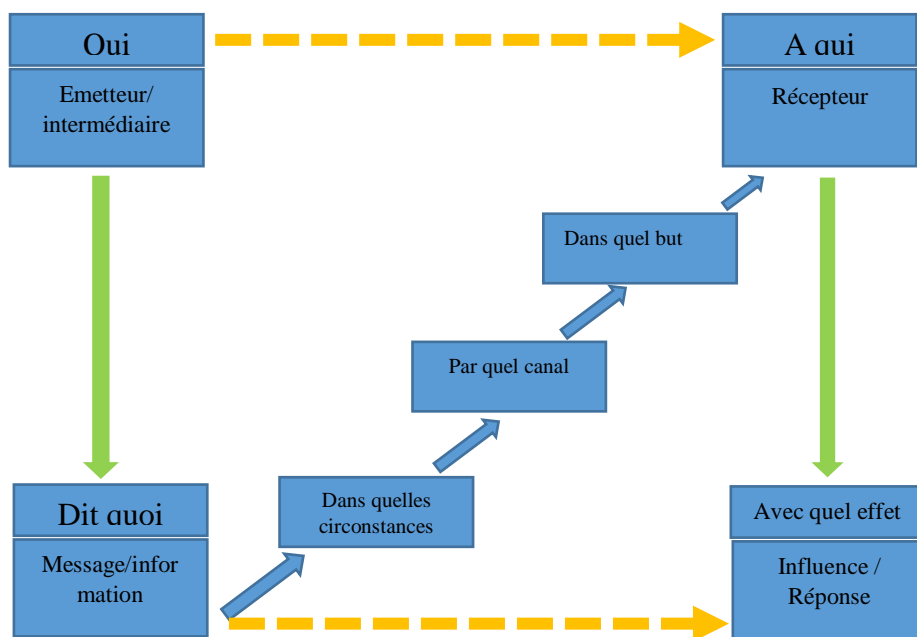


Figure 6. Représentation de l'approche question programme
source : Buhler, (1976), modifié par l'auteur

- **La Pertinence et la valeur de l'information**

Dans la littérature, la valeur de l'information a fait l'objet de nombreuses études. Les considérations des différents auteurs sur la valeur de l'information convergent vers la notion de pertinence et donc à l'utilisation de l'information. Une information est pertinente si elle convient ou est appropriée à une action donnée (Cirad, 2018; Reix et al., 2016). D'après Fondin (2005), l'information est caractérisée par deux critères fondamentaux. Le premier critère se rapporte au degré d'intérêt de l'information dans le temps (critère de l'obsolescence), et permet de distinguer une information éphémère et une information durable. Le second critère est celui lié aux conditions d'accès à l'information (coût pour accéder à l'information). Pour ces critères qui permettent de compléter les paramètres de qualification d'une information vis-à-vis de sa pertinence et donc de sa valeur, il est utile de mentionner que la condition d'utilisabilité de l'information (capacité cognitive de l'individu, ses ressources financières, matérielles et humaines) est aussi un critère important.

Reix et al., (2006) identifient 8 déterminants majeurs de la pertinence d'une information. Il s'agit de :

- *L'exhaustivité* c'est-à-dire une information complète par rapport à une situation donnée ;
- *L'exactitude*, c'est-à-dire une information ne contenant pas d'éléments faux ni du bruit ;
- *La précision*, qui fait référence au degré de finesse c'est-à-dire la capacité à ressortir la différence entre deux situations faiblement différentes ;
- *La ponctualité* c'est-à-dire l'information doit arriver au bon moment (ni trop tôt, ni trop tard) ;
- *L'actualité*, c'est-à-dire une information du correspond au contexte actuel de la personne ;
- *La fiabilité*, qui fait référence au degré de confiance attribué à la source (émetteur) ;
- *La forme et la richesse de représentation*. Certaines représentations d'une information permettent à l'information d'être comprise aussi facilement ;
- *Accessibilité de l'information*. Ce paramètre fait référence à la question d'espace (où se trouve l'information ?), du temps (combien de temps il faut pour trouver l'information ?) et du processus (qu'est-ce qu'il faut pour extraire l'information ?).

En effet, la valeur de l'information s'accroît avec son exhaustivité, son exactitude, son actualité et sa fiabilité ; elle peut s'accroître avec la finesse jusqu'à un certain niveau et commencer à décroître lorsque l'information commence à devenir trop spécifique pour intéresser l'individu. Par ailleurs, la valeur de l'information diminue dans le temps jusqu'à être nulle ou négative après la période où elle peut être utilisée (Reix et al., 2016).

1.1.1.2. L'information en sciences économiques et de gestion

L'information est apparue dans les premières théories des économistes, pourtant ceux-ci ont mis du temps à s'y intéresser comme objet d'étude (Miège, 2006). Dans la conception de la concurrence pure et parfaite, les agents sont supposés avoir une rationalité illimitée, y compris pour l'information, considérée comme parfaite, c'est-à-dire libre d'accès, instantanément

disponible pour tous et accessible sans coût. Cette hypothèse classique de l'information suppose que l'information est une donnée et que tous les agents sont parfaitement informés (Ribault, 1994). Avec cette considération, l'information a été exclue du champ de l'échange. Le prix est en conséquence considéré dans l'approche classique comme étant l'unique indicateur de rareté des biens qui guide la prise de décision individuelle des agents économiques (Thépaut, 2006). Cette vision dissipe la complexité du système économique et appauvrit son contour, en le limitant uniquement sur le prix comme seul facteur qui influence la décision des agents économiques. Une autre critique majeure de la théorie classique qui est à la base de l'émergence de la théorie néo-classique est celle de l'existence du « commissaire-priseur » ou « secrétaire du marché » (chargé de crier le prix sur le marché), alors qu'en réalité l'information est échangée directement entre agents économiques (Walliser, 1989).

Cette nouvelle représentation théorique reconnaît les imperfections informationnelles dans le fonctionnement de l'économie. Ces imperfections informationnelles sont dues aux caractères intrinsèques de l'information, notamment : son caractère partiel, son coût, son asymétrie, son indivisibilité et son inappropriabilité en tant que bien collectif. L'intégration des imperfections informationnelles dans l'analyse économique ouvre la voie à la théorie néo-classique de Stigler selon laquelle l'information est partielle et coûteuse et que tous les agents ont accès aux mêmes informations. Plus tard Akerlof posera l'hypothèse que certains agents économiques disposent des informations privées non accessibles directement aux autres (Stiglitz, 1994; Thépaut, 2006).

Dans le paradigme néo-classique, l'information est un bien économique dont le processus de recherche est coûteux en ressources (Thépaut, 2006), avec l'hypothèse que l'information obtenue est utile pour prendre des décisions avantageuses (This Saint-Jean, 2006).

Il se dessine dans la littérature deux principales orientations de la considération de l'information en économie et en gestion. La première orientation est celle où l'information est vue sous l'angle de la coordination et où l'information est le véritable paramètre qui joue sur la décision des agents économiques et qui leur permettent de se coordonner. La deuxième orientation est celle qui consiste à considérer l'information comme un bien économique (Rallet, 2000; Thépaut, 2006).

Dans le cadre de notre thèse, la première orientation semble être plus appropriée car le caractère marchand de l'information ne fait pas partie de notre analyse. L'exclusion de la dimension marchande est expliquée par la nature de l'information qui est celle d'un bien collectif, c'est-à-dire « un bien non rival et non excluable » sans pour autant être forcément un bien public (Vérez, 2015). La nature collective de l'information vient de ses propriétés, dont (1) l'indivisibilité ou non rivalité (c'est-à-dire l'utilisation de l'information par un agent ne diminue pas l'utilisation de la même information par d'autres agents) et (2) l'inappropriabilité qui suppose qu'aucun agent ne peut empêcher un autre agent d'utiliser l'information. En raison de ces propriétés, l'échange informationnel échappe au mécanisme du marché (Thépaut, 2006). Ainsi, nous allons nous inspirer des approches de gouvernance de chaîne de valeur pour expliquer l'influence de l'accès à l'information sur la coordination des acteurs en tenant compte de ce caractère non marchand. Ces approches se construisent sur la question de

savoir les mécanismes de coordination par lesquels les agents économiques ajustent leurs décisions (Rallet, 1993). Pourtant, la décision fait référence à un arbitrage entre plusieurs possibilités d'actions, ce qui veut dire que l'acteur est confronté à la question du choix. Ceci sous-entend pour les acteurs un besoin énorme en information (This Saint-Jean, 2006).

1.1.1.3. L'information dans la prise de décision en agriculture

Dans les exploitations agricoles familiales, la gestion est souvent limitée au processus de prise de décision. Selon Key et Edwards (1999) cités par Gafsi & Legile, (2007), « *la gestion de l'exploitation agricole peut être pensée en tant que processus de décision, un processus permanent qui porte sur l'allocation des ressources (foncier, travail, capital) parmi des usages alternatifs et concurrentiels* ». En effet, la prise de décision est complexe dans le contexte d'une exploitation agricole familiale, d'autant plus qu'elle doit prendre en compte des objectifs superposés d'ordre économique et social. Ainsi, Brossier et al., (1997) estiment que « *l'exploitation agricole constitue un type d'action collective où les phénomènes économiques et sociaux s'emmêlent inévitablement* ».

Sachant que les composantes de l'environnement de l'exploitation agricole sont nombreuses (entre autres : le milieu naturel, le marché (existant et potentiel), les partenaires économiques (acteurs de la filière, fournisseurs de services, ...), le milieu social et institutionnel local et les organismes d'accompagnement présents) (Gafsi, 2007), la prise de décision est influencée par l'ensemble de ces composantes. Gafsi & Legile (2007) trouvent même que le poids des déterminants sociaux est beaucoup prononcé dans l'influence sur la prise de décision des exploitants agricoles. Ainsi, disent-ils, l'appartenance à un groupe social identifié est inévitable pour un exploitant agricole. Dans ce contexte l'activité agricole implique de se conformer au modèle dominant du groupe social auquel on se rattache. Ainsi, les normes et les coutumes sociales influencent fortement la décision, y compris dans la conduite technique et économique des activités (Gafsi & Legile, 2007). Cette réalité de l'exploitation agricole remet en question l'hypothèse selon laquelle la prise de décision est conditionnée uniquement par l'accès à l'information. Cette hypothèse étant fondée sur la rationalité des agents dans leurs choix (prises de décision), sa faiblesse ressort de la difficulté à avoir des normes qui permettent de porter un jugement sur un choix ou une décision (Brossier et al., 1997).

1.1.2. Le système d'information

1.1.2.1. Considérations générales

La communication est décrite comme une interaction entre plusieurs éléments autour d'un message sensé (Giroux, 2012). Ces éléments qui interagissent dans le cadre de la communication sont : les individus (émetteur, relais et récepteur), l'environnement et le contexte. C'est dans ce sens que la communication est vue comme un système qui se construit autour de l'information et qui donne naissance au système d'information.

Plusieurs définitions dans la littérature ont été apportées au système d'information. Certaines se sont penchées aux attributs des systèmes d'informations, d'autres par contre se sont penchées sur leurs fonctions (Ein-Dor et Segev cité par Roux, 2004). Ainsi, pour Reix, (2004) « *un système d'information est un ensemble organisé de ressources : matériel, logiciel,*

personnel, données, procédures [...] permettant d'acquérir, de traiter, de stocker des informations (sous forme de données, textes, images, sons, etc.) dans et entre des organisations ». Reix et Rowe (2002) cité par Roux, (2004) définissent encore un système d'information comme « *un ensemble d'acteurs sociaux qui mémorisent et transforment des représentations via des technologies de l'information et des modes opératoires* ». Quant à Guyot, (2012), un système d'information est constitué par un système d'acteurs organisé autour d'une action ou un projet concret et encadré par un système des règles reconnues par tous et caractérisé par un dispositif matériel. Dans cette définition de Guyot, le système d'information est composé de trois sous-systèmes dont : un sous-système social (les acteurs concernés), un sous-système organisationnel (le règle de fonctionnement et le rôle de chaque acteur) et éventuellement un sous-système technique.

L'ensemble des définitions proposées sont uniquement focalisées sur l'aspect formel du système, c'est-à-dire organisé autour d'un dispositif matériel, un support qui peut servir de stockage, de traitement ou de diffusion (Nadine Ndjock, 2018). Pourtant, les systèmes d'informations formels ont du mal à s'adapter dans certains contextes (comme l'agriculture) où les informations sont dynamiques. Baïna, (2013) fait remarquer que le formel est plus approprié pour le travail répétitif, prévisible et avec peu de variations. Pour Ndjock (2018), l'information formelle bien que structurée, présente l'inconvénient et le risque d'être obsolète et inappropriée au besoin en information des utilisateurs. Le rôle de l'informel est donc central dans certains systèmes d'informations.

Selon Amossé, Guillemot, Moatty, & Rosanvallon (2010), les canaux de communication informels complètent les canaux de communication formels quand ces derniers ne sont plus adéquats par rapport au contexte. C'est ainsi que Roux, (2004) restreint un système d'information aux acteurs impliqués et l'information concernée. Pour cette auteure, un système d'information se construit dès que s'opère une interaction entre un individu et de l'information. Cette conception, bien qu'elle soit plus ou moins simple, tient néanmoins compte de la dimension informelle. Il est tout de même reconnu que les systèmes informels sont souvent confrontés à des biais beaucoup plus élevés et à des bruits intégrés par les acteurs qui essaient de donner du sens aux messages d'après leurs capacités cognitives (Baïna, 2013).

Alors que dans le système formel, les règles, le processus et les supports sont mis au premier plan, la relation entre les acteurs autour de l'objectif commun est essentielle dans le système informel. Cet état de chose renvoie à la dimension sociale vue comme soutien à l'activité. Dans ce contexte, les approches de gestion permettront d'analyser la décision et l'action des individus, mais aussi la manière dont ils coordonnent leurs activités et communiquent à l'intérieur du système. Les approches sociologiques quant à elles vont permettre de comprendre les pratiques et stratégies d'acteurs autour des échanges d'informations qui entourent leur activité.

1.1.2.2. *Marché comme système de communication*

Il est admis dans la littérature que les individus ont une connaissance limitée des paramètres à considérer pour prendre une décision rationnelle. Ainsi, les actions menées par ces individus aux connaissances limitées et hétérogènes sont guidées par le marché où les prix fonctionnent comme un système d'information qui permet aux agents de se coordonner ex-post (Rallet, 2000). « *Fondamentalement, dans un système où l'information sur les faits est dispersée entre de nombreux agents, les prix peuvent jouer de telle manière qu'ils coordonnent les actions séparées d'agents différents* » (Hayek, 1986). L'idée d'Hayek ici est que l'information se diffuse par le biais des transactions. A cet effet, le système des prix et les autres indicateurs du marché sont donc considérés comme un mécanisme de communication de l'information. « *Les comportements de négociation et d'arbitrage des acteurs du marché révèlent une partie de l'information qu'ils possèdent : par exemple, un détaillant qui voit défiler de nombreux consommateurs devant son étal peut déduire de l'observation de leur comportement si son offre est compétitive par rapport à celle de ses concurrents. Si les consommateurs passent regarder les qualités et prix qu'il propose et vont ensuite acheter ailleurs, le détaillant sait qu'il doit ajuster son offre* » (Franck Galtier, 2002).

L'information diffusée par le biais de transactions ne se limite pas uniquement aux deux acteurs impliqués. L'acteur face à l'information nouvelle, l'utilise pour adapter son comportement et ajuster ses décisions, ce qui contribue à diffuser l'information plus loin sur le marché (Franck Galtier, 2002).

1.1.2.3. *Système d'information de marché*

Les systèmes d'Information de Marché (SIM), ont vu le jour dans le cadre de la libéralisation, dans les années 1980 pour renforcer la transparence du marché en vue de contribuer à l'amélioration des décisions individuelles et au rééquilibrage des forces entre les différents acteurs. La politique de la libéralisation était justifiée, notamment, par l'idée que les interventions extérieures au marché et principalement les interventions de l'état sont « dommageables » car elles ont pour conséquence de « brouiller » l'information sur les prix, et jouent en conséquence sur les demandes des consommateurs et les offres de producteurs, ce qui conduit à des situations de marchés « inefficients » (Wade, 2009). Ainsi, les SIM en tant que dispositifs de collecte, de traitement et de diffusion de l'information sur la situation et la dynamique des marchés agricoles principalement, ont été pensés comme outils d'accompagnement de la politique de libéralisation de marché (Subervie & Galtier, 2013).

Tous les acteurs du marché ne disposent pas du même niveau d'information. Les grands opérateurs entretiennent leurs propres systèmes d'information à travers un réseau de contacts privés qui leur fournissent l'information nécessaire, mais les petits opérateurs (petits producteurs, petits commerçants) doivent s'informer tout seuls et ils prennent souvent des décisions basées sur des informations incomplètes ou même fausses (Goossens, Minten, & Tollens, 2000). La réponse à ces problèmes d'incomplétude et d'asymétrie de l'information est au cœur des objectifs des SIM agricoles (Shepherd, 1997). Ainsi, les objectifs et les principes fondateurs des SIM sont doubles : d'abord, améliorer la transparence du marché, réduire les asymétries et l'incomplétude de l'information, dans le but de faciliter les arbitrages

spatiaux et temporels et de favoriser une allocation de ressources à la fois efficace et équitable entre différents acteurs de la filière ; ensuite, fournir aux décideurs publics des éléments de suivi et d'analyse des marchés, pour orienter des politiques agricoles, alimentaires et commerciales (David-benz et al., 2012; Subervie & Galtier, 2013).

Un Service d'Information de Marché peut être défini, selon la FAO, comme : « *un service, généralement public, qui se charge de collecter périodiquement, auprès des marchés de groupage ruraux, des marchés de gros et des marchés de détail, toutes les informations nécessaires relatives aux cours et aux prix pratiqués, et éventuellement aux quantités des denrées agricoles les plus couramment commercialisées afin de les porter, régulièrement et en temps utile, à la connaissance des agriculteurs, des négociants, des responsables de l'Administration, des gouvernants et autres, y compris les consommateurs, en les diffusant par l'intermédiaire des différents médias disponibles* » (Shepherd, 1997). Deux types d'informations sont à distinguer au sein des SIM : l'information courante qui permet de prendre des décisions immédiates et l'information historique, utilisée pour planifier la production et prendre les décisions de stockage ou même utilisée par le pouvoir public pour l'élaboration des politiques et stratégies de sécurité alimentaire (Wade, 2009).

Les SIM ne sont pas une nouveauté des années 1980. Ils avaient déjà été introduits dans les années 1920 aux Etats-Unis pour contrecarrer les monopoles, ensuite, ils ont été utilisés vers les années 1930 dans les pays occidentaux pour rendre les marchés plus transparents (Bowbrick, 1988). Les premiers SIM, qualifiés de SIM 1G (Système d'Information de Marche de 1ère Génération) avaient eu tous, une configuration similaire (Franck Galtier & Egg, 2003) :

- Chaque SIM était centré sur un pays et un groupe des produits ;
- L'information portait principalement sur le prix ;
- L'information était collectée sur un échantillon des marchés à l'échelle nationale puis diffusée par la radio et autres médias ;
- L'accès à l'information était gratuit ;
- Les SIM étaient gérés par les services publics ou des projets de développement ;

En dépit du fait que les SIM 1G ont permis aux Etats de disposer d'indicateurs de suivi des marchés, des nombreux travaux (Bowbrick, 1988; David-benz et al., 2012; Egg, Galtier, & Grégoire, 1996; Franck Galtier, 2002), se sont accordés sur la limite de ces dispositifs dans la prise de décisions des acteurs. Les enquêtes menées à cette période ont toutes fait état d'une faible utilisation par les acteurs de l'information des SIM (Franck Galtier, 2002).

La littérature permet d'identifier, ci-dessous, les principales faiblesses des SIM :

- Les faiblesses techniques : les causes de l'échec des SIM 1G sont à chercher dans les faiblesses techniques des dispositifs qui aboutissent à produire une information peu fiable, trop tardive, insuffisamment diffusée ou ne correspondant pas aux besoins des acteurs (Shepherd, 1997) ;
- Les faiblesses institutionnelles : la gestion des SIM par les services publics constitue une entrave majeure à leur développement car les opérateurs privés se montrent

méfiant vis-à-vis des agents de l'appareil étatique, du fait de leur situation souvent peu transparente à l'égard du fisc (David-benz et al., 2012) ;

- Problème de financement : les fonctionnements des SIM reposent souvent sur les financements en termes d'aide au développement et donc prennent fin avec les projets. Les gouvernements interviennent très peu dans le financement de ces dispositifs, ce qui met en péril leur pérennisation et le faible financement affecte la qualité de l'information collectée (Wade, 2009) ;
- Articulation insuffisante entre les SIM et les marchés : les SIM n'ont pas suffisamment pris en compte le mécanisme de coordination des acteurs du marché, avec les transactions fidélisées, les transactions liées et les réseaux de communication des acteurs (David-benz et al., 2012). De même, les transactions elles-mêmes diffusent de l'information qui suffit à guider le comportement des acteurs (Franck Galtier, 2002);
- Difficulté d'ajuster l'offre de l'information aux besoins des acteurs (David-benz et al., 2012) ;

La conjonction entre la recherche des réponses aux failles identifiées dans le fonctionnement des premiers SIM, l'évolution des besoins induits par le développement des marchés et les opportunités techniques et organisationnelles liées au développement des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC), ont conduit au passage des SIM 2G (David-benz et al., 2012; Wade, 2009). Dans le SIM 2G, l'utilisation d'Internet et de la téléphonie mobile s'est imposée à tous les niveaux du système d'information notamment dans le dispositif de collecte, dans la transmission des données et dans la diffusion de l'information. Ces innovations technologiques ont permis d'améliorer à la fois la capacité technique des SIM (fiabilité de l'information et nombre de variables traitées), leur envergure et leur impact (David-benz et al., 2012). Toutefois, le SIM 2G, n'a pas non plus été en mesure de prendre en compte le mécanisme de coordination des acteurs, ce qui a conduit à des résultats mitigés.

1.1.3. Aperçu sur la technologie de l'information et de la communication (TIC)

1.1.3.1. Compréhension du concept

En raison de leur nature complexe et de leurs multiples applications, les technologies de l'information et de la communication (TIC) peuvent être considérées de différentes manières (UNCTAD, 2003).

Le concept « NTIC » (Nouvelles Technologies de l'information et de la communication) est souvent assimilé à internet et tous ses dérivés permettant de connecter les utilisateurs entre eux en vue de l'échange des informations. Certes, les technologies qui supportent et permettent le développement d'Internet sont aujourd'hui au cœur des NTIC mais ces dernières ne se limitent pas à l'Internet. Le concept de NTIC doit être ici entendu comme recouvrant l'ensemble des outils et techniques résultant de la convergence des télécommunications, de l'informatique et de l'audiovisuel avec comme dénominateur commun l'utilisation de données numériques. Il n'exclut donc pas les services «classiques», tels que la radio et la télévision dont la diffusion peut désormais être faite sur les mêmes

supports numériques (FAO, 2003). Ainsi, Rodriguez & Wilson (2000), définissent les NTIC comme « *l'ensemble des activités qui facilitent par des moyens électroniques le traitement, la transmission et l'affichage de l'information* ».

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) constituent un ensemble complexe et hétérogène de biens, d'applications et de services utilisés pour produire, distribuer, traiter et transformer l'information (Marcelle, 2000). Il s'agit donc d'un ensemble d'outils et de ressources technologiques permettant de transmettre, enregistrer, créer, partager ou échanger des informations, notamment les ordinateurs, l'internet (sites Web, blogs et messagerie électronique), les technologies et appareils de diffusion en direct (radio, télévision et diffusion sur l'internet) et en différé (podcast, lecteurs audio et vidéo et supports d'enregistrement) et la téléphonie (fixe ou mobile, satellite, visioconférence, etc.).

1.1.3.2. Construction et usage des TIC

La construction des usages des TIC est un processus progressif qui va de l'adoption (relatif à la motivation initiale), à l'appropriation en passant par l'utilisation (Breton & Proulx, 2006). Un certain nombre d'éléments permettent de rendre effectif ce processus et la littérature fournit différentes approches d'analyse selon les phases.

Tableau 2. Processus de construction des usages des TIC

| Phase 1 : adoption | Phase 2 : Utilisation | Phase 3 : appropriation |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Découverte de l'innovation • Choix d'une configuration technique • Acquisition • Consommation • Inscription économique (marché) | <ul style="list-style-type: none"> • Conformité au mode d'emploi • Expérimentation, apprentissage progressif • Face à face avec l'objet technique • Mise en place opérationnelle • Inscription technique | <ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise de la technologie • Banalisation, construction d'une configuration organisationnelle • Personnalisation • Création d'usages nouveaux • Inscription sociale |
| <ul style="list-style-type: none"> • Théorie de la diffusion | <ul style="list-style-type: none"> • Analyse des données statistiques • Ergonomie des interfaces | <ul style="list-style-type: none"> • Sociologie des usages |

Source : Breton & Proulx, (2006)

L'approche anthropocentrique de Rogers (1995) cité par Brotcorne et al., (2010) permet d'étudier la diffusion des innovations, non pas à travers les approches centrées sur le marché, mais en s'intéressant au système social. Cette approche permet de comprendre le comportement des agents, ainsi que la manière dont les relations entre acteurs entraînent la conviction ou l'éviction, l'adoption ou le rejet d'une innovation technologique.

En effet, Cheshmeh Sohrabi & Bertier (2004) considèrent que chaque technologie présente des caractères attracteurs qui sont à la base de l'appropriation de la technologie et des caractères répulsifs à la base de non appropriation. L'attraction ou la répulsion de la technologie va dépendre du profil et des attentes des usagers. Ainsi, dit Boudokhane (2006) p2, « *le besoin est l'élément le plus capital, « la mère » de l'appropriation ou du refus d'une technologie* ». D'où l'absence de besoin peut expliquer le non usage d'une TIC, dans le processus de diffusion de la technologie présenté sur la figure suivante.

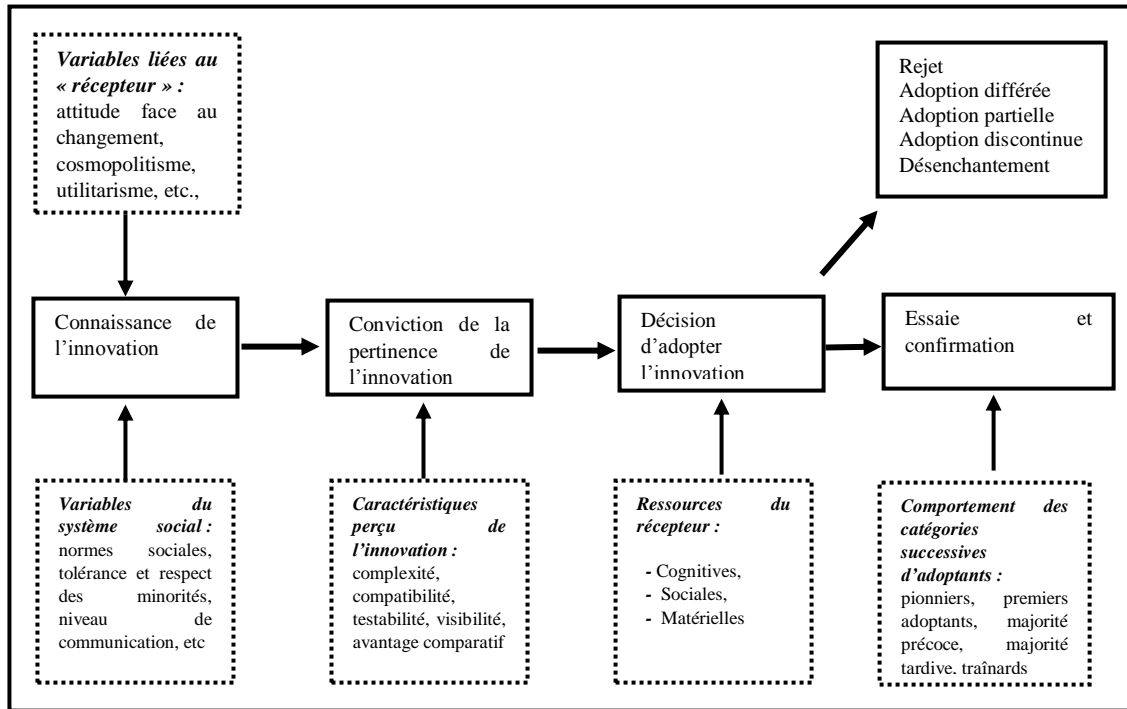


Figure 7. Processus de diffusion d'une innovation technologique
 Source : Rogers (1995) repris par Brotcorne et al., (2010)

Selon Brotcorne et al., (2010), trois groupes de facteurs permettent d'expliquer la diffusion des innovations : (1) Les caractéristiques de l'innovation (sa complexité, sa compatibilité, la possibilité de tester, la visibilité et les avantages), (2) les caractéristiques du public cible (ressources cognitives, sociales et matérielles) et (3) le profils d'adoptants (pionniers, premiers adoptants, majorité précoce, majorité tardive et traînants).

En outre, les compétences numériques ont été identifiées dans la littérature comme étant l'un des facteurs qui favorise les inégalités dans l'usage des TICs. Brotcorne et al., (2010) identifie 3 niveaux des compétences numériques qui reposent d'une part sur l'évolution de la technologie et d'autre part sur la progression de l'apprentissage. Le premier niveau correspond aux compétences instrumentales (qui ont trait à la manipulation du matériel et des logiciels), le second niveau est celui des compétences structurelles ou informationnelles (qui ont trait à la recherche, à la sélection et à la compréhension de l'information) et le troisième est celui des compétences stratégiques (aptitude à utiliser l'information de manière proactive).

1.1.3.3. L'utilisation des NTIC en agriculture

Plusieurs auteurs durant la dernière décennie, se sont intéressés à analyser l'introduction des NTIC dans les filières agricoles, les conditions de leur développement, ainsi que leurs retombées sur les acteurs et leurs activités. Des controverses ont fait surface et ont permis de ressortir des tendances contradictoires. Les NTIC sont considérées par certains auteurs comme le reflet de l'idéologie positiviste du progrès. Elles permettent une communication plus efficace, des services financiers plus faciles d'accès, des activités commerciales moins coûteuses, un grand potentiel d'innovation et nourrissent la transparence des marchés

(Andriandralambo, David-benz, & Rahelizatovo, 2017; FAO, 2016; Jensen, 2010; LaFrance, 2018; Minkoua Nzié, Bidogeza, & Anzinwi Ngum, 2017) ; elles améliorent aussi l'efficacité, la productivité et la durabilité de l'agriculture en fournissant des informations et un partage des connaissances (Armstrong, Gandhi, & Lanjekar, 2012; Awuor, Kimeli, Rabah, & Rambim, 2013; Pius Mtega & Msungu, 2013). D'autres auteurs, par contre, ont un regard pessimiste à l'encontre des NTIC, car ce modèle d'agriculture innovante se trouve face à un défi majeur lié aux profils des acteurs caractérisés par un niveau d'instruction bas et un accès limité à ces technologies, ce qui crée d'énormes inégalités et exclusions (Carayol et al., 2010; Laulan, 2018). Ces contraintes conduisent parfois les agriculteurs à ne pas s'engager pleinement avec des interfaces agricoles basées sur les NTIC (Aker, Ghosh, & Burrell, 2016).

1.1.3.4. L'information en économie de service

Il est important dans une étude sur le service (comme c'est le cas pour le système d'information), de se questionner sur le positionnement du service vis-à-vis des autres composantes du système dans lequel le service s'insère (Faure, Rebuffel, & Violas, 2011). La relation entre les organisateurs de services (prestataires de services) et les bénéficiaires de services est centrale, car elle fonde la confiance et facilite l'organisation du service. Ainsi, l'interaction prestataires – bénéficiaires est constitutive de la relation de service et facilite la coproduction du service (Gadrey, 2000; Labarthe & Laurent, 2011). L'exploration de la littérature sur l'économie de service permet de ressortir le rôle du social dans l'organisation du service et donc la réussite du service. C'est dans cette perspective que Du Tertre (2002), estime que « *les conditions de réalisation de la relation de service et le contenu même des connaissances produites, dépendent des formes d'appartenance des bénéficiaires et des prestataires à des groupes sociaux* ».

1.1.3.5. Utilité, utilisabilité et acceptabilité d'un système

L'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité sont trois concepts qui nous semblent pertinents utilisés dans des travaux d'évaluation des technologies et des intentions d'usage de technologies de l'information et de la communication (Dillon & Morris, 1996; Février, 2011). Ces concepts complémentaires sont évalués pour obtenir une prédiction fiable des intentions d'usage (Lewis, 2001; Tricot et al., 2003).

L'utilité d'un système se réfère d'une part à l'adéquation du système aux objectifs de l'utilisateur (Tricot, 2003; Tricot & Tricot, 2000), et d'autre part aux capacités techniques et aux possibilités pour le système d'atteindre les objectifs de conception (Dillon & Morris, 1999). Pour Le Coadic (2004b), l'utilisabilité « *peut servir d'antécédent causal pour l'utilité* », ce qui suppose d'après Tricot & Tricot (2000) que « *non-utilisabilité implique non-utilité et donc utilisabilité implique utilité* ».

L'utilisabilité d'un système dans sa conception orientée vers les utilisateurs, renvoie à la cohérence, au niveau d'adaptation entre le système et les caractéristiques physiques, sociales et cognitives des utilisateurs (Février, 2011). Ainsi, ISO 9241 - 210 (2019) définit l'utilisabilité comme « *le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction, dans un*

contexte d'utilisation spécifié ». Les mesures comportementales liées à l'utilisation des fonctionnalités de la technologie et à la tâche à réaliser sont souvent utilisées pour évaluer l'utilisabilité réelle d'un système (Dillon & Morris, 1999; Tricot et al., 2003).

L'acceptabilité est quant à elle, la dimension qui conditionnerait la décision de l'individu à utiliser ou ne pas utiliser la technologie. L'acceptabilité a plusieurs facteurs antécédents, dont certains sont mentaux et d'autres consécutifs à l'utilité et l'utilisabilité du système (Février, 2011). Tricot et al. (2003) estiment que l'acceptabilité serait sensible à des facteurs comme « *les valeurs, la motivation, les affects des utilisateurs, mais également, au contexte social dans lequel s'insère l'usage du produit technologique* ». C'est dans cette compréhension que Nielsen (1993) estime que l'acceptabilité globale d'un système renferme d'une part **l'acceptabilité pratique** déterminée par les caractéristiques techniques du système, les caractéristiques économiques et la compatibilité du système avec d'autres systèmes existants. Et d'autre part l'acceptabilité sociale déterminée par les caractéristiques du contexte (lieu d'utilisation, mode d'utilisation, ...), de la technologie (type de technologie, utilité et utilisabilité) et des utilisateurs (âge, genre, statut socio professionnel, aspect socio démographique...). Bobillier-Chaumon & Dubois (2009), considèrent que les contraintes sociales et normatives sont envisagées ici comme contribuant significativement à la décision d'utiliser une technologie donnée. Il est utile de préciser que la phase d'acceptabilité renvoie aux représentations a priori d'utilisateurs face à une technologie nouvelle ou future c'est-à-dire non encore disponible (Schade & Schlag, 2003).

L'acceptabilité des technologies a donc été à la base des plusieurs modèles de détermination des intentions d'usage des technologies, dont le modèle TAM (Technology Acceptance Model), que nous développerons plus tard, a été le point de départ. Ce modèle a été choisi pour notre thèse car nous nous intéressons aux intentions d'utilisation des services numériques de partage d'information, car le système d'information ne pas encore diffusé.

1.1.4. Conceptualisation de la chaîne de valeur

Depuis son apparition en 1985 grâce aux travaux de Porter, le concept de chaîne de valeur a connu une popularité considérable, et sa conceptualisation a évolué au fil du temps. L'idée de départ de Porter dans le développement du concept, consiste à doter aux entreprises un outil d'analyse de leurs activités pour mettre en valeur leur leadership au niveau des coûts. Il a utilisé le cadre des chaînes de valeur pour évaluer comment une entreprise doit se positionner sur le marché et dans ses relations avec les fournisseurs, les acheteurs et les concurrents (Porter, 1985). C'est sur cette lancée que Ensign (2001) estime que l'utilité de l'analyse de la chaîne de valeur réside dans le fait qu'elle fractionne l'entreprise en activités pour comprendre leur fonctionnement qui implique le rapport avec d'autres secteurs et leur impact individuel sur l'entreprise.

Ensign (2001), définit la chaîne de valeur comme « un ensemble d'activités nécessaires pour fournir un produit ou un service à un client ». Pour sa part, Brown (1997) définit la chaîne de valeur comme « un outil qui permet la décomposition d'une entreprise en activités stratégiques pertinentes ». De leurs côtés, Walters et Lancaster (2000) proposent la définition

telle que la chaîne de valeur est un système d'affaires qui crée la satisfaction de l'utilisateur final en rencontrant ses objectifs. Cette définition s'inspire de la conception de McGuffog (1997) qui considère que les objectifs fondamentaux de l'entreprise sont un élément essentiel voir le point de départ pour l'analyse et la gestion de la chaîne de valeur.

Toutes ces définitions se conviennent sur le fait que la chaîne de valeur est constituée d'un ensemble d'activités qui concourent à la production et à l'acheminement du produit ou du service vers le consommateur final. Ainsi, la définition du concept « chaîne de valeur » que nous retenons pour sa transversalité est la suivante : il s'agit de « l'ensemble des activités nécessaires pour amener un produit (ou un service) de sa conception à sa livraison au consommateur final et à son élimination après utilisation, en passant par les différentes phases de la production » (Kaplinsky, 1999; Kaplinsky & Morris, 2001). Dans un sens restreint, une chaîne de valeur comprend l'ensemble des activités réalisées au sein d'une entreprise pour produire un certain résultat. Au sens large, la chaîne de valeur s'intéresse à la gamme complexe d'activités mises en œuvre par différents acteurs (producteurs primaires, transformateurs, négociants, prestataires de services) pour acheminer la matière à travers une chaîne jusqu'à la vente du produit final (M4P, 2008).



Figure 8. Modèle classique de la chaîne de valeur

Source : (M. E. Porter, 1986)

La chaîne de valeur englobe tous les facteurs de production, notamment la terre, le travail, le capital, la technologie et les intrants, ainsi que toutes les activités économiques qui se rapportent à l'approvisionnement en intrants, la production, la transformation, la manutention, le transport, la commercialisation et la distribution nécessaires (Keyser, 2006).

Dans la chaîne de valeur, un produit prend de la valeur à différentes étapes de sa progression : le design, la production, le marketing, la livraison et le service client (Pilon, 2007). Ainsi, une chaîne de valeur existe lorsque tous les acteurs de la chaîne opèrent d'une manière qui maximise la production de valeur tout au long de la chaîne.

Comme en témoigne la Figure 9, les chaînes de valeur agricoles présentent un certain nombre de particularités avec le service d'approvisionnement d'intrants qui joue une fonction transversale en touchant directement tous les acteurs et avec certains agriculteurs qui livrent directement leurs produits aux transformateurs et qui remplissent ainsi la fonction de collecteurs.

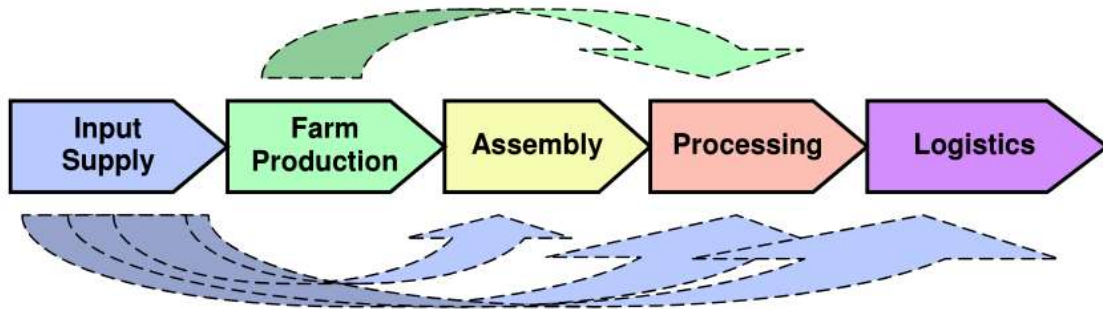


Figure 9. Processus d'une chaîne de valeur agricole

Source : (Keyser, 2006)

Bien que différentes approches ont été utilisées par les chercheurs et les organisations de développement pour mener des études sur la chaîne de valeur, toutes ces études néanmoins s'accordent sur les principales étapes d'analyse d'une chaîne de valeur (Figure 10).

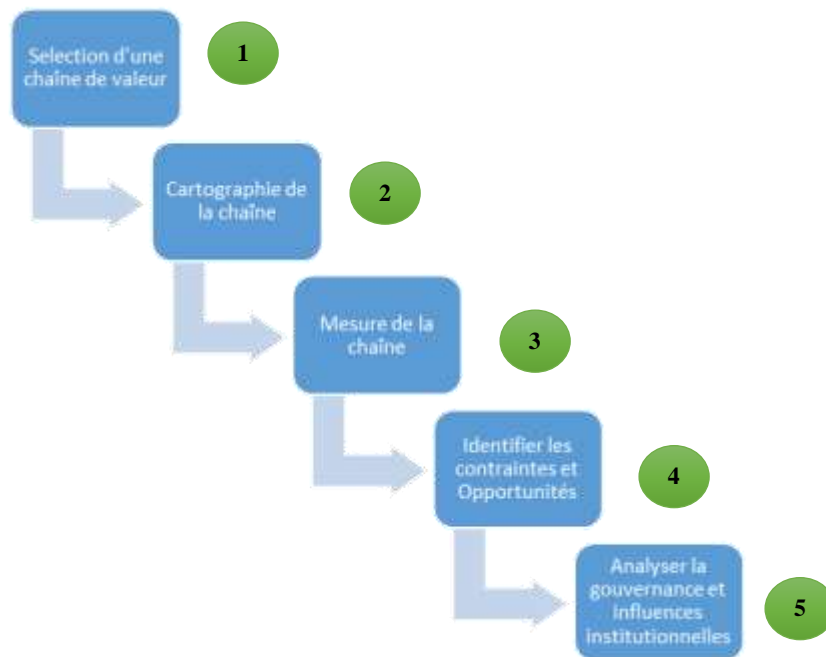


Figure 10. Etapes d'analyse de la chaîne de valeur

Source : Notre adaptation de Sidy B., (2019)

Le concept de chaîne de valeur englobe les questions d'organisation et de coordination, les stratégies et les relations de pouvoir des différents acteurs de la chaîne. La réalisation d'une analyse de la chaîne de valeur nécessite une enquête approfondie sur ce qui se passe entre les acteurs d'une chaîne, ce qui maintient ces acteurs ensemble, quelles informations sont partagées et comment les relations entre les acteurs évoluent (Liverpool-Tasie et al., 2020). En outre, l'idée de chaîne de valeur est associée au concept de gouvernance, ce qui est d'une importance capitale pour les chercheurs qui s'intéressent aux aspects sociaux ou environnementaux de l'analyse de la chaîne de valeur (M4P, 2008).

1.1.5. Gouvernance de chaîne de valeur

Transposé à la chaîne de valeur, le concept de gouvernance est fondé sur une approche techniciste de la coordination qui tient compte des relations de pouvoir entre les différents acteurs intervenant dans la chaîne de valeur (Gereffi, Humphrey, & Sturgeon, 2005). Il s'agit du « *processus par lequel certains acteurs de la chaîne exercent un contrôle sur d'autres participants et la manière dont ces « firmes pilotes » (« lead firms », ou encore « chain drivers ») s'approprient ou distribuent la valeur créée le long de la chaîne* » (Bair, 2010).

Ponte (2007) cité par Xavier Pedroza Filho (2010), définit la gouvernance de la Chaîne Globale de Valeur (CGV) comme « *le processus d'organisation des activités ayant pour but une certaine division fonctionnelle du travail tout au long de la chaîne et résultant d'une allocation spécifique des ressources, d'une distribution des revenus et d'un contrôle de l'inclusion et de l'exclusion des participants* ». Il ressort implicitement de cette définition la capacité d'une firme à influencer ou à orienter non seulement le choix du bien à produire, mais également le processus et normes relatives à la production des autres firmes.

Ainsi, la gouvernance de la chaîne de valeur pourrait être vue comme un mode de fonctionnement de la chaîne de valeur, dans lequel plusieurs modes d'organisation des marchés sont possibles, en fonction des relations de pouvoir, d'autorité qui s'établissent entre acteurs, et qui détermine la répartition et la circulation des ressources (Gereffi & Korzeniewicz, 1994).

La gouvernance de la chaîne de valeur est en quelque sorte le reflet du modèle économique (basé sur les liens commerciaux) de la chaîne de valeur dans lequel s'imbrique les acteurs. Le modèle économique de manière générale fait référence à la manière dont un acteur arrive à générer de la valeur au sein du circuit de commercialisation. Il comprend donc tous les principaux acteurs, le processus et les ressources (Vorley, Lundy, & Macgregor, 2008). Le processus suppose le transfert de propriété ou du droit d'usage du produit entre acteurs par l'achat et la vente (Furaha Mirindi, 2017), ce transfert implique un lien entre les acteurs impliqués dans ce processus. Ainsi, Reardon & Timmer, (2014) établit une typologie de ces liens et en distingue cinq : (1) *le marché au comptant* où les transactions s'effectuent directement entre les acteurs et sans aucun autre lien au préalable. Ce type de marché comporte le risque d'instabilité de prix ; (2) *les transactions contractuelles*, faisant référence à l'agriculture sous contrat ; (3) *Les partenariats basés sur les liens commerciaux*. Souvent conclu en informel, suite à la confiance qui s'établit entre les parties dont les opérations sont plus ou moins régulières, ce genre de lien donne lieu à des transactions liées ; (4) *le partenariat basé sur les investissements des capitaux*. Ce type de liens est fondé sur une grande crédibilité et la dépendance du producteur devient plus grande envers l'acheteur, qui a fait des investissements en sa faveur ; (5) *Intégration verticale* de la société. Dans le contexte où la production est assurée par une multitude des petits producteurs, c'est leurs stratégies d'organisation qui donnent l'orientation au modèle économique, et leur permettent de participer pleinement à la chaîne de valeur.

Tableau 3. Modèles classiques d'organisation productive des petits exploitants agricoles

| Modèle | Moteur de l'organisation | Motivations |
|-------------------------|--|---|
| Piloté par producteur | <ul style="list-style-type: none"> • Petits producteurs, tout particulièrement quand ils sont regroupés dans des associations ou des coopératives • Gros exploitants agricoles | <ul style="list-style-type: none"> • Accès à de nouveaux marchés • Prix de marché plus élevés • Stabiliser et garantir la position sur le marché |
| Piloté par acheteur | <ul style="list-style-type: none"> • Industriels agroalimentaires • Exportateurs • Détaillants • Négociants, grossistes et autres acteurs du marché | <ul style="list-style-type: none"> • Approvisionnement • Augmentation des volumes d'approvisionnement • Approvisionnement à des clients avertis – prise en compte des niches et intérêts commerciaux |
| Piloté par facilitateur | <ul style="list-style-type: none"> • ONG et autres agences de soutien • Gouvernements • Collectivités locales | <ul style="list-style-type: none"> • « Faire fonctionner les marchés pour les plus pauvres » • Développement régional et local |
| Intégré | <ul style="list-style-type: none"> • Entreprises leader • Supermarchés • Multinationales | <ul style="list-style-type: none"> • Nouveaux marchés à valeur ajoutée plus élevée • Prix contenus et bonne qualité • Monopoles |

Source : Vorley et al., 2008

Il se dégage à l'issue de chaque modèle économique de la chaîne de valeur une certaine concentration du pouvoir suivant les acteurs pilotes du modèle. Ainsi, la typologie de la gouvernance de la chaîne de valeur proposée par Gereffi et al., (2005) se fonde essentiellement sur deux critères fondamentaux. Le premier critère est celui de *l'acteur qui contrôle les investissements* dans la filière et le second critère est celui qui se fonde sur *la possibilité de changement de l'acheteur et l'adaptation du produit à l'acheteur*. Ces critères permettent à Gereffi et ses co-auteurs d'identifier 5 types de modèle de gouvernance de chaîne de valeur, dont le modèle de gouvernance : (1) marchande ou du marché, (2) modulaire, (3) relationnelle, (4) captive et (5) hiérarchique.

Dans le modèle de gouvernance marchande, il existe une forte possibilité de changement d'acheteurs, mais avec une faible adaptation du produit à l'acheteur. Quant au modèle modulaire, les possibilités de changement d'acheteur et l'adaptation du produit à l'acheteur sont fortes. S'agissant du modèle relationnel, il existe à peu près une possibilité de changement d'acheteur et une adaptation du produit à l'acheteur. Dans le modèle captif enfin, la possibilité de changement d'acheteur est faible, alors que l'adaptation du produit à l'acheteur est forte (Moustier, 2009).

Le modèle de gouvernance de chaîne de valeur de Gereffi, présente la faiblesse d'être uniquement concentré sur deux acteurs clés de la chaîne de valeur (acheteurs et fournisseurs) ignorant complètement les intermédiaires, qui pourtant dans certains cas jouent un rôle déterminant dans la configuration du rapport de pouvoir dans une chaîne de valeur.

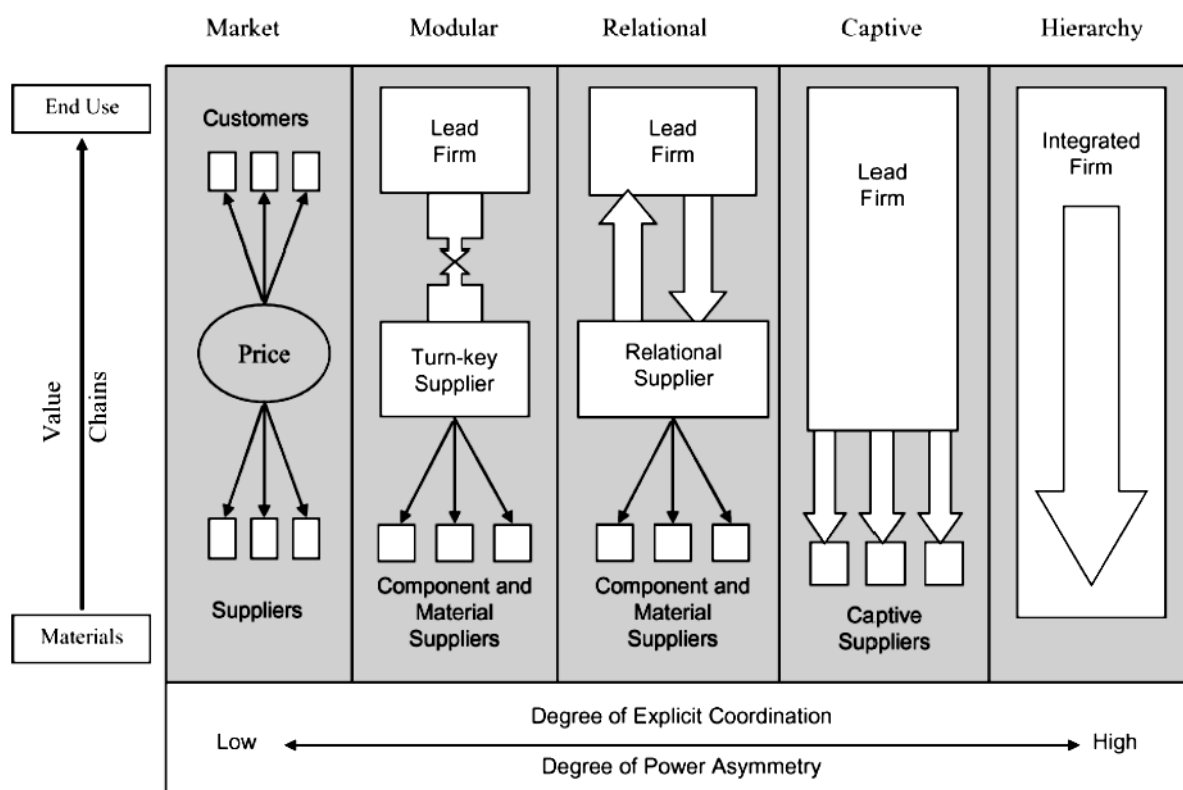


Figure 11. Les Cinq types de gouvernance d'une chaîne de valeur
 Source : (Gereffi et al., 2005)

La théorie de la gouvernance de chaîne de valeur de Gereffi repose sur trois facteurs. Il s'agit en premier lieu de la complexité du transfert d'informations et de connaissances nécessaires pour la transaction concernée en termes de produit lui-même ou de processus. En second lieu, la mesure dans laquelle ces informations et connaissances peuvent être codifiées et transmises aux parties prenantes sans coût et en troisième lieu, les capacités des fournisseurs actuels et potentiels vis-à-vis des exigences de la transaction (Gereffi et al., 2005).

Dans cette classification de modèle de gouvernance de la chaîne de valeur, le rôle de l'information ressort clairement. Ainsi, la performance des acteurs dépendent non seulement de l'organisation de la chaîne de valeur, mais aussi de leurs possibilités d'accès aux ressources (Palpacuer & Smith, 2021; Soullier, 2017), sachant que l'information en est une.

1.2. Cadre théorique

1.2.1. Cadre théorique soutenant les approches de gouvernance de chaîne de valeur : l'économie institutionnelle

L'approche de gouvernance de chaîne de valeur promu par les travaux de Gereffi (1994, 2005) se rapproche de près du modèle de coût de transaction de la théorie économique industrielle (Douma & Schreuder, 2002). Le concept de gouvernance de CGV ou encore celui de structure de gouvernance tirent leur origine dans les théories de l'économie institutionnelle, notamment dans les travaux fondateurs de Coase (1937) cité par (Barhdad & Benabdelhadi, 2021), Klein, Crawford, & Alchian (1978), Williamson (1979, 1991), Barzel (1982), Cheung (1983) et bien d'autres.

Les théoriciens de l'économie institutionnelle mettent l'institution au centre d'intérêt. Bien que le terme « institution » soit polysémique, nous nous accordons à la conception selon laquelle l'institution consiste en un ensemble des règles (Michel Griffon et al., 2001). Dans cette perspective, Walliser, (2003) a proposé une typologie des institutions en définissant trois caractéristiques-types dont la combinaison aboutit la typologie ci-après.

Tableau 4. Typologie des institutions au sens de Walliser

| 1 ^{ère} caractéristique | 2 ^{ème} caractéristique | 3 ^{ème} caractéristique | Fonctionnement |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| Institutions procédurales | Régulatives | Spontanées | Routines |
| | | Programmées | Conventions |
| | Constitutives | Spontanées | Marché |
| | | Programmées | Contrats |
| Institutions Organiques | Régulatives | Spontanées | Communautés |
| | | Programmées | Organisations |
| | Constitutives | Spontanées | Manifestation |
| | | Programmées | Inter professions |

Source : Adapté de Griffon et al. (2001)

Les institutions sont “procédurales” si les mécanismes de coordination sont du type procédure. Elles sont “organiques” s’il s’agit d’entités qui sont chargées de créer ou mettre en œuvre des mécanismes. Les institutions sont « régulatrices » si elles orientent des comportements existants ou “constitutives” si elles fondent un nouveau comportement. Enfin, les institutions sont “programmées” s’il existe un accord explicite entre les acteurs ou “spontanées”, si elles naissent sans qu’il y ait une intention (Michel Griffon et al., 2001).

Pour le marché, « les formes d’organisation collectives sont souvent vues comme des ensembles de règles qui assurent la cohésion d’un groupe » (Michel Griffon et al., 2001). D’après Walliser (2003), le marché est l’institution centrale qui permet de confronter les offres et les demandes des acteurs pour les rendre compatibles grâce aux signaux institutionnels dont les prix. Certaines institutions comme les mécanismes d’enchères, agissent en substitut, éloignés du marché, et d’autres comme les cadres juridiques, viennent en soutien du marché pour encadrer les échanges. Déjà en 1776, Adam Smith identifie dans le « marché » une « main invisible » qui coordonne les intérêts et le comportement des agents économiques. Keynes lui en 1937, trouve que les apprentissages mimétiques conscients des agents économiques sur le marché, conduit à de conventions (Walliser, 1989).

Les défaillances du marché observées à travers les travaux des économistes néo classiques, ont nourri le besoin de mettre en place des institutions plus efficaces et efficientes capables de suppléer à ces défaillances (Arrow, 1974). Ainsi, l’école de pensée qui va de Coase à Williamson, trouve que le coût de transaction est à la base de la diversité institutionnelle relevant de l’« organisation hiérarchique ». Pour cette école de pensée de l’économie institutionnelle, un coût résulte de toute transaction. Ce coût peut être lié à la négociation ou à l’application d’un contrat, à la recherche de contact, à la recherche d’un marché ou d’un partenaire commercial ou même à la recherche des informations pertinentes. Les coûts de transaction sont fonction des caractéristiques particulières de la transaction (Bijman, 2006). L’économie des coûts de transaction postule que lorsque les coûts de transaction sont faibles,

la transaction sera effectuée par le biais du marché spot de la structure de gouvernance, et lorsque les coûts de transaction sont élevés, il devient efficace de mettre en place une structure organisationnelle (hiérarchie dans la terminologie de Williamson) pour réaliser la transaction. Williamson (1991) insiste sur le caractère discret des structures de gouvernance, alors que Cheung (1983), s'appuyant sur Coase (1937), a développé la notion d'un continuum de structures de gouvernance. Lorsque les coûts de transaction augmentent ou diminuent, une structure de gouvernance différente peut être choisie pour réaliser la transaction (Bijman, 2006).

La théorie des coûts de transaction repose sur deux hypothèses comportementales des agents économiques : (1) *la rationalité limitée* qui suppose que les individus n'ont pas tous les éléments pour effectuer un choix rationnel. Ils sont donc obligés de se contenter des solutions qui leur semblent « raisonnables » ou « satisfaisantes » et doivent prendre des décisions dans un contexte flou. (2) *l'opportunisme des agents* consiste à la recherche de l'intérêt personnel des agents parfois au prix de tromperies, ou de tricheries, qui renvoie ainsi à l'asymétrie de l'information puisque l'information est soit incomplète, soit falsifiée ou soit déformée (Yelkouni, 2007).

L'école de pensée allant d'Akerlof à Stiglitz tient compte d'un élément nouveau qu'est l'« information ». Hayek en 1945, souligne le caractère imparfait des connaissances humaines et inspire ainsi les articles d'Ozga en 1960 et celui de Stigler en 1961 qui mettent en avant le concept « d'asymétrie d'information ». Ce concept désigne une distribution disproportionnée de l'information entre les agents économiques qui peuvent faire obstacle à l'échange (Garcia, 1986). Pour faciliter les échanges entre agents, il convient ainsi d'avoir recours aux mécanismes de transmission de l'information. Ces mécanismes sont des signaux, qui pourraient être des contrats contingents ou des signaux intrinsèquement coûteux pour les vendeurs et des activités de filtrage pour les acheteurs (Spence, 1976). Ainsi, le problème d'asymétrie d'information et celui du coût d'information qui en découle justifie diverses institutions comme ceux des « garanties de qualité » ou le « bonus-malus » (Walliser, 1989).

Le développement théorique conduit dans cette section, permet de cerner le rôle de l'information dans les approches de gouvernance des chaînes de valeurs. Pour cette thèse, l'économie institutionnelle permettra de réaliser l'étude sur le fonctionnement des marchés, à travers les transactions qui s'opèrent au sein de la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi, pour identifier les règles fondamentales quant à l'accès, l'utilisation des informations (techniques et du marché) et les conditions d'utilisabilité des services numériques. Pour aborder les conditions d'utilisabilité du numérique dans un contexte de chaîne de valeur où des telles outils n'ont jamais été vulgarisés, nous nous sommes basés sur les théories qui soutiennent l'intention d'usage des technologies.

1.2.2. Théorie à la base d'intention d'usage des technologies

Le modèle TAM qui est la méthodologie choisie pour aborder la question d'intention d'usage des technologies dans la chaîne de valeur de riz dans la Plaine de la Ruzizi, puise ses fondements dans *la théorie de l'action raisonnée (TAR)* de Fishbein et Ajzen (1975) issue du champ disciplinaire psycho social et qui est à la base des modèles de l'intention d'usage.

La théorie de l'action raisonnée tire ses racines dans les sciences psychosociales où elle puise ses concepts. Sa construction se fonde sur la recherche de la relation entre les attitudes et les comportements pour prédire l'intention liée à une action donnée (Ahmimid, 2018). Formalisée par Fishbein et Ajzen (1975), la TAR définit la relation entre les croyances, les attitudes, les normes, les intentions et les comportements. Dans cette perspective théorique, le comportement de l'individu est dicté par sa volonté, c'est-à-dire son intention à réaliser ce comportement, et cette intention est fonction des attitudes de l'individu et de sa norme subjective (Février, 2011).

Le principe de base sous-jacent à la TAR est que « *les êtres humains se comportent habituellement de manière réfléchie ; c'est-à-dire qu'ils tiennent compte des informations disponibles et considèrent implicitement ou explicitement les implications de leurs actions ... [et plus] ... l'intention d'une personne d'exécuter (ou non) un comportement [sic] est le déterminant immédiat de cette action. Sauf imprévu, on s'attend à ce que les gens agissent conformément à leurs intentions* » (Ajzen, 1988 cité par Ahmimid, 2018). Comme nous pouvons le voir sur Figure 12, cette approche suggère que les attitudes qui sont déterminées par les croyances comportementales ou croyances à propos des conséquences, ne suffisent pas à elles seules pour déterminer les intentions comportementales. Celles-ci sont également déterminées par les normes subjectives, qui en retour sont déterminées par les croyances normatives des individus et leur motivation à se conformer aux normes perçues (Février, 2011).

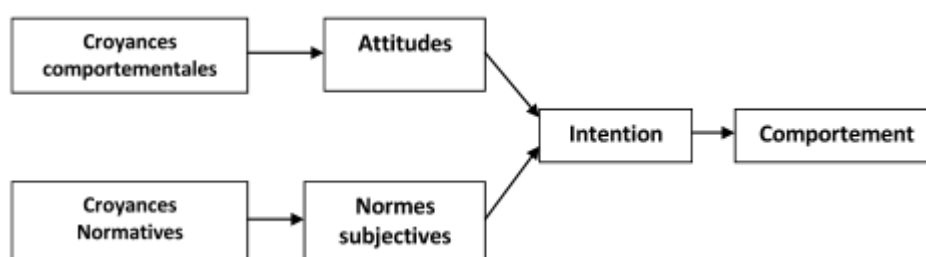


Figure 12. Représentation de la Théorie de l'Action Raisonnée d'après Fishbein et Ajzen (1975)

Une attitude est une disposition à répondre favorablement ou défavorablement à un objet, une personne, une institution ou un événement (Ajzen, 2005). L'intention est quant à elle présentée par Ajzen (1991) comme « *un indicateur de volonté à essayer, de l'effort que l'on est prêt à produire pour se comporter d'une façon particulière* ». La norme subjective sous-entend quant à elle, la perception de la personne que la plupart des gens qui sont importants pour elle pensent qu'elle devrait (ou ne devrait pas) réaliser le comportement en question (Février, 2011) ; elle désigne en effet l'influence sociale et plus précisément « *la motivation d'une personne à se conformer aux attentes des personnes ou des groupes référents* ».

spécifiques ainsi qu'aux attentes perçues de ces seuls référents spécifiques » (Kurfalı, Arifoğlu, Tokdemir, & Paçin, 2017).

Bien que cette théorie permettait au modèle d'avoir une robustesse exceptionnelle et qu'il offrait une forte utilité productive Hartwick et Warshaw (1988) cité par Février (2011), Sheppard et al. (1988) cité par Ahmimid (2018) ont démontré quant à eux que la validité de prédiction posait problème lorsque le comportement analysé n'était pas complètement sous le contrôle de la volonté de la personne qui devait le mettre en action. De nombreux autres résultats contradictoires en ce qui concerne la relation entre la norme subjective et l'attitude ont été mis en évidence et ont cependant confirmé les limites de cette théorie. Ainsi, des avancées conceptuelles ont été à l'origine de deux extensions : la théorie du comportement planifié (TCP) et le modèle d'acceptation des technologies qui nous intéresse dans cette thèse et qui fait l'objet de la section suivante.

1.3. Le modèle d'acceptation des technologies : TAM

Comme déjà annoncé, le modèle d'acceptation des technologies (TAM), développé par Davis en 1989 puise ses fondements dans la théorie de l'action raisonnée (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989). Cette contribution scientifique de Davis, occupe une place centrale dans la littérature en lien avec l'adoption des technologies. L'idée soutenant le développement de ce modèle est *« de pouvoir expliquer le comportement des utilisateurs vis-à-vis des technologies d'information au sein de différentes populations et dans différents contextes d'usage »* (Davis et al., 1989). En effet, le TAM a été développé sur la base de deux objectifs majeurs. Premièrement il permet d'améliorer la compréhension du processus d'acceptation de l'utilisateur. *« Les systèmes informatiques ne peuvent pas améliorer la performance organisationnelle, s'ils ne sont pas utilisés. Malheureusement, la résistance de l'utilisateur final [...] est un problème répandu. Afin de mieux prédire, d'expliquer, et d'accroître l'acceptation des utilisateurs, nous avons besoin de mieux comprendre pourquoi les gens acceptent ou rejettent les ordinateurs. »* (Davis et al., 1989). Et deuxièmement le TAM propose la base théorique pour mettre en pratique une méthodologie d'évaluation de l'acceptation de l'utilisateur. Il permet entre autres de mesurer la motivation des utilisateurs à utiliser un outil alternatif (Davis, 1989).

Le TAM est devenu le modèle dominant de l'acceptabilité et de l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) (Hsiao & Yang, 2011), du fait qu'il prédit l'acceptabilité des TIC mieux et de façon plus simple que les théories de l'action raisonnée (TAR) et du comportement planifié (TCP) et qu'il est un modèle puissant sur les usages des solutions informatiques (Atarodi, Berardi, & Toniolo, 2019; Igarria, Guimaraes, & Davis, 1995; McFarland & Hamilton, 2006). Ce modèle prédit et explique l'adoption ou non d'une TIC par le biais de variables relevant des perceptions (utilité perçue [UP] ou facilité d'utilisation perçue [FUP]) et des attitudes [A] qui vont induire des intentions comportementales d'utilisation – voir Figure 13 (Davis, 1989).

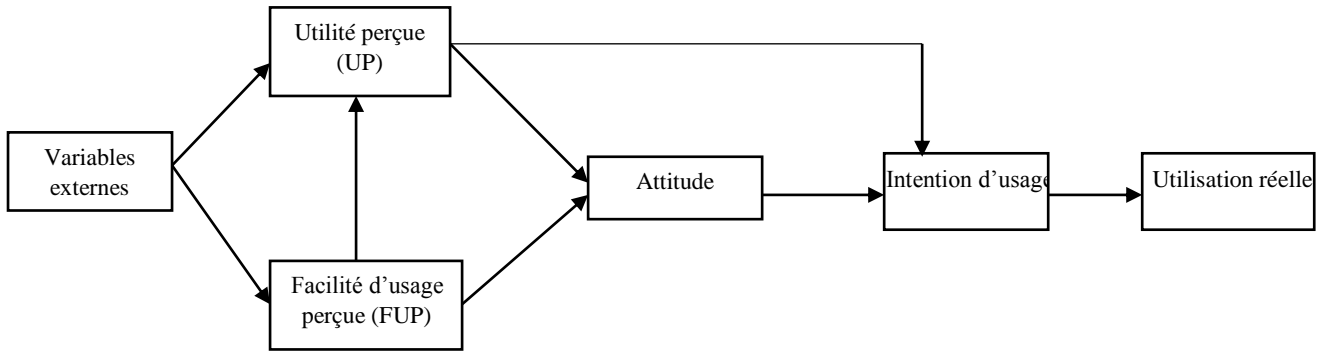


Figure 13. Le modèle d'acceptation des technologies d'après Davis et al., 1989

Le modèle TAM est basé sur le raisonnement tel que le comportement d'utilisation d'une technologie est influencé par l'intention qui le précède (figure 13). L'intention quant à elle est déterminée par l'attitude vis-à-vis de la technologie concernée. Deux paramètres sont antécédents à l'attitude : l'utilité perçue (UP) et la facilité d'usage perçue. La séparation de ces deux variables comme déterminants de l'attitude permet d'appréhender l'influence des variables externes telles que les caractéristiques des outils/ordinateurs et celles des utilisateurs comme la formation de l'utilisateur, son expérience ou encore son soutien managérial (Oumlil, 2010 cité par Ahmimid, 2018). Davis indique aussi que la perception de la facilité d'usage influence la perception de son utilité (Figure 13). Un utilisateur face à deux systèmes qui offrent les mêmes types de fonctionnalités, trouvera utile le système le plus facile à utiliser et pas l'inverse. Les auteurs de ce modèle trouvent une relation très forte qui existe entre l'utilité perçue et l'intention d'usage, ce qui se confirme par la suite à l'issu des nombreux travaux dont certaines extensions du TAM, qui placent cette relation au centre d'intérêt (Février, 2011). La relation directe entre l'utilité perçue et l'intention d'utilisation se fonde sur l'hypothèse selon laquelle « *la décision d'utiliser une technologie est faite suite à l'analyse des conséquences d'une telle utilisation sur la performance perçue par l'utilisateur* » (Ahmimid, 2018). Les différents construits/variables du modèle TAM se comprennent comme suit :

Tableau 5. Définition des variables du TAM

| Variable du TAM | Définition |
|--|--|
| Utilité Perçue (UP) | Degré auquel une personne croit que l'utilisation d'un système va améliorer ses performances au travail (Davis et al., 1989). Elle renvoie à « <i>la correspondance entre les fonctions supportés d'un système et les buts que s'assigne l'utilisateur</i> » (Terrade, Pasquier, Reerinck-Boulanger, Guingouain, & Somat, 2009). |
| Facilité d'Usage Perçue (FUP) | Degré auquel une personne croit que l'utilisation du système lui demandera peu ou pas d'effort (Davis et al., 1989). Elle suppose, « <i>la facilité d'utilisation des propriétés d'un système</i> » (Terrade et al., 2009). |
| Variables externes (VE) | Ensemble des variables indirectement liées à la technologie d'information qui ont une influence sur l'intention d'en utiliser. Elles sont d'ordre organisationnel, individuel et technologique (Agarwal & Prasad, 1998). |
| Attitude vis-à-vis de la technologie (ATT) | Conséquences attendues de l'utilisation. Elle regroupe les normes sociales, l'habitude, et facilité des conditions (Davis, 1989). |
| Intention d'utilisation | Volonté pour un individu d'utiliser la technologie. Il représente « <i>le degré de l'engagement et de valence d'un individu vers la technologie</i> » (Ahmimid, 2018). |
| Utilisation réelle | Utilisation effective de la technologie qui implique l'adoption, la réussite du système (Ahmimid, 2018). |

Les normes subjectives n'ont pas été intégrées dans le modèle TAM comme facteurs déterminant l'intention comportementale, car les auteurs ont estimé que si l'enjeu est l'utilisation de la technologie pour réaliser efficacement un travail, alors l'utilisation du système ne serait pas sensible à l'influence sociale (Février, 2011).

Les études empiriques sur le TAM font ressortir une corrélation positive et significative entre l'intention et l'usage réel de la technologie, mais aussi entre l'utilité perçue et l'intention (Al-Mushasha, 2013; Davis, 1989; Venkatesh; Viaswanath & Davis; Fred D., 2000; Venkatesh & Davis, 1996; Wang, Meister, & Wang, 2011). De leur côté, Taylor & Todd (1995) ajoutent que l'intention anticipe plus l'utilisation réelle des utilisateurs expérimentés et l'intention des utilisateurs moins expérimentés est significativement influencée par l'utilité perçue.

A notre connaissance, l'attitude quant à elle n'a pas été testée dans beaucoup de modèles empiriques TAM, car les auteurs ont estimé qu'il ne constitue qu'un intermédiaire entre l'utilité perçue et l'intention d'usage (Agarwal & Prasad, 1999; Davis et al., 1989; Mathieson, 1991) et d'autres auteurs à l'instar de Taylor & Todd (1995) observent que les attitudes ne constituent pas un déterminant significatif des intentions d'usage. En revanche, Karahanna, Straub, & Chervany (1999), trouvent quant à eux que la relation entre attitude et intention

demeure forte. Yang & Yoo (2004), trouvent que le concept attitude a été mal défini et mal opérationnalisé. Après une distinction qu'ils établissent entre les attitudes cognitives et les attitudes affectives, le pouvoir prédictif et explicatif devient alors significatif, avec un poids important des attitudes cognitives. En dépit de cela, il a encore été prouvé en 2006 que le noyau du TAM ne comportait que la FUP, l'UP et IU (Hasan, 2006).

Les différents résultats des études empiriques du TAM dont ceux de Straub, Limayem, & Karahanna-Evaristo (1995) qui ressortent pour des mesures objectives de l'utilisation du système on-line, que les trois construits principaux du TAM n'explique que 7 % de la variance. Cela laisse donc comprendre que d'autres facteurs peuvent déterminer significativement l'usage des technologies. Ce constat a été à la base de plusieurs modifications du TAM, et la littérature permet d'identifier quatre principales modifications (King & He, 2006) :

- (i) La prise en compte des **variables externes**, tel que la formation des utilisateurs, le soutien managérial, la qualité du système (Igarria et al., 1995), les croyances d'auto-efficacité (McFarland & Hamilton, 2006), l'expérience antérieure avec le système (Adams, Nelson, & Todd, 1992), l'anxiété vis-à-vis de l'informatique (van Raaij & Schepers, 2008), l'engagement situationnel (Jackson, Chow, & Leitch, 1997) ;
- (ii) La prise en compte des **variables proposées par d'autres théories et/ou modèles**. Nous pouvons citer les normes subjectives (Hardgrave, Davis, & Riemenschneider, 2003), le risque perçu et la confiance envers le système (I. L. Wu & Chen, 2005) ;
- (iii) La prise en compte des **variables dites à effet modérateur**. Il s'agit des variables sociodémographiques (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003) et des variables culturelles (Cheng, Lam, & Yeung, 2006) ;
- (iv) La prise en compte des construits comme **l'attitude** (C. E. Porter & Donthu, 2006) ou **l'usage réel** (Davis & Venkatesh, 2004).

En dépit de son apport pour comprendre et expliquer les facteurs d'utilisation d'une technologie, le TAM présente tout de même un certain nombre des limites méthodologiques (Brangier, Hammes-adelé, & Bastien, 2010), qui conduit à des variabilités et même des contradictions des résultats (King & He, 2006). Le pouvoir explicatif du TAM est relativement limité (Brangier et al., 2010) et sa structure factorielle n'est pas systématiquement répliquée (Février, Jamet, & Rouxel, 2008). Un autre élément de critique au regard des informations fournies sur ce cadre TAM est de constater que les dimensions économiques notamment le rapport entre le cout d'usage du numérique et la valeur que génère cet usage qui sont des points centraux de la CGV ne sont justement pas abordés dans le modèle d'adoption.

1.4. Conclusion du premier chapitre

Ce premier chapitre aborde les concepts clés de la thèse, notamment les concepts : information, système d'information, chaîne de valeur, gouvernance de chaîne de valeur et technologies d'information et de la communication. Le développement de ces concepts a permis d'orienter le positionnement théorique de la thèse pour comprendre comment l'information ou le système d'information influence les jeux des acteurs de la chaîne de valeur dans leurs coordinations. Ayant considéré la gouvernance comme un ensemble de règles qui soutiennent l'organisation et la coordination de la chaîne de valeur, nous avons donc utilisé la théorie de l'économie institutionnelle pour analyser la problématique du lien entre la gouvernance, l'utilité et l'utilisabilité des informations. Ceci permet en effet, d'aligner la thèse derrière le courant scientifique de l'économie institutionnelle. Grâce aux clés d'analyse fournies par l'économie institutionnelle, nous avons réalisé l'étude sur le fonctionnement des marchés, à travers les transactions qui s'opèrent au sein de la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi, pour identifier les règles fondamentales quant à l'accès, l'utilisation des informations (techniques et du marché) et les conditions d'utilisabilité des services numériques. Pour aborder les conditions d'utilisabilité du numérique dans un contexte de chaîne de valeur où des telles outils n'ont jamais été vulgarisés, nous nous sommes basés sur les théories qui soutiennent l'intention d'usage des technologies. Nous avons ainsi, eu recours à la théorie de l'action raisonnée qui est le fondement théorique du modèle d'acceptation des technologies (TAM) pour analyser la problématique de l'utilisabilité des services numérique dans la chaîne de valeur riz dans la Plaine de la Ruzizi.

Le cadre conceptuel sur les approches de gouvernance de chaîne de valeur et ceux relatives au modèle TAM abordés dans ce chapitre ont orientés la démarche méthodologique dont l'aboutissement est l'analyse empirique que l'on retrouve dans les chapitres trois, quatre et cinq.

Chapitre 2. Milieu d'étude et Méthodologie

Ce chapitre présente la description du milieu d'étude, en exposant les éléments du contexte sur le riz et sur les NTIC en RDC en générale et au Sud-Kivu en particulier. Il présente également la démarche méthodologique et épistémologique empruntée par l'étude pour arriver à apporter des réponses aux questions de recherche.

2.1. Milieu d'étude

2.1.1. Présentation du milieu physique de la Plaine de la Ruzizi

La plaine de la Ruzizi avec près de 175 000 ha, est une plaine qui se partage entre trois pays de l'Afrique centrale : la RDC, le Rwanda et le Burundi. La plaine de la Ruzizi dans sa partie congolaise porte la même appellation et couvre une superficie de près de 80 000ha des terres arables, dont 14.000 ha sont alloués à environ 45 000 agriculteurs pour la culture du riz (De Faily, 2000; Walangululu et al., 2012).

La Plaine de la Ruzizi est une étroite bande de terre d'une altitude moyenne de 800 m, ne dépassant généralement pas 1000 m et se situe de part et d'autre de la rivière Ruzizi (qui constitue la frontière naturelle entre la RDC, le Rwanda et le Burundi), entre les lacs Kivu au Nord et Tanganyika au Sud. Elle s'est formée « *après la fracture de l'écorce terrestre qui a fait apparaître le graben de l'Afrique Orientale qui a été aménagé par la Ruzizi d'une longueur de 117 km qui draine les eaux du Lac Kivu vers le lac Tanganyika. La rivière Ruzizi qui traverse cette plaine constitue également la frontière naturelle pour ces trois pays* » (Furaha Mirindi, 2017). La partie congolaise de la plaine de la Ruzizi est située à l'Est de la RDC en province du Sud-Kivu (Figure 14). Elle loge une partie du territoire d'Uvira et une partie du territoire de Walungu, le long de la Rivière Ruzizi à qui elle doit son appellation et qui serpente dans son cours inférieur pour rejoindre le lac Tanganyika après s'être enrichie de plusieurs petits affluents. Par son volume et son espace, la rivière Ruzizi constitue une importante artère hydrographique de la Plaine. Elle compte, comme affluents, 13 autres rivières dont sept descendent du versant oriental de la chaîne des Monts Mitumba : la Luvimvi, la Luvubu, la Luberizi, la Sange, la Runingu, la Kiliba et la Kawizi (CTB PAIDECO Uvira, 2009; Ilunga & Paepe, 1990).

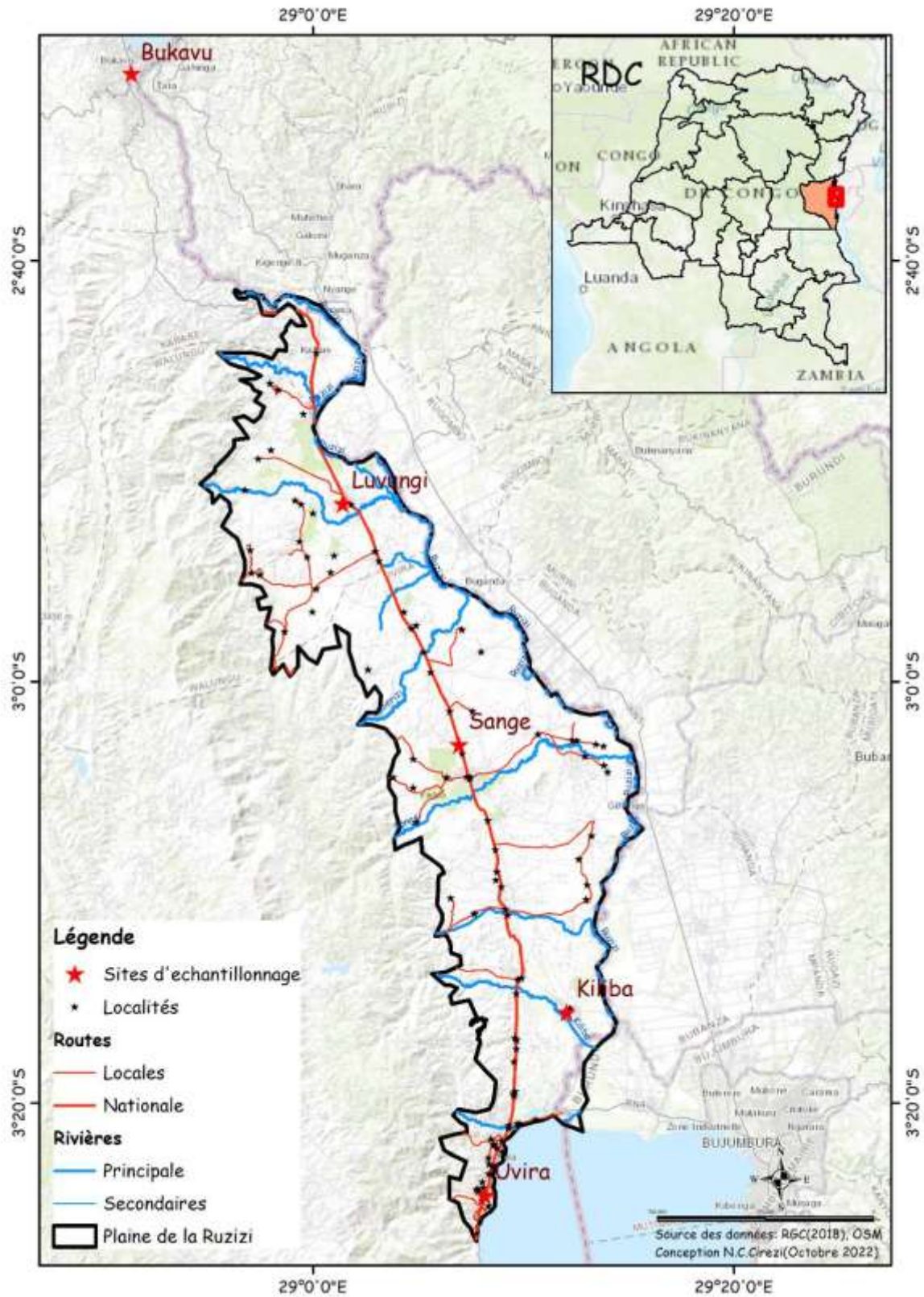


Figure 14. Carte de la Plaine de la Ruzizi (source : labo SIG/RS UEA, 2022)

La plaine de la Ruzizi connaît un climat tropical à tendance sèche qui correspond à un climat semi-aride (Unité de pilotage du processus DSRP, 2005).

Selon la classification climatique de Köppen Wladimir, les entités comme Lubarika, Uvira, Kiliba, Luberizi sont dans la zone tropicale de basse altitude Aw1-3, altitude ne dépassant pas 1000 m. La pluviosité annuelle varie entre 800 à 950 mm et de 1.000 à 1200 mm dans la partie montagneuse de la plaine de la Ruzizi, pour 130-150 jours de pluie (Byavu et al., 2000). La température moyenne est de 24°C. « *La température moyenne mensuelle de l'air est comprise entre 22,5° et 25°C ; les moyennes mensuelles des températures maxima journalières croissent en fin de saison sèche (30,5° à 32,5° en septembre) tandis que les moyennes mensuelles des températures minima journalières sont les plus faibles pendant la moitié de la saison sèche (14,5° à 17°C en juillet)* » (CTB PAIDECO Uvira, 2009). Une période sèche s'étend de mai à octobre, pendant laquelle deux ou trois orages amènent un peu de pluie ; la période humide s'étend de novembre à mai. Le vent au sol, très faible durant la nuit et la matinée, se renforce généralement dans l'après-midi. Il est également plus fort en saison sèche qu'en saison de pluie (CTB PAIDECO Uvira, 2009; Reekmans, 1980 cité par Furaha Mirindi, 2017; Rushigira, 2017).

Les sols sont très sableux, par endroit sablo limoneux, rarement argilo sablonneux. Les sols de la Plaine de la Ruzizi sont des sols du type tropical récent et des sols texturaux récents, associés aux argiles noires tropicales occupant les parties déprimées du paysage. Les sols tropicaux récents, présentant parfois un horizon salin, sont développés dans les levées naturelles des rivières (Byavu et al., 2000; Sys, 1960). La végétation est dominée par la savane herbeuse de densité moyenne qui alterne avec la steppe d'arbustes et d'épineux. La forêt galerie émerge tout au long de la Ruzizi (Furaha Mirindi, 2017).

Les potentiels fonciers, pédologiques et climatiques de la Plaine de la Ruzizi sont favorables au développement de l'agriculture en général et de la riziculture en particulier. Ainsi, l'agriculture est l'activité principale de la population de la plaine de la Ruzizi, suivie d'un élevage extensif de bœufs, porcs, chèvres et de la volaille (Rushigira, 2017; Unité de pilotage du processus DSRP, 2005). L'agriculture connaît principalement deux campagnes de production annuelle appelées saisons A et B, réparties sur les huit mois de saison de pluies. La saison A va de septembre à décembre, avec les récoltes qui se poursuivent en janvier et février, et la saison B qui s'étend de février à juin, avec des récoltes qui vont jusqu'en juillet. Une campagne de soudure appelé saison C, est exploitée pour des cultures maraichères dans les zones irriguées ou dans les marais.

2.1.2. Contexte général de la chaîne de valeur du riz en RDC et au Sud-Kivu

2.1.2.1. Le Riz en RDC

Située à cheval sur l'équateur, la RDC est un pays à vocation agricole, avec un potentiel foncier colossal (près de 80 millions d'hectares de terres arables), mais dont seulement 10 % sont utilisés (Chausse, Kembola, & Ngonde, 2012; Ministère de l'agriculture Pêche et élevage - RDC, 2009). L'extension du pays en latitude et en altitude et sa position vis-à-vis de l'équateur lui confère une très grande diversité de climats, allant du climat équatorial au climat tempéré, ce qui permet de cultiver une large gamme de produits et lui offre la possibilité d'étendre la production sur toute l'année (Gouvernement de la RDC, 2006).

Tableau 6. Evolution de la production agricole en RDC de 2010 - 2019

| N° | Culture | Production en milliers des tonnes en 2019 | | | | | | | | | |
|----------|------------------|---|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| 1 | Manioc | 31 264 | 32 139 | 33 033 | 33 938 | 34 868 | 35 823 | 36 804 | 37 813 | 38 848 | 39 913 |
| 2 | Banane plantain | 1 737 | 2 258 | 2 935 | 3 815 | 4 960 | 5 551 | 5 718 | 5 779 | 5 952 | 5 977 |
| 3 | Noix de palme | 3 487 | 3 592 | 3 699 | 3 739 | 4 184 | 4 683 | 4 824 | 4 844 | 4 864 | 4 869 |
| 4 | Maïs | 1 782 | 1 893 | 1 938 | 1 986 | 2 035 | 2 086 | 2 138 | 2 191 | 2 245 | 2 301 |
| 5 | Légumes | 1 471 | 1 515 | 1 560 | 1 598 | 1 705 | 1 819 | 1 884 | 1 942 | 2 020 | 2 102 |
| 6 | Fruits | 1 461 | 1 489 | 1 517 | 1 544 | 1 573 | 1 602 | 1 633 | 1 664 | 1 710 | 1 740 |
| 7 | Riz Paddy | 755 | 709 | 645 | 811 | 1 020 | 1 282 | 1 295 | 1 365 | 1 378 | 1 500 |
| 8 | Patate douce | 428 | 440 | 453 | 465 | 478 | 491 | 504 | 505 | 533 | 533 |
| 9 | Arachide | 390 | 397 | 405 | 413 | 422 | 430 | 439 | 447 | 456 | 465 |
| 10 | Oignons, ails | 158 | 163 | 168 | 175 | 190 | 205 | 211 | 228 | 246 | 266 |

Source : Rapport de la Banque centrale du Congo, 2019

En termes de production, le riz se positionne dans le top 10 des productions agricoles dans le pays. De manière globale, les statistiques de 2019 le positionnent à la septième position à l'échelle nationale, après le manioc, la banane plantain, les noix de palme, les fruits, le maïs, l'arachide et les légumes (Tableau 6). Au niveau des céréales, la production du riz se positionne à la deuxième position, et constitue une source importante de revenus pour les riziculteurs (Ministère de l'agriculture et du développement rural - RDC, 2013).

A. Rizicultures en RDC

Trois types de riziculture existent en RDC : (1) la riziculture irriguée ou aquatique, (2) la riziculture inondée des marais non aménagés ou de bas-fonds et (3) la riziculture pluviale ou de montagne.

Ces différents types de riziculture connaissent des réalités différentes tant au niveau du mode d'organisation, qu'au niveau des contraintes techniques, sociales et économiques (Michel et al., 2019). La riziculture pluviale et celle du marais sont les plus importantes du pays. Elles occupent près de 98 % des superficies emblavées, contre seulement 2 % pour la riziculture irriguée. La riziculture irriguée ou aquatique se rencontre principalement à Kinshasa, dans la plaine de la Ruzizi et à petite échelle à l'Equateur (Mbandaka, Bumba), dans la Province Orientale (Kisangani) et dans le Bas Congo (Mbanza-Ngungu, Mawunzi) (Kasongo, Walangululu, Bantodisa, Likoko, & Mbuya, 2003; Ministère de l'agriculture et du développement rural - RDC, 2013). Selon le document de la Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture, les rendements varient entre 1 200 et 1 500 kg/ha pour le riz pluvial, 2 800 et 3 000 kg/ha pour le riz de bas-fond et 3 500 et 4 000 kg/ha pour le riz irrigué (Michel et al., 2019).

La tendance de la courbe des productions du riz en RDC est parallèle à celle de l'évolution des superficies emblavées (figure15). Cela laisse entendre que l'augmentation de la production est expliquée par l'augmentation des superficies emblavées. La production du riz a connu une augmentation passant de 88000 t de paddy en 1961 à 429 810 t de paddy en 1993, puis une diminution entre 1994 et 2014 où elle est de 360000 t de paddy (soit une diminution de près de 30 %). Cette baisse de production s'explique par l'instabilité politique dans la région (le génocide au Rwanda, et la guerre civile au Burundi), qui perturbe l'agriculture en général et la riziculture en particulier dans l'Est de la RDC. Ensuite, la guerre dite de libération du Congo à partir de 1997 a occasionné l'exode rural massif des agriculteurs, avec l'abandon des champs.

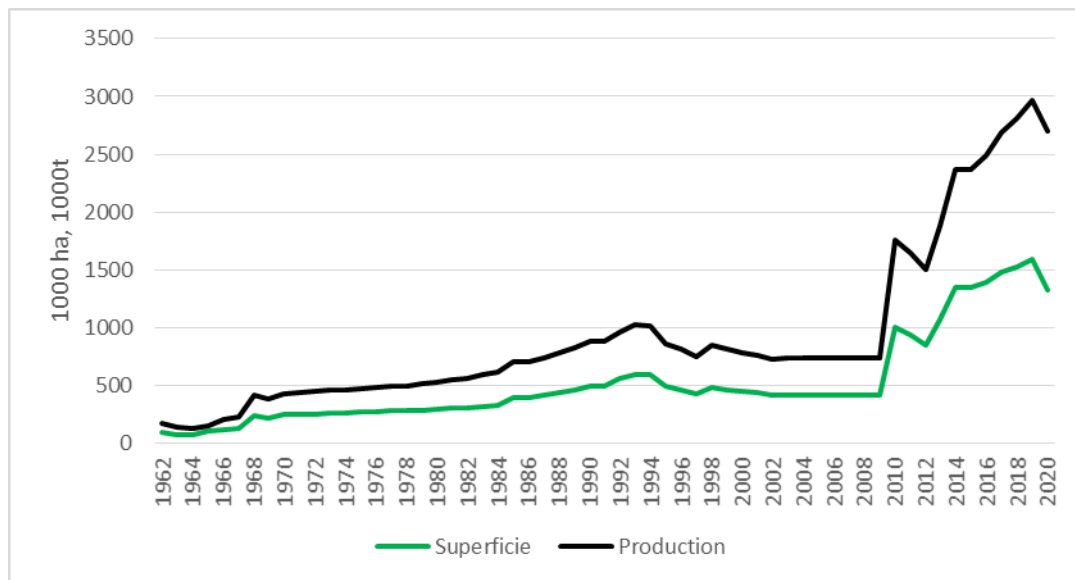


Figure 15. Evolution des productions et des superficies rizicoles en RDC de 1962 – 2020

Source : <https://www.fao.org/faostat/fr/#data/QCL>

En République Démocratique du Congo, la riziculture est généralement pratiquée par des petits producteurs dont les exploitations ont en moyenne moins de 0.50 ha.

Plus de 70 % de l'occupation foncière pour le riz en RDC se concentre dans les provinces ci-après : les provinces de l'ancienne province orientale (28 %), la province du Maniema (20 %), les provinces de l'ancienne Equateur (13 %) et le Kasaï Orientale (11 %) (Michel et al., 2019). En ce qui concerne la répartition de la production entre les différentes provinces, il ressort du rapport du ministère de l'agriculture de 2018 (Ministère de l'agriculture - RDC, 2018), que le Maniema, le Kasaï, l'Ituri, le Kongo central, le Kwango, le Sud-Kivu et l'Equateur représentent à elles seules près de 53 % de la production nationale du Riz (Annexe I).

B. La demande du riz en RDC

En termes de consommation, le riz se place en septième position avec 2,5 % de la demande nationale. La consommation nationale est évaluée à environ 7 kg de riz blanc/personne/an. En revanche, il s'observe des disparités significatives entre les provinces avec en tête la ville

province de Kinshasa où la consommation moyenne par personne/an atteint 17,5 kg, suivi du Maniema et du Sankuru en avec une moyenne de 17,5 kg. De ce point de vue, la ville province de Kinshasa avec 18,5 % de la population de la RDC, représente à elle seule près de 33 % de la demande globale (Michel et al., 2019; Ministère de l'agriculture et du développement rural - RDC, 2013).

A l'exception du Maniema et du Sankuru (Kasaï Oriental) où le riz constitue l'aliment de base, la consommation de riz est un phénomène lié à l'urbanisation. Les récentes études permettent de confirmer une hausse de la consommation du riz dans les grandes villes et dans certains centres urbains du pays. Le riz est préféré aux autres céréales par la population urbaine en raison du temps de préparation réduit et de la conservation plus facile (Lançon, 2011). Les besoins en riz ont fortement augmenté en Afrique en général, et en RDC en particulier, durant ces dernières décennies et les prévisions indiquent qu'ils pourraient être multipliés par quatre vers 2050 (Mendez del Villar & Bauer, 2013). Cette explosion de la demande en riz s'explique essentiellement par la forte croissance démographique associée au phénomène de l'urbanisation rapide qui s'accompagne d'une évolution des modes de vie et des préférences alimentaires (Naseem et al., 2013; Tondel et al., 2020). De toutes les qualités du riz rencontrées en RDC (long grain, arrondi, gonflant, collant, parfumé, ferme à la cuisson, etc.), les populations congolaises portent généralement leur choix sur le riz long grain, gonflant, ferme à la cuisson et aromatisé (Ministère de l'agriculture et du développement rural - RDC, 2013).

Face à ces tendances, la production nationale quasi stagnante entre 2002 et 2009 et avec une légère croissance entre 2010 et 2013 (figure 16) n'a pas été en mesure de satisfaire la demande nationale, favorisant ainsi le recours massif aux importations. Le riz a figuré pendant plusieurs années dans le top 20 des importations nationales. Au cours de la période 2002-2019, le riz a été pendant 10 ans parmi les 20 produits les plus importés en RDC (annexe2). L'envol de la production à partir de 2013 a eu pour effet la diminution sensible de la dépendance aux importations.



Figure 16. Evolution de la production et du taux de dépendance aux importations du riz en RDC

Source : Notre conception sur base des données des annuaires statistiques 2014 et 2021 (INS - RDC, 2015, 2021), (Michel et al., 2019; Ministère de l'agriculture et du développement rural - RDC, 2013)

A l'échelle nationale, le taux de dépendance des importations du riz est de 26,6 %. Mais, ce taux cache les disparités entre les régions en RDC. Ainsi, dans la province du Sud-Kivu, concernée par cette thèse, le taux de dépendance en riz importé est de plus de 80 % (Furaha Mirindi, 2017).

Il est également utile de mentionner que les besoins en riz des brasseries pour la fabrication de la bière fait partie de la demande globale du riz. L'utilisation du riz dans la préparation de la bière est évaluée à 16 % de la production nationale. La tendance est sans cesse à la hausse de la demande en bière et en corolaire, la demande des usines brassicoles en riz entraîne un accroissement continu des besoins du pays en riz, lequel est déjà déficitaire (Michel et al., 2019).

2.1.2.2. *Le riz au Sud-Kivu et dans la Plaine de la Ruzizi*

La culture du riz a été introduite au Sud-Kivu par les explorateurs et commerçants arabes vers les années 1840 (Bucekuderhwa Bashige, 2005). Elle a connu une adoption à grande échelle par les paysans au cours des campagnes agricoles de 1935 à 1955, où l'INEAC (Institut National pour l'Etude Agronomique au Congo) a sélectionné et diffusé plusieurs variétés du riz (Zihahirwa (1999) et Sabukiza (1999) cité par Bucekuderhwa Bashige, (2005)).

Le zonage agroécologique du Sud-Kivu, permet d'identifier des zones différenciées sur lesquelles trois systèmes de production rizicole sont pratiqués. Il s'agit du :

- (1) *Système rizicole pluvial* : Parfois appelé dans la littérature « riz de montagne », ce système est exclusivement alimenté en eau par les pluies. Les variétés utilisées dans ce système sont de cycle végétatif long (environ 180 jours). L'existence d'une saison sèche ne permet pas d'avoir plus d'une saison culturale par an. Ce système est localisé dans les territoires de Shabunda, Mwenga, Uvira (vers Lubarika) et Kalehe (vers Bunyakiri) (Bucekuderhwa Bashige, 2005).
- (2) *Système rizicole irrigué* : Principalement localisé dans la Plaine de la Ruzizi, dans les zones à basse altitude (<1000m). Il est conduit grâce à des canaux aménagés pour l'irrigation qui permettent de pratiquer la riziculture toute l'année selon la disponibilité de l'eau et la position du champ vis-à-vis de l'eau (Furaha Mirindi, Rushigira, Mugisho Kanyama, & Ciza, 2016). Avec des variétés à cycle végétatif moyen d'environ 120 jours (soit 4 mois), ce système rizicole permet d'avoir au moins 2 saisons culturales par an. Les exploitations rizicoles situées près des barrages d'eau peuvent avoir jusqu'à trois saisons culturales par an.
- (3) *Système rizicole de marais* : ce système est localisé dans les zones à moyenne altitude (± 1.750 m). On identifie ce système dans le marais de Kabare, Walungu et à Luriza en territoire de Kalehe (Bucekuderhwa Bashige, 2005).

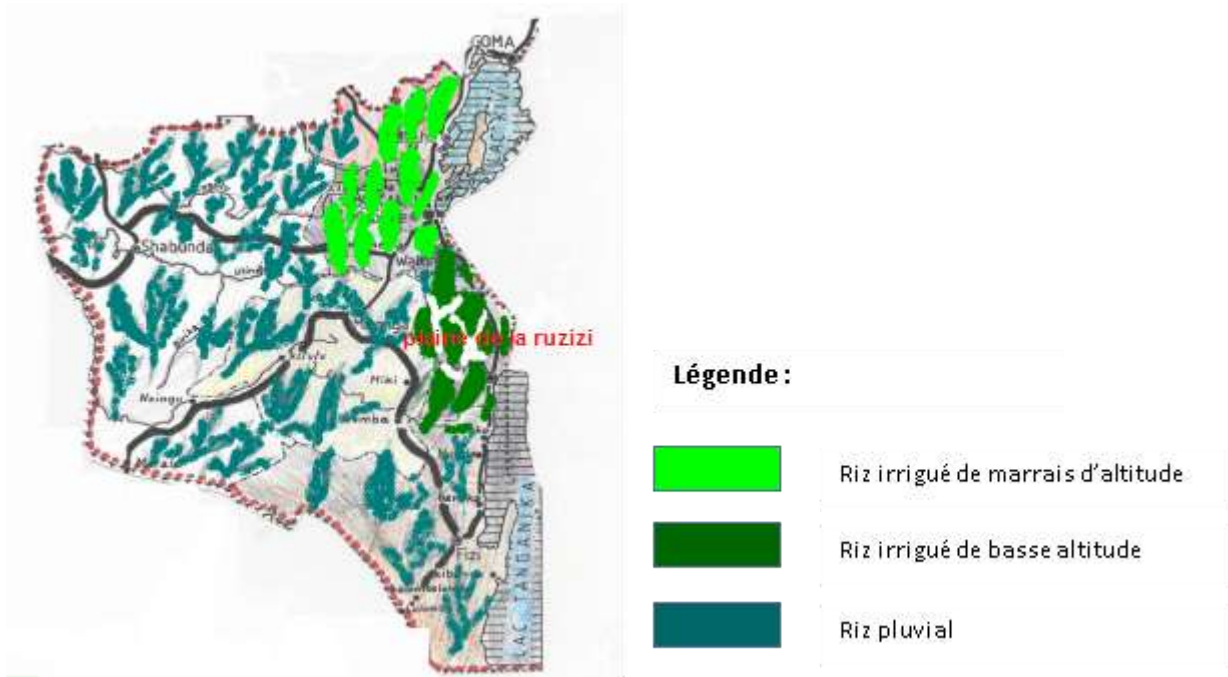


Figure 17. Localisation des principaux systèmes rizicoles au Sud-Kivu

Source : Notre adaptation de Bucekuderhwa Bashige (2005)

Le faible niveau de rendement du système dominant (la riziculture pluviale), influence la moyenne de rendement de l'ensemble la province. Le rendement moyen est estimé à près de 850 kg/ha en 2018 (Ministère de l'agriculture - RDC, 2018). Cependant, cette moyenne cache des disparités importantes selon les systèmes. Ainsi, le système rizicole irrigué reste un système important en termes de rendement de riz dans la province du Sud-Kivu avec une moyenne de 2898 kg/ha, faisant de la Plaine de la Ruzizi une zone stratégique pour le développement de cette filière (Furaha Mirindi, 2017).

Au Sud-Kivu, l'évolution de la production se comporte parallèlement à l'évolution des superficies emblavées (figure 18).

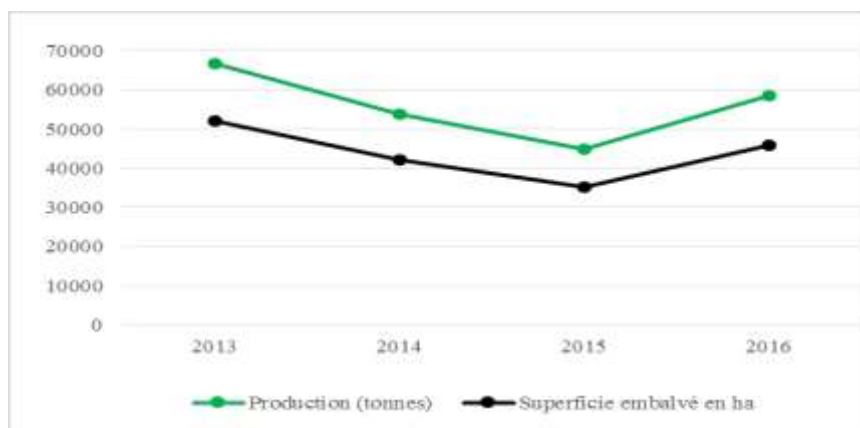


Figure 18. Evolution de la production et de la superficie emblavée pour la riziculture au Sud-Kivu

Source : Notre conception sur base des données du Ministère de l'agriculture - RDC (2018)

La faible production du Sud-Kivu ne permet pas de couvrir les besoins de la demande (consommation humaine et matière première pour la Bralima qui est la seule Brasserie de la province). Cela conduit à un taux très élevé de dépendance aux importations, estimée à près de 82 % (Furaha Mirindi, 2017). La Plaine de la Ruzizi, qui est le principal bassin de production en système irrigué au niveau de la province, connaît un calendrier agricole qui couvre deux saisons culturales permettant d'obtenir deux récoltes par an. La première saison culturale appelé saison A, va de septembre de l'année n-1, à janvier de l'année n. Alors que la deuxième saison, appelé saison B va de février à juin. Pendant que la majorité des champs est laissée en jachère au mois de juillet et août, certains champs à proximité des sources d'eau d'irrigation sont utilisés pour les cultures maraichères.

Tableau 7. Calendrier cultural typique dans la Plaine de la Ruzizi

| Mois | Saison climatique | Saison culturale | Tache |
|------------------|-------------------|------------------|--------------------------------------|
| Septembre | Pluvieuse | Saison A | Pépinière + 1er Labour |
| Octobre | Pluvieuse | | 2ème labour + Semi + Engrais de Fond |
| Novembre | Pluvieuse | | Sarclage + engrais de couverture |
| Décembre | Pluvieuse | | Récolte |
| Janvier | Pluvieuse | | Récolte |
| Février | Pluvieuse | Saison B | Pépinière + 1er Labour |
| Mars | Pluvieuse | | 2ème labour + Semi + Engrais de Fond |
| Avril | Pluvieuse | | Sarclage + engrais de couverture |
| Mai | Sèche | | Récolte |
| Juin | Sèche | | Récolte |
| Juillet | Sèche | | |
| Août | Sèche | | |

Source : Données d'enquêtes 2020

Les riziculteurs de la Plaine de la Ruzizi produisent suivant un itinéraire technique identique. D'après Sebillotte (1990), l'itinéraire technique est une « combinaison logique et ordonnée de techniques qui permettent de contrôler le milieu et d'en tirer une production donnée ».

En examinant les pratiques dans le processus de production du riz dans la Plaine de la Ruzizi, nous avons reconstitué l'itinéraire technique suivi par les producteurs.

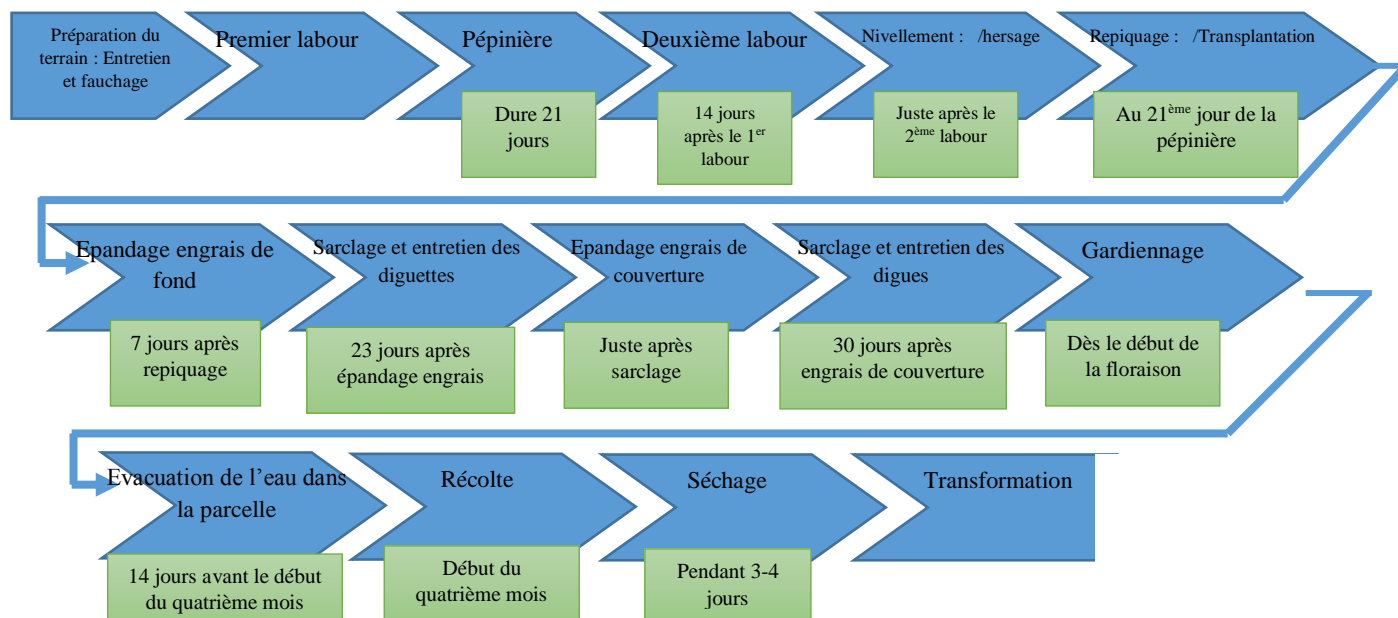


Figure 19. Itinéraire technique de la production du riz dans la Plaine de la Ruzizi

Source : Données des enquêtes 2020

2.1.3. Les NTIC en RDC

2.1.3.1. Contexte générale du NTIC

Au cours de ces dernières années, les nouvelles technologies de l'information et de la communication ont connu une ampleur spectaculaire en Afrique en général avec un développement sans précédent de l'usage du téléphone mobile, de l'ordinateur et d'Internet (Maïdakouale & Fagadé, 2021). À la fin de l'année 2020, 495 millions de personnes en Afrique subsaharienne sont abonnées à des services mobiles (GSMA, 2021), ce qui représente un taux de pénétration de 46 % (contre près de 2 % en 2000 selon le rapport le rapport de GSMA, 2011), avec 303 millions (soit 28 %) d'utilisateurs de l'internet mobile (GSMA, 2021).

En Afrique, 48 % des abonnés à des services mobiles utilisent des smartphones, avec 12 % de ceux qui ont adoptées la 4G. Les projections de la GSMA pour 2025, prévoient un taux de pénétration des abonnés mobile de 50 %, un taux de pénétration de l'internet mobile de 39 %, un taux d'adoption de la 4G de 28 % et 3 % pour la 5G, et un taux d'utilisation des smartphone de 64 % (GSMA, 2021). Ce contexte général, s'apparente à celui de la RDC qui connaît également des taux de pénétration croissante en dépit des difficultés pratiques et économiques de l'offre de services mobiles en RDC (ANAPI - RDC, 2019; GSMA, 2018).

Le nombre d'abonnés mobiles a fortement augmenté entre 2007 et 2017, passant de 4,9 à 29,3 millions, ce qui correspond à un taux de croissance annuel moyen de 20 % (GSMA, 2018). Le taux de pénétration en abonnés uniques est passé de 8,2 % à 35,5 % sur la même période comme indiqué sur la Figure 20.

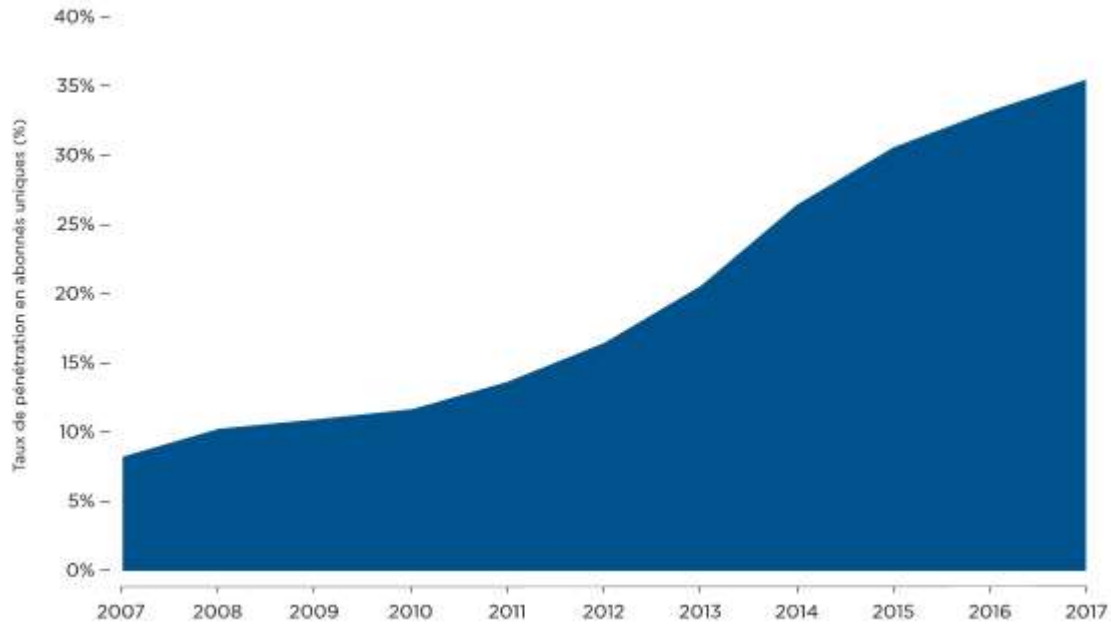


Figure 20. Evolution du taux de pénétration de la téléphonie mobile (abonné unique) en RDC de 2007 – 2017

Source : GSMA, 2018

Malgré cette forte croissance du taux de pénétration, des progrès restent encore à faire. Près de deux-tiers des habitants du pays n'ont pas encore accès aux services mobiles et principalement la couverture concerne les réseaux 2G. Le taux d'accès aux services de données mobiles est tout aussi faible, avec seulement 14,2 % d'habitants ayant accès à l'internet mobile. Le taux d'accès aux services des données mobiles relativement faible est le reflet à la fois d'un réseau 3G limité et du manque d'accessibilité financière aux technologies mobiles plus sophistiquées, comme les smartphones, et en raison des coûts de services 3G (GSMA, 2018). Ce contexte conduit la RDC à être classée derrière plusieurs pays de la région en termes de pénétration de la téléphonie mobile (annexe IV). Néanmoins, avec ses 98.370.000 habitants (INS - RDC, 2021), la RDC est un marché florissant de la téléphonie mobile qui occupe actuellement la huitième place en Afrique en termes de chiffre d'affaire (Figure 21).

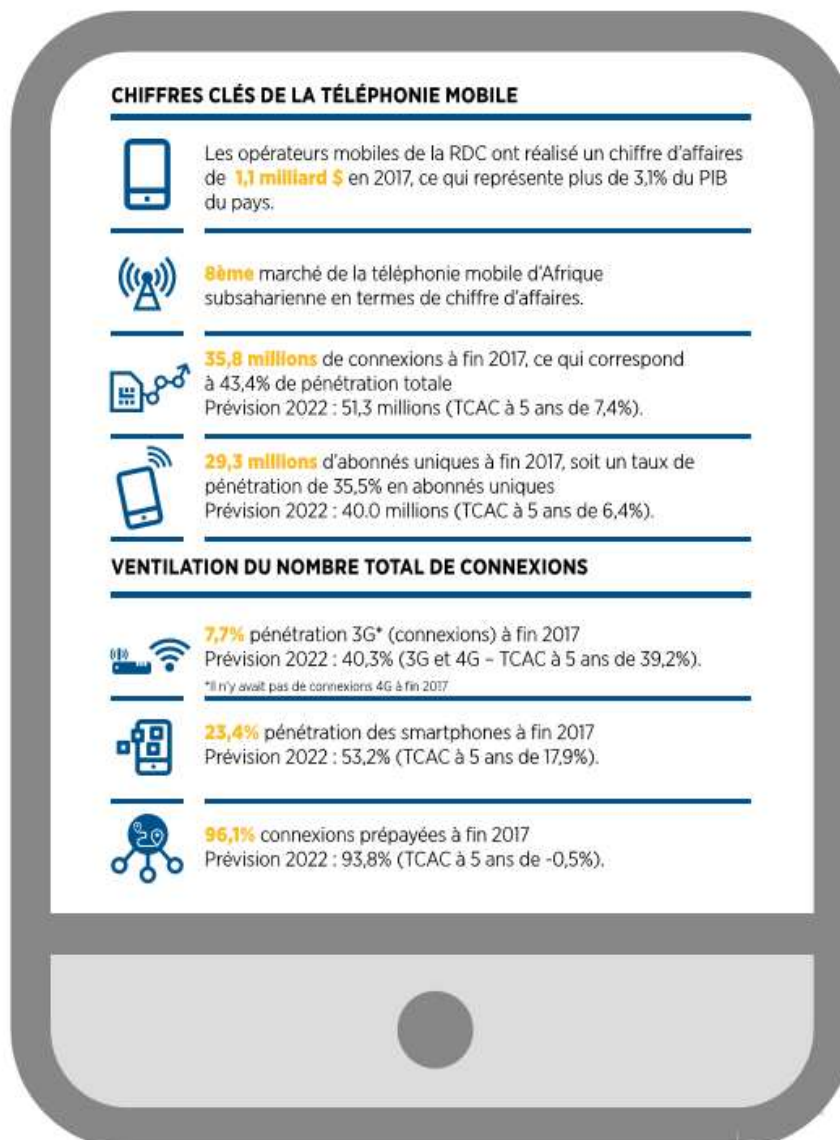


Figure 21. Chiffres clés de la téléphonie mobile en RDC

Source : GSMA, 2018

Comme illustré dans la Figure 22, le marché d'internet mobile en RDC pendant la dernière décennie a été dominé par les services 2G. L'adoption des services 3G a été lente et faible avec seulement 8 % (du nombre total de connexion) à la fin de l'année 2017, ce qui classait le pays au 44ème rang sur les 54 pays d'Afrique. La pénétration de la 3G (nombre total de connexions) a connu une accélération à partir de 2017 pour dépasser en 2020 celle de la 2G déjà en décroissance depuis 2015.

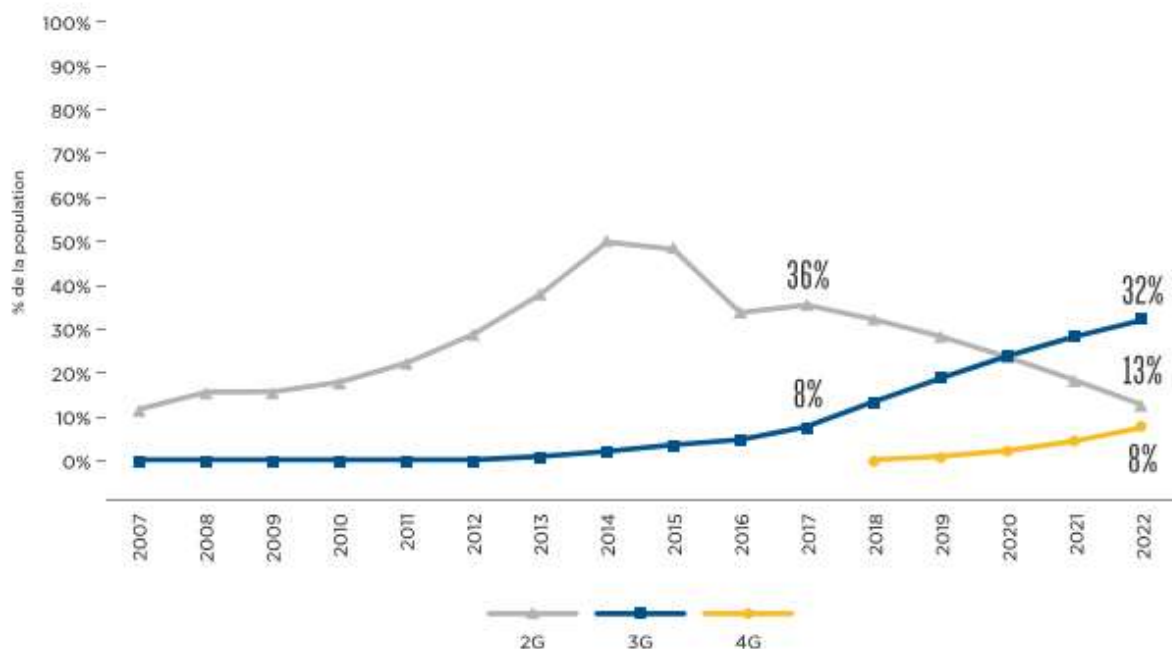


Figure 22. Evolution du taux de pénétration par technologie en RDC de 2007 – 2022

Source : GSMA, 2018

La lenteur du déploiement et de l'adoption des technologies 3G et 4G est « la conséquence de l'accessibilité financière limitée des services et appareils portables à accès internet en RDC et de la difficulté économique d'installer des réseaux dans les zones rurales. Les déficiences des infrastructures de transport et d'énergie de la RDC augmentent également les coûts prévisionnels d'installation des réseaux, tandis que l'accès limité à l'électricité freine l'adoption des smartphones, dont l'autonomie de batterie est souvent plus courte » (GSMA, 2018).

Le coût de possession de la téléphonie mobile constitue aussi un facteur limitant l'adoption de la 3G et 4G. La GSMA a développé un indicateur de l'accessibilité financière des services mobile qui se base sur le rapport entre le coût pour l'utilisation de services mobiles (coût de l'appareil + coût des données mobiles) et le niveau de revenus. Cet indicateur s'appelle : « coût total de possession de la téléphonie mobile » ou « total coast of mobile ownership » (TCMO). Les analyses de la GSMA montrent que les pays dans lesquels le TCMO par habitant est important, ont généralement des taux de pénétration plus bas (GSMA, 2018). Cet indicateur a été mesuré pour plusieurs pays pour des catégories de revenus et paniers de consommation différents, afin de documenter les facteurs dans le cadre de l'évaluation des facteurs d'accessibilité des services mobiles et appareils portables.

Les résultats de la GSMA pour la RDC en 2017 montrent que « pour le plus petit panier de consommation disponible (100 Mo), les personnes qui se trouvent dans les deux quintiles de revenus les plus bas consacrent environ 23,4 % de leur revenu mensuel à la possession de la téléphonie mobile. Ce chiffre passe à 33,0 % pour celles qui se trouvent dans le quintile de revenus le plus bas. Le coût d'un panier de consommation limité (500 Mo) représente environ 95,7 % du niveau moyen de revenus des 20 % d'habitants ayant les revenus les plus faibles.

Ce chiffre est largement supérieur au seuil d'accessibilité de 5 % retenu par la Commission des Nations Unies sur la large bande. Le coût des paniers de consommation contenant davantage de données (1 Go et 5 Go) est plus de trois fois supérieur au niveau de revenus des 40 % d'habitants ayant les revenus les plus faibles, le coût d'un panier de 1 Go étant supérieur au niveau de revenu moyen du pays (1,3 fois) » (GSMA, 2018).

Compte tenu du contexte socioéconomique de la population de la RDC, le TCMO élevé constitue un obstacle important à la connectivité mobile, ce qui pourrait empêcher une adoption plus généralisée des services de données. Le TCMO élevé en RDC est exacerbé par le niveau élevé de la fiscalité sur les appareils et la consommation. La fiscalité représente une part plus élevée du coût de possession de la téléphonie mobile en RDC. Elle est de près de 28 % du TCMO, dont 5 % représente la fiscalité dans le coût d'acquisition de l'appareil et 23 % dans l'activation de service par les opérateurs (GSMA, 2018).

En RDC, le secteur de télécoms est composé des opérateurs exploitants dans le secteur public et privé. Il s'agit des opérateurs fournisseurs des services de la téléphonie mobile (MNOs), des Fournisseurs des services Internet (FAI) ainsi que les fournisseurs de services à valeur ajoutée (VAS). Le marché de la téléphonie mobile est dominé par les opérateurs mobiles privés, à savoir : Airtel Congo, Vodacom Congo, Orange RDC et Africell RDC (ANAPI - RDC, 2019), dont certains offrent non seulement les services de communication, mais aussi les services de finance mobile. En décembre 2011, la Banque Centrale de la RDC (BCC) a publié un nouveau cadre réglementaire sur la monnaie électronique (e-money) : la Directive n°24, à l'issue de laquelle les quatre opérateurs de réseaux mobiles (ORM) ont obtenu une licence et trois (Airtel Congo, Vodacom Congo et Orange RDC) ont lancé leurs activités, créant ainsi un marché de l'argent mobile compétitif qui apporte de l'efficacité dans un pays où ni les banques ni les fournisseurs de services de paiement n'ont encore réussi à se développer (GSMA, 2014).

Les opérateurs mobiles contribuent directement à l'économie de la RDC, avec un chiffre d'affaires total estimé à 1,1 milliard de dollars en 2017 (Figure 21). Ils soutiennent aussi une importante niche technologique liée à la téléphonie mobile. On observe en effet, l'augmentation croissante des développeurs d'applications mobiles et de contenus dans plusieurs domaines notamment la santé, l'éducation, l'agriculture et la finance (ANAPI - RDC, 2019; GSMA, 2018; Présidence - RDC, 2019). Un état de lieux effectué dans le cadre de notre thèse sur l'utilisation des services numériques agricoles dans la province du Sud-Kivu, a permis de mettre en évidence l'inexistence d'un quelconque service numérique agricole opérationnel à ce jour.

Au regard de tous les atouts qu'offre le numérique, le gouvernement de la RDC, sous la direction de la présidence de la République, a mis en place le PNN (Plan National du Numérique) qui porte la stratégie de développement numérique à l'horizon 2025, et qui repose sur 4 piliers stratégiques, notamment : (1) Infrastructures, (2) Contenus, (3) Usages applicatifs, (4) Gouvernance - Régulation (Présidence - RDC, 2019).

2.1.3.2. *Projet de promotion des NTIC dans la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi*

Dans le cadre de la valorisation de la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi en tirant profit des avantages qu'offrent les NTIC (quasi inexploités dans le secteur agricole au Sud-Kivu), l'Université Evangélique en Afrique (UEA-Bukavu) en collaboration avec l'université de Ngozi/Burundi, ont mis en place un projet de promotion des NTIC dans la chaîne de valeur du Riz dans la Plaine de la Ruzizi. Ce projet avait pour objectif d'intégrer les nouvelles technologies de l'information et de la communication (e-agriculture), dans la gouvernance de la chaîne de valeur rizicole dans la Plaine de la Ruzizi en vue d'améliorer sa performance.

Le projet est arrivé à concevoir un prototype d'application mobile nommé « Riz de la Ruzizi » (figure 23), destinée aux producteurs et acheteurs du riz. Les fonctionnalités de cette application permettent : (1) **le partage d'informations techniques** qui aident les agriculteurs à décider quand et comment effectuer les différentes étapes de production, et les intrants nécessaires à utiliser dans le processus de production. (2) **La diffusion des informations météorologiques** qui permettent aux agriculteurs de prendre des décisions sur le moment où il faut effectuer certaines tâches en fonction des prévisions météorologiques. (3) **La localisation de la disponibilité du riz** dans les différentes zones de production pour orienter la demande vers les zones dans lesquelles l'offre est disponible selon les préférences en termes de qualité. (4) **Un marché virtuel** avec un double rôle, d'abord la diffusion des informations sur le prix et ensuite la mise en relation entre l'offre et la demande.



Figure 23. Interface de l'application mobile Riz de la Ruzizi dans le cadre du projet de l'UEA-Université de Ngozi

Pour accroître les chances du succès de ces services numériques, le projet a prévu une étude doctorale (cette thèse) pour ressortir les conditions d'utilisabilité de ces services par les usagers, pour leur permettre de réajuster leur offre dans la mise en œuvre et de définir un business model pour l'application en vue d'assurer sa pérennité. Dans cette perspective, notre thèse met en évidence les atouts et les faiblesses d'utilisation du numérique en agriculture dans un contexte où la pénétration de la téléphonie mobile est faible et encore moins le taux d'utilisation d'internet mobile. Ainsi, les résultats de la thèse permettent de mettre en lumière si oui ou non la communication à travers les outils numériques serait un facteur pertinent pour la restructuration de la chaîne de valeur du riz.

2.2. Méthodologie de l'étude

2.2.1. Choix de la zone d'étude

Pour rappel cette thèse est conduite dans le cadre d'un projet sur la promotion du numérique dans la chaîne de valeur riz de la Plaine de la Ruzizi. La motivation du choix de cette zone est double : d'abord son potentiel agro écologique favorable à l'agriculture et ensuite sa position géographique étendue sur trois pays, qui la placerait au centre de plusieurs pôles de consommation et qui permettrait donc le développement des chaînes de valeurs (Furaha Mirindi, 2017). Pour des raisons financières, cette thèse a été conduite uniquement dans la partie congolaise de la Plaine de la Ruzizi. Une phase exploratoire, complétée par la documentation nous a permis d'identifier 9 périmètres rizicoles (avec des sous périmètres dans certains cas). La riziculture irriguée étant la plus importante (en termes de production et de superficies emblavées) et située dans les zones accessibles du point de vue sécuritaire, nous nous sommes résolus à considérer un échantillon des espaces rizicoles aménagées. Nous avons retenu, pour les enquêtes qui concernent les producteurs, 4 périmètres sur la base de deux critères clés, notamment : (1) l'accessibilité et (2) l'importance des activités rizicoles.

Les 4 périmètres retenus sont (Figure 14) :

- Le périmètre rizicole de Luvungi
- Le périmètre rizicole de Sange
- Le périmètre rizicole de Kiliba
- Le périmètre rizicole d'Uvira

En plus de ces 4 périmètres, la collecte des données auprès des consommateurs et commerçants s'est faite dans les principales zones de consommation qui sont les villes de Bukavu et Uvira, au-delà desquelles le riz ne pas exporté.

2.2.2. Positionnement épistémologique

Toute recherche scientifique sérieuse doit s'inscrire dans une démarche qui respecte certains principes épistémologiques et méthodologiques dont il faut justifier afin, non seulement de valider les connaissances produites, mais aussi de discuter de leurs fondements et de leur construction. De ce point de vue, les relations entre épistémologie et méthodologie permettent de distinguer quatre pôles interdépendants qui soutiennent la démarche de recherche. Il s'agit notamment du (1) pôle épistémologique, qui exerce la fonction de vigilance critique et

garantit la production de l'objet scientifique ; (2) pôle théorique, qui guide l'élaboration des hypothèses ainsi que la construction des concepts ; (3) pôle morphologique, qui se réfère à la forme des recherches (4) pôle technique, qui revient à la mise en œuvre pratique d'un dispositif (Charmillot & Dayer, 2007).

En sciences de gestion, on distingue différents paradigmes épistémologiques sur un continuum allant d'une réponse essentialiste à une réponse non essentialiste à la question : Quelle est la nature, l'essence du management ?



Figure 24. Conception du réel et paradigmes épistémologiques

Source : Allard-Poesi & Perret, 2014

Le positivisme épistémologique a éclairé la démarche retenue pour cette thèse. La démarche de la thèse est empirique dans le sens où la connaissance scientifique produite est le résultat de la vérification des hypothèses, entraînant un travail de recherche linéaire : théorie-hypothèses-observations-généralisation-théorie. Nous avons donc dans notre démarche testé les hypothèses et étudié les enchaînements causes-conséquences.

Le raisonnement associé à notre démarche est « hypothético-déductive », qui permet de déduire, à partir des théories, des hypothèses prenant la forme de propositions empiriquement « réfutables » ou encore « falsifiables » pour les soumettre à l'épreuve des faits réels. Ainsi, David (1999), fournit une manière simple de comprendre ce que sont la déduction, l'induction et l'abduction sur base des exemples ci-dessous :

Tableau 8. Formes de raisonnement en recherche

| Type de raisonnement | Processus explicatif |
|----------------------|--|
| Déduction | A. Tous les haricots de ce sac sont blancs (règle) B. Ces haricots viennent du sac (cas) C. Ces haricots sont blancs (conséquence) |
| Induction | B. Ces haricots viennent du sac (cas) C. Ces haricots sont blancs (conséquence) A. Tous les haricots de ce sac sont blancs (règle) |
| Abduction | A. Tous les haricots de ce sac sont blancs (règle) C. Ces haricots sont blancs (conséquence) B. Ces haricots viennent du sac (cas) |

Source : David (1999)

La déduction (ABC) qui est la démarche de cette thèse, consiste à tirer une conséquence (C) à partir d'une règle générale (A : Théorie) et d'une observation empirique (B : terrain ou cas d'étude).

2.2.3. Collecte des données et échantillonnage

2.2.3.1. Collecte des données

La méthodologie que nous avons adoptée combine une approche qualitative et quantitative. Les approches mixtes se développent actuellement comme des stratégies d'enquête à part entière (Di Roberto, 2020) et se fondent sur le postulat qu'elles permettent une compréhension des problèmes de recherche mieux que chacune de approches prises séparément (Creswell & Plano Clark, 2017).

Cependant, nous avons utilisé l'approche qualitative pour l'analyse exploratoire, pour identifier les acteurs intervenant dans cette chaîne de valeur et pour avoir une compréhension initiale du fonctionnement, de l'organisation de la chaîne de valeurs et les différents modes de gouvernance qui en découlent et avec eux, les mécanismes de circulation des informations. La faille méthodologique de l'approche qualitative telle que souligné Poteete, Janssen, & Ostrom (2010) selon laquelle il existe la difficulté pour ces méthodes à généraliser les connaissances à partir des cas particuliers, nous a conduit à adopter la démarche quantitative pour l'analyse proprement-dit de la thèse notamment pour analyser les liens entre variables en vue de répondre à nos questions de recherche.

Faute de la disponibilité de toutes les statistiques sur la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi, qui nous serviraient à apporter les réponses à nos questions de recherche, cette thèse repose essentiellement sur les données primaires à la suite de l'observation non participante, des entretiens (de groupe et individuels) et enquêtes menés entre 2019 et 2021, auprès des différents acteurs de la chaîne de valeurs au niveau de la production, la transformation, la commercialisation et la consommation. Les acteurs des différents services d'appui au secteur ont été aussi rencontrés. Ces données ont été renforcées par les données secondaires, recueillies à travers la documentation et l'exploitation des différents rapports et travaux scientifiques sur la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi.

a) Collecte des données secondaires

Les données secondaires ont été collectées grâce à l'approche documentaire dont les traces se trouvent en bibliographie, qui a consisté à :

- (1) exploiter différents rapports de l'administration publique tant nationale que locale. Il s'agit des rapports du ministère de l'agriculture, de l'inspection provinciale de l'agriculture du Sud-Kivu, les rapports de la banque centrale du Congo, les rapports de l'institut nationale de statistique.
- (2) Exploiter les bases des données des institutions internationales telle que la FAO et la Banque mondiale pour combler le manque de certaines données dans les statistiques des services nationaux compétents ;
- (3) Exploiter quelques études scientifiques menées sur la filière du riz dans notre zone d'étude. C'est l'exemple de la thèse de Furaha Mirindi (2017), des rapports d'expertise de Furaha Mirindi et al., (2016), de Michel et al., (2019) ;

(3) Exploiter les rapports d'expertise sur la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi, menée par des ONG (RIKOLTO/VECO, FAO) ou par des chercheurs des universités locales (UEA, UCB), ou encore par les des structures paysannes.

b) Collecte des données primaires

Les données primaires ont été collectées directement sur le terrain auprès des acteurs de la chaîne de valeur dans la Plaine de la Ruzizi. Les techniques mobilisées pour la collecte des données primaires sont, entre autres, les entretiens individuels, les entretiens de groupe, l'observation non participante ainsi que les enquêtes par questionnaire. Les données primaires ont été collectées de manière séquentielle en deux phases : la phase d'enquêtes exploratoires et la phase d'enquêtes proprement dites.

•) Enquêtes exploratoires

Cette phase de collecte des données a été réalisée entre novembre 2019 et février 2020. Elle avait non seulement pour objectif la compréhension approfondie et actualisée du fonctionnement de la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi et la compréhension du contexte et de la dynamique informationnels dans cette chaîne de valeur, mais aussi d'orienter le choix du cadre théorique et de permettre d'affiner la méthodologie. Ainsi, cette phase de collecte des données a permis de cadrer les outils de collecte des données (questionnaires d'enquêtes) pour la phase d'enquêtes proprement dite, en réduisant sensiblement les questions ouvertes (pour lesquelles les biais des enquêteurs sont difficilement contrôlables, impactant négativement la qualité des réponses) et en éliminant les questions qui ne seraient pas pertinentes ou qui ne trouveraient pas des réponses auprès des acteurs.

Les techniques de collecte des données pour les enquêtes exploratoires étaient essentiellement qualitatives avec les entretiens individuels, les entretiens de groupe et l'observation non participante. Les entretiens étaient semi structurés, avec cinq guides d'entretiens différents à raison d'un guide par acteur (producteurs, commerçants, transformateurs, consommateurs et acteurs d'appuis). L'approche en boule de neige a été utilisée pour identifier les acteurs à rencontrer. Nous avons mené des entretiens d'abord avec des acteurs que nous connaissions déjà. Ces acteurs nous ont permis à découvrir ensuite d'autres acteurs que nous avons rencontrés pour des entretiens. Le choix des personnes à interviewer a été raisonné et a reposé sur les critères (a) **d'ancienneté dans la riziculture**, qui sous-entend l'expérience de l'acteur dans la chaîne de valeur et qui suppose la maîtrise des réalités techniques, économiques et institutionnelles ; et (b) **de l'ampleur des activités sur le riz** (nous avons préféré rencontrer les personnes qui sont suffisamment impliquées dans les activités sur le riz). Pour des raisons de diversité d'opinion et de discours, nous avons préféré rencontrer une partie d'acteurs appartenant à des groupements d'acteurs (organisation paysanne) et une partie n'appartenant pas à un quelconque groupement.

Ainsi, nous avons rencontré pour les entretiens les acteurs suivants :

Tableau 9. Structure des enquêtes exploratoires

| N° | Acteurs | Nombre | Observation |
|----|---|--------|--|
| 1 | Coopératives <ul style="list-style-type: none"> • COOPFPA (Luvungi) • ADPA (Luvungi) • COOPIAD (Luvungi) • COOSOPRODA (Luberizi) • COOPRITU (Sange) • COOPABA (Sange) • COOPRAU (Kiliba) | 7 | Nous nous sommes entretenus avec les responsables de ces coopératives |
| 2 | ONG <ul style="list-style-type: none"> • Rikolto (Bukavu) • ZOA (Kamanyola) • AGRITERA (Bukavu) • IITA (Uvira) | 4 | Nous nous sommes entretenus avec les responsables du volet chaîne de valeur riz |
| 4 | Producteurs (Luvungi, Sange, Kiliba et Uvira) | 60 | 40 entretiens individuels et 4 entretiens de groupe composé de 5 riziculteurs par groupe |
| 5 | Transformateurs (Luvungi, Sange, Kiliba et Uvira) | 6 | 2 à Luvungi, 2 à Sange, 1 à Kiliba et 1 à Uvira |
| 6 | Commerçants (Luvungi, Sange, Kiliba, Uvira et Bukavu) | 16 | 5 à Uvira, 5 à Bukavu, 2 à Luvungi, 2 à Sange et 2 à Kiliba |
| 7 | Consommateurs (Luvungi, Sange, Kiliba, Uvira et Bukavu) | 16 | 5 à Uvira, 5 à Bukavu, 2 à Luvungi, 2 à Sange et 2 à Kiliba |
| 8 | Bralima | 1 | |
| 9 | Service étatique d'appui à l'agriculture | 1 | Inspection provinciale (Sud-Kivu) de l'agriculture |
| 10 | Fournisseurs d'intrants | 5 | 1 dans chaque zone |

2*) *Enquêtes proprement dites*

Cette phase de collecte des données s'est déroulée entre septembre 2020 et février 2021. Elle a reposé sur la technique de collecte des données quantitatives avec principalement les enquêtes par questionnaires, appuyées par les entretiens menés auprès de la Bralima, la brasserie locale. L'objectif de cette phase était double, d'abord collecter les données qui permettent d'analyser la gouvernance de la chaîne de valeur et les dynamiques informationnelles et communicationnelles qui en découlent pour ressortir dans quelles conditions les informations sont réutilisées par les acteurs, et ensuite collecter les informations qui permettent d'analyser les conditions d'utilisabilité des services numériques dans cette chaîne de valeur.

Les enquêtes ont été menées auprès des producteurs, des commerçants et des consommateurs. Pour les producteurs, l'enquête s'est déroulée en deux étapes. La première étape de l'enquête a permis de collecter les données sur la gouvernance et la situation informationnelle dans la

chaîne de valeur. Pour le questionnaire de la première étape, la première partie a porté sur l'organisation des activités et l'accès aux facteurs de production. La seconde partie a porté sur la circulation des informations (techniques et du marché), en cherchant à identifier les principales sources d'information, l'utilité des informations perçues par les acteurs, mais aussi les actions qui pouvaient découler de l'accès à ces informations. La deuxième étape de collecte des données, a permis de disposer de données pour étudier l'utilité perçue et l'intention d'usage des services numériques. Pour conduire cette deuxième étape d'enquêtes, nous avons sélectionné aléatoirement 75 producteurs que nous avons invité à tester un prototype d'application mobile « *riz de la Ruzizi* » conçu dans le cadre du projet sur la promotion des NTIC dans la chaîne de valeur. Pour éviter que le test de l'application mobile n'influence les réponses des acteurs sur certaines variables comme (1) les compétences estimées ou croyance d'auto efficacité des acteurs sur le numérique, (2) leur niveau d'anxiété face aux solutions numériques, (3) leur expérience avec les numériques ; nous leur avons posé une première série des questions qui permettent d'évaluer ces trois groupes des variables. Après avoir rempli ce questionnaire, nous avons remis des téléphones aux personnes interrogées avec l'application déjà installée. Nous leur avons présenté l'objectif de l'application et avons donné des instructions pratiques. Ensuite, nous leur avons demandé d'effectuer un certain nombre de tâches pendant quelques minutes. Après le test de l'application, nous avons soumis les acteurs à un deuxième questionnaire pour appréhender (1) la facilité d'usage perçue, (2) l'utilité perçue, et (3) l'intention d'usage. Cet exercice s'est déroulé de manière individuelle et non pas en atelier pour éviter que les acteurs n'influencent les réponses des uns et des autres.

Une équipe de 5 enquêteurs a été constituée pour permettre la collecte des données. Pour s'assurer de la bonne administration en langue locale des questionnaires conçus en français, un premier test de questionnaires a mis en scène l'enquêteur et le chercheur (doctorant) qui maîtrise la langue locale. Un second test en condition réelle (pré-enquête) a été réalisé sur 10 acteurs. Ces tests ont permis de faire des réajustements sur les questionnaires avant l'enquête principale.

2.2.3.2. *Echantillonnage*

Ne disposant pas d'une liste sans omission, ni répétition de tous les riziculteurs de la zone d'étude et la probabilité qu'un riziculteur soit tiré au hasard n'étant pas connue, il a été difficile de recourir aux méthodes d'échantillonnage probabilistes ou aléatoires pour effectuer la première partie de la collecte des données. Nous avons donc eu recours, pour cette phase, aux méthodes d'échantillons empiriques en utilisant la méthode d'échantillonnage en boule de neige. Cette méthode consiste à construire l'échantillon par les enquêtés eux-mêmes. A cet effet, nous avons identifié un petit nombre d'enquêtés initiaux qui nous ont ensuite orienté vers d'autres individus. La liste constituée, grâce à la première partie des enquêtes, nous a permis d'effectuer un échantillonnage aléatoire ou probabiliste pour la deuxième partie. Ainsi, nous avons sélectionné aléatoirement 75 producteurs (Tableau 10) en respectant un pas de sondage de 4 sur la liste.

Tableau 10. Répartition de la taille de l'échantillon

| Acteur | Echantillon | | | Echantillon retenu dans l'analyse quantitative |
|--|----------------------|-------------------------|----------------------|--|
| | Enquête préliminaire | Enquête proprement dite | | |
| | | 1ère phase d'enquête | 2ème phase d'enquête | |
| Coopératives | 7 | | | / |
| ONG | 4 | | | / |
| Service étatique | 1 | | | / |
| Fournisseur d'intrant | 5 | | | / |
| Bralima | 1 | 1 | | / |
| Transformateur | 6 | 11 | | / |
| Producteurs (1 ^{ère} partie d'enquêtes) | 60 | 300 | 300 | 300 |
| Producteurs (2 ^{ème} partie d'enquêtes) | | | 75 | 75 |
| Commerçants : | | | | |
| - Collecteurs | 4 | 9 | | 9 |
| - Grossistes | 8 | 26 | | 26 |
| - Détaillants | 4 | 65 | | 65 |
| Consommateurs | 16 | 100 | | 100 |

Légende :

: Approche quantitative de collecte des données (enquête par questionnaire)

: Approche qualitative de collecte des données (entretiens et observation)

2.2.4. Traitements et analyse des données

Les informations recueillies par enquête ont été dépouillées, traitées et analysées à l'aide de l'outil informatique. Ms Excel nous a aidés à dépouiller les données d'enquêtes et à constituer notre base des données, IBM SPSS 23 et SmartPLS3 nous ont permis d'analyser les données. Les tableaux obtenus de SPSS ont été ensuite ramenés en Excel pour des mises en forme. Ms Excel nous a aussi permis de générer des graphiques. L'approche statistique à travers la statistique descriptive (moyenne, mode, minimum, maximum, tableaux croisés, écart-type, fréquence) nous a permis de dégager les tendances centrales afin de comprendre la structure des exploitations rizicoles et établir une typologie avec les profils des riziculteurs, les caractéristiques socioéconomiques des enquêtés, ainsi que certains éléments de coordination et de communication dans la chaîne de valeur. L'approche statistique a permis aussi de mesurer les relations entre variables à travers le test d'indépendance dont le test khi-deux qui est un test d'hypothèse statistique utilisée pour déterminer si deux variables catégorielles ou nominales sont susceptibles d'être liées ou pas, le test de corrélation qui permet de tester la relation entre deux variables quantitatives et le test t de différence de moyenne pour permettre de comparer la différence de moyenne entre strates. L'approche économétrique, avec le modèle d'équations structurelles (Structural Equation Modeling : SEM) a permis de mettre en évidence d'éventuelles dépendances causales entre variables endogènes et exogènes du modèle TAM.

❖ Les construits et items retenus pour le modèle TAM

Le modèle TAM a pour la grande partie été utilisé dans des contextes où les technologies sont accessibles et où les acteurs ont à l'avance une bonne maîtrise de ces technologies, contrairement à notre cas d'étude où l'accès à cette technologie est problématique et les acteurs visés ont des faibles connaissances d'utilisation de ces genre de technologie. Face à cette limite contextuelle, pour construire le modèle TAM de cette recherche, les items ont été sélectionnés à partir des études antérieures qui ont porté sur le TAM et qui ont montré une validité et une fiabilité adéquates dans des contextes d'application proches du nôtre, mais avons procédé au tri d'items selon les validations obtenues dans ces études antérieures et avons procédé à l'adaptation de leurs formulations pour se conformer au contexte d'étude.

Tableau 11. Construits du modèle TAM

| Variable | Items | Sources |
|---------------------------------|--|---|
| Intention d'Usage (IU) | IU1 : J'ai l'intention d'utiliser l'application « Riz de la Ruzizi » dans un avenir prévisible IU2 : Je recommanderai à d'autres personnes d'utiliser l'application « Riz de la Ruzizi » IU3 : Globalement, je pense que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » est avantageuse | (Castiblanco Jimenez et al., 2021; Davis, 1989; Gangwar, Hema, & Ramaswamy, 2015; S. Taylor & Todd, 1995) |
| Utilité perçue (UT) | UT1 : L'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » me fournirait des services et des informations très utiles pour mes activités agricoles UT2 : L'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » améliorerait mes performances dans mes activités agricoles UT3 : Dans l'ensemble, je trouve l'application « Riz de la Ruzizi » utile | (Castiblanco Jimenez et al., 2021; Chuah et al., 2016; Davis, 1989; Davis et al., 1989) |
| Facilité d'usage perçue (FUP) | FUP1 : Je pense que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » serait facile pour moi FUP2 : Je pense que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » est claire et compréhensible FUP3 : L'interaction avec l'application n'exige pas un effort mental important de ma part | (Castiblanco Jimenez et al., 2021; Davis, 1989; Manis & Choi, 2019; Venkatesh et al., 2003) |
| Attitude (ATT) | ATT1 : A mon avis, il est très souhaitable et utile d'utiliser l'application pour les informations techniques et celles du marché ATT2 : Dans l'ensemble, j'ai des sentiments positifs envers l'application ATT3 : Dans l'ensemble, je pense que l'application est bonne et attrayante | (Castiblanco Jimenez et al., 2021; Chuah et al., 2016; Davis, 1989; Fathema, Shannon, & Ross, 2015) |
| Anxiété face au numérique (ANX) | ANX1 : L'application est un peu intimidante pour moi ANX2 : L'utilisation de l'application me met mal à l'aise ANX3 : J'hésite à utiliser l'application par peur de faire des erreurs que je ne pourrais corriger | (Castiblanco Jimenez et al., 2021; Venkatesh & Bala, 2008) |
| Expérience | EXP1 : Je possède les connaissances et l'expérience | (Castiblanco Jimenez et |

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| avec le numérique (EXP) | nécessaires pour utiliser l'application EXP2 : Je pense que ma capacité à déterminer la facilité d'utilisation de l'application est déterminée par mes expériences passées avec des systèmes similaires EXP3 : Je pense que ma capacité à déterminer l'utilité de l'application est déterminée par mes expériences passées avec des systèmes similaires | al., 2021; S. Taylor & Todd, 1995) |
| Auto efficacité (AE) | AE1 : Je suis sûr de trouver les informations dont j'ai besoin en utilisant l'application, car je dispose des compétences nécessaires AE2 : Je sais que je peux utiliser l'application même si je n'ai jamais utilisé un système similaire auparavant AE3 : Je suis sûr de pouvoir surmonter tous les obstacles en utilisant l'application | (Castiblanco Jimenez et al., 2021; Lee & Lehto, 2013) |
| Qualité d'information (QI) | QI1 : L'application fournit des informations et des contenus actualisés qui correspondent à mes besoins et à mes intérêts QI2 : Je pense que les informations que j'obtiendrai de l'application sont précieuses QI3 : L'application présente l'information dans un format approprié | (Castiblanco Jimenez et al., 2021; Lee & Lehto, 2013) |
| Nature d'infrastructures (INFR) | INFR1 : Je suis à l'aise avec l'infrastructure utilisée par l'application mobile INFR2 : L'application mobile utilise les outils appropriés au contexte INFR3 : Les outils utilisés sont accessibles du point de vue financière | |
| Norme subjective (NS) | NS1 : Les personnes qui me sont chères me suggéreraient probablement d'utiliser l'application NS2 : Les croyances d'autres personnes concernant l'application m'encouragent à l'utiliser NS3 : Je pense que la plupart des personnes qui sont importantes pour moi seraient favorables à l'adoption de l'application dans mes activités agricoles. | (Castiblanco Jimenez et al., 2021; B. Wu & Chen, 2016) |

Chaque item a été évalué de 1 à 7 sur l'échelle de Likert en ce sens : 1 = fortement en désaccord ; 2 = modérément en désaccord ; 3 = plutôt en désaccord ; 4 = neutre ; 5 = plutôt d'accord ; 6 = modérément d'accord, et 7 = tout à fait d'accord

❖ Le modèle d'équations structurelles

Les modèles à équations structurelles (SEM) sont utilisés pour mettre en évidence des liens de causalité entre plusieurs variables observées, variables latentes y compris modératrices et médiatrices, tout en incorporant les erreurs de mesure (Bagozzi, 1980). Ils permettent d'étudier simultanément la forme des relations entre variables et la qualité de la mesure de ces

variables, en passant des variables observées aux variables latentes⁹ sous-jacentes à l'observation (Evrard, Pras, Roux, Anne-marie, & Lilien, 2009). Les SEM sont une combinaison des techniques de régression linéaire multiple car ils prédisent la variance d'une variable dépendante continue grâce à plusieurs variables indépendantes et d'analyses factorielles car ils permettent de simplifier, synthétiser l'information contenue dans de nombreuses variables et en tenant compte de l'existence des variables latentes.

Les SEM correspondent à un système d'équations représentées en graphe orienté, dont les nœuds en carré représentent les variables observées ou manifestes, les nœuds sous forme de rond représentent les variables latentes et les arcs ou flèches modélisent les liens de causalité (Figure 25). Chaque variable manifeste est associée à une seule variable latente. Une variable latente peut être *de type réflexif*, c'est-à-dire que chaque variable observée/manifeste reflète sa variable latente et lui est reliée par une régression plus un terme d'erreur. La variable latente peut aussi être *de type formatif*, c'est-à-dire qu'elle est générée par ses propres variables manifestes. Nous avons alors dans ce cas une fonction linéaire des variables manifestes plus un terme résiduel (Mourre, 2013). Le SEM comprend deux sous-modèles, notamment : (1) le modèle de mesure ou modèle externe qui détermine la relation entre les variables observées et les variables latentes et (2) le modèle structurel ou modèle interne qui lie les variables latentes entre elles (Figure 25). Lorsque les liens entre variables latentes dans un modèle structurel sont unidirectionnels, on parle du modèle récursif. Il est non récursif lorsque les deux variables sont, cause et conséquence l'une de l'autre.

⁹ Une variable latente est une variable qui n'est pas observable et ne peut être mesurée directement mais dont on suppose être à la base des variables observées ou manifestes qui sont quant à elles mesurable directement. Les variables latentes peuvent être estimées à partir de variables manifestes en isolant leur part de variance commune.

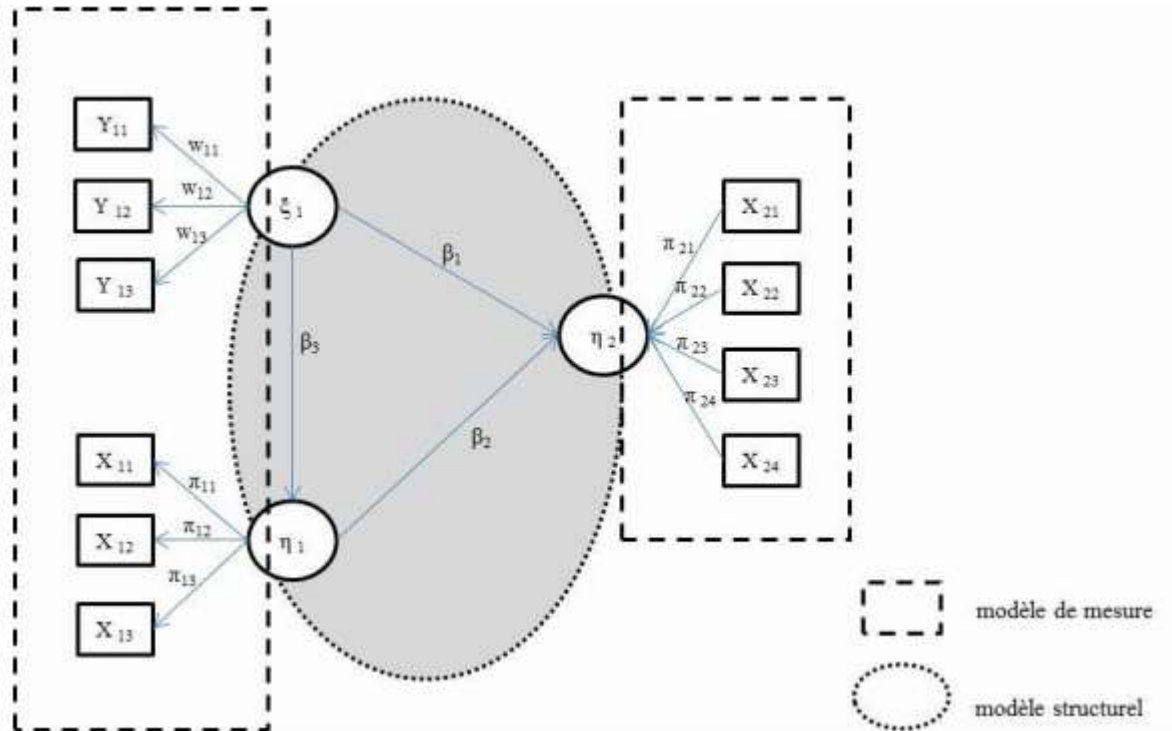


Figure 25. Exemple de modèle structurel à variables latentes

Source : Mourre (2013)

Le processus de modélisation par les équations structurelles passe par quatre étapes (Mourre, 2013) :

- (a) La spécification en vue de développer le modèle conceptuel qui sera traité ;
- (b) L'estimation des paramètres d'après la méthode choisie ;
- (c) L'évaluation du modèle grâce à un certain nombre d'indicateurs ;
- (d) Le réajustement du modèle en fonction des résultats d'indices d'évaluation ;

Deux méthodes sont largement utilisées pour estimer les paramètres du modèle. Il s'agit de la méthode Lisrel (Linear Structural Relationship) et la méthode PLS (Partial Least Square). La méthode Lisrel qui exige la multi normalité des données, se fonde sur l'analyse de la structure de covariance et utilise l'approche maximum de vraisemblance, alors que la méthode PLS repose sur l'analyse de la variance et utilise l'approche des moindres carrés partiels (Fernandes, 2012; Hair, Ringle, & Sarstedt, 2011; Mourre, 2013).

Dans le cadre de notre thèse, la méthode PLS (Partial Least Square) s'est avérée plus appropriée pour effectuer le SEM, étant donné notre faible taille de l'échantillon. La taille minimale de l'échantillon pour la méthode PLS étant de 30 observations (Fernandes, 2012), notre taille de l'échantillon (75 producteurs) est donc acceptable. Au-delà des exigences minimales sur la taille de l'échantillon, nous avons choisi la méthode PLS en raison de sa flexibilité en termes d'échelles de mesure, du nombre de construits (Castiblanco Jimenez et al., 2021).

L'évaluation du modèle PLS se fait principalement en deux temps. D'abord l'évaluation pour validation du modèle de mesure, ensuite l'évaluation pour validation du modèle structurel que nous développerons dans notre cinquième chapitre.

2.3. Conclusion du deuxième chapitre

Ce chapitre a permis de présenter le contexte de la filière riz en RDC et au Sud-Kivu, en mettant en évidence l'évolution et les tendances de cette culture qui justifie son importance tant sur le plan macroéconomique que sur le plan microéconomique. A l'échelle nationale et provinciale, les principaux défis ont été exposés, ainsi que les contraintes et les opportunités de l'offre du riz, et les caractéristiques de la demande. Ce chapitre a décrit aussi le contexte général de la pénétration des NTIC en RDC, en mettant l'accent sur les contraintes liées au développement de ces technologies et en décrivant le projet de promotion des NTIC dans la chaîne de valeur riz dans la Plaine de la Ruzizi qui a été l'origine de cette thèse.

Le positivisme épistémologique a éclairé notre démarche et le raisonnement « hypothético-déductif » qui y est associé. L'application des approches de gouvernance de la chaîne de valeur dans la plaine de la Ruzizi a nécessité des données secondaires et primaires pertinentes ainsi que des analyses appropriées. Pour les données secondaires, nous avons eu recours à la documentation. Pour les données primaires, des interviews et enquêtes ont été réalisés sur un échantillon de 500 acteurs de la chaîne de valeur, dont 300 producteurs, 9 collecteurs, 26 grossistes, 65 détaillants et 100 consommateurs. Pour analyser les résultats et caractériser les groupes de producteurs en fonction des circuits de commercialisation, nous avons utilisé le test de Khi-deux pour déterminer la dépendance entre 2 variables qualitatives. Pour une valeur de Khi-deux et de degré de liberté donnée, une p-value inférieure à 0,05 permet d'accepter l'hypothèse de dépendance des variables considérées. Pour déterminer la significativité de différence des moyennes entre deux groupes, nous avons utilisé le test t de différence de moyennes. Une p-value inférieure à 0,05 pour ce test permet de confirmer la différence significative des moyennes.

L'application du modèle d'acceptation des technologies a nécessité des données primaires collectées grâce aux enquêtes auprès de 75 producteurs, et des analyses grâce aux équations structurelles avec la méthode PLS (Partial Least Square).

Chapitre 3. Fonctionnement et gouvernance de la chaîne de valeur riz dans la Plaine de la Ruzizi

Ce chapitre décrit de manière spécifique le fonctionnement de la chaîne de valeur riz dans la Plaine de la Ruzizi en examinant les pratiques des acteurs dans la conduite de leurs activités à différents niveaux de cette chaîne de valeur, les rapports qui s'établissent entre les acteurs dans le cadre de leur coordination, ainsi que les modèles de gouvernance qui en découlent dans son organisation.

3.1. Identification et description des acteurs clés

La technotecture¹⁰ de la chaîne de valeur est généralement utilisée pour identifier les acteurs et préciser leurs fonctions dans la chaîne de valeur (Michel Griffon, 1990). L'analyse de la technotecture de la chaîne de valeur riz dans la Plaine de la Ruzizi (tableau 12) a permis de distinguer :

- **Les acteurs directs** : acteurs qui à un moment donné de la chaîne sont propriétaires du produit. Il s'agit principalement des producteurs, commerçants et consommateurs ;
- **Les acteurs indirects** : acteurs qui jouent un rôle important dans la chaîne de valeur mais sans toutes fois être propriétaires du produit. Il s'agit des transformateurs, des coopératives non collecteurs, des fournisseurs d'intrants, des ONGs, des conseillers agricoles et des ouvriers agricoles.

¹⁰ Concept proche de celui de la filière technique. Il désigne « une suite de transformation et des techniques compatibles ». (Michel Griffon, 1990).

Tableau 12. Présentation de la technotecture pour la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi

| Etape dans la chaîne | Opération technique | Acteurs concernés |
|-------------------------------|--|---|
| Approvisionnement en intrants | Achat d'intrants Crédit d'intrants Don d'intrants (moins fréquent) | Fournisseurs d'intrants ; OP/Coopérative ; ONGs ; |
| Production | Préparation du sol Labours (1 ^{er} et 2 ^{ème}) Pépinière Repiquage Epannage d'engrais Sarclage (1 ^{er} et 2 ^{ème}) Pulvérisation des produits phytosanitaires Récolte Transport (du champ vers le lieu de séchage) | Riziculteurs ; Ouvriers agricoles ; Conseillers agricoles (OP, ONGs,...) ; |
| Transformation | Séchage Stockage Décorticage Triage (moins fréquent) Emballage Stockage | Riziculteurs ; Ouvriers agricoles ; Unités de transformation privée ; Unité de transformation des entreprises collectrices ; Unité de transformation des OP ; |
| Commercialisation riz blanc | Vente et achat en gros | Riziculteurs (vente) ; Grands collecteurs ; Petits collecteurs ; Commerçants individuels grossistes ; Commerçants sociétaires ; OP/coopératives collectrices ; Commerçants détaillants ; Transporteurs ; |
| Consommation | Vente et Achat en détails ; Vente et Achat en gros (Surtout pour les grands consommateurs : les entreprises) ; Utilisation pour la consommation humaine ; Utilisation des sous-produits (son du riz) pour la consommation animale ; Utilisation comme matière première dans la production industrielle | Commerçants détaillants (ruraux et urbains) ; Ménages consommateurs (ruraux et urbain) ; Les entreprises consommatrices (les restaurants, les hôtels, ...) ; La Bralima ; Les éleveurs |

Source : Données d'enquêtes

3.1.1. Les producteurs

Nos données d'enquêtes montrent que les producteurs du riz sont majoritairement des hommes pour presque 70 % des cas. Cette dominance des hommes s'explique par trois éléments. D'abord, le riz est une culture commerciale destinée à plus de 80 % de la production au marché. La littérature soutient qu'en Afrique, les hommes sont plus attirés par les cultures qui permettent de disposer d'un revenu monétaire, alors que les femmes sont plus impliquées dans les cultures de subsistance (Oumar Ismaila, 2012). Ensuite, ce type riziculture a besoin de ressources financières pour faire face aux frais de culture. Comparativement aux femmes, les hommes ont plus de chances d'accéder à des fonds leur

permettant de financer la culture. Et enfin, la riziculture nécessite un effort physique important, ce qui décourage certaines femmes.

La riziculture dans la plaine de la Ruzizi est une activité exercée principalement par des personnes d'âge mûr, c'est-à-dire, pas trop jeunes ni trop âgés. La tranche d'âge dominante (72 % des producteurs) se situe entre 35 et 55 ans, avec une moyenne d'âge globale de 43 ans. Cette situation s'explique par les contraintes importantes pour les plus jeunes à mobiliser les facteurs de production (foncier, capital financier pour supporter les coûts de la main d'œuvre, des intrants, ...), mais aussi par l'effort physique nécessaire pour la conduite des activités (comme les activités de labour, repiquage, désherbage, récolte, portage des sacs après récolte, ...), ce qui exclut les personnes plus âgées.

En général, le niveau d'éducation est faible pour l'ensemble des producteurs. Près de 67 % des producteurs n'ont pas dépassé le primaire. Seulement 33 % des producteurs ont fréquenté l'école secondaire avec un taux d'abandon élevé pour la majorité d'entre eux (Plus de 70 % des producteurs ayant fait les études secondaires ne sont pas parvenus à avoir leur diplôme du secondaire). En comparaison avec les hommes, le niveau d'éducation est encore plus faible pour les femmes. On observe plus d'analphabètes chez les femmes et celles ayant fréquenté l'école ont rarement dépassé le primaire (Figure 26).

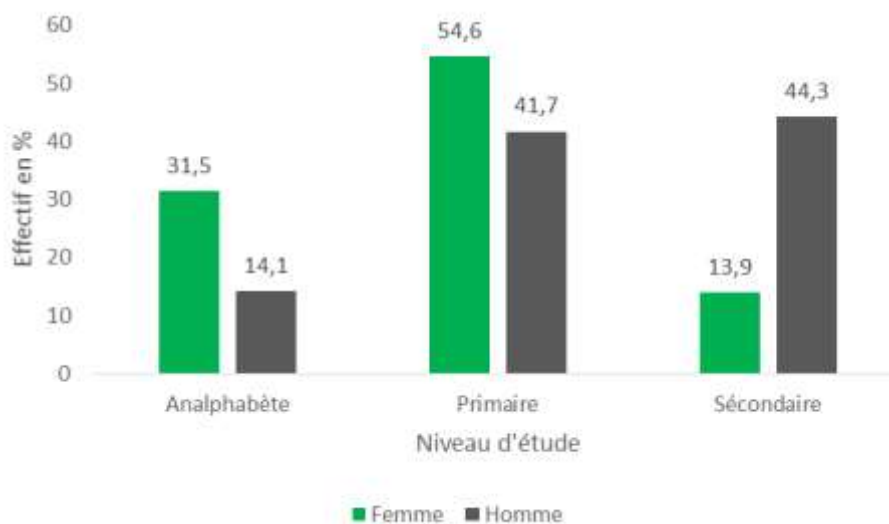


Figure 26. Distribution du niveau d'étude des producteurs selon le genre
Source : données d'enquêtes 2020-2021

Bien que le riz ne soit pas une culture récente dans la zone d'étude, plus de 70 % des producteurs ont moins de 10 années d'expérience dans la riziculture. L'évolution des habitudes alimentaires des ménages, combiné au fait que la Bralima s'est tournée vers la production locale pour ses approvisionnements en riz, a accru ces dernières années la demande, ouvert des opportunités de marché et, par conséquent, cela a attiré des nouveaux agriculteurs. La présence des plusieurs programmes d'appui à la riziculture portés par plusieurs ONG, a aussi amplifié l'intérêt pour cette culture.

Près de 40 % des producteurs sont membres au moins d'une coopérative rizicole, alors que 60 % ne font pas partie des coopératives. On observe une proportion plus importante de femmes adhérentes à une coopérative que des hommes.

3.1.2. Les commerçants

Dans la Plaine de la Ruzizi, la filière riz est marquée par l'implication d'intermédiaires qui remplissent différentes fonctions. La filière tenant compte des relations techniques, des relations marchandes qui s'établissent par le jeu de marché (Temple, Lançon, Montaigne, & Soufflet, 2009; Temple, Levesque, Lamour, Charles, & Braconnier, 2017; Temple, Lançon, et al., 2011), et des réalités territoriales, est susceptible d'observer une diversité d'acteurs au stade de la commercialisation.

Leur implication dans différentes fonctions est nécessaire dans la mesure où l'offre de riz, dans la Plaine de la Ruzizi, est très dispersée en raison de la petite taille des exploitations rizicoles (0,6 ha en moyenne, écart-type : 0,4 et dont près de 85 % ont une superficie de moins d'un hectare) et leur dispersion dans plusieurs zones de production, avec en plus des productions hétérogènes compte tenu de la diversité des variétés utilisées. L'éloignement géographique et les temps de parcours sont importants en raison de la mauvaise qualité du réseau routier entre les différentes zones de production. Afin de mettre en adéquation l'offre du riz et la demande des consommateurs urbains, ainsi que celle de la Bralima, la filière s'organise en ayant recours au service d'opérateurs commerciaux intermédiaires (grands collecteurs, petits collecteurs, grossistes et détaillants), qui ont pour rôle d'acheter les riz auprès des producteurs différents, puis de les regrouper de manière homogène en fonction des attributs qualitatifs recherchés par la demande finale.

Pour faire la typologie des commerçants intervenant dans la chaîne de valeur, nous avons utilisé les indicateurs suivants :

- Les quantités lors des approvisionnements. Elles peuvent atteindre plusieurs tonnes pour les collecteurs et les grossistes, tandis que pour les détaillants, cela représente parfois moins de 50 kg ;
- L'unité de mesure minimale utilisée par le commerçant lors de la vente. Jusqu'à quelques grammes pour les détaillants, tandis que pour les grossistes, la quantité minimale est le sac de 25Kg. Et pour les collecteurs, cela se compte en tonnes ;
- Caractéristiques et nombre d'acteurs auprès desquels le commerçant s'approvisionne ;
- Type d'acteurs principalement visé pour la vente ;

Nous avons ainsi distingué les collecteurs, les grossistes et les détaillants.

3.1.2.1. Les collecteurs

Ces acteurs sont considérés comme des intermédiaires entre les producteurs et le grand consommateur qui est la société Brassicole BRALIMA, une filiale du groupe Heineken, qui utilise le riz comme matière première dans la production de la bière. Cette société a besoin chaque année de près de 2500 t de riz. Aussi, elle préfère ne pas passer des contrats de

manière individuelle avec les producteurs car souvent ils ne produisent qu'une tonne à peine. La Bralima passe alors des contrats avec des entreprises locales, des grands commerçants individuels ou encore des coopératives des producteurs qui collectent le riz auprès des producteurs. Ces intermédiaires, en contrat avec la Bralima, reçoivent un bon de commande avec un cahier de charges qui définit la quantité et le délai de livraison à respecter. Chaque collecteur procède aux achats auprès de plusieurs producteurs pour tenter d'atteindre la quantité de la commande. Etant donné que la Bralima procède au paiement après réception de la commande, les collecteurs doivent disposer des ressources financières nécessaires pour assurer la collecte du riz. Lorsque les collecteurs n'ont pas des ressources financières suffisantes, ce qui est le cas des coopératives collectrices, ils négocient avec les producteurs pour un paiement différé. Toutefois, le paiement différé reste le mode de paiement le moins fréquent car pour avoir recours à ce type de paiement il faut nécessairement gagner la confiance des producteurs.

Certains collecteurs avec contrat de la Bralima, que nous les considérons comme des grands collecteurs, effectuent eux-mêmes la collecte sur terrain. D'autres font appel à des petits collecteurs (sous-collecteurs) ou à des grossistes. Les collecteurs qui livrent à la Bralima viennent souvent de la ville de Bukavu et sont en majorité des hommes. Par contre, les petits collecteurs qui livrent aux grands collecteurs viennent généralement des zones de production et sont majoritairement des femmes. Certains petits collecteurs reçoivent des avances des grands collecteurs pour effectuer la collecte du riz, tandis qu'autres sont obligés d'engager leurs propres ressources financières pour assurer la collecte. La majorité des grands collecteurs disposent des entrepôts de stockage dans la Plaine de la Ruzizi dans lesquelles ils stockent le riz conditionné en sacs de 100 Kg, en attendant d'atteindre les quantités recherchées. Le transport est assuré par des camions qu'ils louent. Certains collecteurs utilisent leurs propres camions pour le transport du riz.

3.1.2.2. Les grossistes

Les grossistes sont des intermédiaires qui achètent du riz auprès des producteurs pour le revendre en sacs, au minimum de 25 kg, aux commerçants détaillants, aux restaurants ou aux ménages. A la différence des collecteurs, le riz commercialisé par les grossistes est principalement destiné à la consommation ménagère (riz de table). Seule une faible proportion est livrée aux grands collecteurs pour la vente à la Bralima. Les commerçants grossistes sont en majorité de femmes (près de 75 % de nos observations) avec une moyenne d'âge de 38 ans. Près de 70 % des grossistes sont dans la tranche d'âge de 30-40 ans, contrairement aux collecteurs qui sont majoritairement situés dans la tranche d'âge de plus de 40 ans.

3.1.2.3. Les détaillants

Les détaillants sont des acteurs qui s'approvisionnent soit directement chez les producteurs, soit chez des commerçants grossistes, pour revendre à l'étalage en petites quantités. Dans le commerce de détail, on observe plus de femmes (près de 92 %) que d'hommes (8 %), car dans la zone d'étude le commerce des produits vivriers est essentiellement féminin. La contrainte

financière est ici moindre car les quantités commercialisées sont très faibles. De manière globale les détaillants sont jeunes, plus de 50 % ont moins de 30 ans et environ 94 % ont moins de 40 ans, avec une moyenne d'âge des détaillants de 29 ans.

3.1.3. Les consommateurs

Le riz de table local pour la consommation humaine est principalement destiné à alimenter la ville d'Uvira, située à environ 20 km de la Plaine de la Ruzizi, et la ville de Bukavu à environ 80 km. La ville d'Uvira étant la plus proche, elle reçoit la plus grande quantité du riz de table produit dans cette plaine. Une petite quantité est néanmoins consommée par la population locale vivant dans la Plaine elle-même. La taille des ménages consommateurs de riz varie de 2 à 16 personnes. Globalement, la taille moyenne des ménages est de 7,3 (soit 7 personnes) avec un écart-type de 2,9. La majorité des ménages des consommateurs ont entre 5 et 10 membres (Figure 27).

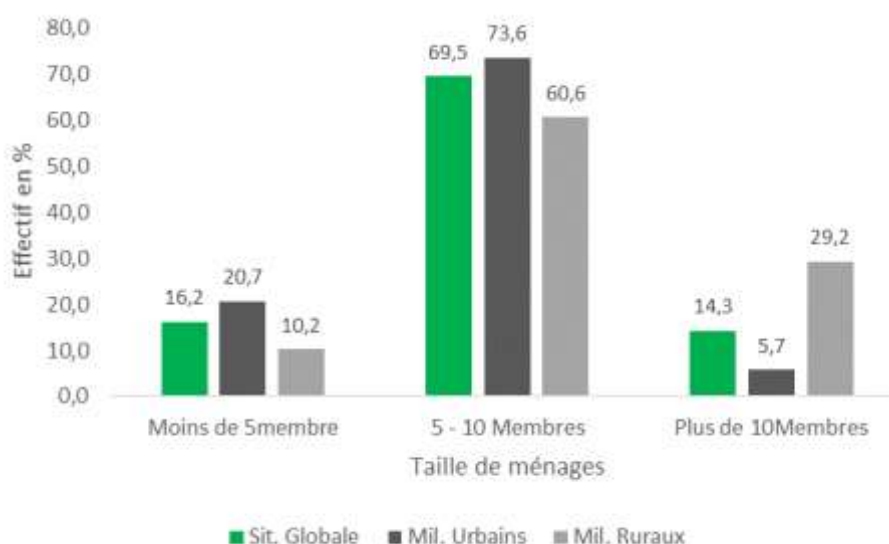


Figure 27. Taille de ménage des consommateurs du riz
Source : données d'enquêtes 2020-2021

Deux formes des consommateurs du riz sont à distinguer. Les consommateurs réguliers, c'est-à-dire ceux qui consomment le riz plusieurs fois par semaine (5 fois en moyenne d'après les enquêtes) et les consommateurs occasionnels, c'est-à-dire ceux qui ont une faible fréquence de consommation du riz par semaine (une fois au moins par semaine en moyenne).

En zone rurale la majorité des consommateurs riz rencontrés (78,8 %) ont une consommation occasionnelle, alors qu'en ville la majorité des consommateurs sont des consommateurs réguliers. Cette situation se justifie par les habitudes alimentaires qui sont sensiblement différentes en zone urbaine et en zone rurale. Le test de Khi-deux confirme une dépendance entre la localisation du consommateur (en zone urbaine ou rurale) avec la nature de sa consommation du riz (valeur de Khi-deux 23,919 ; ddl=1 et p-value = 0,000).

Le riz de la Plaine de la Ruzizi est généralement destiné au marché, contrairement à d'autres cultures vivrières qui sont essentiellement autoconsommées par les producteurs. Ceci implique que, même pour les ménages des producteurs, à part les quelques kilos prélevés pour leurs besoins (près de 10 % de leur production), ils doivent acheter une partie du riz pour leur consommation. En outre, le prix du riz est jugé élevé par la majorité des consommateurs ruraux en comparaison au prix des autres céréales comme le maïs ou le sorgho. Face à cette situation, le niveau de revenus des ménages tend à déterminer la nature de leur consommation de riz (occasionnelle ou régulière). Le test de Khi-deux entre le niveau de revenu et la nature de consommation du riz confirme la dépendance entre les deux variables (Khi-deux 80,975 ; ddl : 5 et p-value 0,000). Par contre, les résultats de l'enquête indiquent que la taille du ménage n'est pas déterminante, ni pour la quantité du riz consommé par ménage qui varie entre 1 et 3 kg par consommation par ménage (khi-deux = 8,842 ; ddl =4 et p-value = 0,065), ni pour la forme de consommation – régulière ou pas- (khi-deux = 0,844 ; ddl=2 ; p-value = 0,656).

Deux formes d'approvisionnement du riz ont été identifiées dans les ménages consommateurs. L'approvisionnement pour la consommation journalière et pour la constitution du stock de riz par le ménage. Le stock est constitué soit pour une consommation mensuelle par achat d'un sac de 25 ou 50 Kg, ou pour une consommation hebdomadaire par sac de 10 Kg.

3.1.4. Les transformateurs

Dans la Plaine de la Ruzizi, les transformateurs de riz sont principalement des prestataires de service. Il est à préciser que les transactions sur l'ensemble de la filière se font en riz décortiqué. Les producteurs préfèrent en effet transformer leur production avant la vente. Les unités de transformation détenues par les collecteurs jouent simplement le rôle d'attraction des producteurs. Ces unités de transformation se rapprochent des producteurs, ce qui leur permet de collecter davantage de riz. Dans ces conditions, nous avons établi une typologie des unités de transformation basée sur le statut social. Nous avons observé ainsi :

- ❖ Les unités de transformation individuelles et privées ;
- ❖ Les unités de transformation des coopératives ;
- ❖ Unité de transformation d'une entreprise privée ;

Tableau 13. Répartitions des UT observées dans les différentes zones

| Localisation | UT privé | UT entreprise | UT coopérative |
|--------------|----------|---------------|----------------|
| Uvira | 2 | 0 | 0 |
| Kiliba | 2 | 0 | 1 |
| Sange | 1 | 0 | 2 |
| Luvungi | 1 | 1 | 1 |
| Total | 6 | 1 | 4 |

Source : Données d'enquêtes 2020 -2021

Les unités de transformation individuelles et privées sont les plus répandues dans la Plaine de la Ruzizi. Les décortiqueuses utilisées par ces unités de transformation sont du type artisanal (SB30) ne disposant pas la possibilité de blanchir, ni la possibilité de séparer le riz en fonction

de la qualité. Pour les unités de transformation des coopératives, certaines utilisent des décortiqueuses semi industrielles (SB50), alors que d'autres utilisent les décortiqueuses artisanales SB30 (Tableau 14).

Tableau 14. Statut social selon la nature des techniques de transformation des unités de transformation

| Statut sociale | Nature des techniques de transformation | |
|-----------------|---|--------------------|
| | Artisanales | Semi-industrielles |
| UT Privé | Oui | Non |
| UT entreprise | Oui | Non |
| UT coopératives | Oui | Oui |

Source : Données d'enquêtes 2020 -2021

Les caractéristiques globales des unités de transformations dans la Plaine de la Ruzizi d'après le statut social sont présentées dans le tableau 15.

Tableau 15. Caractéristiques globales des unités de transformation d'après leur statut social

| Variable | UT ¹¹ privé | UT entreprise | UT coopérative |
|---|--|---|--|
| Genre du gestionnaire | Les gestionnaires des UT privées, qui sont souvent les propriétaires, sont généralement des hommes, bien que quelques cas dispersés des femmes gestionnaires aient été observés | Le gestionnaire est une personne recrutée par le propriétaire pour assurer la gestion quotidienne de l'UT. Dans le cas observé, le gestionnaire est un homme | Sous la coordination de la direction de la coopérative, la gestion est assurée par une personne proposée par la direction et validée à l'assemblée générale de la coopérative. Dans tous les cas observés, les gestionnaires des UT coopératives sont des hommes |
| Age du gestionnaire | Dans tous les cas observés, que ce soit pour les UT privés, les UT entreprises ou les UT coopératives, les gestionnaires ont un âge autour de 40 ans, sauf quelques cas des UT privés observés où le gestionnaire avait plus de 60 ans. | | |
| Niveau d'étude du gestionnaire | Faible niveau d'étude des gestionnaires. Dans tous les cas observés, aucun gestionnaire n'a dépassé le niveau d'études secondaires. La majorité a fait les études primaires et quelques cas des gestionnaires n'ont jamais été scolarisés. | Dans les UT coopératives ou d'entreprise, dans lesquelles la professionnalisation est visée, le niveau d'étude est un peu plus élevé. Il varie entre le niveau secondaire et le niveau universitaire. | |
| Nombre d'années d'expérience de l'unité de transformation | Le nombre d'années d'expérience des UT privés est très dispersé, variant entre moins de 5 ans à plus de 20 ans. Cette situation soutient donc qu'il existe des mouvements d'entrée et de sortie dans le secteur, avec des transmissions régulières entre différentes personnes. | Le nombre d'années d'expérience dans le cas de l'UT privé observé est de plus de 15 ans. Absence des nouvelles UT entreprise entrant dans ce secteur depuis plus de 15ans | Les UT coopératives observés n'ont pas plus de 20 ans. L'UT coopérative la moins expérimenté a environ 6 ans |
| Nombre du personnel | Le nombre du personnel varie entre 1 et 4, en fonction de la période. Avec au moins 1 personne permanente pour assurer la garde en dehors de la période de campagne | Le nombre du personnel varie entre 2 et 6 en fonction de la période. Avec au moins 2 personnes permanentes | |

Source : données d'enquêtes 2020-2021

¹¹ UT : Unité de transformation

Les caractéristiques techniques des décortiqueuses artisanales et semi industrielles sont différents d’après les informations fournies par le Tableau 16.

Tableau 16. Caractéristiques techniques des unités de transformation

| Caractéristiques | Unité de transformation artisanale | Unité de transformation semi-industrielle |
|---|------------------------------------|---|
| Année de fabrication | Inconnu | Inconnu |
| Durée d'utilisation (moyenne en années) | 13 | 7 |
| Capacité de transformation (Tonne/h en moyenne) | 0,9 | 2 |
| Capacité réelle de transformation (Tonne/h en moyenne) | 0,7 | 1,2 |
| Fonctionnement en période de récolte (Jours/sem en moyenne) | 4 | 4 |
| Fonctionnement en période de soudure (Jours/sem en moyenne) | 1 | 1 |
| Taux de brisure du riz (en moyenne) | 26 | 15 |
| Taux de récupération du riz blanc (en %) | 63 | 69 |
| Possibilité de séparation/triage | Non | Non |
| Possibilité de blanchir | Non | Oui |

Source : données d’enquêtes 2020 -2021

3.2. Fonctionnement et organisation de la chaîne de valeur

La riziculture dans la Plaine de la Ruzizi est conduite dans un contexte de faible implication de l’Etat en dépit de l’importance qu’elle pourrait avoir dans le développement économique de la zone (Furaha Mirindi, 2017). On note une quasi absence en amont, tout comme en aval, des services de l’Etat dans la filière (faible implication des services scientifiques pour la multiplication semencière, non implication dans l’accessibilité des intrants, absence des conseillers rizicoles pour le compte de l’Etat, non implication dans la phase de commercialisation...). Face à cette situation, des organisations non gouvernementales mettent en place des actions pour promouvoir cette chaîne de valeur en appuyant les acteurs à trois niveaux (la production, la transformation et la commercialisation).

Cette filière vise trois types de consommateurs et s’organise autour de trois circuits de commercialisation distincts (Figure 28). Un circuit pour l’approvisionnement de la brasserie (Bralima) en matière première, un circuit pour l’approvisionnement des consommateurs urbains en riz de table et un circuit pour l’approvisionnement des consommateurs ruraux.

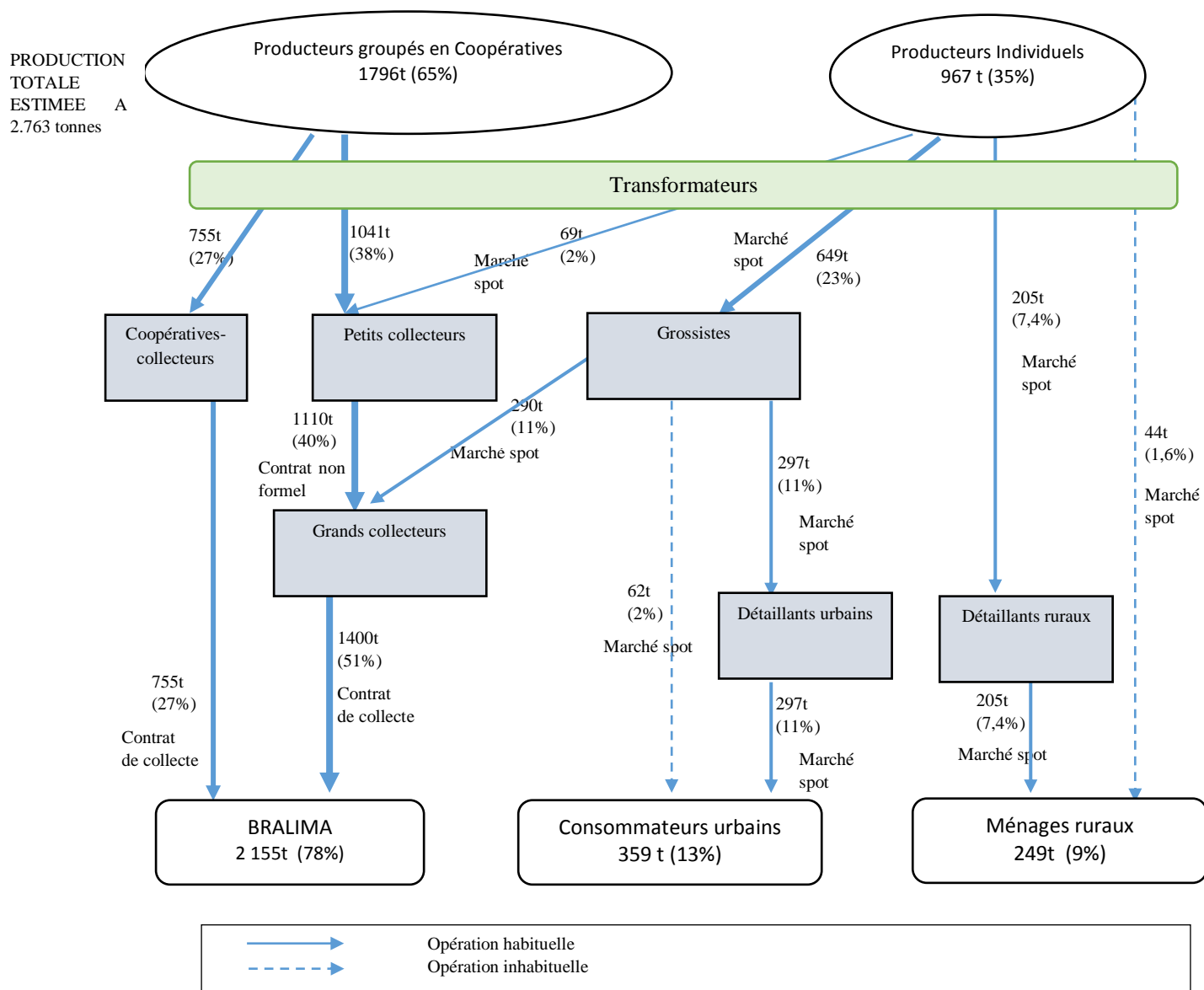


Figure 28 Structure de la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi

Source : Données d'enquêtes

Dans la filière riz de la Plaine de la Ruzizi, les producteurs ne sont pas en contact direct avec les acteurs finaux de la filière, sauf pour le cas du circuit des marchés ruraux où certains consommateurs (17 %) s'approvisionnent directement auprès des producteurs, du fait de la proximité géographique entre ces consommateurs et les producteurs (cf. Figure 28). Le circuit des marchés ruraux est fortement dominé par les transactions entre les producteurs et les détaillants ruraux principalement (83 %). Dans le circuit des marchés urbains, l'éloignement géographique par rapport aux zones de production, les acteurs finaux de la filière ne sont pas en relation directe avec les producteurs. Deux types d'intermédiaires interviennent dans ce circuit : principalement des grossistes (84 %) et des détaillants (16 %).

Dans le circuit Bralima, le mode de coordination est plus rigide, du fait que l'acteur final de la filière exige un niveau élevé de formalisation. Ainsi, quelques grands collecteurs et quelques

coopératives arrivent à décrocher un contrat de livraison, avec des termes précis sur les quantités de livraison, les délais de livraison et les modes de paiement. Ces acteurs ont recours à leur tour à d'autres intermédiaires pour arriver à réunir les quantités recherchées. Trois types d'intermédiaires sont contactés directement avec les producteurs dans le circuit Bralima : les collecteurs (63 %) qui concernent en réalité des petits collecteurs qui achètent au compte des grands collecteurs, les coopératives (28 %) qui remplissent ici le même rôle avec les grands collecteurs, mais à la différence qu'elles sont elles-mêmes sur terrain pour effectuer la collecte de riz, et enfin les grossistes (9 %) qui achètent pour revendre aux grands collecteurs.

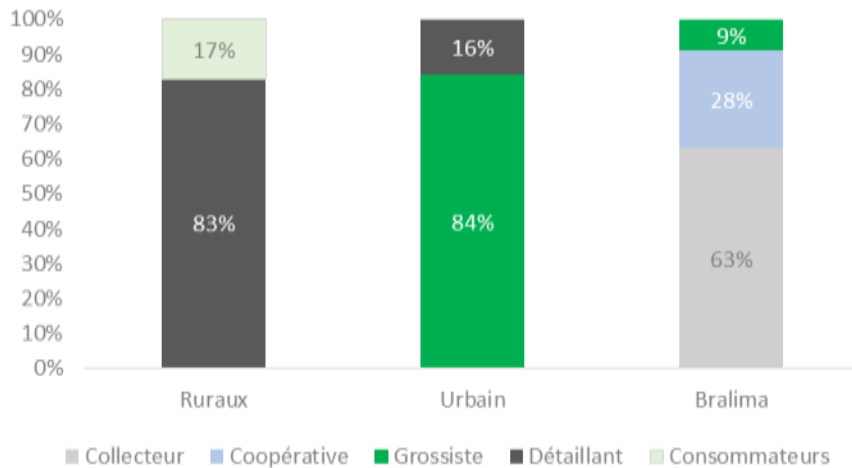


Figure 29. Répartition des modes de coordination pour les transactions dans la filière riz

Source : données d'enquêtes 2020-2021

Il ressort de nos enquêtes que le rôle des intermédiaires est fondamental car chaque intermédiaire joue un rôle que les autres acteurs n'ont pas la capacité d'accomplir ou qu'ils ne veulent pas jouer à cause du risque que cela représente. Dans le circuit urbain, du fait l'éloignement géographique, les consommateurs ne peuvent pas s'approvisionner directement auprès des producteurs. De même, les producteurs n'ont parfois pas les moyens (temps, argent) d'acheminer eux-mêmes le produit vers les zones de consommation, ce qui justifie la nécessité des intermédiaires. Dans le circuit Bralima, l'entreprise ne souhaite pas traiter directement avec les producteurs car ces derniers n'ont pas la capacité individuellement de répondre à la demande de la brasserie. Il en est de même pour les petits collecteurs qui n'ont pas une capacité financière suffisante pour acheter des gros volumes. Les grands collecteurs, de leur côté, ne veulent pas prendre le risque de sillonner dans les villages avec des sommes importantes d'argent.

La plupart des producteurs, et quasiment l'ensemble des intermédiaires, interviennent de manière indépendante et individuelle. La coordination horizontale est faible dans cette filière, en dépit du fait que le groupement des acteurs (producteurs principalement) en organisations paysannes pourrait permettre de contrebalancer le pouvoir de marché (Bouamra-Mechemache, Duvaleix-Treguer, & Ridier, 2015).

❖ Organisation du transport dans la chaîne de valeur

Différents modes de transports sont utilisés en fonction de la destination du produit et des quantités concernées par la transaction. L'organisation du transport dans la chaîne de valeur (Figure 30) ne cause pas de problèmes, car les différents modes de transport sont disponibles. Pour les zones non accessibles par vélos, motos ou véhicules à cause du manque des pistes praticables, le transport est assuré par les porteurs qui transportent le riz sur leurs têtes.

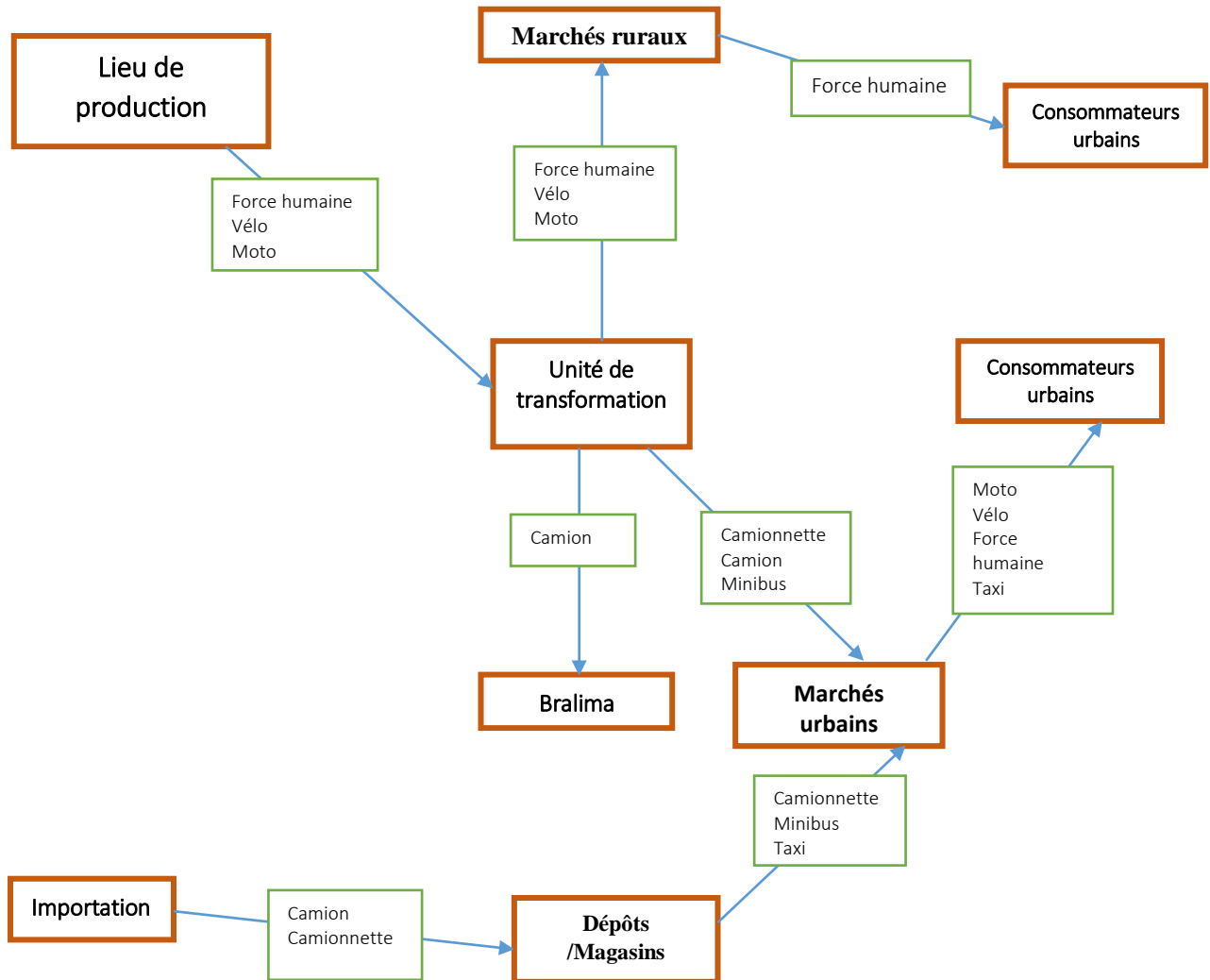


Figure 30. Organisation du transport dans la chaîne de valeur
 Source : Données d'enquêtes

3.3. Description des principales activités dans la chaîne de valeur

3.3.1. Les activités de production

3.3.1.1. Le système de culture

Dans la plaine de la Ruzizi, le système irrigué est dominant en riziculture. Cependant, dans certaines zones de la Plaine, le riz des marais est pratiqué pendant la saison de pluies. Dans le cadre de notre travail, nous nous intéresserons seulement au système irrigué. La méthode d'irrigation actuellement pratiquée est l'irrigation de surface (irrigation par bassins, rigoles, sillons) avec prélèvement par gravité des eaux des rivières (Furaha Mirindi, 2017). Cette technique permet aux agriculteurs de mieux gérer l'approvisionnement en eau, car la riziculture impose un contrôle du niveau de la lame d'eau, et donc de la quantité, suivant les différentes phases de la culture. Ce contrôle dans les champs implique le drainage d'eau excédentaire lors des grosses pluies, ainsi que l'apport en eau lorsque la parcelle est sèche. La culture du riz dans la zone d'étude est essentiellement menée en monoculture. Bien que le système d'association des cultures permettrait au producteur de diversifier son portefeuille des produits et de réduire ainsi les risques agricoles (De Failly, 2000; Rushigira, 2017), les exigences techniques de la production du riz ne sont pas favorables à des associations, sauf si le producteur décide d'exploiter les espaces sur les diguettes pour des petites cultures maraîchères.

3.3.1.2. Les intrants agricoles

A. Les semences

Les semences sont l'épine dorsale de toute production agricole (Bèye, Remington, Wopereis, & Diagne, 2013). Elles sont à la fois le commencement et la fin du cycle de vie d'une plante, et la qualité d'une semence influence fortement le rendement. D'où l'exigence de qualité qui découle du potentiel productif. Une semence est considérée de bonne qualité lorsqu'elle satisfait aux conditions suivantes : (1) pureté génétique, (2) propreté et exempte des graines étrangères, (3) homogénéité de forme, taille, couleur, (3) bonne conservation, (4) bonne faculté germinative, (5) bon état sanitaire (Defoer, Wopereis, Idinoba, & Kadisha, 2006; Kinkingninhoun-Medagbe, Diagne, Bonou, Seck, & Amovin-Assagba, 2013). La qualité de semence va aussi dépendre du système d'approvisionnement utilisé par le producteur (Furaha Mirindi, 2017). Ainsi, Sème l'avenir (2020) définit un système de semences comme un moyen par lequel la semence est produite, conservée, échangée et vendue dans une communauté ou un pays. Il ressort de la littérature que les riziculteurs des pays africains accèdent aux semences de riz par le biais de deux voies principales : le système formel (système conventionnel de semences) et le système informel dit système paysan (Bèye et al., 2013; Coulibaly, Bazile, Sidibé, & Abrami, 2008; N.P Louwaars, 1994; Niels P Louwaars & de Boef, 2012). Le système semencier formel repose sur le savoir-faire des acteurs professionnels en production de semences et qui garantit la qualité. Le système informel repose sur des semences prélevées directement sur la récolte au niveau de l'exploitation (autoproduction), sur des échanges de semences au sein des communautés villageoises et sur des marchés locaux (Turner, 2013). Bien que le système informel ne garantisse pas la qualité de la semence, il reste la principale voie d'accès aux semences de riz dans les pays africains.

Pour Turner (2013), cela tient à un gain financier insuffisant pour les agriculteurs lorsqu'ils renouvellent régulièrement des semences. Néanmoins ces deux systèmes étant liés, les producteurs mettent en place une stratégie de renouvellement des semences après trois à quatre saisons de culture afin de restaurer leur qualité ou accéder à des nouvelles variétés.

Dans la plaine de la Ruzizi, les deux systèmes d'approvisionnement semencier coexistent, bien que le système informel soit le plus répandu (Figure 31). Le système formel repose principalement sur l'appui des ONG.

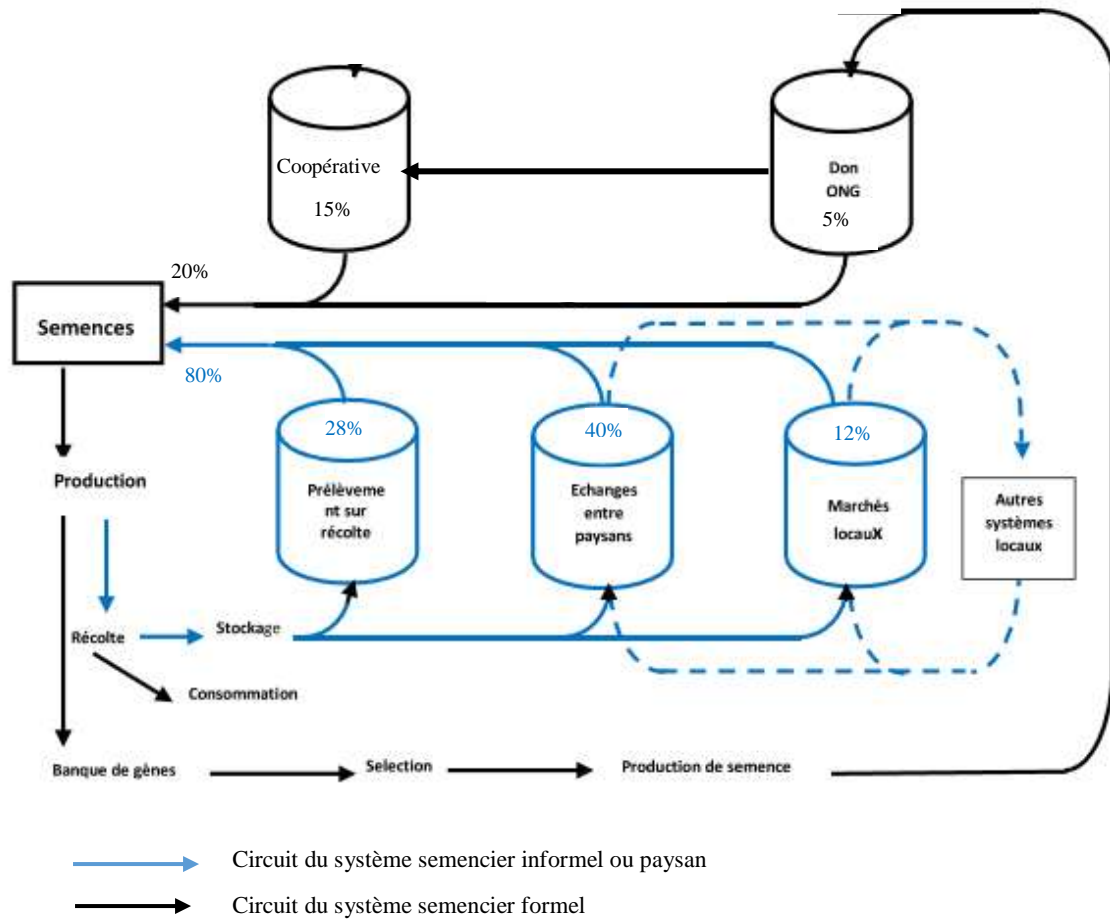


Figure 31. Fonctionnement du système semencier dans la Plaine de la Ruzizi

Source : Adapté de Almekinders & Louwaars, (1999)

Le système semencier paysan (SSP) est la principale voie d'approvisionnement de la semence de riz dans la plaine de la Ruzizi. Dans le SSP, nous avons identifié des prélèvements sur les récoltes précédentes, des échanges entre producteurs et des achats sur les marchés (locaux, des autres localités ou des pays voisins). A travers le système semencier formel (SSF), certains producteurs reçoivent des semences directement des ONG ou via les coopératives, sous forme de dons ou d'emprunts en nature dont le remboursement intervient après la récolte.

Environ 80 % des producteurs dans la Plaine de la Ruzizi ont recours au système informel d'approvisionnement semencier. Les échanges de semences entre producteurs sont majoritairement observés car cela représente un moyen facile pour les producteurs de

renouveler leurs stocks semenciers ou de changer de variétés. Plusieurs recherches sur les systèmes semenciers sont unanimes sur le fait que les échanges de semences entre producteurs d'une même communauté ou des territoires différents permet aux producteurs d'accéder à une nouvelle diversité et de renforcer l'offre globale des semences (Bèye et al., 2013; Sème l'avenir, 2020).

Dans la zone d'étude, les dons des ONG sont octroyés sur base d'une sélection des producteurs selon leurs implications dans la coopérative, selon leur niveau d'implication dans la riziculture ou selon leur niveau de collaboration avec les personnes chargées de distribution.

L'ancienneté du producteur, la superficie de son exploitation ou encore sa situation d'adhérent ou non à une coopérative, se sont révélés déterminants pour le producteur à recourir au SSF ou au SSI pour l'approvisionnement en semences (Tableau 17). Plus un producteur est ancien dans la riziculture (ce qui suppose qu'il a beaucoup des relations au niveau local), plus il aura des possibilités d'accès à des semences de bonne qualité (facilité d'échanger, faciliter d'accéder aux distributions des semences, ou encore diversité des variétés sélectionnées lors des récoltes précédentes). Par contre, lorsque le producteur est nouveau dans l'activité rizicole, les options d'accès sont souvent limitées à l'achat au marché ou aux réserves constituées sur les récoltes précédentes. La superficie et l'appartenance à la coopérative sont des critères importants car ils permettent l'accès aux distributions des semences par des ONG, ce qui permet aussi une meilleure intégration du producteur dans le système semencier formel.

Tableau 17. Relation système semencier

| Relation | Khi-deux | ddl | P-value | Observation |
|--|----------|-----|---------|------------------|
| Système semencier - Ancienneté | 9,555 | 3 | 0,023 | Significatif |
| Système semencier - Superficie exploité | 16,017 | 2 | 0,000 | Significatif |
| Système semencier - Age de l'agriculteur | 7,973 | 4 | 0,093 | Non significatif |
| Système semencier - Situation coopératif | 62,177 | 1 | 0,000 | Significatif |
| Système semencier - Sexe | 3,704 | 1 | 0,054 | Non significatif |

Source : données d'enquêtes 2020 -2021

Nous avons observé une grande diversité variétale dans la plaine de la Ruzizi. 9 variétés ont été identifiées (tableau 18). Certains auteurs considèrent la diversité variétale comme un facteur important car elle permet le maintien de la biodiversité agricole, essentiel à la résilience du système alimentaire face au changement climatique. Si une culture ou une variété échoue, d'autres peuvent être utilisées pour aider à satisfaire les besoins en semences et en nourriture des ménages (Sème l'avenir, 2020).

Tableau 18. Variétés du riz observées dans la Plaine de la Ruzizi

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Type de semence | Nature de variété | Nature des grains | Cycle | Proportion des producteurs en % |
|------------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------|---------------------------------|
| Ironi | CR 1009 | Traditionnelle | Non parfumé | Court | 6 mois | 46,3 |
| Fashingabo | V18 | Amélioré | Non parfumé | Long | 4 mois | 11,7 |
| Jashojasho | | Amélioré | Non parfumé | Court | 4 mois | 12,0 |
| Kamuti | | Amélioré | Parfumé | Long | 4 mois | 1,7 |
| Mugwiza | | Amélioré | Parfumé | Long | 4 mois | 6,0 |
| Rukaramu | | Amélioré | Parfumé | Long | 4 mois | 13,3 |
| Sipi | | Amélioré | Parfumé | Long | 4 mois | 2,3 |
| Nerica | Wat 1396-B-33-B | Amélioré | Parfumé | Long | 4 mois | 3,0 |
| Jasmin | | Amélioré | Parfumé | Long | 4 mois | 3,7 |

Le tableau 18 montre que la variété traditionnelle Ironi est la plus utilisée de toutes les variétés. Elle est qualifiée de robuste face aux maladies et son niveau de rendement est apprécié par les producteurs. Son seul inconvénient est qu'elle a un cycle long de production de 6 mois contre 4 mois pour les autres variétés. Groupées suivant leur nature, nous avons distingué les variétés parfumées et les variétés non parfumées. Les variétés non parfumées sont pratiquées par 70,2 % des producteurs. Celles-ci sont commercialisées dans le circuit Bralima ou sont vendues pour la consommation rurale. Par contre, les variétés parfumées sont destinées principalement à la consommation urbaine.

B. Fertilisants

L'azote, le phosphore et le potassium sont les trois éléments principaux de l'apport minéral aux plantes en général, et du riz en particulier (Lacharme, 2001a). Des études ont montré que ces éléments diminuent fortement dans les parcelles après plus de trois cultures successives (Sanogo et al., 2010). Ainsi, il est nécessaire d'enrichir les sols de ces éléments avec des apports extérieurs sous formes d'engrais (minéral principalement) ou par la minéralisation de la matière organique (Dicko, 2005). On peut distinguer deux types de fertilisants dans la Plaine de la Ruzizi : l'engrais organique et l'engrais minéral.

Par fertilisation organique on se réfère ici aux résidus qui sont enfouis dans le sol après la récolte. Cette technique est la plus répandue dans la zone d'étude. Il a été établi pour la variété Iron 282 (CR1009) cultivée dans la Plaine de la Ruzizi, que si les pailles obtenues après récolte sont enfouies dans le sol, cela permettrait de récupérer 50 % d'azote, 20 % de phosphore et 90 % de potasse (Furaha Mirindi, 2017). 100 % des producteurs rencontrés ont ainsi déclaré qu'ils laissent pourrir les résidus des récoltes dans leurs champs pour bénéficier de l'engrais organique. Le recours au fumier est moindre à cause de la difficulté d'acheminement vers les champs due à la distance qui sépare les fermes des champs et les quantités importantes qui sont nécessaires pour la fertilisation. Pour Dumont (1995), il est nécessaire d'utiliser jusqu'à 1,2 t pour 0,36 ha, soit 3,3 t/ha. SPID (2011) préconise même l'utilisation de 10 t d'engrais organique par ha.

En ce qui concerne la fertilisation minérale, deux types d'engrais sont nécessaires : l'engrais de fond et l'engrais de couverture. L'engrais de fond le plus utilisé dans la zone d'étude est le

phosphate d'ammonium ou diammonium (DAP) dont la teneur en phosphore est de 46 % et la teneur en azote est de 18 %. Par contre, le NPK n'est pas très utilisé à cause de son indisponibilité dans la zone mais aussi de son coût élevé. L'engrais de couverture utilisé dans la zone d'étude est l'urée. Les circuits formels et informels d'approvisionnement d'engrais chimique cohabitent dans la Plaine de la Ruzizi (figure 32).

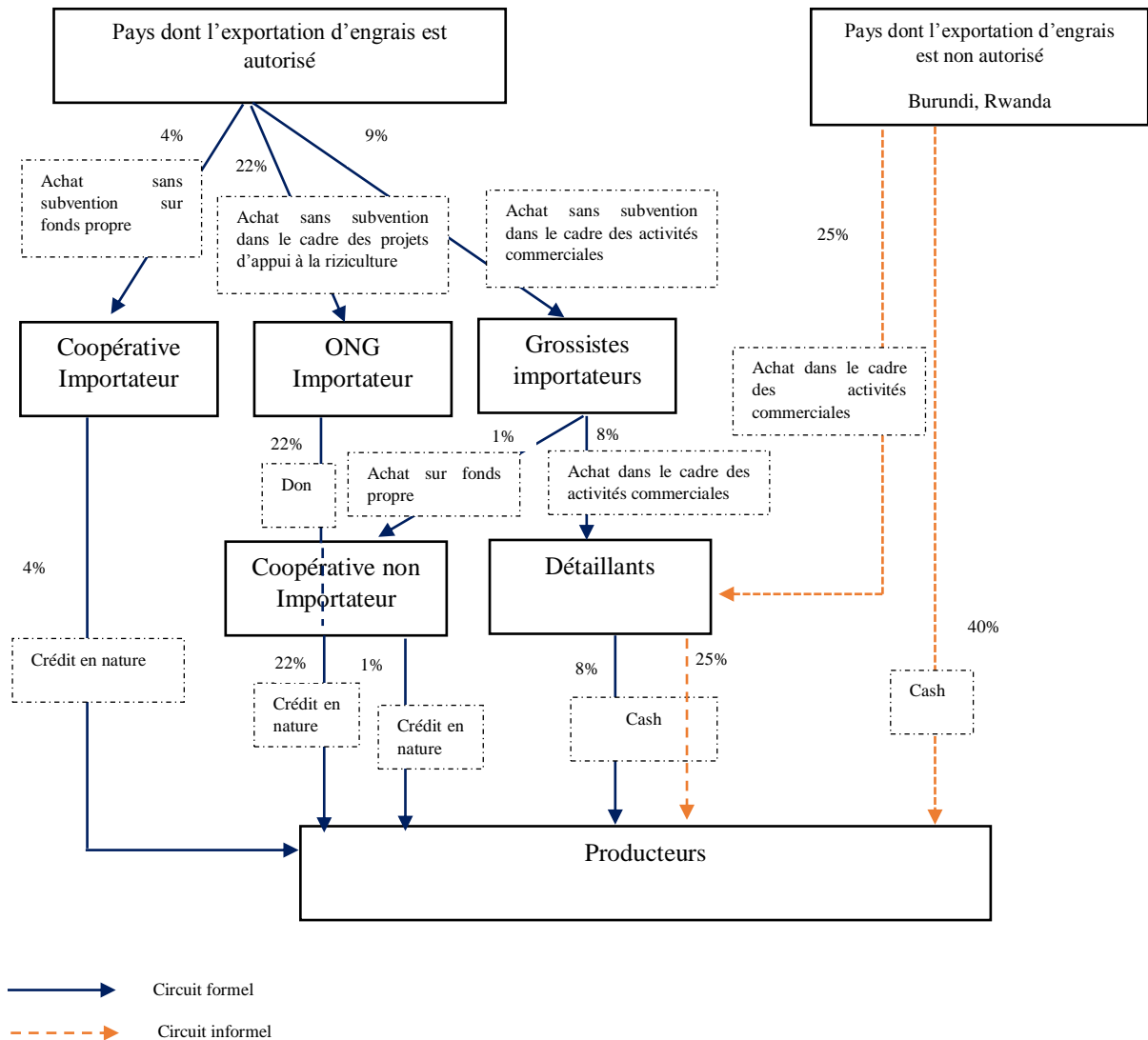


Figure 32. Circuit d'approvisionnement des engrais dans la Plaine de la Ruzizi

Source : données d'enquêtes 2020

Les importations d'intrants agricoles ne sont pas subventionnées en RDC, contrairement au Burundi et au Rwanda voisins. Ainsi, les engrais coûtent moins chers dans ces deux pays, mais les exportations y sont interdites. Toutefois, les commerçants détaillants d'engrais ou encore les producteurs ont souvent recours à ces intrants de manière frauduleuse pour leur approvisionnement et échappent à tout contrôle. Les flux par ce circuit représenteraient 65 % de l'ensemble des engrais utilisés dans la Plaine de la Ruzizi (Figure 32). Les grossistes importateurs, les ONG et certaines coopératives réussissent cependant à maintenir un circuit formel avec respectivement 9 %, 22 % et 4 % des flux. Le problème d'approvisionnement par

le circuit formel reste le coût élevé. Dans le circuit formel, 1 kg du DAP coûte 1,2 \$ et 1 kg de l'urée coûte 1,13 \$, tandis que par le circuit informel le coût est de 0,85 \$ pour le DAP et 0,6 \$ pour l'urée. Cette grande différence de prix explique le recours massif au circuit informel, malgré le risque de saisie du produit par les agents des frontières.

Bien que l'importance de l'engrais soit reconnue par l'ensemble des riziculteurs rencontrés, 23,3 % déclarent ne pas utiliser des engrais chimiques dans leurs exploitations. Pour la majorité d'entre eux, le manque des moyens financiers en est le principal motif.

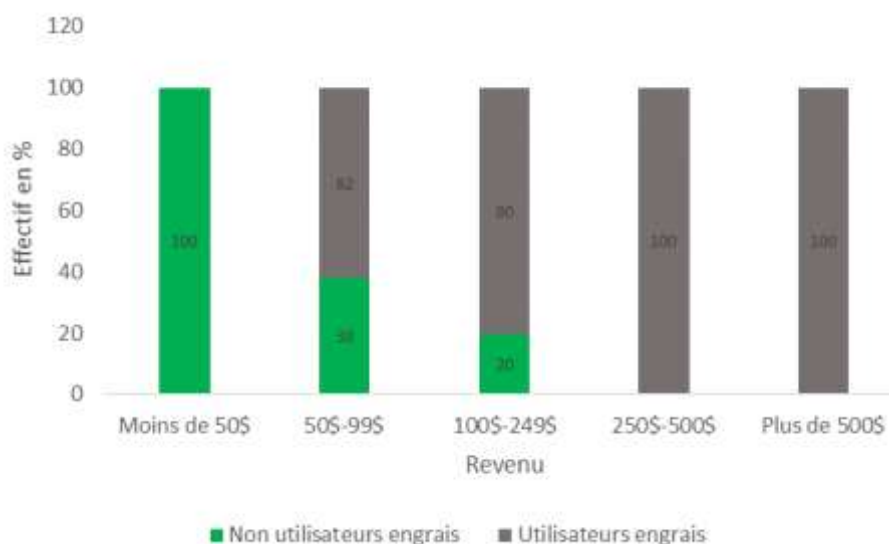


Figure 33. Utilisation d'engrais en fonction du revenu des riziculteurs

Source : Données d'enquêtes

En effet, plus le revenu des riziculteurs augmente, plus il y a recours à des engrais chimiques (figure 33). Le test de Khi-deux entre l'utilisation de l'engrais et le niveau de revenu des riziculteurs a confirmé la dépendance significative entre les deux variables (khi-deux = 50,188 ; ddl=4 et p-value = 0,000). De même, l'appartenance à la coopérative s'est révélée déterminante de l'utilisation d'engrais (khi-deux = 9,770 ; ddl=1 et p-value = 0,002).

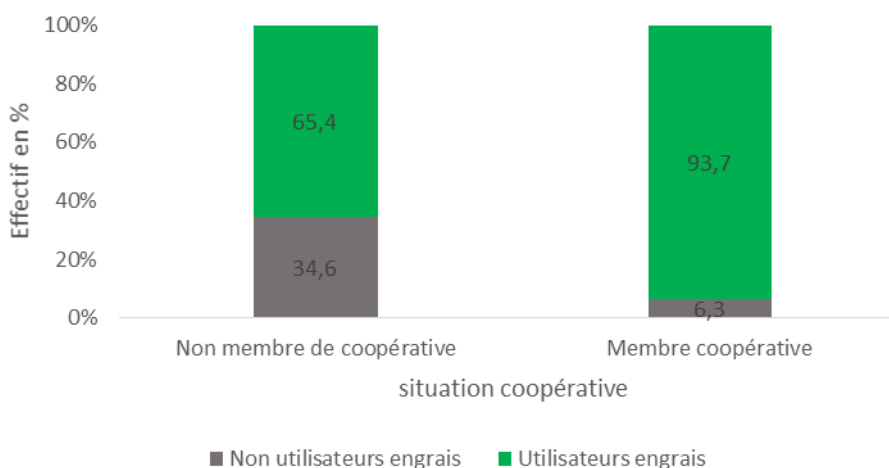


Figure 34. Utilisation d'engrais en fonction de l'état coopérative des riziculteurs

Source : Données d'enquêtes

Les riziculteurs qui sont affiliés aux coopératives ont un meilleur accès aux engrais comparativement à ceux qui ne sont pas membres. Ils sont bénéficiaires du crédit en intrants accordé par certaines coopératives, mais aussi, ils sont prioritaires pendant les distributions des dons d'intrants accordés par les ONG qui passent généralement par les coopératives.

C. Les produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires utilisés dans la Plaine de la Ruzizi concernent des fongicides et des insecticides lorsque la culture est attaquée par les parasites. La mouche du riz appelée *Diopsis thoracica* (West), la pyriculariose appelée *Pyricularia oryzae* (Cav.) et la bactériose appelé *Pseudomonas fuscovaginae*, sont les principales menaces de la production du riz dans la Plaine de la Ruzizi. « Le traitement phytosanitaire est réalisé en utilisant le folithion pour lutter contre la chenille défoliante et le diméthoate EC 40 % ou le dursban 4E pour lutter contre la mouche du riz, pulvérisé à la dose de 2 cc/l d'eau juste avant la montaison » (Furaha Mirindi, 2017).

Comme pour les autres intrants, il n'y a pas d'implication directe des pouvoirs publics dans les approvisionnements des produits phytosanitaires. Il existe ainsi un circuit formel d'approvisionnement tenu par les commerçants grossistes importateurs et, en parallèle, un circuit informel qui repose sur des approvisionnements frauduleux depuis le Burundi ou le Rwanda et qui est tenu par des producteurs.

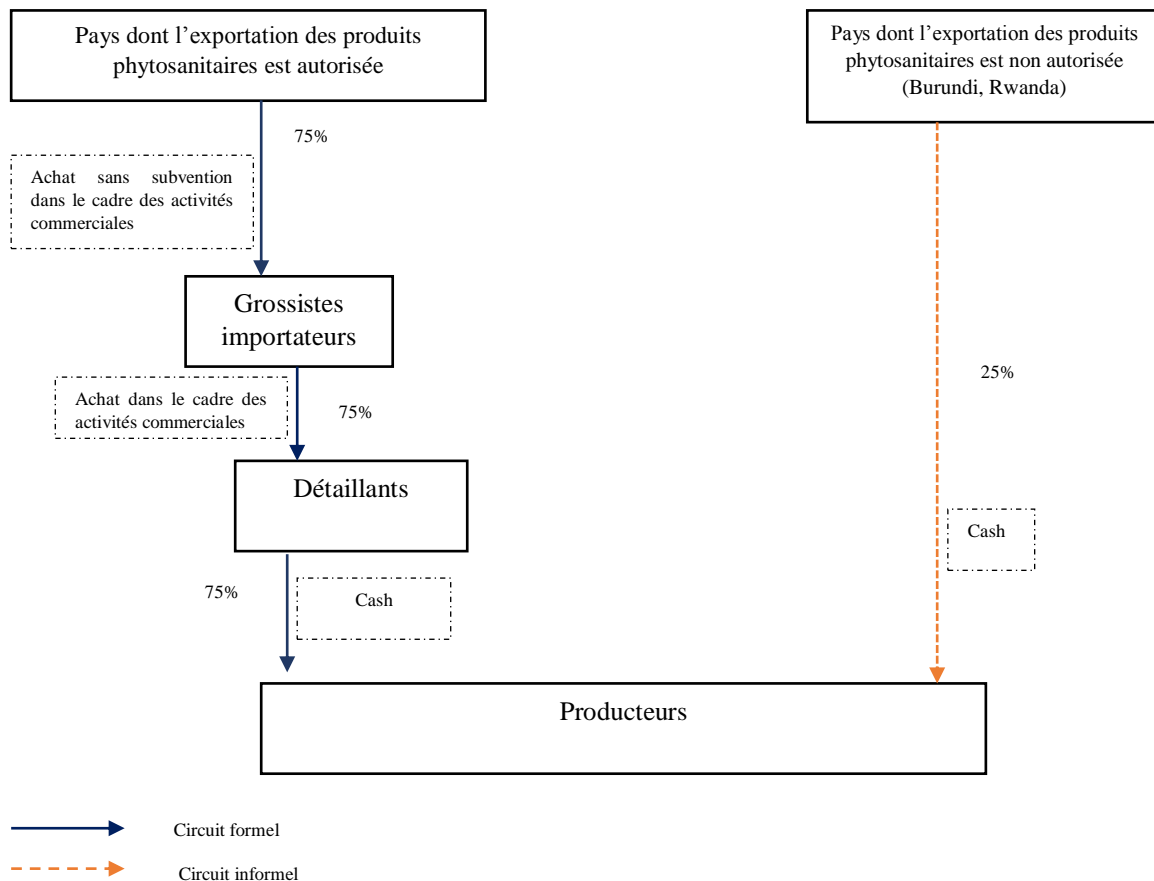


Figure 35. Circuit d'approvisionnement des produits phytosanitaires dans la Plaine de la Ruzizi
 Source : données d'enquêtes 2020

Pour l'approvisionnement des produits phytosanitaires, 75 % des flux passent par le circuit formel alors que 25 % passent par le circuit informel. Bien que les produits phytosanitaires soient moins chers au Burundi ou au Rwanda : 4,27 \$ pour le Dudu Cyper 5 % EC 500ml, 4,65 \$ pour le Rocket 44 EC 500ml ou encore 1,98 \$ pour le Diméthoate 40 % EC 100ml, contre respectivement 5 \$, 5,5 \$ et 3 \$, les producteurs trouvent que la différence de coût n'est pas si grande, étant donné que les produits phytosanitaires ne sont pas utilisés en grandes quantités, contrairement aux engrais. La plupart préfèrent ainsi s'approvisionner localement par le circuit formel.

Le recours aux produits phytopharmaceutiques est indispensable pour traiter les plantes lorsqu'elles sont attaquées par des maladies ou des ravageurs et pour éviter le risque de perdre toute sa production (Moinina, Boulif, & Lahlali, 2018). Dans la plaine de la Ruzizi, le traitement phytosanitaire n'est pas intégré systématiquement dans l'itinéraire technique, mais il intervient lorsque les signes de maladies ou des attaques des ravageurs apparaissent. Ainsi, il arrive que les producteurs n'y fassent pas recours pendant plusieurs campagnes. Néanmoins la pratique de la riziculture sur les mêmes terres pendant plusieurs années de suite favorise la prolifération des maladies et des ravageurs. Cela est confirmé par des travaux qui indiquent que le retour de la même culture sur les mêmes parcelles plusieurs années successives peut entraîner le développement excessifs d'ennemis des cultures (Bado, 2002). Dans le cas de la Plaine de la Ruzizi, 87 % des producteurs ont estimé qu'ils ont recours au traitement phytosanitaire dès que c'est nécessaire, et ce, quel que soit le niveau des revenus des producteurs.

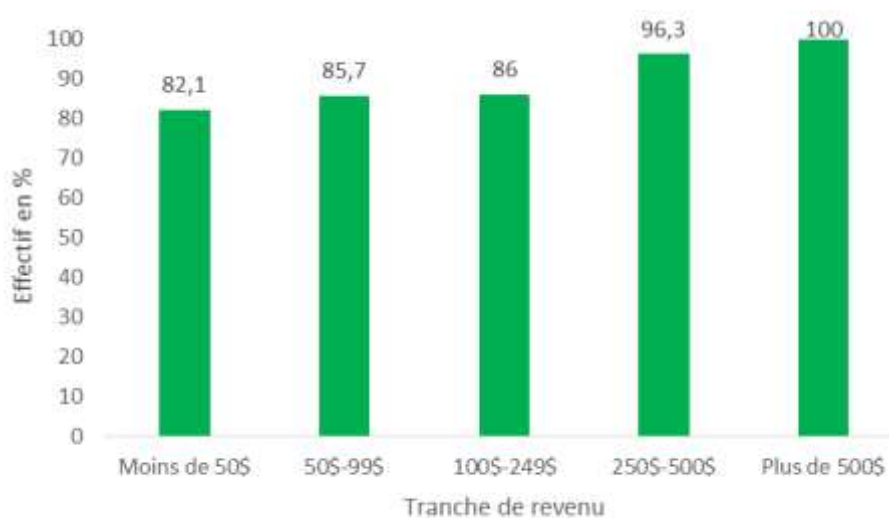


Figure 36. Distribution des utilisateurs des produits phytopharmaceutiques par tranche de revenu
 Source : données d'enquêtes 2020

On observe en effet que les produits phytosanitaires sont beaucoup utilisés par l'ensemble des producteurs toutes tranches de revenus confondues. Pour avoir accès aux produits phytosanitaires, les producteurs avec moins de revenus vont généralement s'endetter auprès de leurs futurs clients. Cette situation implique, bien que le niveau des revenus ne soit pas déterminant de l'utilisation des produits phytosanitaires par les producteurs. La dépendance

entre le niveau de revenu des producteurs et l'utilisation des produits phytosanitaires ne s'est pas révélée statistiquement significative (Khi-deux = 7,704 ; ddl = 4 ; P-value = 0,103).

3.3.1.3. Les outils de production

La riziculture dans la Plaine de la Ruzizi est conduite généralement grâce aux outils agricoles rudimentaires manuels, en dépit de l'existence de quelques tracteurs de l'Etat qui offrent les services de labour. Certaines tâches comme le désherbage ou le sarclage sont effectués manuellement.

Tableau 19. Les outils agricoles utilisés dans la production du riz

| N° | Opération | Outils |
|----|--|--|
| 1 | Fauchage et préparation du terrain | Machette Coupe-coupe Houe |
| 2 | Premier labour | Houe Tracteur Traction animale |
| 3 | Deuxième labour | Houe |
| 4 | Nivellement / Hersage | Houe Bèche Râteau Planche à niveler |
| 5 | Semis dans la pépinière | Manuel |
| 6 | Irrigation pépinière | Arrosoir |
| 7 | Repiquage | Manuel |
| 8 | Application engrais | Manuelle |
| 9 | Application produits phytopharmaceutique | Pulvérisateur à dos |
| 10 | Entretien des digues et diguettes | Houe Machette Coupe-coupe |
| 11 | Désherbage/sarclage | Manuel |
| 12 | Récolte | Faucille Couteau |
| 13 | Battage | Bâche Bâton |
| 14 | Transport | Vélos Têtes d'hommes |
| 15 | Séchage | Bâches Séchoirs bâtis en ciments |

Source : Données d'enquêtes

Bien que les riziculteurs aient l'habitude d'utiliser ces outils, ils reconnaissent à l'unanimité que pour certaines tâches comme le repiquage, le sarclage ou encore la récolte, le travail est pénible car il exige une position courbée pendant des longues heures, ce qui accroît fortement le besoin en main d'œuvre.

3.3.1.4. La main d'œuvre rizicole

La main d'œuvre est l'une des composantes importantes de la riziculture. L'itinéraire technique de la riziculture étant exigeant en termes de travail et soins à apporter à la culture, le besoin de la main d'œuvre est donc accru. En moyenne 310 homme-jours (avec un minimum observé de 281, un maximum de 432 et un écart-type de 19,1) sont nécessaires pour exploiter 1 ha de riz dans la Plaine de la Ruzizi. Les activités agricoles en général, et rizicoles en particulier, sont soumises à des fortes fluctuations d'activités qui découlent de la succession des différentes tâches (Furaha Mirindi, 2017), ce qui implique des besoins différents en main d'œuvre selon les phases de production. Ainsi, nous avons observé que le besoin en main d'œuvre se concentre autour des activités de labour, nivellement, repiquage, premier sarclage et récolte.

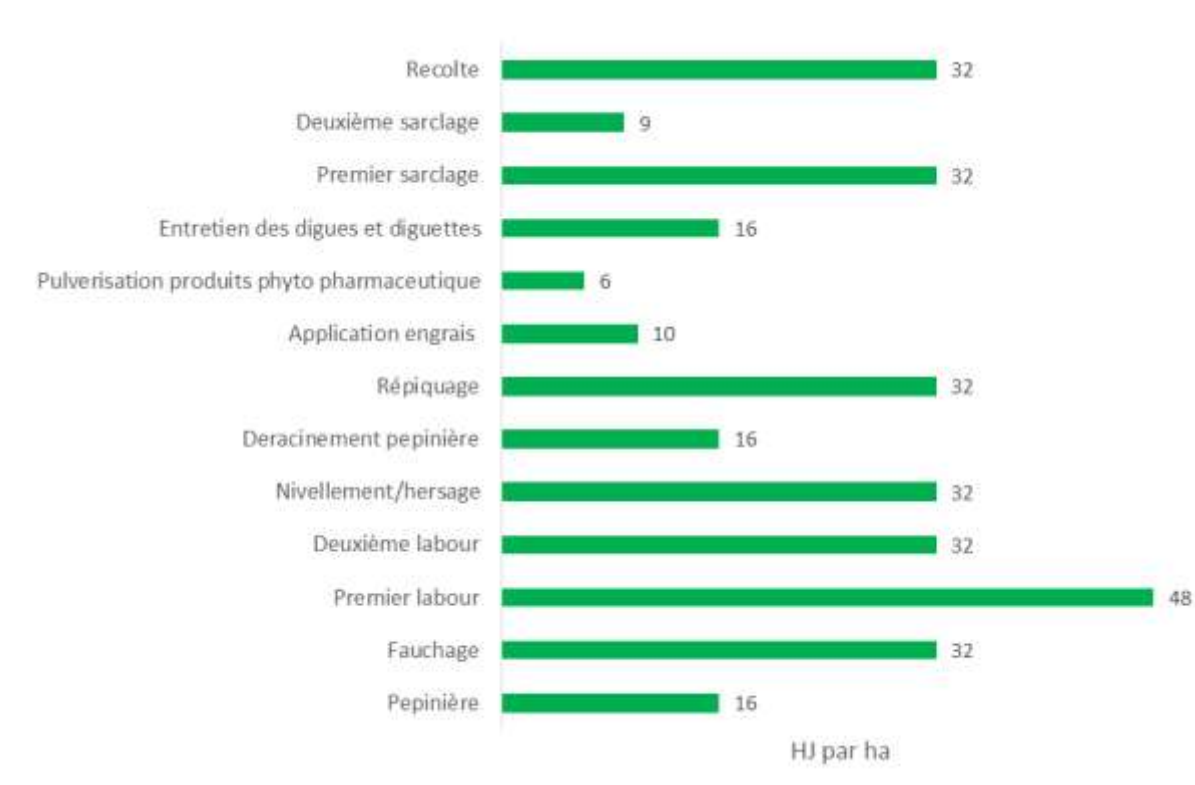


Figure 37. Répartition de la main d'œuvre par phase de production

Source : Données d'enquêtes

De nos observations de terrain, il apparaît que deux types de main d'œuvre sont utilisés dans la riziculture. Il s'agit de la main d'œuvre familiale et la main d'œuvre salariée.

Tableau 20. Statistiques descriptives sur le taux d'utilisation des différents types de M.O

| | Minimum | Maximum | Moyenne | Ecart type |
|--|---------|---------|---------|------------|
| Taux d'utilisation de la main d'œuvre familiale (en %) | 3 | 100 | 35,47 | 24,882 |
| Taux d'utilisation de la main d'œuvre salarié (en %) | 0 | 97 | 64,53 | 24,882 |

Source : Données d'enquêtes

Le recours à l'un ou l'autre type de main d'œuvre est variable en fonction des facteurs liés à l'exploitation (la taille de l'exploitation par exemple) ou à l'exploitant/riziculteur (le niveau de revenus par exemple). Il se dégage que le taux d'utilisation de la main d'œuvre familiale diminue avec l'augmentation de la taille de l'exploitation, et inversement le taux d'utilisation de la main d'œuvre salariée augmente avec l'augmentation de la taille de l'exploitation. Il existe aussi une dépendance significative entre le niveau de revenu avec la taille de l'exploitation (khi-deux = 45,281 ; ddl = 8 ; p-value = 0,000), cela signifie que les riziculteurs qui ont des exploitations de grande taille ont plus de moyens pour recruter la main d'œuvre salarié. De même, la grande taille de leurs exploitations qui impose d'avoir plus de main d'œuvre, implique une utilisation plus nette de la main d'œuvre salariée.

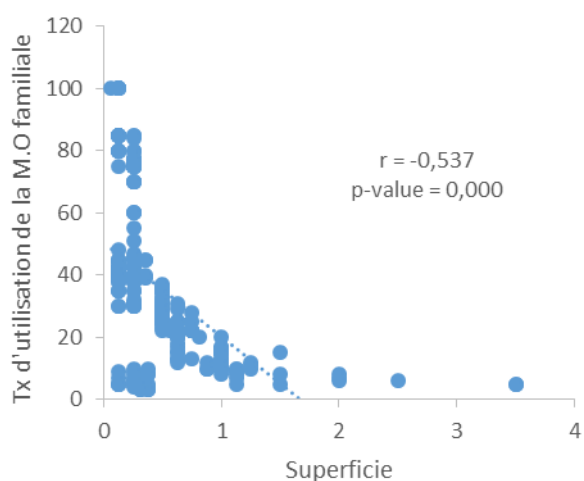


Figure 39. Corrélation entre le taux d'utilisation de la M.O familiale et la superficie exploitée

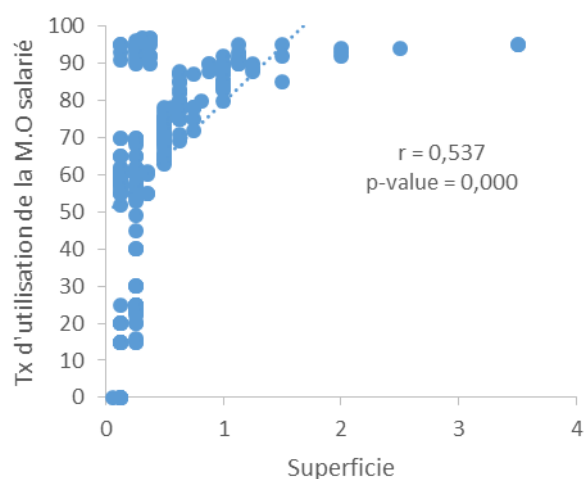


Figure 38. Corrélation entre le taux d'utilisation de la M.O salarié et la superficie exploitée

Source : Données d'enquêtes

3.3.2. Caractéristiques des exploitations agricoles selon les Circuits de commercialisation

Nous avons présentés les caractéristiques des exploitations rizicoles dans la Plaine de la Ruzizi en faisant une distinction entre les producteurs du circuit urbain, rural et Bralima (Tableau 21). L'échantillon a été constitué de manière à respecter la représentativité de chaque catégorie des producteurs. Les producteurs des trois circuits sont bien représentés, même si les producteurs du circuit Bralima sont surreprésentés dans notre échantillon (41 % par rapport à 29 % pour le circuit rural et 30 % pour le circuit urbain). Cette forte représentativité s'explique par l'importance de ce circuit (en termes des flux : 78 %) dans la filière.

Tableau 21. Caractéristiques des exploitations selon les circuits de commercialisation

| | Circuit ruraux | Circuit urbains | Circuit Bralima | Situation Global |
|---|--|--|--|--|
| Distribution de l'échantillon des producteurs | 29 % | 29,7 % | 41,3 % | 100 % |
| Superficie de l'exploitation | Moyenne : 0,22 ha Ecart-type : 0,12 | Moyenne : 0,56 ha Ecart-type : 0,57 | Moyenne : 0,63 ha Ecart-type : 0,38 | Moyenne : 0,6 ha Ecart-type : 0,46 |
| Rendement | Moyenne : 2734 kg/ha Ecart-type : 787 | Moyenne : 2578 kg/ha Ecart-type : 722 | Moyenne : 2496kg /ha Ecart-type : 562 | Moyenne : 2589kg /ha Ecart-type : 687 |

Source : données d'enquête 2020-2021

Les exploitations rizicoles présentent les caractéristiques assez similaires. Les résultats du Tableau 21, permettent de constater que les rendements ne sont pas significativement différents dans ces trois circuits ; bien que les producteurs du circuit rural aient un niveau de rendement plus élevé (2734kg/ha), en comparaison aux producteurs du circuit Bralima (2496kg/ha) et aux producteurs du circuit urbain (2578kg/ha). Ces résultats vont dans le sens de la littérature économique qui reconnaît une relation inverse taille de l'exploitation-productivité (Barrett, Bellemare, and Hou 2010 ; Heltberg 1998 ; Larson et al. 2014). Les producteurs du circuit rural produisant en général sur des petites parcelles, sont donc plus productifs que les producteurs des autres circuits. Nous avons ainsi observé un coefficient de corrélation négatif (-0,368 et p-value : 0,000) entre le rendement et la superficie exploitée.

La seule variable qui différencie les exploitations rizicoles dans les trois circuits est la superficie de l'exploitation qui est significativement plus petite dans le circuit des marchés ruraux. La comparaison des superficies des producteurs du circuit rural aux superficies des producteurs des autres circuits, révèle une différence significative (p-value : 0,000). Les exploitations dans les circuits des marchés ruraux et Bralima sont assez homogènes, avec des petites surfaces (0,22 ha en moyenne et écart-type : 0,12) pour le premier circuit et des surfaces plus grandes (0,63 ha en moyenne et écart-type : 0,38) pour le circuit Bralima. Dans le circuit urbain, la superficie des exploitations est assez hétérogène (0,56 ha en moyenne et écart-type : 0,57), on y trouve des exploitations de toutes tailles.

Comme le montre le tableau 22, les variétés caractérisées par des grains courts et non parfumés sont dominants dans cette filière (47 % des producteurs), comparativement aux variétés non parfumées à long grain (30 %) ou parfumées à long grain (23 %). Dans le circuit des marchés ruraux, où les consommateurs ont un faible pouvoir d'achat, les variétés dominantes sont celles à grain court non parfumé (52 %) et celles à grain long non parfumés (42 %) dont les prix sont faibles. Les consommateurs urbains étant un peu plus exigeants sur la qualité, les variétés de riz à long grain et parfumées sont dominantes chez les producteurs dans ce circuit (73 %). La Bralima n'étant pas trop exigeante sur les attributs de qualité du riz, les variétés de riz à court et long grain non parfumées sont dominantes dans ce circuit. Ainsi, nos résultats mettent en évidence une dépendance significative entre le choix de la variété et le circuit dans lequel s'intègre le producteur (Khi-deux de Pearson : 193,21 ; ddl :4 et p-value : 0,007).

Tableau 22. Distribution des caractéristiques de variété du riz dans la filière

| Caractéristique des variétés | Circuit marchés ruraux | Circuit marchés urbains | Circuit Bralima | Situation globale |
|------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|
| Riz grain court non parfumé | 52 % (45) | 6 % (5) | 73 % (91) | 47 % (141) |
| Riz long grain non parfumé | 42 % (37) | 22 % (19) | 27 % (33) | 30 % (89) |
| Riz long grain parfumé | 6 % (5) | 73 % (65) | - | 23 % (70) |
| Total | 100 % (87) | 100 % (89) | 100 % (124) | 100 % (300) |

Les valeurs entre parenthèses représentent les effectifs

Source : Données d'enquête

3.3.3. Description des transactions et contractualisation dans la chaîne de valeur

Il ressort des résultats de l'enquête que les volumes et la fréquence des échanges dépendent du circuit de commercialisation du producteur (Tableau 23).

Tableau 23. Volume du riz échangé et fréquence des échanges

| | | Circuit marchés ruraux | Circuit marchés urbains | Circuit Bralima |
|------------------------|------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
| Volume du riz échangé | Moyenne | 485 kg | 1080 kg | 1454 kg |
| | Minimum | 100 kg | 150 kg | 100 kg |
| | Maximum | 1950 kg | 3570 kg | 4700 kg |
| | Ecart-type | 795 | 738 | 759 |
| Fréquence des échanges | Moyenne | 5 fois | 3 fois | 1 fois |
| | Minimum | 3 fois | 2 fois | 1 fois |
| | Maximum | 9 fois | 4 fois | 3 fois |
| | Ecart-type | 0,9 | 0,5 | 0,4 |

Source : Données d'enquête

Les producteurs du circuit des marchés ruraux ont des volumes de commercialisation de riz significativement moins importants (485 kg en moyenne) que les producteurs de deux autres circuits (les résultats des tests t des différences des moyennes ressortent une p-value de 0,000) et leurs fréquences d'échange sont significativement plus importantes (p-value : 0,000). Elles varient entre 3 et 9 fois plus, parce que le circuit rural approvisionne principalement les détaillants et les consommateurs (Figure 28), et que ces derniers achètent des petites quantités. Quant aux producteurs du circuit Bralima, ils proposent des volumes significativement importants (1454 kg en moyenne avec p-value de 0,003), mais avec des fréquences d'échanges faibles par rapport aux producteurs des autres circuits car ce circuit approvisionne principalement des collecteurs dont la capacité d'approvisionnement atteint parfois plus de 100 t. Le circuit urbain qui approvisionne les grossistes, permet par contre une fréquence d'échange qui varie entre 2 et 4 fois par saison, avec des volumes de 1080 kg en moyenne par transaction.

L'analyse de la coordination verticale dans la filière riz de la Plaine de la Ruzizi, permet de confirmer la faible proportion des transactions effectuées dans le cadre d'un contrat formel. En revanche, il ressort que certains contrats se concluent sur une base informelle, en adéquation avec la littérature qui soutient qu'en agriculture, certaines règles peuvent être

établies de manière informelle, avec des difficultés d'évaluer le respect de l'engagement du contrat (Bouamra-Mechemache et al., 2015).

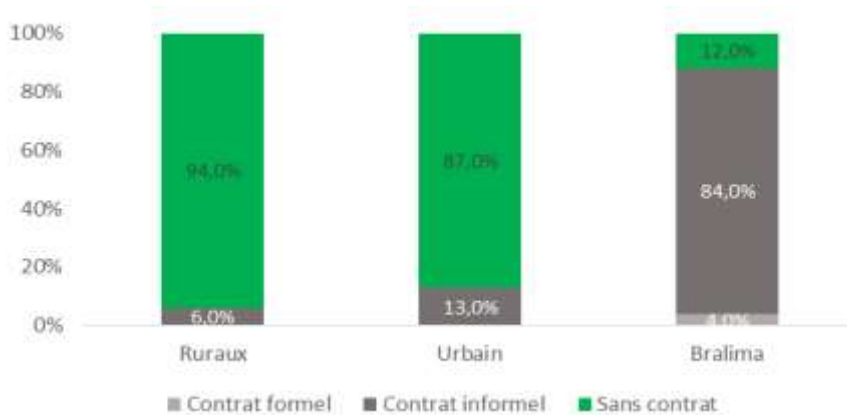


Figure 40. Répartition des modes de contractualisation principaux dans la filière riz
Source : données de l'enquête 2020 - 2021

La plupart des producteurs et des intermédiaires interviennent de manière indépendante et individuelle. La coordination horizontale est faible voire inexistante dans cette filière. Les transactions se font généralement sans contrat formel entre producteurs et intermédiaires qui revendent sur des marchés urbains, même si quelques cas de contrats plutôt informels ont été observés (Figure 40). En revanche, des contrats formels sont conclus entre des intermédiaires et la brasserie Bralima. Dans les circuits de marchés ruraux et urbains, les transactions se font en direct (marché spot) respectivement à 94 % et 87 %. Dans le circuit Bralima, la brasserie signe avec ses fournisseurs (collecteurs) des contrats comprenant des termes précis sur les quantités, les délais de livraison et les modes de paiement. Ces fournisseurs achètent ensuite auprès des producteurs essentiellement sur base d'un contrat informel (84 %). Dans 4 % des cas seulement on constate des contrats formels ; le reste étant des achats spot. Dans tous les cas, ces ventes assurent un débouché plus sûr aux producteurs.

Le niveau moyen des volumes produits par producteur augmente avec la contractualisation. D'après Bouamra-Mechemache et al. (2015), « les contrats peuvent permettre d'améliorer la performance quantitative de la production en incitant les agriculteurs à une meilleure utilisation des facteurs ». Face à cela, les résultats de l'enquête montrent que les producteurs avec contrat ont un niveau de production significativement plus élevé (p-value 0,003) en comparaison aux producteurs sans contrat.

Tableau 24. Distribution de la production par rapport à la situation contractuelle

| | Producteur sans contrat | Producteurs avec contrat informel | Producteur avec contrat formel |
|------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Moyenne | 738 kg | 1680 kg | 3380 kg |
| Minimum | 100 kg | 700 kg | 2800 kg |
| Maximum | 1800 kg | 4200 kg | 4900 kg |
| Ecart-type | 466 | 716 | 783 |

Source : données de l'enquête 2020 - 2021

Les termes de contrat portent généralement sur une avance octroyée au producteur qui s'engage à vendre en exclusivité à l'intermédiaire concerné. Cependant, le contrat signé se limite uniquement à reconnaître la dette. Les conditions de la vente future ne sont pas explicitement mentionnées dans le contrat. De ce fait, contrat de vente à proprement parler est en réalité informel. L'intermédiaire s'assure le droit d'acheter le produit au prix qu'il juge satisfaisant, mais il n'en a pas l'obligation. S'il n'est pas satisfait de la qualité du produit, il peut alors révoquer le contrat et exiger le remboursement des sommes avancées. Dans la réalité, l'intermédiaire impose souvent un prix plus bas au lieu d'exiger le remboursement des sommes avancées, sauf si le riz est vraiment pourri et invendable. Dans tous les cas, le producteur n'a pas de marge de manœuvre car il n'a pas la possibilité de vendre au mieux offrant.

3.4. Analyse de la gouvernance

Vu comme un mode de fonctionnement de la chaîne de valeur, dans lequel plusieurs modes d'organisations des marchés sont possibles, en fonction des relations de pouvoir (Gereffi et al., 2005; Gereffi & Korzeniewicz, 1994), l'analyse de la gouvernance de chaîne de valeur riz dans la Plaine de la Ruzizi permet de comprendre comment des formes d'organisations des marchés se mettent en place en tenant compte de la relation de pouvoir entre différents acteurs qui interviennent au sein de la chaîne de valeur. Comme il est difficile de justifier la situation dominante (c'est-à-dire, qui exerce le pouvoir sur qui ?), dans un contexte où les rôles des acteurs ne sont pas clairement définis ni respectés (Furaha Mirindi, 2017), les indicateurs qualitatifs comme la détermination des règles de jeu, le mode de fixation du prix et le pouvoir économique-financier des acteurs, ont été utilisés pour identifier les acteurs pilotes de la chaîne de valeur.

Ainsi, l'analyse du marché final dans la chaîne de valeur permet non seulement d'identifier les acheteurs clés, mais aussi les enjeux autour de l'influence que jouent certains acteurs sur les autres participants. Se référant aux indicateurs qualitatifs, la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi correspond au modèle d'organisation piloté par les acheteurs. 94 % des producteurs rencontrés ont confirmé que le prix leur est imposé par leurs acheteurs. Dans le circuit Bralima, le prix se négocie entre l'entreprise et les différents collecteurs, et ce prix demeure fixe pendant un moment donné. Les collecteurs, à leur tour, vont imposer aux petits producteurs un prix qu'ils auront choisi. Dans le circuit des marchés urbains, les commerçants influencent le prix. Dans le circuit des marchés ruraux enfin, le pouvoir de négociation du prix est plus ou moins équilibré entre les producteurs et les acheteurs.

Dans la grande majorité des situations (94 % des cas), les producteurs sont preneurs des prix (price taker) étant donné qu'ils ont une faible capacité à changer leurs partenaires commerciaux, et affirment à 87 % qu'ils n'ont pas suffisamment de moyens pour participer directement au marché final de riz de table. De même, les transactions directes avec la Bralima sont inaccessibles pour les producteurs dispersés, parce que, individuellement, ils ne peuvent pas proposer les quantités exigées par la brasserie.

En aucun des deux cas mentionnés plus haut les producteurs ne peuvent influencer les règles de jeux. Pour le cas du riz destiné à l'industrie, les conditions (le prix, les quantités, les exigences de qualité, le délai de livraison, le mode et l'échéance de paiement) sont décidées par l'industrie. Ce marché est fortement règlementé et ne laisse pas de marge de manœuvre aux producteurs. Par contre, le marché du riz de table est peu règlementé et pas du tout encadré, laissant un peu plus de marge de manœuvre aux producteurs sur le choix de la variété, le choix du mode de paiement (comptant ou paiement différé). Par leur pouvoir de négociation supérieur à celui des petits producteurs, les commerçants arrivent à imposer leurs règles sur ce marché. De même, la pratique de vente liée (ou sous contrat), qui s'observe dans la zone pour les producteurs ayant sollicité un prêt chez un commerçant ou collecteur, ne fait que renforcer l'influence des acheteurs (commerçants et collecteurs) dans la chaîne de valeur du riz de la Plaine de la Ruzizi.

Il se dégage à l'issue de chaque modèle économique de cette chaîne de valeur une certaine concentration du pouvoir suivant les acteurs pilotes du modèle. Se référant à la littérature sur les approches de gouvernance de la chaîne de valeur, il convient de préciser que les trois circuits de commercialisation identifiés correspondent aussi à trois modèles de gouvernance distincts qui coexistent.

3.4.1. Le circuit Bralima : un reflet du modèle captif :

Dans le modèle captif, la possibilité de changement d'acheteur est faible, alors que l'adaptation du produit à l'acheteur est forte (Moustier, 2009). Ce modèle correspond au circuit d'approvisionnement de la Bralima. L'industrie étant le seul acheteur final de ce circuit, les vendeurs n'ont pas la possibilité de changer d'acheteur. Quant au produit, il doit respecter les exigences de qualité fixées par l'industrie. Ainsi, les producteurs sont tenus d'adapter le produit à l'acheteur final. C'est la raison pour laquelle on observe une quasi homogénéité du produit pour ce circuit. 95 % des producteurs dans ce modèle produisent une même variété du riz appelée « Ironi ».

Le degré de coordination est fort et l'asymétrie de pouvoir est très élevée dans ce modèle. Cette asymétrie joue au bénéfice des intermédiaires qui ont un marché et un prix sûr et qu'ils peuvent aussi imposer le prix aux producteurs. La répartition du pouvoir est de forme pyramidale dans ce modèle.

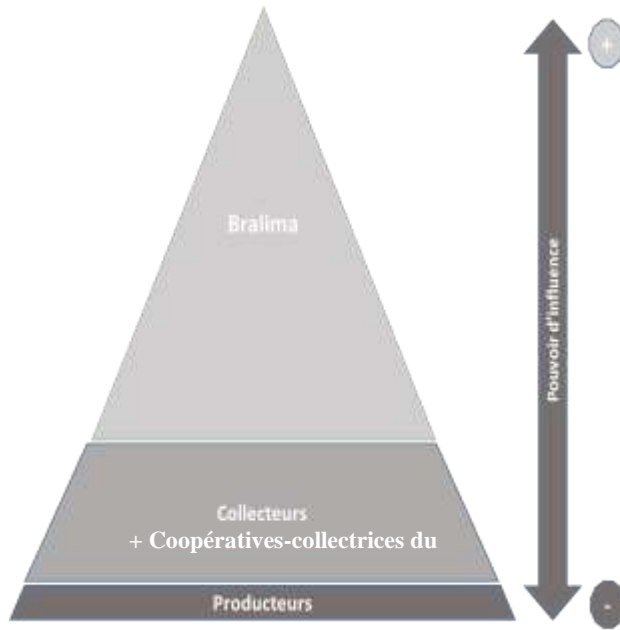


Figure 42. Concentration du pouvoir dans le modèle captif dans la Plaine de la Ruzizi

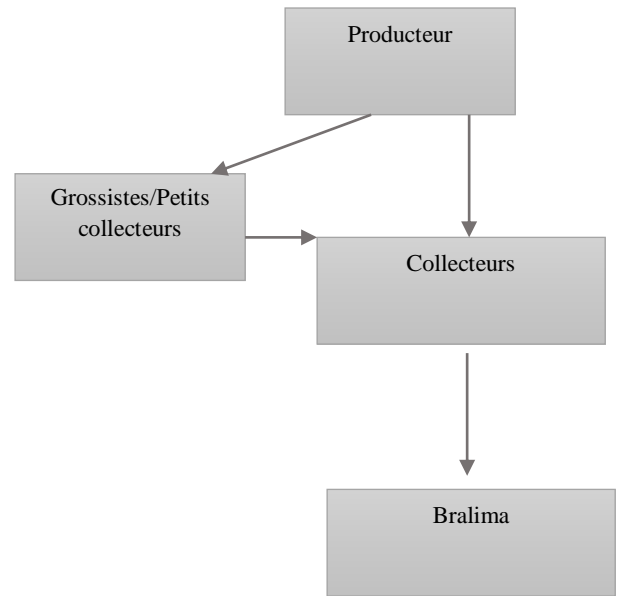


Figure 41. Organisation de la chaîne dans le modèle captif

Source : Notre conception sur base des données d'enquêtes

3.4.2. Le circuit urbain, reflet du modèle modulaire :

Dans ce modèle, les producteurs ont plus ou moins la possibilité de changer (choisir) l'acheteur, mais ils sont tenus d'adapter le produit à l'acheteur (Moustier, 2009). Ce modèle correspond au circuit qui approvisionne le marché urbain (surtout pour la ville d'Uvira) en riz de table. Les grossistes urbains sont les acteurs dominants dans ce modèle. Ainsi, étant nombreux, les producteurs ont la possibilité de vendre leur produit à l'acheteur qui se présente. Par contre, le marché urbain étant un peu plus exigeant sur la qualité (riz à long grain, aromatisé, de couleur blanche et avec moins de brisures et d'impuretés), les producteurs sont obligés de tenir compte de ces exigences dans la conduite de leurs activités. Dans ce modèle, le pouvoir se concentre davantage du côté des grossistes urbains, bien que les producteurs disposent d'un peu plus de marge de manœuvre. Le degré de coordination n'est pas aussi fort que dans le modèle captif. L'organisation de la chaîne dans ce modèle se présente comme suit :

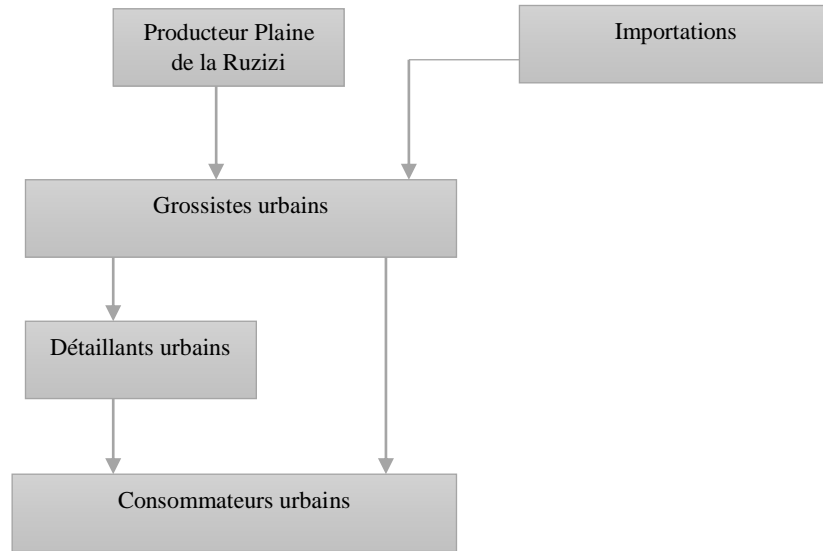


Figure 43. Organisation de la chaîne dans le modèle modulaire dans la Plaine de la Ruzizi
Source : Notre conception sur base des données d'enquêtes

3.4.3. Le circuit rural, reflet du modèle de marché

Dans le modèle de gouvernance marchande, il existe une forte possibilité de changement d'acheteurs, mais avec une faible adaptation du produit à l'acheteur (Moustier, 2009). Dans ce modèle de gouvernance, le degré de coordination est faible et l'asymétrie du pouvoir est aussi faible (Gereffi et al., 2005). Ce modèle correspond au circuit qui approvisionne les marchés ruraux en riz de table.

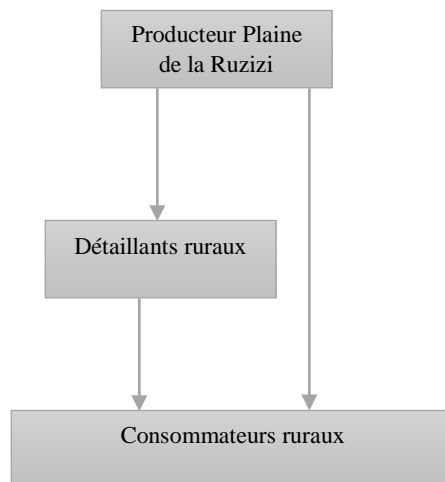


Figure 44. Organisation de la chaîne dans le modèle marchand
Source : Notre conception sur base des données d'enquêtes

Dans ce modèle, les grossistes sont quasi inexistantes, et le produit se négocie entre les producteurs et les détaillants ou directement entre les producteurs et les consommateurs.

Aucun acteur ici n'influence le prix, car la transaction se conclut souvent sur la base du prix influencé par les deux autres circuits présentés ci-haut, et qui arrive à s'imposer comme référence dans les zones de production. A cause de leur faible pouvoir d'achat, les consommateurs ruraux sont moins exigeants en termes de qualité, ce qui fait que les producteurs ne prennent pas la peine d'adapter le produit aux acheteurs.

Tableau 25. Modèles de chaîne de valeur dans la Plaine de la Ruzizi

| Modèle d'organisation de la chaîne | Modèle de gouvernance | Marché final visé | Acteur moteur de l'organisation |
|---|------------------------------|---------------------------------------|--|
| | Modèle captif | Bralima (industrie agro-industrielle) | Bralima Collecteurs Coopératives |
| Piloté par l'acheteur | Modèle modulaire | Consommateurs urbains | Grossistes urbains Coopératives |
| | Modèle du marché | Consommateurs ruraux | Détaillants Producteurs |

Source : Notre conception

3.5. Conclusion du troisième chapitre

Dans ce chapitre, nous avons présenté le fonctionnement et l'organisation de la chaîne de valeur. Il a permis d'identifier et de caractériser les acteurs qui interviennent à différents maillons de la chaîne. La chaîne de valeur riz se structure autour de trois circuits de commercialisation : un circuit brassicole, un circuit pour le riz de table orienté vers le marché urbain et un circuit pour le riz de table commercialisé dans les marchés ruraux. En dépit de la demande grandissante des consommateurs urbains, près de 80 % des flux des produits sont destinés à approvisionner la brasserie Bralima. Les 20 % restants sont partagés entre la demande rurale et la demande urbaine. L'analyse du marché final dans la chaîne de valeur a permis d'identifier les acheteurs clés, ainsi que les enjeux autour de l'influence forte que jouent certains acteurs dans la chaîne de valeur. Chacun de ces trois circuits correspond aussi à un modèle particulier de gouvernance de chaîne de valeur.

Dans le circuit Bralima où la brasserie est le seul acheteur final de ce circuit, ce qui ne permet pas aux autres acteurs de changer d'acheteur. Les producteurs sont aussi tenus à adapter le produit aux exigences de l'acheteur final. C'est circuit correspond au modèle captif.

Dans le circuit de marché urbain où le producteur est l'acteur dominant, les producteurs ont la possibilité de vendre leur produit à l'acheteur qui se présente, mais sont en même temps obligés de tenir compte des exigences de qualité recherché par l'acheteur dans la conduite de leurs activités. C'est circuit correspond au modèle modulaire.

Dans le circuit de marchés ruraux les grossistes sont quasi inexistantes. Le produit se négocie entre les producteurs et les détaillants ou directement entre les producteurs et les consommateurs. Le pouvoir d'achat étant faible, cela implique que les producteurs n'ont pas l'obligation d'adapter le produit aux acheteurs. C'est circuit correspond au modèle marché.

La description du fonctionnement et de l'organisation de cette chaîne de valeur présentée dans ce chapitre constitue un pont pour déterminer et analyser le lien entre le modèle de gouvernance et l'utilisation de l'information qui sera traité au chapitre suivant.

Chapitre 4. Circulation et utilisation de l'information dans la chaîne de valeur

Ce chapitre aborde les enjeux de la transmission de l'information dans la chaîne de valeur suivant une typologie d'informations précise : information technique et information du marché. Trois dimensions de l'information sont analysées : l'accès à l'information, son utilité et son utilisation effective, sachant que la pertinence d'une information se rapporte au fait qu'elle est appropriée à une action donnée (Cirad, 2018; Fondin, 2005; Reix et al., 2016). Par contre, quelle que soit la pertinence de l'information, la communication ou le transfert d'information (connaissance) conduit soit à l'action, soit l'inaction. Dans le cas de l'action suite à un transfert d'information (connaissance), Fallery & Marti (2007) identifient trois scénarios possibles :

- (1) Le récepteur adopte sans modification l'information ;
- (2) Le récepteur adapte l'information à son contexte ou à sa situation ;
- (3) Le récepteur transforme l'information ou la connaissance pour aboutir à une idée ou une connaissance nouvelle ;

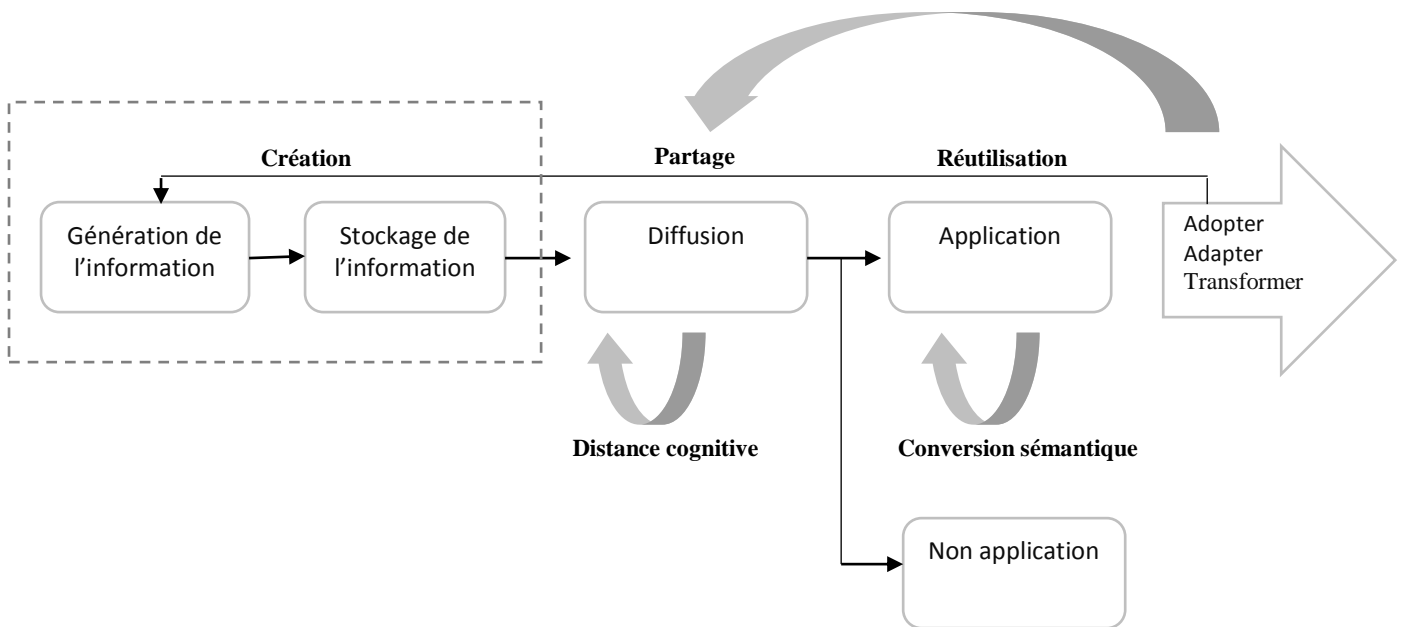


Figure 45. Modélisation du processus de partage d'information.

Source : Notre adaptation de Fallery & Marti 2007

4.1. Informations techniques

Les informations techniques concernent la sélection de la semence, les informations sur la fertilisation et le traitement phytosanitaire, les techniques de semis ou de repiquage, ainsi que les techniques d'entretien des champs.

Les sources d'informations techniques identifiées sont :

- Les ONGs
- Les coopératives et autres groupements des riziculteurs à travers leurs agronomes
- Les facilitateurs ou responsables des carrés rizières
- Les autres agriculteurs
- Les vendeurs d'intrants
- L'apprentissage collectif ou l'expérience du producteur

De manière globale et spécifiquement pour la riziculture dans la Plaine de la Ruzizi, les ONGs sont les principales sources d'informations techniques innovantes. Les informations apportées par les ONGs à travers leurs agronomes, passent par les coopératives. Des visites d'échanges sont planifiées par les ONGs au cours desquelles elles présentent les techniques aux coopératives. Ensuite, les coopératives à travers leurs agronomes et les facilitateurs se chargent de propager l'information auprès des riziculteurs. Il arrive aussi que les coopératives mettent en place des CEP (champs écoles paysans) ou des champs de démonstrations dans lesquels elles mettent en pratique ces techniques pour que les riziculteurs aperçoivent comment les choses marchent. Notons cependant que les coopératives n'arrivent pas à atteindre tous les producteurs. Ainsi, les producteurs eux-mêmes jouent un rôle majeur dans la propagation de l'information. Dans ces conditions, l'information circule comme des rumeurs entre producteurs.

De même, les producteurs, lors de leurs déplacements (Burundi, Rwanda ou les autres sites de production de la plaine de la Ruzizi), arrivent parfois à capter des informations techniques qu'ils amènent chez d'autres producteurs de leurs zones. Il faut aussi signaler que d'autres pratiques découlent de l'apprentissage collectif ou de l'expérience des producteurs.

De ce qui précède, il ressort la coexistence de deux réseaux informationnels pour les informations techniques. Le premier réseau, formel, normatif et structuré est celui qui vient des ONGs et qui circule par les coopératives. Le second réseau est informel et se développe entre les producteurs eux-mêmes.

Le circuit de communication et de partage d'information technique dans la chaîne de valeur se présente comme suit :

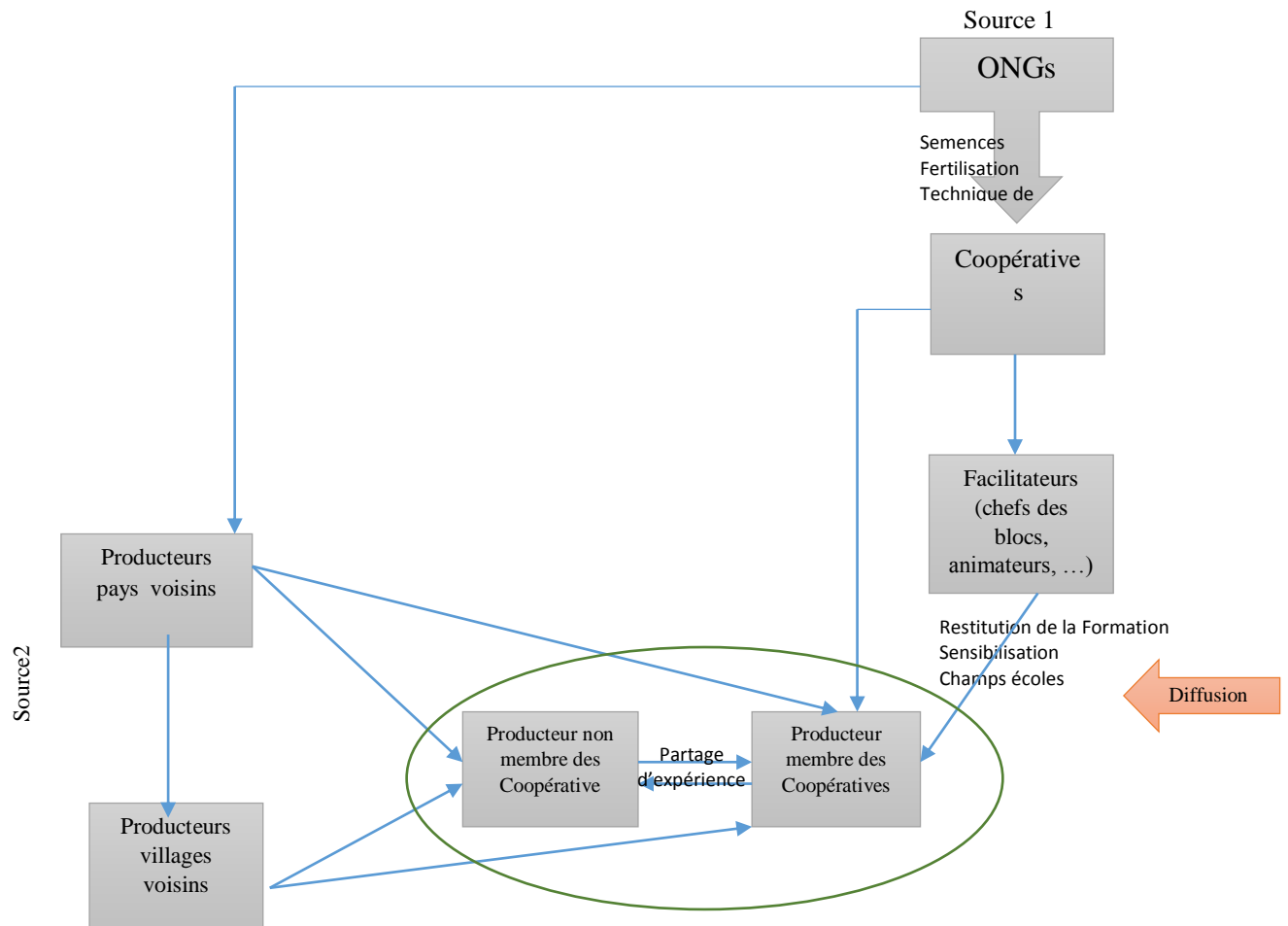


Figure 46. Circuit de communication et de partage d'infos techniques.
 Source : Données d'enquêtes

4.1.1. Information sur les semences et variétés culturelles

Des études antérieures ont mis en évidence plusieurs sources d'informations à la disposition d'un producteur. Dans la conduite de ses activités, un producteur peut découvrir de sa propre expérience avec la technologie (apprentissage par la pratique) ; il aussi obtenir l'information grâce aux services de vulgarisation ou les médias ; ou même s'il y a un certain nombre de producteurs dans des conditions socio-économiques similaires, le canal d'apprentissage de la nouvelle technologie peut être social (Bandiera & Rasul, 2006; Conley & Udry, 2001). D'autres études pointent le rôle que jouent les ONG dans la facilitation d'accès aux informations. En effet, dans les villages où elles sont présentes, elles encadrent les producteurs en leur facilitant l'accès à certains facteurs de production et l'information (Ndèye Fatou, 2017). Ces considérations de la littérature, coïncide avec les aspects de notre cas d'étude, dont les sources d'information se déclinent en circuit formel et circuit informel.

Le circuit informel de circulation des informations est le plus important dans la riziculture. Il est utile de préciser que certains producteurs ont accès à l'information à travers plusieurs sources à la fois. L'accès à l'information sur les semences à travers les autres producteurs représente la voie d'accès à l'information la plus utilisée par les producteurs dans près de 90 % des cas observés (Figure 47). La coopérative se positionne en seconde position dans près de 30 % des observations (principalement les agriculteurs membre des coopératives). Ces résultats indiquent que 30 % des producteurs, au maximum, utilisent le circuit formel pour accéder à des informations sur les semences.

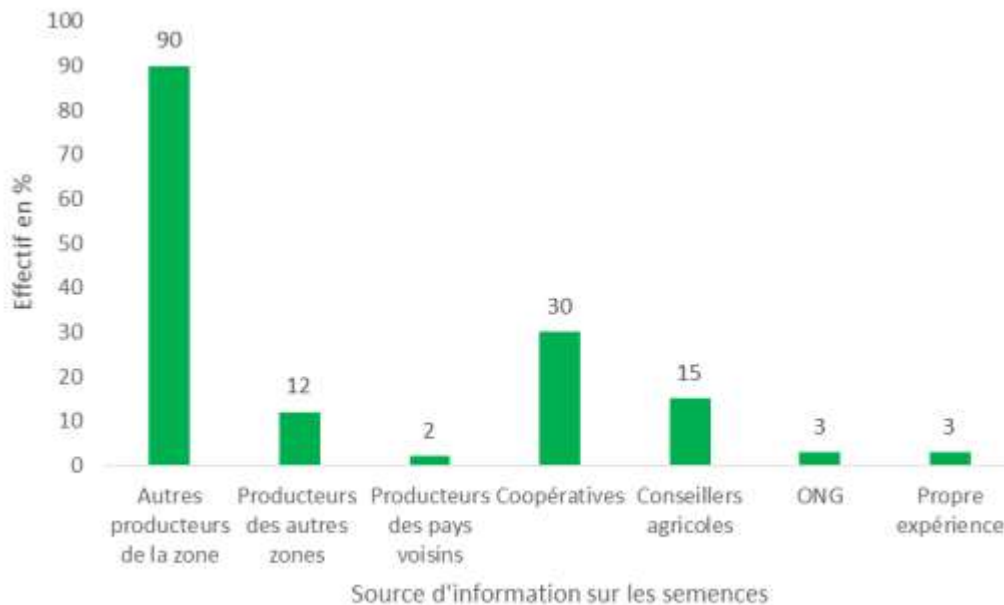


Figure 47. Circuit de communication et de partage d'infos sur les semences

Source : Données d'enquêtes

Les facteurs ci-après sont déterminants pour l'accès à l'information sur la semence dans la Plaine de la Ruzizi :

- L'appartenance à la coopérative : les producteurs membres des coopératives (88 %) ont un meilleur accès à l'information sur les semences comparativement aux non membres (68 %). Ceci s'explique par le fait que les coopératives sont des vecteurs importants de partage d'information ;
- L'ancienneté du producteur : les producteurs anciens sont mieux informés sur les semences comparativement aux nouveaux producteurs. 100 % des producteurs de plus de 20 ans d'ancienneté, 82 % des producteurs d'entre 11-20 ans d'ancienneté, 71 % des producteurs d'entre 5-10 ans et 68 % des producteurs de moins de 5ans d'ancienneté, ont un bon accès à l'information sur la semence. Cette situation s'explique par le fait que, plus le producteur est ancien, mieux il est positionné dans le réseau, ce qui lui ouvre un meilleur accès aux informations.
- La taille de l'exploitation : les producteurs des exploitations de taille plus ou moins élevée ont un meilleur accès à l'information, comparativement aux producteurs dont l'exploitation est de petite taille. 98 % des producteurs dont la taille d'exploitation est

de 1 ha ou plus, 93 % des producteurs dont la taille d'exploitation est entre 0,5 ha-0,99 ha et 58 % des producteurs dont l'exploitation est de taille inférieure à 0,5 ha, ont un bon accès à l'information. Cette situation est expliquée par les deux précédents paramètres. Les producteurs des « grandes » exploitations sont majoritairement membres de coopératives et sont en général anciens dans la culture, ce qui explique que ces producteurs ont un meilleur accès à l'information.

- Le circuit de commercialisation : il ressort des enquêtes que 88 % des producteurs du circuit Bralima, 85 % des producteurs du circuit urbain et 51 % des producteurs du circuit rural, ont un meilleur accès aux informations sur la semence. Cette situation s'explique par la combinaison des facteurs ci-dessus. Les producteurs du circuit Bralima et urbain, sont en majorité membres des coopératives, exploitent des grandes superficies et sont plus anciens que les producteurs du circuit des marchés ruraux ;

En revanche, le genre et le niveau d'études du producteur se sont avérés non significatifs de l'accès à l'information sur la semence.

Tableau 26. Déterminants de l'accès à l'information sur les semences

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Circuit de commercialisation | 45,185 | 2 | 0,000 | Significatif |
| Appartenance à la coopérative | 16,425 | 1 | 0,000 | Significatif |
| Ancienneté du producteur | 12,367 | 3 | 0,006 | Significatif |
| Taille d'exploitation | 53,991 | 2 | 0,000 | Significatif |
| Genre | 0,948 | 1 | 0,330 | Non significatif |
| Niveau d'étude | 1,461 | 2 | 0,482 | Non significatif |

Source : Données d'enquêtes

4.1.2. Information sur la fertilisation

Les informations sur la fertilisation passent par les producteurs, les coopératives, les conseillers agricoles, les ONG et les vendeurs d'intrants. Les producteurs sont le vecteur le plus important de partage d'information sur la fertilisation. Ils constituent la principale source d'information pour près de 91 % des producteurs (Figure 48). Les conseillers agricoles sont la deuxième source d'accès à l'information sur la fertilisation. 48 % des producteurs ont accès à l'information par ce canal. Par contre, l'accès à ce type d'information via les ONG ou les coopératives est faible, respectivement dans 12 % et 29 % des cas. Les vendeurs d'engrais jouent aussi rôle dans la transmission d'information, mais relativement modeste dans 14 % des cas observés (Figure 48).

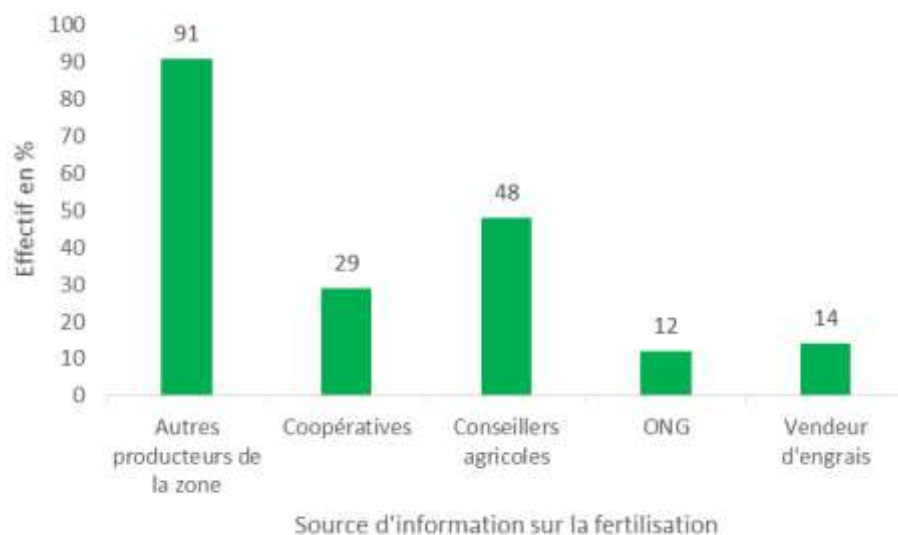


Figure 48. Circuit de communication et de partage d'infos sur la fertilisation
Source : Données d'enquêtes

L'analyse du contexte informationnel sur la fertilisation dans la riziculture met en évidence que le principal facteur déterminant pour l'accès aux informations sur la fertilisation se fait à travers l'intégration du producteur dans les différents réseaux informels. La possibilité d'intégration du producteur dans le réseau est captée ici par la variable ancienneté, ce qui permet de faire l'hypothèse que plus le producteur est ancien dans la riziculture, plus il est intégré dans le circuit.

Tableau 27. Déterminants de l'accès à l'information sur la fertilisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Circuit de commercialisation | 1,495 | 4 | 0,827 | Non significatif |
| Appartenance à la coopérative | 3,465 | 2 | 0,177 | Non significatif |
| Ancienneté du producteur | 16,116 | 6 | 0,013 | Significatif |
| Taille d'exploitation | 1,708 | 4 | 0,300 | Non significatif |
| Sexe | 1,296 | 2 | 0,523 | Non significatif |
| Niveau d'étude | 8,363 | 4 | 0,079 | Non significatif |

Source : Données d'enquêtes

4.1.3. Information sur les traitements phytosanitaires

Comme pour les autres types d'intrants rizicoles, le circuit informel est le principal vecteur d'information dans l'utilisation des produits phytosanitaires par les exploitations rizicoles. Près de 91 % des producteurs, se réfèrent aux autres producteurs de la zone pour être informés sur les traitements phytosanitaires (Figure 49). Seulement près de 47 % des producteurs ont recours au circuit formel (coopérative 33 % ou conseillers agricoles 47 %).

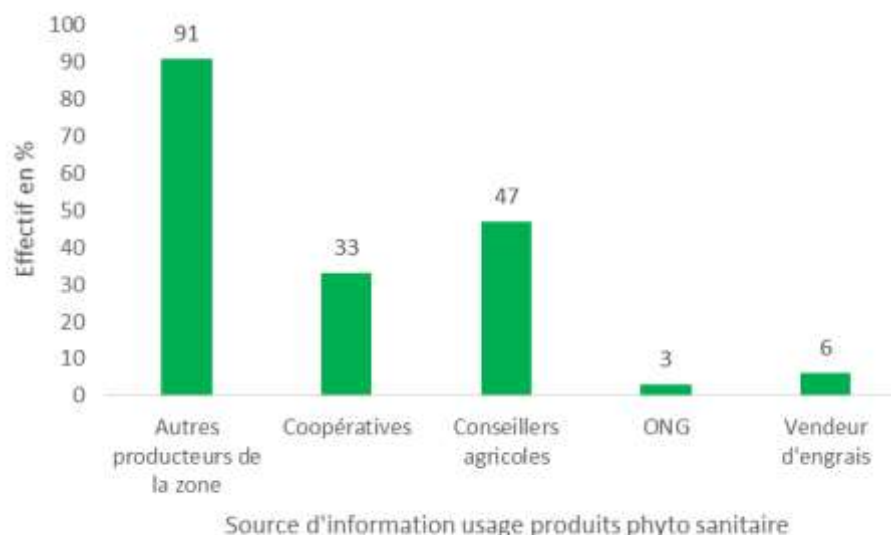


Figure 49. Circuit de communication et de partage d'infos sur l'utilisation des produits phyto sanitaires
Source : Données d'enquêtes

Comme pour la fertilisation, la variable ancienneté du producteur est la seule qui permet de capter la possibilité d'intégration de l'acteur dans le réseau, et avère significativement déterminante pour l'accès aux informations sur les traitements phytosanitaires (Tableau 28). Seulement 33 % des producteurs qui ont moins de 5 années d'ancienneté déclarent avoir un meilleur accès aux informations sur l'utilisation des produits phyto sanitaires, alors qu'ils sont 92 % pour ceux qui ont plus de 20 ans d'expériences, 90 % pour ceux qui ont entre 11-20 ans d'expérience et 81 % pour ceux qui ont entre 5-10 ans d'expérience. Les autres facteurs comme le circuit de commercialisation et/ou modèle de gouvernance, l'appartenance à la coopérative, la taille de l'exploitation rizicole, le sexe de l'exploitant ou encore son niveau d'étude, n'ont pas de lien significatif avec l'accès aux informations sur les traitements phyto sanitaires.

Tableau 28. Déterminants de l'accès à l'information sur l'utilisation des produits phyto sanitaires

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Circuit de commercialisation | 4,658 | 2 | 0,097 | Non significatif |
| Appartenance à la coopérative | 0,007 | 1 | 0,934 | Non significatif |
| Ancienneté du producteur | 90,129 | 3 | 0,000 | Significatif |
| Taille d'exploitation | 1,506 | 2 | 0,370 | Non significatif |
| Sexe | 0,586 | 1 | 0,444 | Non significatif |
| Niveau d'étude | 0,127 | 2 | 0,938 | Non significatif |

Source : Données d'enquêtes

Les analyses sur l'accès aux informations sur les intrants rizicoles, montrent l'importance du circuit informel. Bien que le partage d'information technique entre producteurs soit le principal vecteur d'accès à ces types d'information, il est utile de mentionner que le circuit formel reste crucial dans le système d'information. Il est en général le point de départ des informations techniques, qui en suite se propage entre producteurs via les réseaux informels de partage d'information.

Dans la plaine de la Ruzizi, pour qu'une information sur les techniques nouvelles soit prise au sérieux, l'information doit être garantie par un riziculteur expérimenté et reconnu par les autres riziculteurs ou par quelqu'un de confiance. De plus, la pratique doit être expérimentée pour que les riziculteurs curieux perçoivent d'eux-mêmes comment est-elle appliquée et doit apporter un gain tangible en termes de rendements.

4.1.4. Information sur les nouveaux itinéraires techniques

Les informations sur les nouveaux itinéraires techniques passent principalement par les autres producteurs de la zone de production (86 % des observations). Néanmoins, ils sont 12 % à mettre en place des nouveaux itinéraires techniques grâce à leurs propres expériences ou à des apprentissages collectifs (Figure 50).

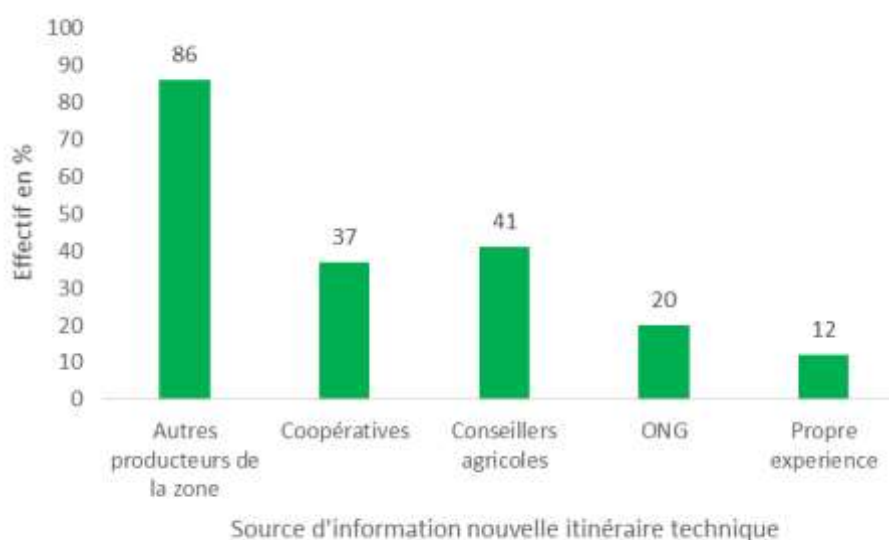


Figure 50. Circuit de communication et de partage d'infos sur les nouveaux itinéraires techniques

Source : Données d'enquêtes

L'itinéraire technique a des liens forts avec le type de semence sélectionnée. Chaque semence a ses spécificités. Ainsi, les déterminants de l'accès aux informations sur les semences sont les mêmes que pour les itinéraires techniques. Le circuit de commercialisation, l'appartenance à la coopérative, l'ancienneté du producteur et la taille de l'exploitation rizicole sont des variables déterminantes dans l'accès aux informations sur les nouveaux itinéraires techniques (Tableau 29).

Tableau 29. Déterminants de l'accès à l'information sur les nouveaux itinéraires techniques

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Circuit de commercialisation | 25,124 | 2 | 0,004 | Significatif |
| Appartenance à la coopérative | 17,921 | 1 | 0,009 | Significatif |
| Ancienneté du producteur | 50,161 | 3 | 0,000 | Significatif |
| Taille d'exploitation | 16,298 | 2 | 0,011 | Significatif |
| Sexe | 0,041 | 1 | 0,992 | Non significatif |
| Niveau d'étude | 4,936 | 2 | 0,085 | Non significatif |

Source : Données d'enquêtes

4.2. Informations sur le marché

L'unité de transformation est reconnue comme le lieu de stockage du riz pendant la campagne rizicole. C'est donc un point de rencontre pour un grand nombre des producteurs. C'est aussi, par ces unités de transformation que les producteurs procèdent généralement à la vente. Mais, il arrive que certains producteurs préfèrent vendre le riz paddy directement au champ lorsqu'ils sont en contact avec les acheteurs qui préfèrent faire la transformation pour leur propre compte.

Toutes les personnes qui achètent du riz directement aux producteurs récupèrent la marchandise dans les unités de transformation. Lorsqu'il y a une demande de riz, les gestionnaires des unités de transformation servent généralement de facilitateurs en informant les producteurs qui stockent et font transformer leur riz dans leur unité.

Il arrive aussi que les acheteurs du riz s'adressent directement aux producteurs lorsqu'ils sont présents dans l'unité de transformation. D'autres acheteurs (surtout les collecteurs locaux), qui connaissent certains producteurs, s'adressent directement à eux pour faire état de leurs demandes en riz. Les producteurs font circuler l'information à leur tour. La Figure 51 schématise le modèle de circulation des informations.

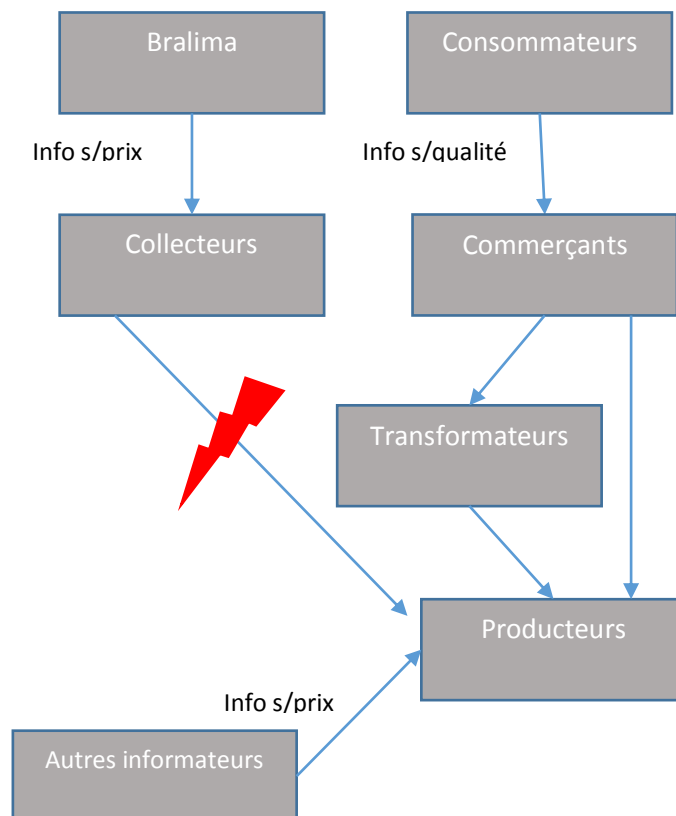


Figure 51. Modèle de circulation des informations du marché
Source : données d'enquête

4.2.1. Information sur le prix et mode de fixation du prix

Les informations sur les prix se transmettent par des dispositifs traditionnels et informels. Les producteurs d'une zone géographique de production s'informent entre eux par le biais d'échanges oraux lors de rencontres physiques (75 % des cas). 20 % d'entre eux s'informent grâce à des intermédiaires. Enfin, 5 % seulement des producteurs bénéficient d'un réseau d'informateurs construit au-delà de leur propre circuit de commercialisation. Les intermédiaires disposent de réseaux privés d'informateurs plus étendus et utilisent des téléphones portables.

L'accès à la connaissance des prix à la consommation par les producteurs est limité et très variable (Figure 52). Dans le circuit rural, la proximité entre zone de production et de consommation, permet à 94 % des producteurs d'avoir une bonne connaissance des prix à la consommation. Par contre, dans le circuit urbain moins de 50 % le connaissent, en raison de la distance qui les sépare. Le circuit Bralima est peu accessible directement aux producteurs. Aussi, seuls 8 % d'entre eux, impliqués dans ce circuit, indiquent avoir accès à des informations sur les prix d'achat du riz de la Bralima. Pour ces producteurs, cette information provient essentiellement de la déclaration de leurs acheteurs, mais qui est souvent considérée comme douteuse. L'accès à l'information sur le prix est ainsi fortement dépendant du circuit de commercialisation (Tableau 30).

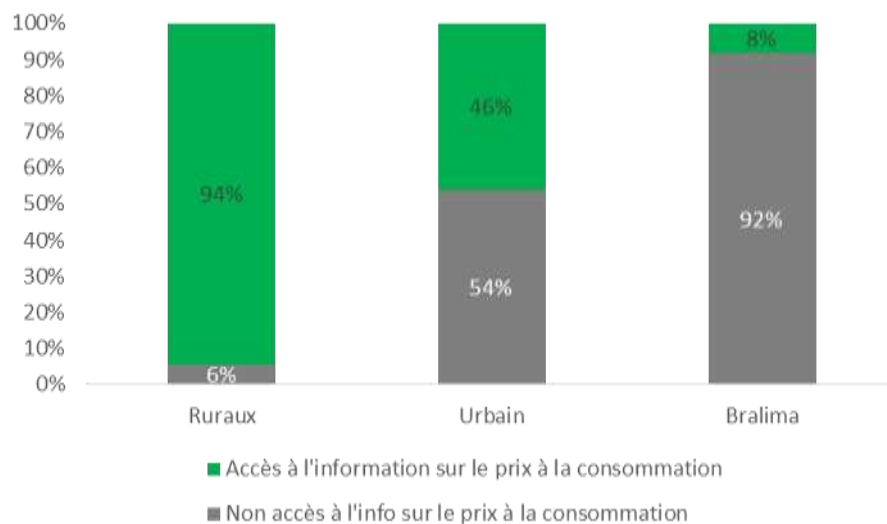


Figure 52. Accès à l'information sur le prix à la consommation

Source : données de l'enquête 2020 - 2021

L'expérience est aussi un facteur déterminant dans l'accès à l'information sur le prix. En fonction de leur ancienneté, les producteurs ont un meilleur accès à l'information sur les prix : 56 % des producteurs de plus de 20 ans d'ancienneté, 49 % des producteurs dont l'ancienneté varie entre 11-20 ans, 28 % des producteurs d'entre 5-10 ans d'ancienneté et 10 % des producteurs de moins de 5 ans d'ancienneté. En revanche, l'appartenance à une coopérative n'améliore pas l'accès à l'information sur le prix (Tableau 30).

Tableau 30. Déterminants de l'accès à l'information sur le prix à la consommation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Circuit de commercialisation | 154,051 | 2 | 0,000 | Significatif |
| Appartenance à la coopérative | 0,632 | 1 | 0,42 | Non significatif |
| Ancienneté du producteur | 23,102 | 3 | 0,000 | Significatif |

Il néanmoins utile de mentionner que le prix du riz asiatique, principalement le riz pakistanais (qui alimente en grande partie le marché du riz importé à l'Est de la RDC), joue le rôle de gouvernance des stratégies d'acteurs influent dans la filière du riz de la Plaine de la Ruzizi. La Bralima par exemple, détermine son prix d'achat en cohérence au prix sur ce marché. Les producteurs ne peuvent pas fixer le prix de vente en concertation ni faire référence aux prix des marchés d'autres zones de production. De plus, ils subissent des effets cycliques avec la production qui arrive sur les marchés à deux périodes de l'année. Durant ces périodes, il y a une offre conséquente créant une forte concurrence entre les producteurs, pressés d'écouler leur produit, ce qui fait baisser le prix. La majorité d'entre eux ayant emprunté durant la campagne agricole est confrontée à la pression des créanciers. Ils ne peuvent attendre des ventes groupées à des prix négociés, ni stocker et attendre que les prix augmentent. Cela réduit leur capacité de négociation, en dépit de leur connaissance, ou non, du prix à la consommation. Les intermédiaires sont ainsi en position de force pour négocier le prix d'achat. Ils décident du prix final et ce prix se propage entre producteurs « de bouche à oreille » au point de devenir une référence pour une période donnée.

4.2.2. Information sur la qualité du riz

L'information sur la qualité du riz se transmet entre acteurs sur base des attributs visibles du produit. Sur le marché, les consommateurs se méfient des déclarations et publicités des vendeurs de riz local car, n'ayant pas d'emballage approprié, les vendeurs mélangent le riz local avec d'autres types de riz (importés) pour tromper et influencer les préférences des consommateurs, ce qui discrédite le riz local. Néanmoins, dans la majorité des cas, les producteurs (97 % pour le circuit des marchés ruraux, 94 % pour les marchés urbains et 91 % pour le circuit Bralima) sont informés sur les préférences des consommateurs du point de vue qualité du riz. Les acheteurs (commerçants ou consommateurs) sont la principale source d'information sur la qualité et l'expérience des producteurs est déterminante pour l'accès à l'information sur la qualité du riz recherché par les acheteurs.

Tableau 31. Déterminants de l'accès à l'information sur la qualité du riz recherché par les acheteurs

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Circuit de commercialisation | 2,644 | 2 | 0,267 | Non significatif |
| Appartenance à la coopérative | 0,417 | 1 | 0,518 | Non significatif |
| Ancienneté du producteur | 15,363 | 3 | 0,002 | Significatif |
| Taille d'exploitation | 2,835 | 2 | 0,242 | Non significatif |
| Sexe | 0,172 | 1 | 0,678 | Non significatif |
| Niveau d'étude | 2,815 | 2 | 0,242 | Non significatif |

Source : Données d'enquêtes

Le circuit du producteur, ou le modèle de gouvernance, dans lequel il s'insère n'est pas déterminant pour l'accès à l'information sur la qualité recherchée par les consommateurs.

Seule l'ancienneté du producteur, se référant à son expérience, est déterminante pour la détention de ce type d'information (Tableau 31). Dans ce contexte, plus le producteur est expérimenté, plus il est informé sur les attentes de la demande en termes de qualité du riz.

4.3. Déterminants de l'utilisabilité de l'information dans la chaîne de valeur

4.3.1. Déterminants d'utilisabilité des informations techniques

Dans la littérature consultée, l'accès aux informations techniques n'est pas à lui seul suffisant pour conduire à leurs utilisations. L'utilisation des informations techniques est influencée par d'autres facteurs notamment : (i) les caractéristiques socio-économiques (âge du chef d'exploitation, sexe, taille de l'exploitation, niveau d'éducation du producteur) ; (ii) les conditions de production (statut d'occupation de la terre, la disponibilité du facteur travail, l'accès au crédit, l'appartenance à des réseaux, la possession de machines agricoles) ; (iii) les caractéristiques de la technologie (perceptions sur ses propriétés, accès à l'information, l'offre de la technologie, le niveau de risque et d'incertitude de son impact) (Bandiera & Rasul, 2006; Ghimire, Huang, & Shrestha, 2015; Ndèye Fatou, 2017).

Globalement, les producteurs trouvent utiles les informations techniques qui proviennent de deux réseaux (formel et informel). Mais, on observe d'énormes difficultés dans la mise en pratique (utilisation) des informations techniques que les producteurs obtiennent des spécialistes de la riziculture (réseau formel) à cause des coûts et des exigences (pour le sarclage par exemple) que ces techniques occasionnent. Au pire, les producteurs n'utilisent pas ces informations et au mieux, ils arrivent à utiliser une partie de ces informations dans leurs pratiques en fonction de leurs moyens financiers et leurs compétences, il s'agit donc d'une forme d'adaptation de l'information aux moyens des producteurs. C'est ainsi que des connaissances techniques nouvelles naissent dans la zone.

Dans la plaine de la Ruzizi, pour qu'une information sur les techniques nouvelles soit prise au sérieux, l'information doit être garantie par un riziculteur expérimenté et reconnue par les autres riziculteurs ou par une personne qui inspire confiance. La pratique doit aussi être expérimentée pour que les riziculteurs curieux la comprennent facilement et constate un différentiel de rendement par rapport à leur façon de faire. Au niveau des coopératives par exemple, il existe des producteurs membres dont le niveau d'implication est fort dans les activités rizicoles. Ces producteurs sont très impliqués dans la recherche des informations et dans la transmission auprès des autres producteurs. Ils ont souvent des responsabilités envers les autres producteurs, en dirigeant soit les blocs ou soit des petits regroupements des producteurs. Ils ont une forte capacité à mobiliser et une forte influence sur les autres producteurs. En général, ces producteurs ont un point commun : ils sont très expérimentés, ou ont un niveau d'éducation un peu plus élevé que la moyenne, ou encore ont une position influente au sein de la communauté locale.

4.3.1.1. Utilisabilité des informations sur les semences

Nos enquêtes ont montré que les producteurs affichent une certaine réticence à adopter rapidement les nouvelles semences sur base des informations qu'ils obtiennent. Comme pour les travaux de Tene, Havard, & Temple (2013), la réticence à adopter les nouvelles variétés s'explique par plusieurs facteurs, notamment : (1) la dépendance technologique liée à la

nécessité de racheter chaque année les semences et à la perte d'autonomie productive des riziculteurs et (2) l'inquiétude sur la compatibilité des conditions d'utilisation de ces variétés avec leurs systèmes de production. Ainsi, seulement 54 % des producteurs qui ont eu accès à des informations sur une nouvelle variété les ont utilisées lors de la saison suivante. Nous avons observé cependant des différences dans le taux d'utilisabilité des informations selon les sources d'informations (figure 53a). Les producteurs utilisent rapidement (la saison suivante) les informations provenant de trois sources : (1) Les conseillers agricoles, (2) Les coopératives et (3) les autres producteurs.

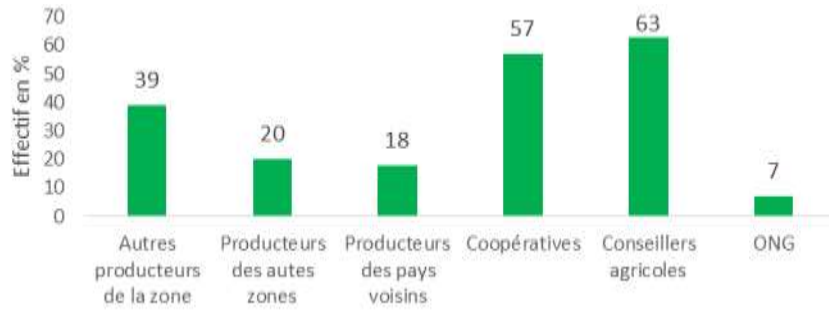


Figure 53a. Taux d'utilisation des informations sur la semence en fonction de la source d'information

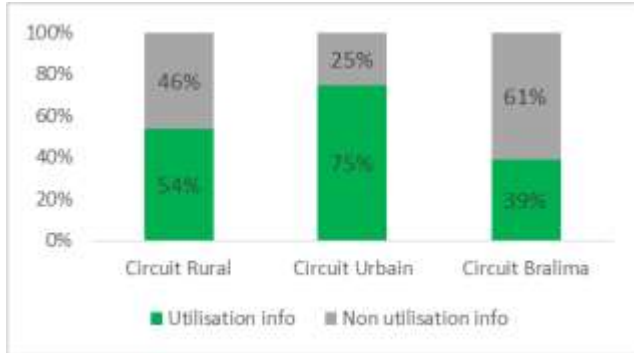


Figure 53b. Taux d'utilisation des informations sur la semence en fonction du circuit de commercialisation

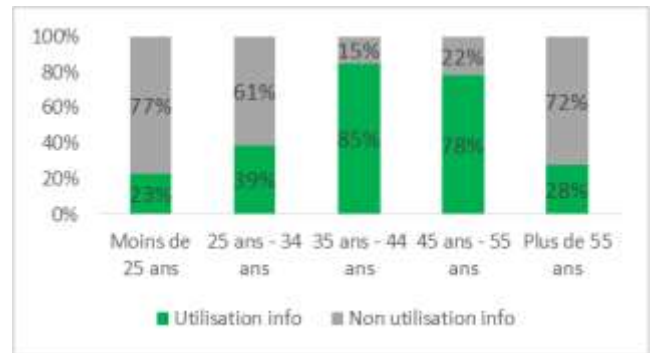


Figure 53c. Taux d'utilisation des informations sur la semence en fonction de l'âge de l'exploitant

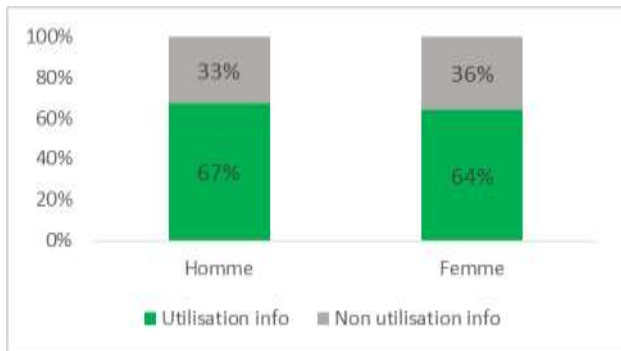


Figure 53d. Taux d'utilisation des informations sur la semence en fonction du genre de l'exploitant

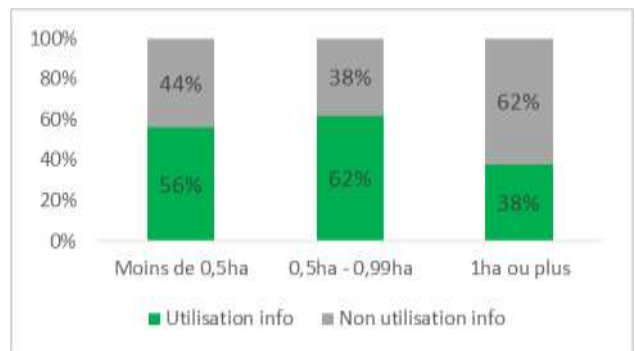


Figure 53e. Taux d'utilisation des informations sur la semence en fonction de la taille de l'exploitation

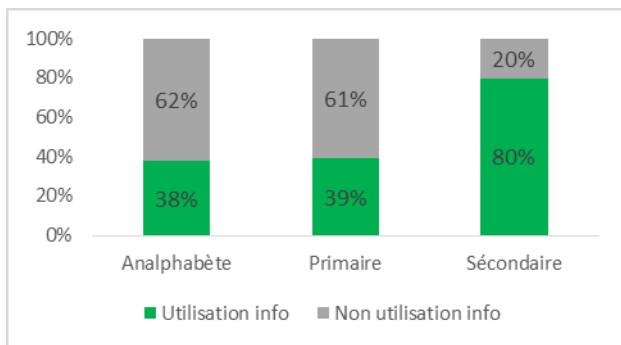


Figure 53f. Taux d'utilisation des informations sur la semence en fonction du niveau d'étude de l'exploitant

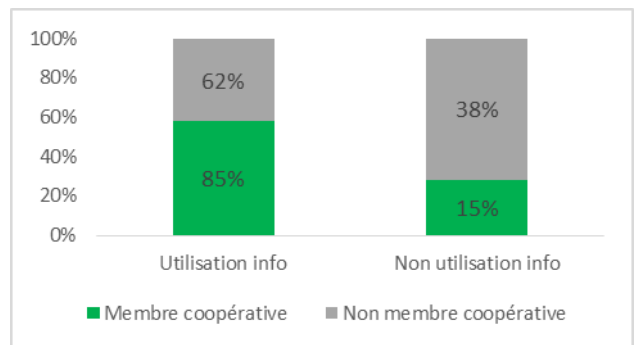


Figure 53g. Taux d'utilisation des informations sur la semence en fonction de l'appartenance à la coopérative

Figure 53. Taux d'utilisation des informations sur la semence
Source : données d'enquêtes

L'utilisation de l'information par les producteurs nécessite un niveau de confiance élevé envers la source d'information. Ainsi, les informations provenant des conseillers agricoles, connus dans la zone de production, sont mises en application dès la saison suivante par 63 % des producteurs qui s'informent par cette source. 57 % des producteurs, qui s'informent par la coopérative, mettent rapidement en application les informations sur les semences et 39 % des producteurs, qui s'informent par des autres producteurs, mettent en application les informations sur les semences. Les producteurs restent prudents sur l'utilisation des informations lorsque celles-ci proviennent des ONG ou d'autres producteurs moins expérimentés. Ils préfèrent laisser passer le temps et observer les résultats de cette information chez les autres producteurs. Ces résultats vont dans le sens des travaux de certains auteurs (Caswell, Fuglie, Ingram, Jans, & Kascak, 2001; Rogers, 2003) pour qui l'introduction d'une nouvelle technologie dans une région s'accompagne en général d'une forte incertitude sur l'efficacité de celle-ci dans les conditions locales. Cette incertitude diminue au fil du temps lorsque les producteurs qui ont adopté l'innovation servent de référence aux autres agriculteurs.

La source d'information, le circuit de commercialisation, l'âge du producteur, la taille d'exploitation rizicole, le niveau d'étude du producteur et l'appartenance à la coopérative sont des facteurs déterminants dans l'utilisabilité de l'information sur les nouvelles semences/variétés (Tableau 32). Les producteurs du circuit Bralima utilisent moins les informations sur les nouvelles variétés étant donné que la Bralima est moins exigeante en termes de qualité du riz. Ainsi, 39 % seulement des producteurs de ce circuit utilisent les informations sur les nouvelles variétés. Par contre, les producteurs du circuit urbain, où la demande est plus exigeante en termes de qualité, cherchent toujours avoir des nouvelles variétés qui correspondent aux exigences des consommateurs. Ainsi, près de 75 % des producteurs du circuit urbain utilisent les informations sur les nouvelles variétés, si ces variétés proposées ont les attributs de qualité recherchée par les consommateurs. Environ 54 % des producteurs du circuit des marchés ruraux ont utilisé les informations sur les nouvelles semences (figure 53b). Ceci suggère que la nature de la demande finale et par ricochet le modèle de gouvernance aurait une influence sur l'utilisation des informations sur la nouvelle variété de semence dans la chaîne de valeur.

Par ailleurs, nos résultats montrent que les jeunes producteurs sont ceux qui mettent en pratique le plus rapidement les informations sur les variétés cultivées comparativement aux producteurs plus âgés. Seuls 28 % des producteurs de plus de 55 ans ont utilisé l'information sur les nouvelles variétés dès la saison suivante, alors que plus de 65 % des producteurs de moins de 45 ans ont utilisé l'information sur la variété aussitôt qu'ils en ont été informés (figure 53c). Plusieurs études ont démontré la relation négative entre l'âge et l'adoption d'une innovation (Alene & Manyong, 2006; Diagne, 2020; Ndiaye & Bayompe Kabou, 2021). Or, nos résultats montrent que plus l'âge du producteur avance, plus sa probabilité à utiliser l'information sur la nouvelle variété (adoption de la variété) augmente, pour ensuite décroître à partir d'un certain seuil (plus de 55 ans). Ceci implique que d'autres facteurs, comme la situation financière de l'exploitant corrélée avec l'âge (d'après nos résultats), joue un rôle important dans l'utilisation de ce type d'information.

Les producteurs ayant des grandes superficies sont moins nombreux à adopter rapidement les nouvelles variétés. Seulement 38 % des producteurs qui exploitent 1 ha ou plus, ont mis en application les informations sur les nouvelles variétés, contre 56 % des producteurs qui exploitent moins de 0,5ha et 62 % des producteurs dont la superficie d'exploitation se situe entre 0,5 ha-0,99 ha (figure 53e). La réticence des producteurs des grandes superficies peut se justifier par le fait qu'ils ne souhaitent risquer une baisse du rendement avec une nouvelle variété qu'ils ne connaissent pas, mais aussi au regard du coût que cette variété pourrait occasionner. Ces résultats vont dans le sens de ceux de Kassie, Shiferaw, & Muricho, (2011), qui ont trouvé que l'appartenance à une organisation paysanne, la taille de l'exploitation et le niveau d'éducation augmentaient la probabilité d'adopter et donc d'utiliser l'information sur les variétés améliorées d'arachide en Ouganda.

Le niveau d'études du producteur tend à augmenter la probabilité que celui-ci utilise l'information sur la semence. Près de 80 % des producteurs ayant un niveau d'études secondaires et qui ont eu accès à l'information sur les nouvelles variétés l'ont utilisée, alors que seulement 39 % des producteurs avec un niveau d'études primaires et 38 % de ceux qui n'ont pas étudiées, ont mis immédiatement en pratique l'information obtenue sur les nouvelles semences (figure53f). Cela s'explique par le fait que les producteurs dont le niveau d'études est élevé ont une capacité cognitive plus grande pour analyser et comprendre les avantages que comportent les innovations, notamment celles en lien avec les semences.

Tableau 32. Déterminants de l'utilisabilité des informations sur les nouvelles semences/variétés

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Source d'information | 9,176 | 2 | 0,010 | Significatif |
| Circuit de commercialisation | 45,750 | 4 | 0,000 | Significatif |
| Age du producteur | 27,577 | 8 | 0,001 | Significatif |
| Sexe du producteur | 3,197 | 2 | 0,202 | Non significatif |
| Taille d'exploitation | 54,765 | 4 | 0,000 | Significatif |
| Niveau d'étude | 40,489 | 4 | 0,000 | Significatif |
| Appartenance à la coopérative | 20,562 | 2 | 0,004 | Significatif |

Source : Données d'enquêtes

4.3.1.2. Utilisabilité des informations sur la fertilisation

La mise en pratique par les producteurs des informations sur la fertilisation est relativement faible dans la Plaine de la Ruzizi. 52 % des producteurs ayant eu accès à l'information sur une nouvelle méthode de fertilisation, dans les deux années passées, l'ont effectivement adoptée. De manière générale, seules les variables âge de l'exploitant, la taille de l'exploitation rizicole, l'appartenance à la coopérative et le niveau d'études de l'exploitant sont significativement corrélées à l'utilisation des informations sur la fertilisation (Tableau 33).

Le taux de mise en pratique des informations sur la fertilisation n'est pas significativement différent d'après la source d'information (entre 10 et 18 %), sauf pour la coopérative où le taux atteint 56 % (Figure 54a). Le taux élevé pour le cas des coopératives s'explique par le fait que les producteurs qui s'informent par cette source sont en général membres d'une

coopérative, et que certaines coopératives soutiennent leurs membres en leur accordant des prêts sous forme d'engrais. Cela est mis en évidence par la figure 54g, où l'on observe que 54 % des membres des coopératives utilisent les informations sur la fertilisation, contre seulement 19 % pour les non membres. D'autres études, comme celles de Temple, Kwa, Tetang, & Bikoi (2011) ont également mis en avant le rôle des organisations de producteurs et des groupes d'entraide dans l'adoption des nouvelles techniques dont celles sur la fertilisation. Ces organisations constituent pour les producteurs un cadre où ils discutent de leur activité avec leurs pairs, s'informent entre eux, partagent mutuellement leurs expériences et échangent sur de nouvelles technologies et techniques de production.

Comme pour les informations sur les nouvelles variétés des semences, et pour les mêmes raisons, nous avons constaté que seulement l'âge de l'exploitant et la taille de son exploitation étaient significativement liés à l'utilisation des informations sur la fertilisation. Le niveau des revenus, qui implique la capacité de financement, est aussi significativement liée à l'utilisation et donc à l'adoption des informations sur la fertilisation. Ces résultats vont dans le sens des travaux de Duflo, Kremer, & Robinson (2011) qui constatent que la disponibilité de liquidités renforce l'utilisation des intrants chez les producteurs.

Il est utile de mentionner ici que, même ceux qui capitalisent les informations sur la fertilisation, ils sont nombreux à ne pas répliquer exactement comme ils les apprennent. Près de 70 % des producteurs qui ont utilisé les informations sur une nouvelle méthode de fertilisation ont affirmé ne pas suivre exactement la méthode préconisée, soit parce qu'ils ont trouvées que la procédure est trop exigeante en termes des soins (nombre de sarclages) à apporter à la plante avec des répercussions lourdes sur le coût de la main d'œuvre, ou bien qu'elle nécessite l'utilisation d'engrais organiques difficilement accessibles ou transportables par le producteur, ou encore que la technique nécessite plus d'engrais et que le producteur n'est pas en mesure de réunir la quantité nécessaire. Dans ces conditions, les producteurs adaptent la formulation initiale en fonction de leurs moyens (financière, logistiques et techniques) pour obtenir une nouvelle formulation, mais qui peut ne pas être optimale. Ces résultats sont à rapprocher à ceux de Mabah Tene Gwladys, Temple, & Havard, (2013) qui dans un contexte différent au nôtre (la production du maïs au Cameroun), ont trouvé qu'en général les producteurs n'adoptaient que partiellement le paquet technique proposé en fonction de leurs besoins, stratégies et caractéristiques spécifiques de chacun.

Les variables circuit de commercialisation (modèle de gouvernance), genre et niveau d'étude n'ont pas d'influence significative sur l'utilisation des informations sur la fertilisation. La fertilisation étant indispensable dans la zone pour avoir un rendement satisfaisant, l'ensemble des producteurs ont pris conscience de l'importance de la fertilisation, indépendamment de leur circuit de commercialisation, leur genre ou encore leur niveau d'étude. C'est ce qui expliquerait l'influence non significative de ces variables sur l'utilisation de ce type d'information. Ainsi, seules les variables directement ou indirectement liées à la situation économique des producteurs influence significativement l'utilisation des informations sur la fertilisation (Tableau 33) car elles ont des implications sur le coût de production.

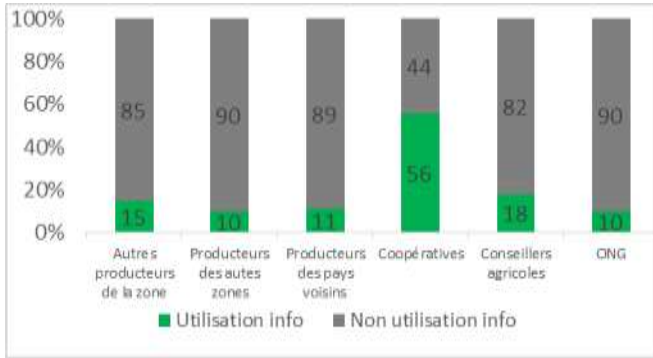


Figure 54a. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation en fonction de la source d'information

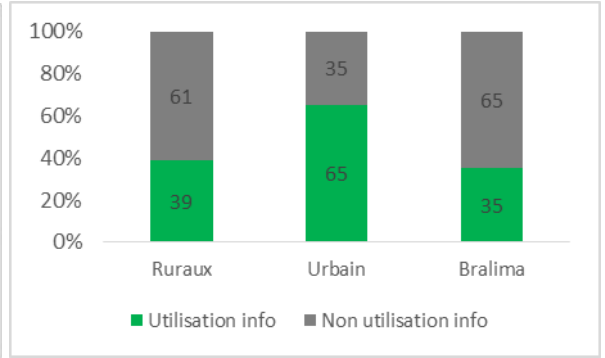


Figure 54b. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation en fonction du circuit de commercialisation

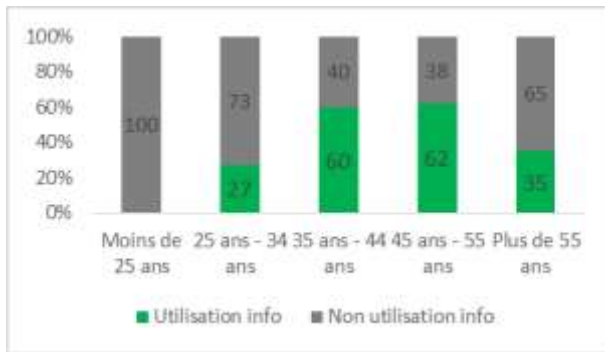


Figure 54c. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation en fonction de l'âge de l'exploitant

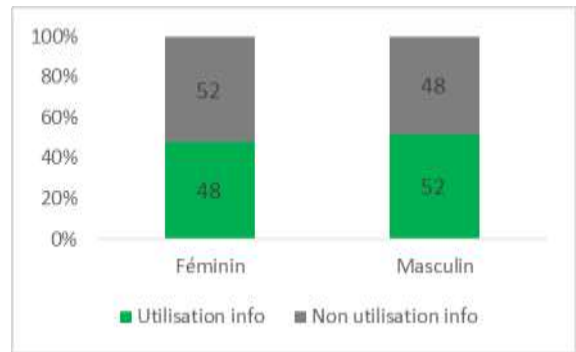


Figure 54d. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation en fonction du genre de l'exploitant

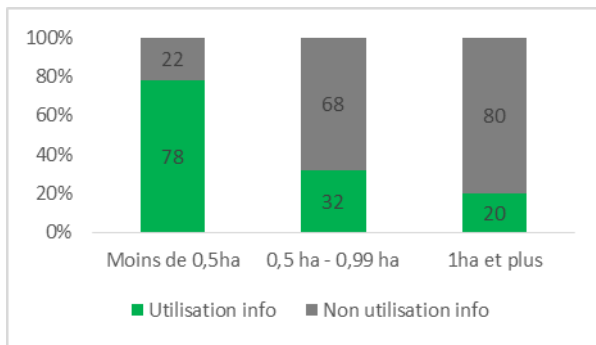


Figure 54e. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation en fonction de la taille de l'exploitation

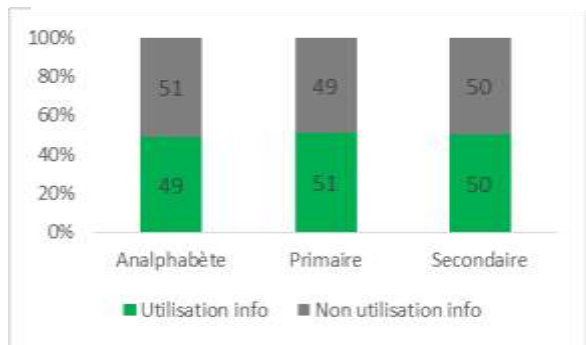


Figure 54f. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation en fonction du niveau d'étude de l'exploitant

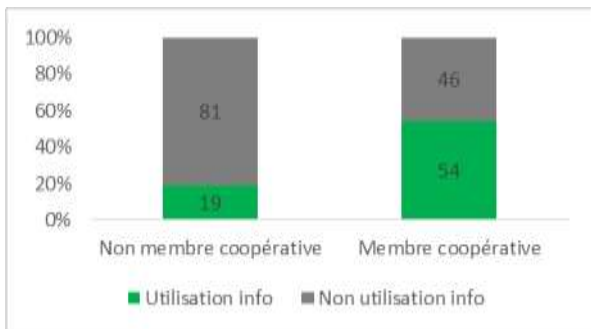


Figure 54g. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation en fonction de l'appartenance ou non à la

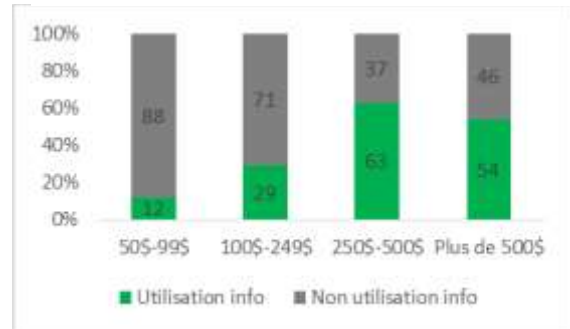


Figure 54h. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation en fonction du niveau de revenu de

Figure 54. Taux d'utilisation des informations sur la fertilisation

Source : données d'enquêtes

Tableau 33. Déterminants de l'utilisabilité des informations sur la fertilisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Source d'information | 3,176 | 2 | 0,196 | Non significatif |
| Circuit de commercialisation | 8,648 | 4 | 0,071 | Non significatif |
| Age du producteur | 31,153 | 8 | 0,000 | Significatif |
| Sexe du producteur | 1,315 | 2 | 0,518 | Non significatif |
| Taille d'exploitation | 41,417 | 4 | 0,000 | Significatif |
| Niveau d'étude | 6,962 | 4 | 0,138 | Non significatif |
| Appartenance à la coopérative | 12,944 | 2 | 0,002 | Significatif |
| Revenu | 31,858 | 6 | 0,000 | Significatif |

Source : Données d'enquêtes

4.3.1.3. Utilisabilité des informations sur le traitement phytosanitaire

De manière globale, le taux d'utilisation des informations sur le traitement phyto sanitaire est faible dans la plaine de la Ruzizi. Seulement 48 % des producteurs qui ont eu accès à l'information sur une nouvelle forme de traitement phytosanitaire au cours de deux années passées, l'ont mise en pratique. Ce faible taux s'explique principalement par deux facteurs : d'abord, la méfiance des producteurs sur l'utilisation des pesticides ; ensuite, par le fait que les produits phytosanitaires dans la Plaine de la Ruzizi sont utilisés uniquement lorsque la menace apparaît. Aussi, les producteurs qui n'ont pas eu de menaces des ravageurs, des parasites ou des maladies, n'utilisent pas les produits phytosanitaires de manière préventive, ce qui expliquerait ce faible taux d'utilisation. Néanmoins, lorsque la culture est attaquée, le producteur se trouve dans l'obligation de recourir aux traitements phytosanitaires, au risque de perdre sa production. Cela dit, seules les variables d'appartenance à une coopérative et niveau de revenu de l'exploitant influencent significativement l'utilisation des informations sur le traitement phytosanitaires (Tableau 34). Les producteurs membres des coopératives sont plus souvent, que les non-membres, en contact avec des agents de vulgarisation avec lesquels ils discutent des avantages et inconvénients d'une innovation pour leur exploitation (Mabah Tene Gwladys et al., 2013). Ces échanges les incitent à utiliser les différents types d'informations d'une manière générale, mais dans la limite des contraintes imposées par d'autres facteurs dont le niveau de revenu.

Pour d'autres variables, telles que la source d'information, le circuit de commercialisation, l'âge du producteur, le sexe du producteur, la taille de l'exploitation et le niveau d'étude du producteur, bien que des différences marginales soient observables (figure 55a,b,c,d,e,f), celles-ci demeurent non significatives (Tableau 34).

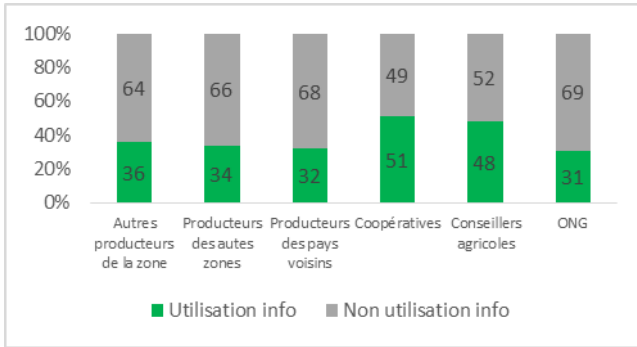


Figure 55a. Taux d'utilisation des informations sur le traitement PPP en fonction de la source d'information

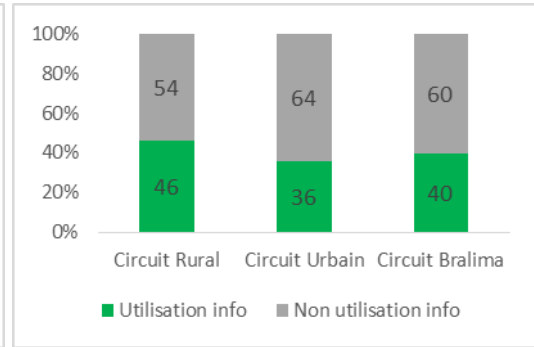


Figure 55b. Taux d'utilisation des informations sur le traitement PPP en fonction du circuit

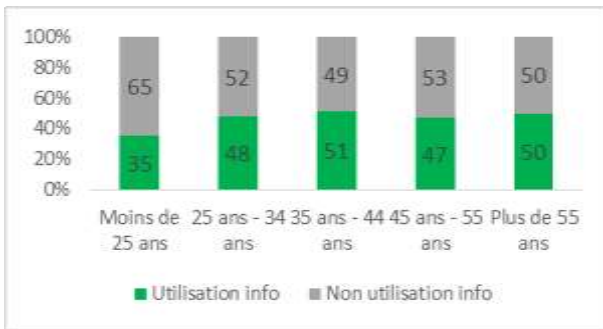


Figure 55c. Taux d'utilisation des informations sur le traitement PPP en fonction de l'âge de l'exploitant

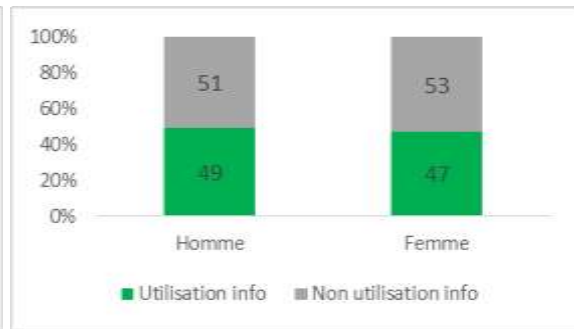


Figure 55d. Taux d'utilisation des informations sur le traitement PPP en fonction du genre de l'exploitant

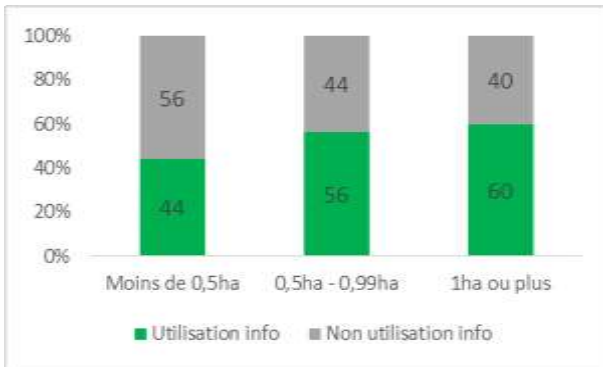


Figure 55e. Taux d'utilisation des informations sur le traitement PPP en fonction de la taille de l'exploitation

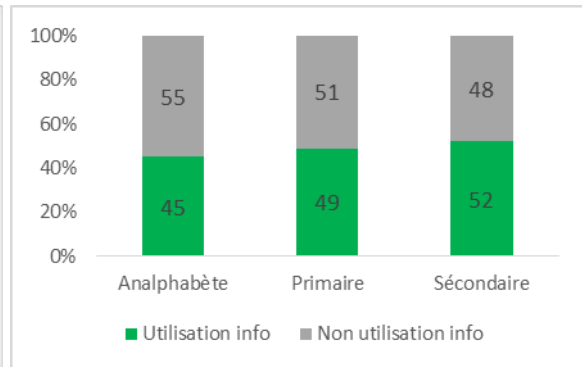


Figure 55f. Taux d'utilisation des informations sur le traitement PPP en fonction du niveau d'étude de

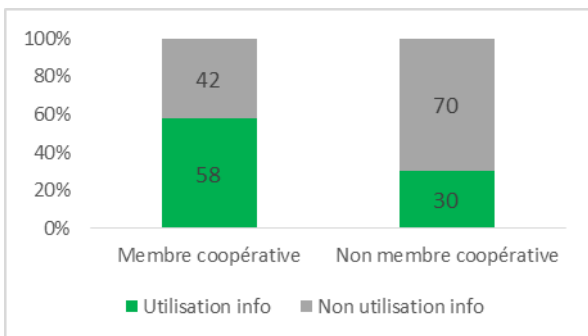


Figure 55g. Taux d'utilisation des informations sur le traitement PPP en fonction de l'appartenance à la

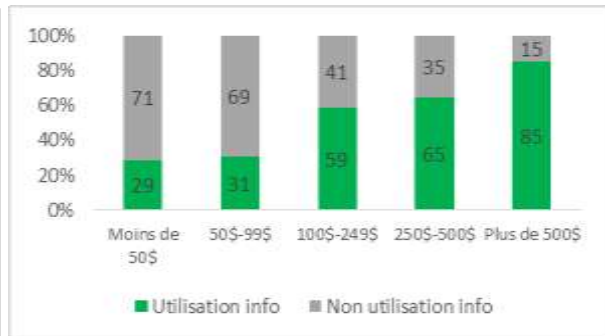


Figure 55h. Taux d'utilisation des informations sur le traitement PPP en fonction du revenu de l'exploitant

Figure 55. Taux d'utilisation des informations sur le traitement phytosanitaire

Source : données d'enquêtes

Tableau 34. Déterminants de l'utilisabilité des informations sur le traitement phytosanitaire

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Source d'information | 2,976 | 2 | 0,201 | Non significatif |
| Circuit de commercialisation | 11,453 | 6 | 0,075 | Non significatif |
| Age du producteur | 3,361 | 8 | 0,543 | Non significatif |
| Sexe du producteur | 2,002 | 4 | 0,735 | Non significatif |
| Taille d'exploitation | 7,614 | 6 | 0,268 | Non significatif |
| Niveau d'étude | 5,994 | 4 | 0,172 | Non significatif |
| Appartenance à la coopérative | 36,926 | 4 | 0,000 | Significatif |
| Revenu | 73,641 | 10 | 0,000 | Significatif |

Source : Données d'enquêtes

4.3.1.4. Utilisabilité des informations sur les nouveaux itinéraires techniques

Le taux d'utilisation des informations sur les nouveaux itinéraires techniques est assez faible (22 %). Comme pour les semences, l'aversion au risque influence fortement la décision des producteurs à mettre en pratique les informations sur les nouveaux itinéraires techniques. Dans ce sens, Kato, Ringler, Yesuf, & Bryan (2009), soulignent que le désir des producteurs à minimiser les risques de production et à sécuriser leur production actuelle affecte négativement leur propension à adopter de nouvelles pratiques, même si celles-ci sont accessibles et peuvent améliorer leur productivité et les rendements au sein de leurs exploitations. Face à cette retenue, nos résultats mettent en évidence plusieurs facteurs qui influencent l'utilisation des informations sur les nouveaux itinéraires techniques. Les variables significatives sont : source d'information, circuit de commercialisation (modèle de gouvernance), âge du producteur, taille d'exploitation, appartenance à la coopérative et le niveau de revenu (Tableau 35).

Un niveau de confiance élevé envers la source d'information est très important dans l'utilisation des informations sur les nouveaux itinéraires techniques. Plus le producteur a confiance dans la source, plus sa propension à utiliser l'information est élevée. Ainsi, ce type d'information est davantage utilisé quand cela provient des coopératives (71 %) ou d'un conseiller agricole reconnu dans la zone (68 %) (figure 56a). S'agissant du circuit de commercialisation ou du modèle de gouvernance qui est influencé par la demande finale, les producteurs se comportent significativement différemment face à ce type d'information (figure 56b). Les producteurs du circuit urbain, qui doivent faire face à une demande très exigeante en termes de qualité, sont très réceptifs à toute information qui améliorerait la qualité du produit. Leur taux d'utilisation des informations sur les nouveaux itinéraires techniques est plus élevé (40 %) comparativement aux producteurs du circuit Bralima (21 %) et du circuit rural (6 %) où les exigences sur la qualité du riz sont moindres. Les plus jeunes et les plus âgés agriculteurs sont ceux qui utilisent les moins les informations sur les nouveaux itinéraires techniques (figure 56c). Ceci s'explique par la difficulté pour les plus âgés de rompre avec leurs habitudes acquises de longues dates, et pour le plus jeunes, c'est la difficulté à maîtriser le changement d'organisation qui découlerait de la nouvelle technique, et éventuellement, des charges supplémentaires que cela pourrait engendrer. Dans ce sens, on observe une dépendance significative de l'utilisation de ce type d'information avec le niveau de revenu du producteur. Pour les mêmes raisons que pour les semences et les fertilisants, l'appartenance à la coopérative et la taille d'exploitation sont significativement liés à l'utilisation des informations sur les nouveaux itinéraires techniques.

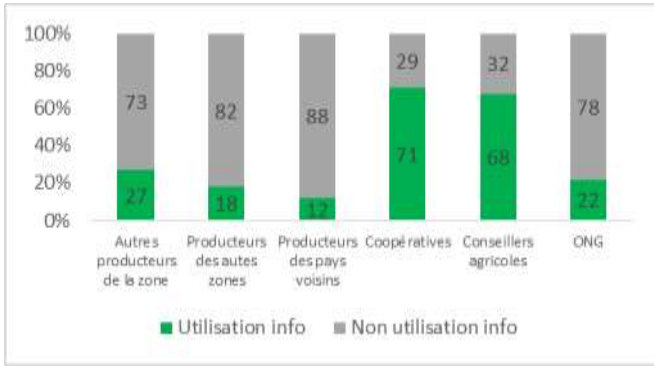


Figure 56a. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux IT en fonction de la source d'information

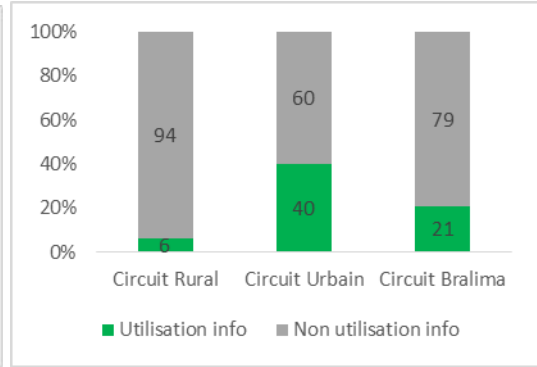


Figure 56b. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux IT en fonction du circuit de commercialisation

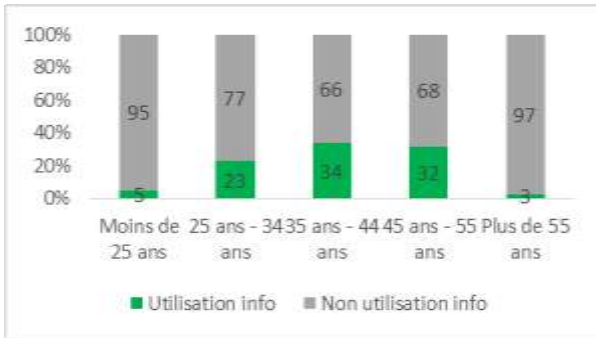


Figure 56c. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux IT en fonction de l'âge de l'exploitant

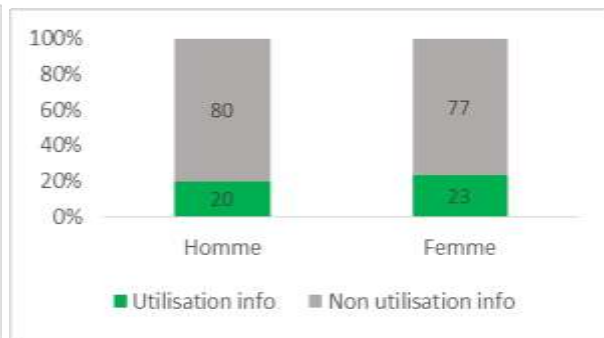


Figure 56d. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux IT en fonction du genre de l'exploitant

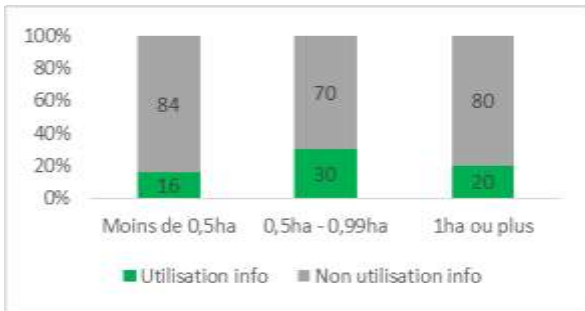


Figure 56e. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux IT en fonction de la taille de l'exploitation

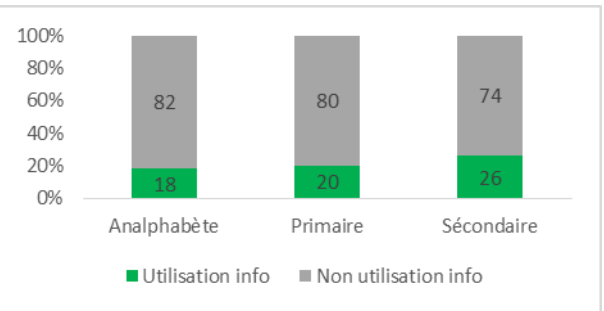


Figure 56f. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux IT en fonction du niveau d'étude de l'exploitant

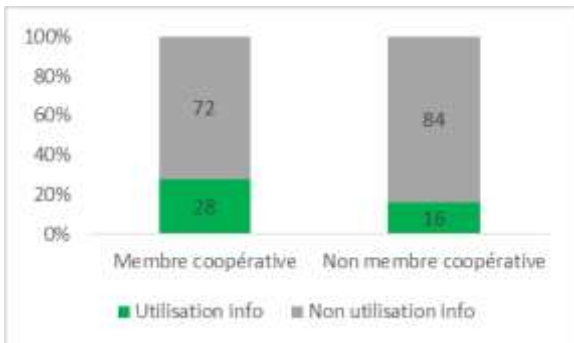


Figure 56g. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux IT en fonction de l'appartenance à la

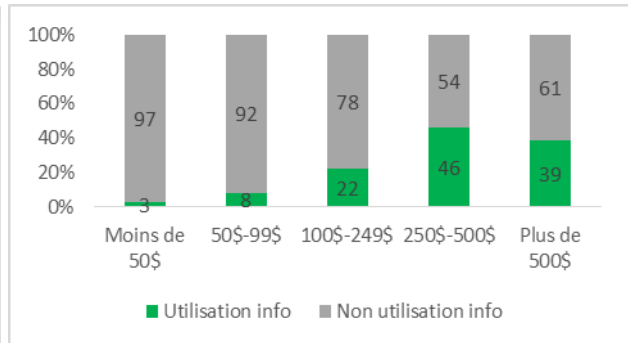


Figure 56h. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux IT en fonction du revenu de l'exploitant

Figure 56. Taux d'utilisation des informations sur les nouveaux itinéraires techniques

Source : données d'enquêtes

Tableau 35. Déterminants de l'utilisabilité des informations sur les nouveaux itinéraires techniques

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| Source d'information | 10,947 | 2 | 0,009 | Significatif |
| Circuit de commercialisation | 16,479 | 6 | 0,011 | Significatif |
| Age du producteur | 34,577 | 10 | 0,000 | Significatif |
| Sexe du producteur | 2,196 | 4 | 0,700 | Non significatif |
| Taille d'exploitation | 13,970 | 6 | 0,030 | Significatif |
| Niveau d'étude | 7,407 | 6 | 0,285 | Non significatif |
| Appartenance à la coopérative | 18,153 | 4 | 0,001 | Significatif |
| Revenu | 122,082 | 10 | 0,000 | Significatif |

Source : Données d'enquêtes

4.3.2. Déterminants d'utilisabilité des informations du marché

Deux types de variables sur l'utilisabilité ont été testés : les informations sur le prix et la qualité du riz

4.3.2.1. Utilisabilité des informations sur le prix

Bien que les producteurs soient en position de faiblesse, leurs capacités à influencer sur le prix de vente dépend du circuit de commercialisation. L'incidence de l'accès à l'information du prix de riz à la consommation sur la capacité des producteurs à négocier le prix de vente, est différente selon les circuits (Figure 57). Dans les circuits rural et urbain, les producteurs (respectivement 93 % et 78 %) estiment que cette information leur permet une certaine marge de négociation. La situation est très différente dans le circuit Bralima où 90 % des producteurs, qui ont accès à l'information sur le prix d'achat de la Bralima, affirment ne pas pouvoir s'en servir pour négocier avec les intermédiaires. Ces perceptions sont confirmées par nos enquêtes : dans les circuits des marchés ruraux et urbains, la dépendance entre l'accès à l'information sur le prix et la facilité à négocier le prix de vente est significative (p-value 0,000), et non significative dans le circuit Bralima (Khi-deux 11,49 ; ddl 1, p-value 0,081). Ces résultats signifient que même lorsqu'un producteur est informé sur le prix d'achat de la Bralima, cela n'améliore pas sa capacité de négociation du prix de vente. Ceci implique, qu'au-delà de l'accès à l'information sur le prix, d'autres facteurs entrent en compte pour que cette information soit utilisable par les producteurs.

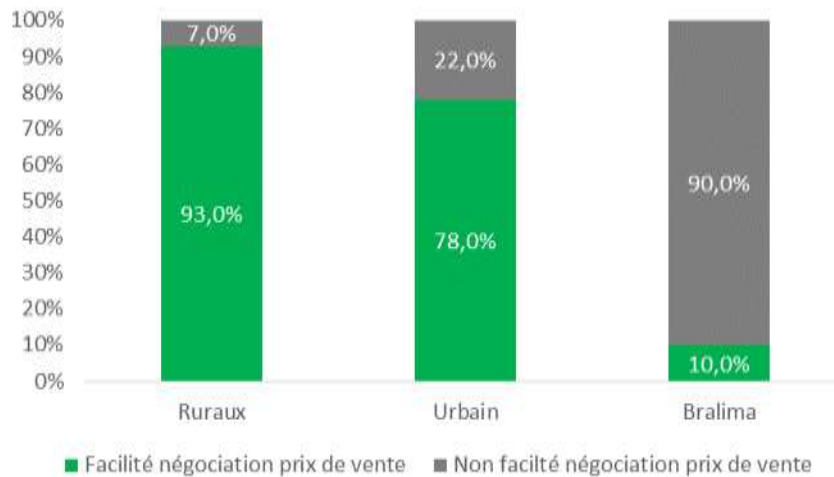


Figure 57. Incidence accès à l'accès à l'information du prix à la consommation sur la facilité de négociation du prix de vente

Source : données de l'enquête 2020 - 2021

Au-delà du circuit, le type d'intermédiaire avec lequel le producteur est en affaire et sa situation contractuelle ont une influence sur l'utilisation de l'information sur le prix (Tableau 36). Lorsque les intermédiaires, ou les acheteurs, sont des détaillants ou des consommateurs, le producteur peut espérer obtenir un meilleur prix dans la négociation. En revanche, lorsque le producteur est face à des grands collecteurs ou des grossistes, sa connaissance du prix ne lui donne pas forcément l'avantage dans la négociation du prix car il est confronté à une situation de monopsonne ou d'oligopsonne. Enfin, les producteurs sous contrat (formel ou non formel) ont moins de marge de manœuvre dans la négociation du prix, en comparaison aux producteurs sans contrat, mais cela leur assure un débouché sûr et souvent lié à un préfinancement.

Tableau 36. Déterminant de l'utilisation de l'information sur le prix

| Variable | Khi-deux | ddl | p-value |
|-------------------------|----------|-----|---------|
| Type d'intermédiaire | 191,585 | 4 | 0,007 |
| Type de circuit | 173,996 | 2 | 0,001 |
| Situation contractuelle | 142,047 | 2 | 0,000 |

Source : données de l'enquête 2020 - 2021

4.3.2.2. Utilisabilité des informations sur la qualité du riz

Une partie des consommateurs apprécie le riz local du fait de sa fraîcheur en saison. Certains sont alors prêts à payer ce riz plus cher que du riz importé. Or, la traçabilité est défaillante et les riz locaux et importés sont régulièrement mélangés par les détaillants dans des emballages non informatifs et vendus au prix du riz local. Cela crée un climat de méfiance sur la qualité et l'origine du riz : les consommateurs se méfient des déclarations et publicités des vendeurs de riz supposément local. L'information sur la qualité du riz se transmet alors de bouche à oreille sur la base d'attributs visibles du produit.

Dans la majorité des cas (97 % pour le circuit des marchés ruraux, 94 % pour les marchés urbains et 91 % pour le circuit Bralima), les producteurs sont informés sur les préférences des consommateurs du point de vue de la qualité du riz. Aussi, la connaissance de la qualité recherchée par les consommateurs et le circuit du producteur ne sont pas significativement dépendants ($\chi^2 : 2,644$; ddl : 2 et p-value : 0,267).

Tableau 37. Attributs de qualité recherchée par les consommateurs

| Qualité | Circuit rural (87) | Circuit urbain (89) | Circuit Bralima (124) |
|--------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| Couleur blanche | 60 % (52) | 100 % (89) | 7 % (9) |
| Long grain | 35 % (30) | 95 % (85) | 11 % (14) |
| Gros grain | 95 % (83) | 24 % (21) | 97 % (120) |
| Pureté/faible taux de brisures | 92 % (80) | 97 % (86) | 7 % (9) |
| Parfum | 10 % (9) | 92 % (82) | 4 % (5) |
| Gain de volume à la cuisson | 96 % (84) | 91 % (81) | 2 % (2) |

Source : données d'enquête.

Les consommateurs des circuits urbains et ruraux sont plus exigeants sur la qualité du riz, comparativement à la Bralima pour qui la consistance des grains est le critère principal (Tableau 37). Ces exigences de qualité influencent généralement la conduite des activités des producteurs (figure 58). Cette influence est faible dans le circuit rural car la concurrence du riz importé est limitée et le pouvoir d'achat des consommateurs ruraux est trop faible pour pouvoir influencer sur la qualité de la production. Aussi, la dépendance est significative entre la mise en pratique des informations sur les préférences des consommateurs et le circuit de commercialisation dans lequel s'insère le producteur ($\chi^2 198,303$; ddl 4 et p-value 0,006).

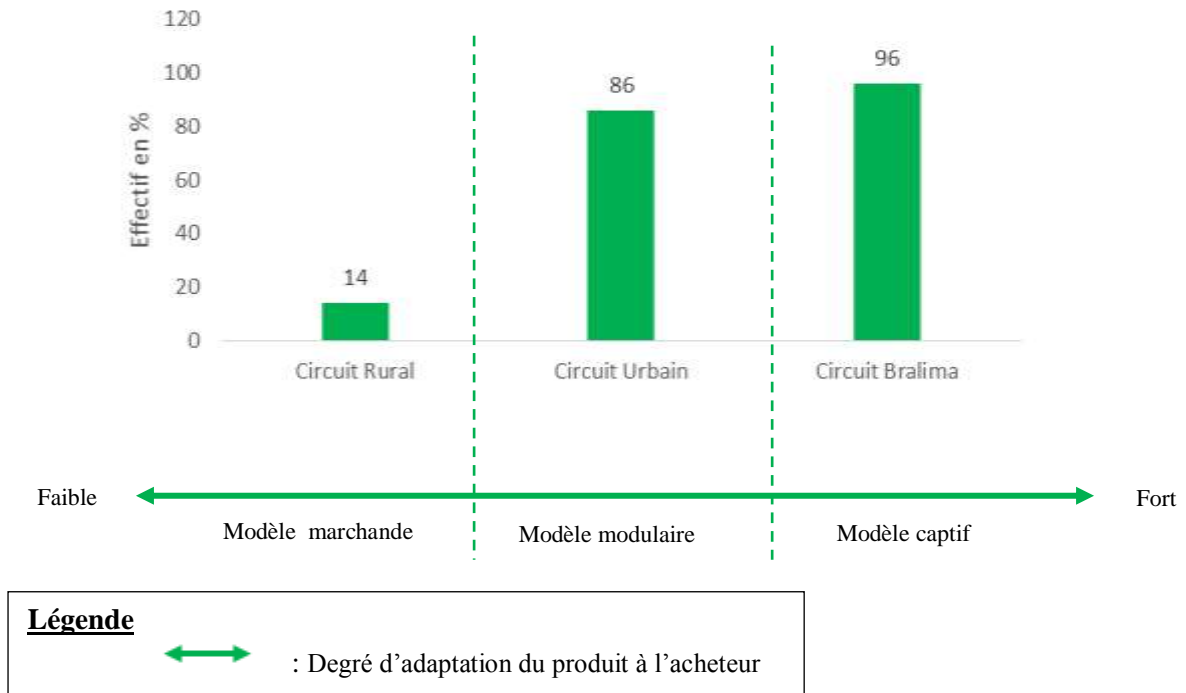


Figure 58. Degré d'adaptation du produit à l'acheteur final dans le modèle de gouvernance

Source : données d'enquête

La figure 58 confirme le niveau d'adaptation du produit à l'acheteur que l'on retrouve en théorie dans les modèles de gouvernance. Le degré d'adaptation est fort (96 %) dans le modèle captif (qui correspond au circuit Bralima). Il est aussi élevé (86 %) dans le modèle modulaire (qui correspond au circuit urbain), mais il est très faible (14 %) dans le modèle du marché (correspondant au circuit rural).

Nos résultats indiquent que malgré le fait que la Bralima constitue un débouché sûr pour les producteurs, avec des exigences de qualité moindre, son poids dans la filière présente l'inconvénient de laisser une place marginale aux deux autres circuits. L'information sur les prix et les opportunités de ventes semble circuler davantage à travers des réseaux de communication informels mis en place par les acteurs. Il en ressort que pour tirer profit de ces informations, d'autres facteurs doivent être pris en compte, tels que la situation contractuelle, le type d'intermédiaire en relation avec le producteur et le type de circuit de commercialisation.

D'une manière générale, notre étude démontre que l'accès à la connaissance des prix ne permet pas véritablement aux producteurs d'obtenir des marges de négociation vis-à-vis des intermédiaires. Les pratiques contractuelles existantes et l'organisation du principal circuit de commercialisation (Bralima) ne leur permet pas d'être en contact direct avec le marché final, et donc d'espérer mieux négocier les prix. Dans ces conditions, la mise en place d'un système d'information sur le prix ou sur la qualité aurait un effet très limité dans les actions que les producteurs pourraient engager.

A ces limitations s'ajoutent d'autres facteurs, et en particulier en lien avec la téléphonie mobile dans la plaine de la Ruzizi

4.4. La téléphonie mobile dans la chaîne de valeur

4.4.1. Contexte

La majorité des riziculteurs dans la plaine de la Ruzizi (52,5 %) ne disposent pas de téléphone portable. Pour ceux qui sont dotés de téléphones, ce sont en majorité des téléphones simples (85 % des producteurs). Ceux qui disposent de téléphones intelligents (smartphone) leur proportion est très réduite (9,7 %). 89,6 % des riziculteurs qui ont des téléphones, nous ont confirmé qu'ils arrivent quand même à lire les messages texte (sms) qu'ils reçoivent dans leur téléphone. En outre, la majorité des riziculteurs qui ont des smartphones n'ont pas un accès facile à la connexion Internet. Seulement 34,3 % des riziculteurs disposant des smartphones ont déclaré avoir accès à Internet. La majorité des riziculteurs ayant des smartphones ne sont pas habitués à exploiter les applications mobiles et la quasi-totalité n'a jamais exploité une page web. Pour 11,3 % des riziculteurs, au moins un membre du ménage dispose d'un téléphone intelligent avec pour la majorité, des connexions internet fréquentes et des connaissances dans l'exploitation des applications mobiles ou des réseaux sociaux.

En ce qui concerne les commerçants, la majorité d'entre eux possèdent un téléphone portable. 100 % des collecteurs (grands et petits) et des commerçants grossistes ont des téléphones portables et dans 70 % des cas, ils ont des smartphones. 77 % des détaillants disposent des téléphones simples contre seulement 22,3 % disposant d'un téléphone intelligent. La majorité

des commerçants écrivent et lisent les messages texte sur leurs téléphones. Mais, pour la majorité de ceux qui ont des smartphones, l'accès à internet n'est pas du tout facile. La fréquence de connexion hebdomadaire à internet est de 2 jours en moyenne. Enfin, la majorité des commerçants rencontrés n'ont pas l'habitude d'utiliser les applications mobiles et environ 76,2 % d'entre eux n'ont jamais exploité une page web.

Dans ce contexte particulier de pénétration de la téléphonie mobile, il apparaît que, quelle que soit l'utilité que pourraient avoir les services numériques dans la communication et le partage des informations dans cette chaîne de valeur, ils ne seraient pas suffisants pour améliorer l'accès des acteurs aux différents types d'informations. Il serait donc utile d'avoir un système d'information et de communication mixte qui combine les outils numériques avec les modes de communication classique en place, tels que des points relais (personne de référence) pour couvrir le gap que créerait les numériques.

Notons aussi que la majorité des producteurs ne veulent pas que leurs informations en rapport avec la production ou la vente soient divulguées à cause de l'insécurité dans leurs milieux, ce qui pourrait être aussi une limite au développement de certaines applications d'outils numériques.

4.4.2. La téléphonie mobile dans la communication et le partage d'information dans la chaîne de valeur

Malgré le faible taux de pénétration de la téléphonie mobile dans la chaîne de valeur du riz, qui d'ailleurs est cohérent avec le contexte général du pays, les acteurs s'en servent à des taux variables dans la chaîne de valeur pour la communication et le partage d'information. La téléphonie mobile intervient principalement au stade de commercialisation, où elle est utilisée à travers les appels vocaux (91 % des acteurs), les SMS (5 % des acteurs) ou les réseaux sociaux (4 %).

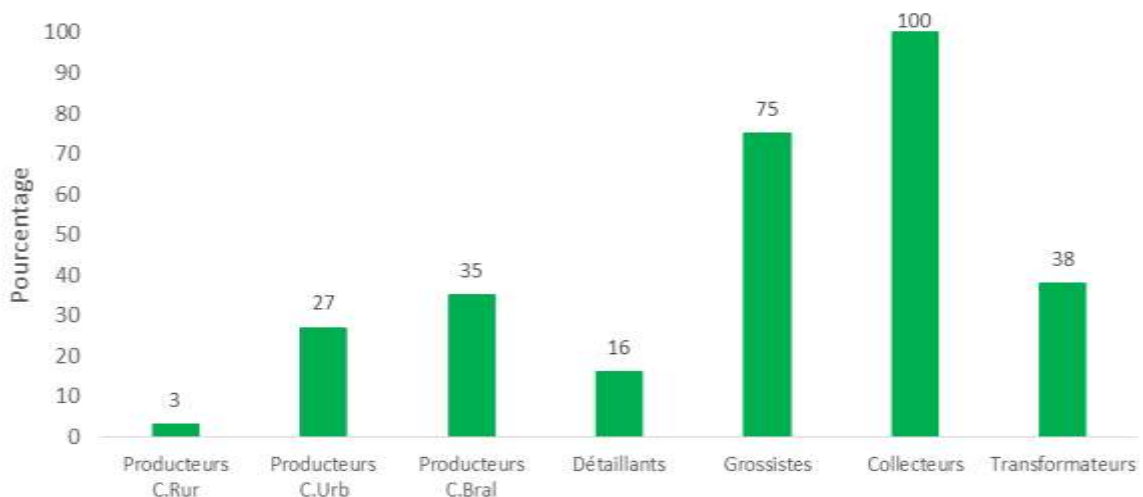


Figure 59. Taux d'utilisation des téléphones par les acteurs au stade de la commercialisation
Source : données d'enquête

La Figure 59 montre que le taux d'utilisation du téléphone pour les activités commerciales est faible chez les détaillants (16 %) et chez les producteurs d'une manière générale. Les producteurs ruraux qui habitent la même zone que leurs acheteurs (consommateurs et détaillants) n'ont pas souvent besoin de recourir au téléphone pour transmettre de l'information. Leur taux d'utilisation du téléphone pour la commercialisation est très faible (3 %). Par contre, ce taux est relativement plus important pour les producteurs du circuit urbain (27 %) et le circuit Bralima (35 %) qui ont des clients réguliers et doivent utiliser le téléphone pour les informer sur la disponibilité en riz. A l'inverse, la majorité des commerçants grossistes utilisent des téléphones pour être en contact avec certains producteurs qui sont leurs fournisseurs réguliers ou les transformateurs pour être informés de la disponibilité du produit dans la zone. L'ensemble des collecteurs utilisent le téléphone, soit pour être en contact avec les commerçants ou avec la Bralima.

Pour les producteurs, le téléphone portable se limite à transmettre les informations sur la disponibilité de l'offre. Par contre, les commerçants et les collecteurs s'en servent aussi pour communiquer via des réseaux sociaux (Facebook ou WhatsApp), à la fois pour être informés sur la disponibilité de l'offre, les prix et la qualité du riz (selon le circuit urbain ou Bralima) dans plusieurs zones en vue de faire la comparaison et avoir les arguments de négociation avec les producteurs.

4.5. Le rôle des institutions publiques dans le partage d'information

Les institutions publiques ont un rôle à jouer dans le partage d'information dans la chaîne de valeur. La banque centrale du Congo à travers son agence de Bukavu, produit des indices hebdomadaires de prix de détails des produits dont le riz. Mais, ces indices ne sont pas utilisés par les acteurs de la chaîne de valeur dans la prévision de leurs activités. Plus encore, ils ne sont pas suffisamment diffusés aux acteurs. L'ensemble des producteurs et des détaillants ne sont d'ailleurs pas au courant de l'existence de ce dispositif. Très peu d'intermédiaires (8 % des collecteurs et 3 % des grossistes) sont informés de la production de ces informations par la Banque Centrale. L'INS (Institut Nationale de Statistique) publie quant à lui un bulletin hebdomadaire de suivi des prix au niveau national. Mais, ce bulletin ne contient que des informations agrégées et la ville de Bukavu n'est pas reprise dans le dispositif. Ce qui le rend inexploitable par les acteurs de la chaîne de valeur.

En dépit du rôle clé que jouent ces institutions sur la transparence du prix, le niveau de diffusion de ces informations est faible et l'utilisation effective de ces informations pose problème compte tenu de la nature agrégée des données qui ne tient pas compte des spécificités liées à la qualité ou à la finalité du riz (circuit). Ces informations n'ont donc aucune influence, et utilité, dans la conduite des activités des acteurs de la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi.

Enfin, les services étatiques d'appui à l'agriculture comme le service national de semences (SENASEM) ou encore l'Institut national pour l'étude et la recherche agronomique (INERA), qui sont dotés des services de vulgarisation agricole pour diffuser des informations sur les innovations produites par ces services, rencontre des difficultés de fonctionnement et ne

parviennent pas à jouer convenablement ce rôle. Ces services sont quasiment absents sur le terrain, alors qu'ils disposent des informations et des connaissances qui permettraient d'améliorer la conduite de la riziculture.

4.6. Conclusion du quatrième chapitre

Ce chapitre a permis de mettre en évidence les conditions d'accès et d'utilisations par les riziculteurs des informations techniques et du marché au sein de la chaîne de valeur riz dans la Plaine de la Ruzizi. Il apporte des réponses à notre première question de recherche qui consiste à établir le lien entre le modèle de gouvernance (qui pourrait avoir un lien indirect avec les caractéristiques de la demande finale), utilisabilité et utilisation de l'information. Sachant que pour pouvoir utiliser une information, il faut d'abord y avoir accès, ce chapitre a analysé le système d'information et de communication traditionnel pour dégager les déterminants d'accès. L'accès, tout comme l'utilisation des informations, est différent selon qu'il s'agit des informations techniques ou des informations du marché (prix et qualité) et où le modèle de gouvernance (circuit de commercialisation) n'est pas l'unique déterminant.

En ce qui concerne l'accès aux informations techniques, le modèle de gouvernance n'est significativement lié qu'à l'accès aux informations sur les semences et aux itinéraires techniques. Dans le cas de la fertilisation et l'utilisation des produits phytosanitaires, les résultats ne ressortent pas de lien significatif. En revanche, des variables comme l'appartenance du producteur à une coopérative, son ancienneté dans le secteur, son genre, son niveau d'étude et la taille de son exploitation ont une influence sur l'accès à l'information selon le type d'information technique (semences, fertilisation, traitement phytosanitaire, itinéraires techniques).

S'agissant des informations du marché, le modèle de gouvernance influence significativement l'accès à l'information sur le prix, mais il n'influence pas l'accès à l'information sur la qualité préférée par les acheteurs. Au-delà du modèle de gouvernance, seule l'ancienneté du producteur dans le secteur, qui implique implicitement une intégration dans un réseau informationnel généralement informel, influence l'accès aux informations du marché (prix et qualité).

Pour tirer pleinement profit des informations sur les prix, en plus du modèle de gouvernance, d'autres facteurs comme la situation contractuelle et le type d'intermédiaire en relation avec le producteur doivent être pris en compte. D'une manière générale, notre étude démontre que l'accès à la connaissance des prix ne permet pas véritablement aux producteurs d'obtenir des marges de négociation vis-à-vis des intermédiaires. Les pratiques contractuelles existantes et l'organisation du principal circuit de commercialisation ne leur permet pas d'être en contact direct avec le marché final, et donc espérer de mieux négocier les prix. Dans ces conditions, la mise en place d'un système d'information sur le prix aurait un effet très limité dans les actions que les producteurs pourraient engager. En revanche, nos résultats montrent que l'accès aux informations techniques, influence les pratiques de certains producteurs. Le taux d'utilisation des informations sur les semences, par exemple, est de 54 %, il est de 52 % pour la fertilisation, de 48 % pour les traitements phytosanitaires et de 22 % pour les itinéraires techniques. Ces résultats permettent donc de confirmer que la mise en place d'un système d'information technique pourrait avoir des implications sur les pratiques agricoles, dans la limite du niveau de confiance accordé au système d'information, de l'âge du producteur, de la taille de son exploitation, de son niveau d'étude, de son appartenance à une coopérative et de son niveau de revenus.

Nos résultats mettent aussi en évidence le rôle, bien que faible, que joue la téléphonie mobile et son potentiel dans le partage d'information et la communication dans la chaîne de valeur.

Le chapitre suivant abordera plus spécifiquement les conditions d'utilisabilité des services numérique dans la chaîne de valeur de riz.

Chapitre 5. Utilisabilité du numérique dans la chaîne de valeur

Ce chapitre vise à mettre en évidence les conditions d'utilisabilité des outils et services numériques dans la chaîne de valeur, spécifiquement chez les riziculteurs. Les analyses se basent sur les intentions d'usage et reposent sur le modèle d'acceptation des technologies (TAM). Pour l'ensemble des variables du modèle, une analyse distincte d'après le modèle de gouvernance, qui se rapporte aux circuits de commercialisation, a été faite, avant de mettre en évidence les variables qui déterminent l'intention d'usage. Pour rappel, les données utilisées ont été collectées par questionnaire après un test du prototype d'application mobile « Riz de la Ruzizi » effectué auprès d'un échantillon de 75 producteurs du riz dans la Plaine de la Ruzizi.

5.1. Présentation des variables externes

5.1.1. Auto-efficacité (AE)

Le sentiment d'auto-efficacité (AE) ou compétences estimées correspond à la conviction de l'utilisateur qu'il possède les connaissances et les compétences nécessaires pour accomplir une tâche à l'aide de la technologie et surmonter toutes les difficultés potentielles (Castiblanco Jimenez et al., 2021). L'auto-efficacité des riziculteurs de la Plaine de la Ruzizi a été captée par trois items (Tableau 38).

Tableau 38. Items de la variable AE

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|--|-------|--|---|
| Croyance d'auto efficacité ou compétences estimés (AE) | AE1 | Je suis sûr de trouver les informations dont j'ai besoin en utilisant l'application car je dispose des compétences nécessaires | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | AE2 | Je sais que je peux utiliser l'application même si je n'ai jamais utilisé un système similaire auparavant | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | AE3 | Je suis sûr de pouvoir surmonter tous les obstacles en utilisant l'application | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Les trois items de l'auto-efficacité ont chacun été observés en grande partie à des échelles faibles. Avec les échelles moyennes de 3,33 ; 3,57 et 3,59 pour respectivement AE1, AE2 et AE3, les producteurs ont une perception d'auto-efficacité en-dessous du neutre, c'est-à-dire qu'ils se considèrent comme n'ayant pas suffisamment les compétences nécessaires pour accomplir les tâches à l'aide de l'application mobile ou pouvoir surmonter les éventuelles

difficultés. La majorité des producteurs (autour de 70 %) ayant participé au test de l'application mobile ont exprimé un sentiment d'auto-efficacité faible (Tableau 39).

Tableau 39. Description de l'AE des producteurs

| Item | Echelle (en %) | | | Total |
|-----------------|----------------|-----------|-------------|-------|
| | Faible (1-3) | Moyen (4) | Elevé (5-7) | |
| AE1 | 71 | 9 | 20 | 100 |
| AE2 | 68 | 7 | 25 | 100 |
| AE3 | 69 | 0 | 31 | 100 |
| Variable | | | | |
| AE | 70 | 7 | 23 | 100 |

Source : Données d'enquêtes

Les différents items (AE1, AE2 et AE3) transformés en variable AE révèle que 70 % des producteurs ont évalué faiblement l'auto-efficacité, c'est-à-dire pour une valeur allant de 1 à 3. Néanmoins, l'auto-efficacité est perçue différemment en fonction des caractéristiques des producteurs. Le sentiment d'auto-efficacité qui a été observé diminue avec l'âge des producteurs (figure 60a). L'ensemble des producteurs de moins de 25 ans et 56 % de ceux d'entre 25-34 ans ont exprimé un sentiment d'auto-efficacité élevé contre seulement 15 % de ceux qui ont 45-55 ans ou encore 5 % de ceux de plus de 55 ans.

Au regard du genre (figure 60b), il se dégage que la majorité des femmes (87 %) ont évalué faiblement leur compétences ou auto-efficacité, c'est qui va dans le sens de la littérature selon laquelle les femmes et les jeunes filles ont 25 % de chance en moins que les hommes de savoir exploiter les technologies numériques à des fins élémentaires (Beaucher, 2020).

Le sentiment d'auto-efficacité est amélioré avec le niveau d'études. Alors qu'aucun des producteurs analphabètes ne s'est estimé compétent pour utiliser l'application, 52 % des producteurs qui ont fait les études secondaires, ont affiché un sentiment d'auto-efficacité élevé (figure 60c).

Par contre, aucune différence significative n'a été observée sur le sentiment d'auto-efficacité des producteurs en fonction de leur circuit de commercialisation (figure 60d). Cela se confirme par le test de Khi-deux dont la valeur de p-value est de 0,358 (Tableau 40) qui est supérieure à 0,05.

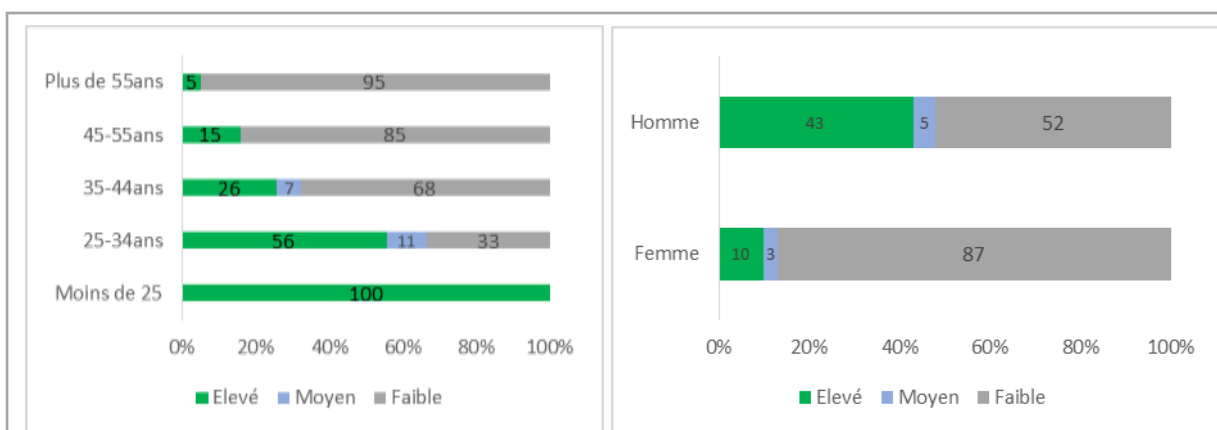


Figure 60a. Description de l'auto efficacité en fonction de l'âge

Figure 60b. Description de l'auto efficacité en fonction du genre

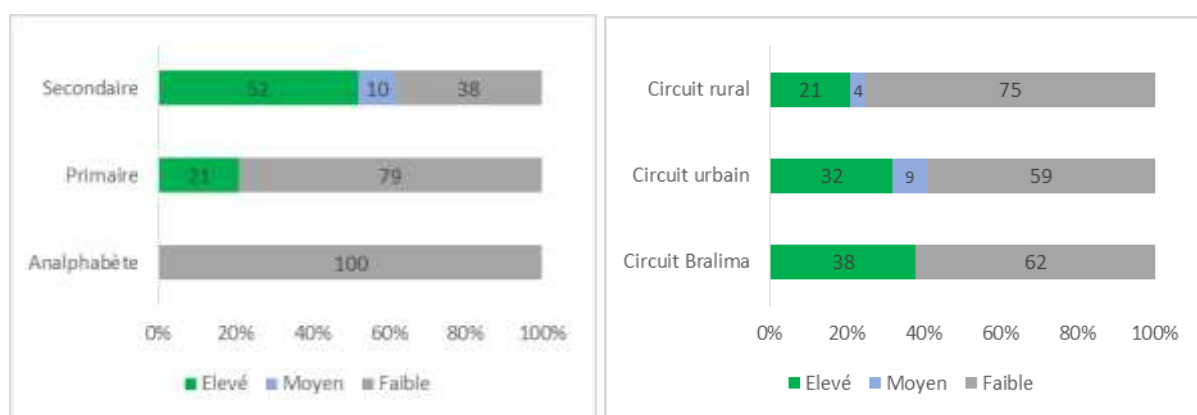


Figure 60c. Description de l'auto efficacité en fonction du niveau d'étude

Figure 60d. Description de l'auto efficacité en fonction du circuit de commercialisation

Figure 60. Description de l'auto efficacité en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation

Source : Données d'enquêtes

Le test de Khi-deux, met en évidence un lien significatif entre le sentiment d'auto-efficacité des producteurs avec leur âge, leur genre et leur niveau d'études.

Tableau 40. Lien entre AE et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|--|-----------------|-----|---------|------------------|
| Auto efficacité - Age | 10,087 | 8 | 0,021 | Significatif |
| Auto efficacité - Genre | 11,501 | 2 | 0,003 | Significatif |
| Auto efficacité – Niveau d'étude | 18,651 | 4 | 0,001 | Significatif |
| Auto efficacité – Circuit de commercialisation | 4,374 | 4 | 0,358 | Non significatif |

Source : Données d'enquêtes

5.1.2. Expérience dans l'utilisation du numérique (EXP)

L'expérience dans l'utilisation du numérique (EXP) témoigne des interactions précédentes du producteur avec des systèmes similaires et les connaissances accumulées, qui déterminent la facilité d'usage et l'utilité perçue (Castiblanco Jimenez et al., 2021). Trois items ont permis de capter cette variable et ont été évalués sur une échelle de Likert allant de 1 à 7 (Tableau 41).

Tableau 41. Items de la variable EXP

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|------------------------------------|-------|--|---|
| Expérience avec le numérique (EXP) | EXP1 | Je possède les connaissances et l'expérience nécessaires pour utiliser l'application | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | EXP2 | Je pense que ma capacité à déterminer la facilité d'utilisation de l'application est déterminée par mes expériences passées avec des systèmes similaires | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | EXP3 | Je pense que ma capacité à déterminer l'utilité de l'application est déterminée par mes expériences passées avec des systèmes similaires | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Les résultats révèlent un faible niveau d'expérience des producteurs dans l'utilisation précédente de système ou d'appareils similaires à celui de l'application « Riz de la Ruzizi ». La plupart des producteurs n'utilise pas fréquemment des applications mobiles, et n'ont même jamais expérimenté une application mobile pour le conseil agricole ou pour un marché virtuel. Seuls quelques producteurs ont utilisé des applications de réseaux sociaux, telles que Whatsapp ou Facebook, pour partager les informations techniques ou de marché. Considérant l'utilisation des applications mobiles en général, 65 % des producteurs ont estimé n'avoir pas du tout d'expérience et 22 % ont une faible expérience. Seuls 13 % ont estimé avoir de l'expérience (Figure 61).

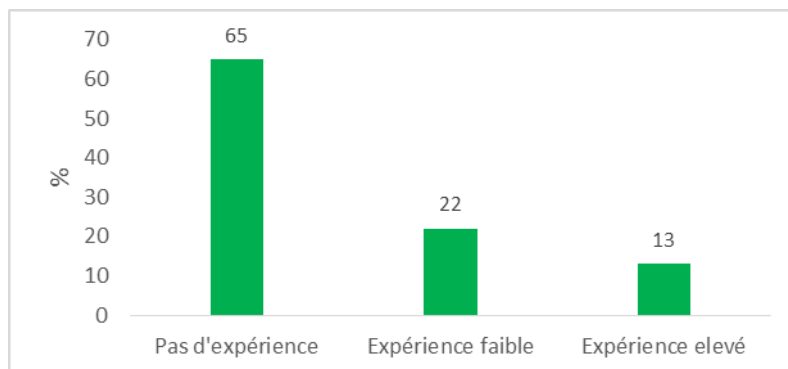


Figure 61. Distribution des producteurs suivant leur expérience dans l'utilisation des applications mobiles
Source : Données d'enquêtes

La valeur moyenne sur l'échelle pour l'item EXP1 est de 3,5. Cela signifie que globalement les producteurs estiment ne pas avoir l'expérience nécessaire pour utiliser l'application mobile Riz de la Ruzizi. Pour les items EXP2 et EXP3, les valeurs moyennes sur l'échelle sont respectivement de 4,5 et 4,04. Ceci signifie que les producteurs ont généralement une perception neutre sur le fait que leurs expériences déterminent la facilité d'usage ou l'utilité de l'application Riz de la Ruzizi.

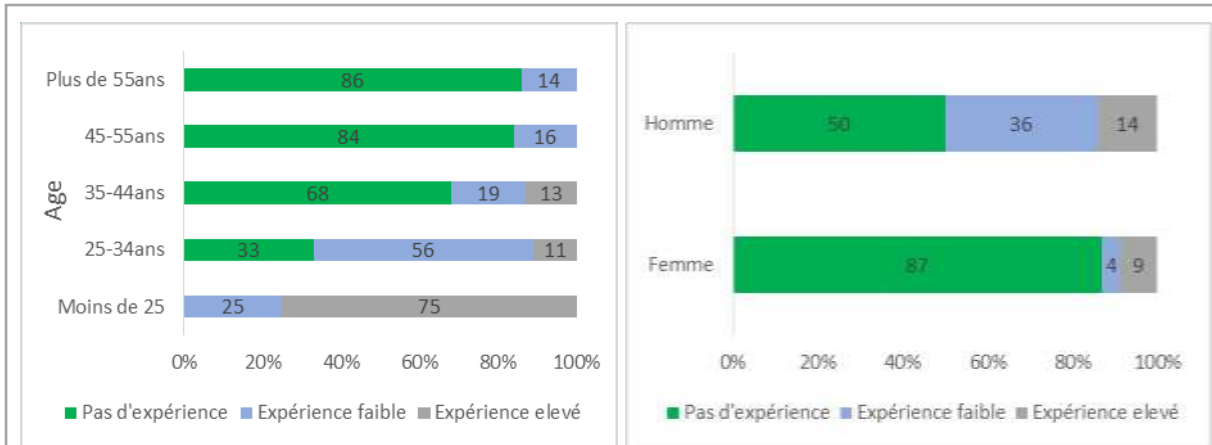


Figure 62a. Description de l'expérience en fonction de l'âge des producteurs

Figure 62b. Description de l'expérience en fonction du genre des producteurs

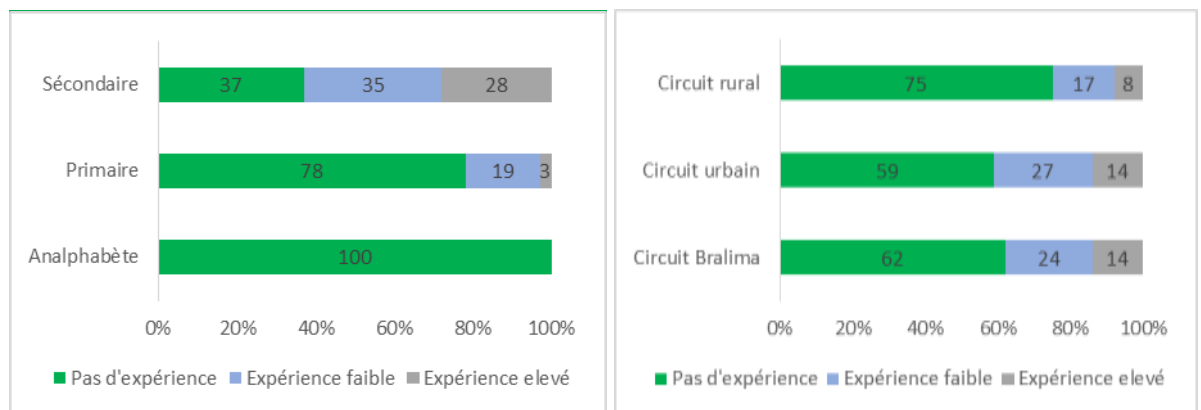


Figure 62c. Description de l'expérience en fonction du niveau d'étude des producteurs

Figure 62d. Description de l'expérience en fonction du circuit de commercialisation des producteurs

Figure 62. Description de l'expérience en fonction de l'âge, du genre, du niveau d'étude et du circuit de commercialisation
Source : Données d'enquêtes

En fonction de la tranche d'âge des producteurs (figure 62a), on observe des niveaux d'expériences variés. Les plus jeunes producteurs ont une expérience plus élevée dans l'utilisation des applications mobiles que les producteurs âgés. Ces résultats concordent avec ceux de Brotcorne (2020) et Bakehe et al., (2017) selon lesquels la vulnérabilité numérique augmente avec l'âge, c'est-à-dire que les compétences numériques décroissent fortement avec l'âge, d'où la probabilité d'adopter le numérique diminue avec l'âge. Dans la zone d'étude, où la prolifération des outils et infrastructures numériques (smartphones) est récente, les jeunes manifestent un intérêt accru pour l'utilisation des technologies numériques, renforcé par les

besoins d'interconnexion des applications mobiles des réseaux sociaux. Deux justifications peuvent être avancées pour ces résultats. D'abord, les producteurs de moins de 25 ans sont nés à l'époque où le numérique est en pleine diffusion, ce qui leur donne un avantage. Ensuite, pour les plus âgés, pendant que certains sont confrontés à des difficultés de compréhension et d'utilisation, d'autres ne sont pas informés des possibilités offertes par cette innovation.

L'analyse du genre, en ce qui concerne le manque d'expérience dans l'utilisation du numérique, permet de constater que le pourcentage des femmes est presque deux fois plus élevé que chez les hommes (figure 62b). Ces résultats s'apparentent à ceux de Beaucher (2020), qui pointent l'écart entre les genres dans l'utilisation des TIC. Cet écart est souvent justifié par un faible accès des femmes aux équipements et infrastructures en raison de leurs faibles capacités économiques et financières. Cette fracture numérique de premier degré renvoie à des inégalités dans l'accès (Bakehe et al., 2017).

Les résultats mettent aussi en évidence des différences significatives du niveau d'expériences dans l'utilisation du numérique en fonction du niveau d'études des producteurs (figure 63c). Les producteurs avec un niveau d'études élevé sont également ceux qui ont davantage d'expériences dans l'utilisation du numérique. Cela se justifierait par leur capacité cognitive plus élevée pour interagir avec les solutions et infrastructures numériques, mais aussi par leur plus grande souplesse dans la compréhension des possibles opportunités qu'offriraient les solutions numériques.

Ainsi, avec des p-value < 0,05 pour le test de khi-deux, il se confirme un lien statistiquement significatif entre l'expérience antérieure des producteurs dans l'utilisation du numérique et leur âge, genre et niveau d'études (Tableau 42). Par contre, le lien n'est pas significatif entre l'expérience avec le circuit de commercialisation des producteurs. Ceci se reflète au travers la figure 63d, qui ne permet pas de constater de différence significative de l'expérience des producteurs selon qu'ils sont dans le circuit Bralima, Urbain ou rural. Ces résultats sont en cohérence avec le contexte local, où le niveau de pénétration des smartphones est encore faible chez les producteurs. Il n'y a donc pas de facteurs relatifs à l'utilisation des smartphones qui différencient les producteurs en fonction de leur circuit de commercialisation.

Tableau 42. Lien entre EXP et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|---|-----------------|-----|---------|------------------|
| Expérience - Age | 25,972 | 8 | 0,001 | Significatif |
| Expérience - Genre | 12,879 | 2 | 0,002 | Significatif |
| Expérience – Niveau d'étude | 19,624 | 4 | 0,001 | Significatif |
| Expérience – Circuit de commercialisation | 1,532 | 4 | 0,821 | Non Significatif |

Source : Données d'enquêtes

5.1.3. Niveau d'anxiété (ANX)

Le niveau d'anxiété correspond aux sentiments négatifs et stressants que les utilisateurs peuvent éprouver en utilisant la technologie (Castiblanco Jimenez et al., 2021). Ce sentiment provient généralement de la peur de commettre des erreurs irréparables et qui est généralement sous-jacent au sentiment d'auto-efficacité ainsi qu'à l'expérience (habitude) de

la manipulation des solutions numériques. Cette considération conceptuelle nous a conduits à retenir pour cette variable, trois items (Tableau 43).

Tableau 43. Items de la variable ANX

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|--|-------|---|---|
| Niveau d'anxiété face aux solutions numériques (ANX) | ANX1 | L'application est un peu intimidante pour moi | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | ANX2 | L'utilisation de l'application me met mal à l'aise | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | ANX3 | J'hésite à utiliser l'application par peur de faire des erreurs que je ne pourrais corriger | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Avec une échelle moyenne de 5 observée pour l'ensemble des items de la variable ANX, ceci signifie que globalement le niveau d'anxiété face à l'utilisation du numérique est très élevé chez les producteurs. 68 % des producteurs rencontrés ont estimé avoir été intimidés par les manipulations de l'application « riz de la Ruzizi », 78 % ont été mal à l'aise par toutes ces manipulations et 75 % éprouvent une peur de commettre des erreurs graves qui les conduiraient à des pertes (Tableau 44).

Les items ANX1, ANX2 et ANX3, transformés en variable ANX mettent en évidence une structure globale des producteurs suivant le niveau d'anxiété observé. Ainsi, 74 % des producteurs ont un niveau élevé d'anxiété, 5 % ont un niveau moyen contre seulement 21 % qui ont un faible niveau d'anxiété (Tableau 44).

Tableau 44. Description de l'ANX des producteurs

| Item | Echelle (en %) | | | Total |
|-----------------|----------------|-----------|-------------|-------|
| | Faible (1-3) | Moyen (4) | Elevé (5-7) | |
| ANX1 | 26 | 6 | 68 | 100 |
| ANX2 | 21 | 5 | 74 | 100 |
| ANX3 | 22 | 3 | 75 | 100 |
| Variable | | | | |
| ANX | 21 | 5 | 74 | 100 |

Source : Données d'enquêtes

Cette structure des producteurs qui découle de la variable ANX est cohérente avec celle de fournie par AE et EXP. Le taux des producteurs moins anxieux (21 %), se rapproche du taux des producteurs avec un niveau d'auto-efficacité élevé (23 %), ainsi que celui des producteurs avec un peu d'expérience (22 %) ou plus d'expérience (13 %) de l'utilisation du numérique.

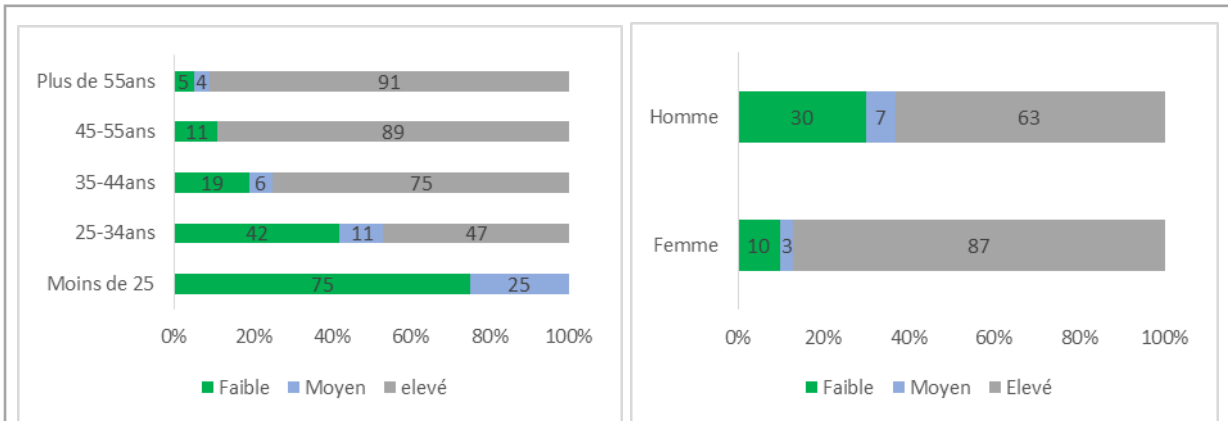


Figure 63a. Description de l'anxiété en fonction de l'âge des producteurs

Figure 63b. Description de l'anxiété en fonction du genre des producteurs

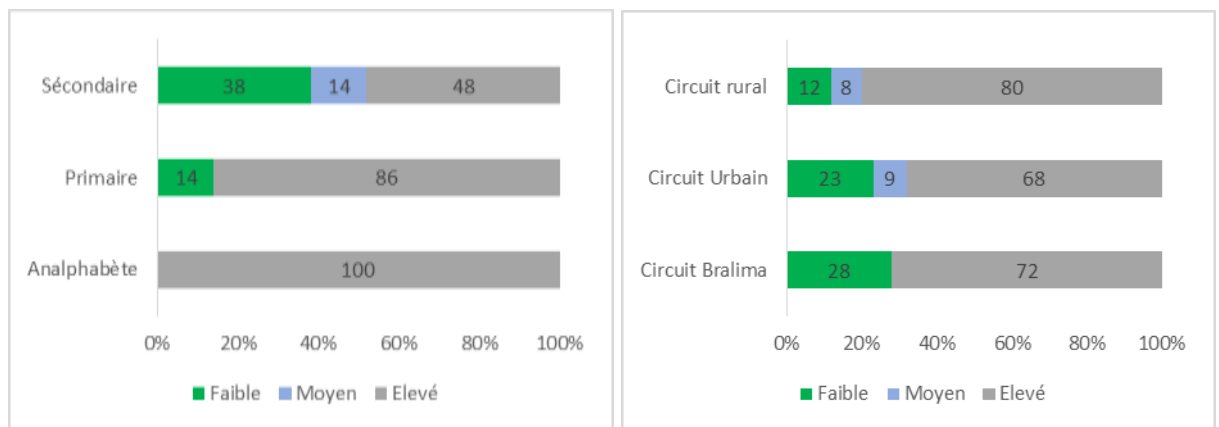


Figure 63c. Description de l'anxiété en fonction du niveau d'étude des producteurs

Figure 63d. Description de l'anxiété en fonction du circuit de commercialisation des producteurs

Figure 63. Description de l'anxiété en fonction de l'âge, du genre, du niveau d'étude et du circuit de commercialisation
Source : Données d'enquêtes

Le niveau d'anxiété face à l'utilisation de l'application mobile augmente avec l'âge de producteurs. Les producteurs les plus âgés présentent un niveau d'anxiété élevé comparativement aux producteurs jeunes (figure 63a). De même, les femmes ainsi que les producteurs les moins instruits sont aussi les plus anxieux dans l'utilisation de l'application mobile (figure 63b et 63c). Cette situation serait consécutive aux faibles niveaux d'auto-efficacité et d'expérience de ces catégories des producteurs, tels que nous les avons décrits dans les sections précédentes (cf. Figure 60 et Figure 62).

Les résultats du test de khi-deux confirment aussi un lien significatif entre le niveau d'anxiété et l'âge des producteurs, leur genre ainsi que leur niveau d'études (Tableau 45). En revanche, comme pour les deux précédents tests de relations, il n'existe pas de lien significatif entre le niveau d'anxiété et le circuit de commercialisation des producteurs. La figure 63d, ne permet

pas d'observer des niveaux d'anxiété significativement différents dans les trois circuits de commercialisation. Ceci nous permet donc de confirmer, une nouvelle fois, que le circuit de commercialisation de producteurs n'est pas une variable déterminante du niveau d'anxiété des producteurs face à l'utilisation de l'application mobile, et qu'il ne peut être un vecteur d'orientation pour sa promotion dans la Plaine de la Ruzizi.

Tableau 45. Lien entre ANX et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|--|-----------------|-----|---------|------------------|
| Anxiété - Age | 15,437 | 8 | 0,05 | Significatif |
| Anxiété - Genre | 5,170 | 2 | 0,075 | Non significatif |
| Anxiété – Niveau d'étude | 17,299 | 4 | 0,002 | Significatif |
| Anxiété – Circuit de commercialisation | 4,158 | 4 | 0,385 | Non Significatif |

Source : Données d'enquêtes

5.1.4. Nature d'infrastructure utilisée (IFR)

IFR est une variable qui renferme les items qui permettent de capter la mesure dans le quelle l'utilisateur est à l'aise avec l'infrastructure et si l'infrastructure est accessible à lui (Castiblanco Jimenez et al., 2021). Cette variable concerne donc le support de la technologie et permet d'évaluer son accessibilité économique par les utilisateurs et sa facilité à être utilisée. Dans notre cas d'étude il s'agit d'un smartphone avec système d'exploitation Android. Pour capter cette variable dans sa complexité, trois items ont été retenus (Tableau 46).

Tableau 46. Items de la variable IFR

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|-------------------------------|-------|---|---|
| Nature d'infrastructure : IFR | IFR1 | Je suis à l'aise avec l'infrastructure utilisé par l'application mobile | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | IFR2 | L'application mobile utilise les outils appropriés au contexte | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | IFR3 | Les outils utilisés sont accessibles du point de vue financière | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Avec une moyenne d'échelle de moins de 4 pour l'ensemble d'items (3,5 pour IFR1, 3,2 pour IFR2 et 2,9 pour IFR3), ceci signifie que, globalement, l'infrastructure (terminal ou support) utilisé par l'application, c'est-à-dire le smartphone, pose un problème aux producteurs du point de vue accès et facilité d'utilisation. De même, le smartphone qui nécessite une recharge

fréquente, n'est pas très bien adapté au contexte local où il y a des difficultés d'accès à l'électricité. Néanmoins, certains utilisateurs (27 % cf. Tableau 47) pensent que le problème de recharge ne se pose pas grâce à l'énergie solaire de plus en plus utilisée dans la zone.

Tableau 47. Description de la perception de l'infrastructure par les producteurs

| Item | Echelle (en %) | | | Total |
|-----------------|-------------------------------------|------------|---------------------------------|-------|
| | Inapproprié / Inaccessible (1-3) | Neutre (4) | Approprié / Accessible (5-7) | |
| IFR1 | 66 | 0 | 34 | 100 |
| IFR2 | 69 | 4 | 27 | 100 |
| IFR3 | 71 | 8 | 21 | 100 |
| Variable | | | | |
| IFR | 68 | 4 | 28 | 100 |

Source : Données d'enquêtes

Pour la majorité des producteurs, l'infrastructure (terminal ou support) qui fait fonctionner l'application ne les met pas à l'aise dans l'interaction avec la solution numérique (66 %). Le support ou le matériel n'est donc pas très bien adapté aux conditions et au contexte local (69 %) et il n'est pas accessible financièrement (71 %) (Tableau 47). Ces perceptions se conçoivent différemment chez les producteurs en fonction de leur âge, leur genre et de leur niveau d'étude (Figure 64).

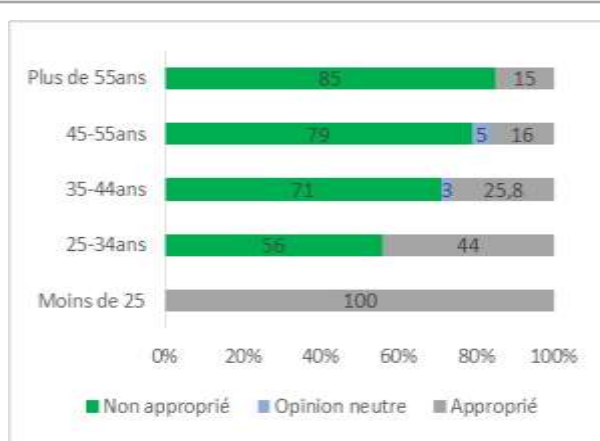


Figure 64a. Description de la perception de la nature d'infrastructure en fonction de l'âge des producteurs

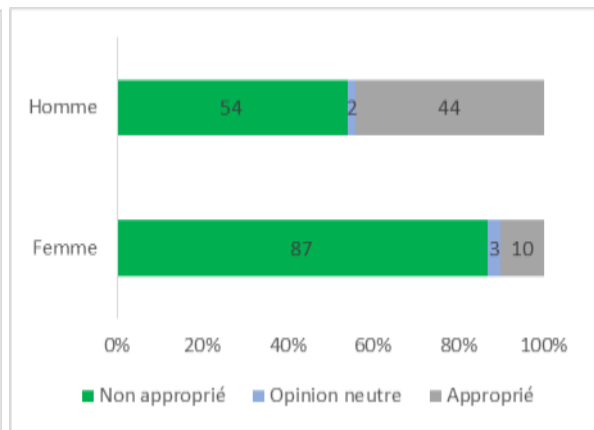


Figure 64b. Description de la perception de la nature d'infrastructure en fonction du genre des producteurs

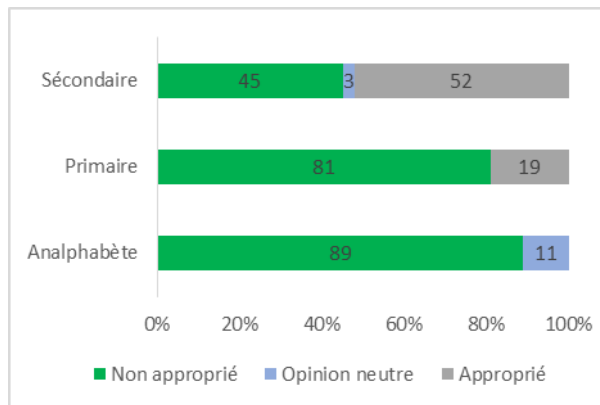


Figure 64c. Description de la perception de la nature d'infrastructure en fonction du niveau d'étude

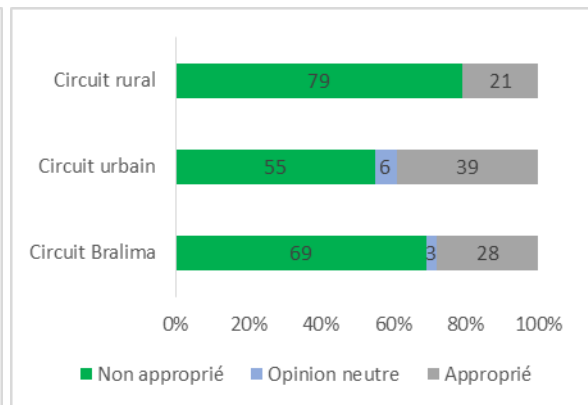


Figure 64d. Description de la perception de la nature d'infrastructure en fonction du circuit de commercialisation

Figure 64. Description de la perception de la nature d'infrastructure en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation

Source : Données d'enquêtes

Les résultats montrent que la perception des producteurs à propos de la nature d'infrastructure utilisée par l'application mobile varie significativement en fonction de l'âge, du genre et du niveau d'études. Ce constat se confirme par le test de Khi-deux (Tableau 48), qui révèle également la dépendance significative entre la perception des producteurs quant à l'infrastructure utilisée par l'application et leur âge, leur genre ainsi que leur niveau d'études. Ces variables sont significatives par la corrélation qui existe entre la perception des producteurs sur la nature d'infrastructure utilisée et leur expérience (Figure 62).

En revanche, la perception des producteurs sur l'infrastructure utilisée (terminal ou support) n'est encore une fois pas significativement différente selon les circuits de commercialisation. Le test de Khi-deux met en évidence une absence de dépendance entre la perception sur la nature d'infrastructure et les circuits (Tableau 48).

Tableau 48. Lien entre IFR et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|---|-----------------|-----|---------|------------------|
| Infrastructure – Age | 17,469 | 8 | 0,045 | Significatif |
| Infrastructure – Genre | 9,856 | 2 | 0,007 | Significatif |
| Infrastructure – Niveau d'étude | 16,223 | 4 | 0,003 | Significatif |
| Infrastructure – Circuit de commercialisation | 3,654 | 4 | 0,455 | Non Significatif |

Source : Données d'enquêtes

5.1.5. Norme subjective (NS)

La norme subjective se réfère à la pression sociale que perçoit l'individu pour adopter ou non un comportement. Elle est influencée par les « référents », c'est-à-dire les personnes significatives de l'entourage de l'individu (Hernández, Goulet, & Lampron, 2005). Il s'agit de définir dans quelle mesure des tiers importants peuvent encourager ou décourager l'utilisation de la technologie (Castiblanco Jimenez et al., 2021). Trois items ont été retenus pour capter cette variable (Tableau 49).

Tableau 49. Items de la variable NS

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|-----------------------|-------|---|---|
| Norme subjective (NS) | NS1 | Les personnes qui me sont chères me suggéreraient probablement d'utiliser l'application | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | NS2 | Les croyances d'autres personnes concernant l'application m'encouragent à l'utiliser | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | NS3 | Je pense que la plupart des personnes qui sont importantes pour moi seraient favorables à l'adoption de l'application dans mes activités agricoles. | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Avec une observation d'une moyenne d'échelle de moins de 4 pour l'ensemble des items de cette variable (3,6 pour NS1, 3,9 pour NS2 et 3,9 pour NS3), l'influence des proches de producteurs sur l'utilisation de l'application mobile est faible. Pour les trois items, les producteurs qui croient en l'existence d'une forte influence de leurs proches sur l'utilisation de l'application mobile ne dépassent pas 20 % (Tableau 50). La norme subjective met en évidence la faible pénétration des services numériques agricoles dans la zone d'étude.

Tableau 50. Description de la perception de l'influence des proches des producteurs sur l'utilisation du numérique

| Item | Echelle (en %) | | | Total |
|-----------------|----------------|------------|-------------|-------|
| | Faible (1-3) | Neutre (4) | Forte (5-7) | |
| NS1 | 48 | 37 | 15 | 100 |
| NS2 | 43 | 41 | 16 | 100 |
| NS3 | 39 | 41 | 20 | 100 |
| Variable | | | | |
| NS | 44 | 39 | 17 | 100 |

Source : Données d'enquêtes

En fonction de l'âge des producteurs, de leur genre, de leur niveau d'étude ainsi que de leur circuit de commercialisation, il se dégage une structure différente, mais non significative par rapport à la norme subjective (Figure 65).



Figure 65. Description de la norme subjective en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation

Source : Données d'enquêtes

Les résultats permettent d’observer une diminution de l’influence des proches en fonction de l’âge (figure 65a). Les producteurs les plus jeunes sont ceux qui sont les plus influencés par leur entourage comparativement aux producteurs les plus âgés. Cette forte influence observée chez les plus jeunes serait expliquée par le fait qu’ils sont souvent entourés d’autres jeunes plus habitués à utiliser des applications mobiles. De même, on observe une influence légèrement différente en fonction du genre des producteurs, de leurs niveaux d’étude ainsi que de leur circuit de commercialisation (figure 65b,c et d). Néanmoins, ces différences ne sont pas statistiquement significatives, et le test de Khi-deux (Tableau 51) ne permet pas d’observer des liens significatifs entre la norme subjective et l’âge, le genre, le niveau d’études ainsi que le circuit de commercialisation des producteurs. Ces résultats signifient que, quel que soit l’âge des producteurs, leur genre, leur niveau d’études ou leur circuit de commercialisation, les points de vue des tierces personnes sur le numérique n’ont aucune influence sur la perception des producteurs face au numérique, ni sur leur propension à utiliser le numérique. Ce que pensent les autres n’offre aux producteurs aucun moyen technique, économique ou cognitif pour utiliser le numérique et donc nécessaire pour changer la perception des producteurs face au numérique. C’est plutôt les facteurs relatifs à la capacité cognitive des producteurs sur l’utilisation du numérique et les facteurs relatifs à l’accès à ces technologies qui sont déterminants et qui conduisent à une différenciation des producteurs en fonction de leur âge, genre et niveau d’éducation.

Tableau 51. Lien entre NS et l’âge, le genre, le niveau d’étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|---|-----------------|-----|---------|------------------|
| Norme subjective - Age | 9,240 | 8 | 0,322 | Non significatif |
| Norme subjective - Genre | 0,761 | 2 | 0,684 | Non significatif |
| Norme subjective – Niveau d’étude | 3,505 | 4 | 0,477 | Non significatif |
| Norme subjective – Circuit de commercialisation | 8,994 | 4 | 0,061 | Non Significatif |

5.1.6. Qualité de l’information (QI)

La qualité de l’information fait référence à la pertinence des informations offertes par le système concernant les besoins des utilisateurs (Castiblanco Jimenez et al., 2021). Il s’agit de l’évaluation de la perception des agriculteurs vis-à-vis des informations qui sont transmises par l’application mobile. Trois items ont été retenus pour capter cette variable (Tableau 52).

Tableau 52. Items de la variable QI

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|----------------------------------|-------|---|---|
| Qualité de l'information (QI) | QI1 | L'application fournit des informations et des contenus actualisés qui correspondent à mes besoins et à mes intérêts | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | QI2 | Je pense que les informations que j'obtiens de l'application sont précieuses | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | QI3 | L'application présente l'information dans un format approprié | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

La valeur moyenne d'échelle observée pour l'ensemble des items se situe autour de 4 (soit 4,16 pour QI1, 4,19 pour QI2 et 4,15 pour QI3). Ceci signifie que les producteurs ont une perception moins tranchée, c'est-à-dire plus neutre par rapport à la qualité des informations fournies par l'application mobile. Seule une petite proportion des producteurs (23 %) a une perception positive sur la qualité des informations transmises par l'application mobile (Tableau 53). C'est-à-dire que ces producteurs ont apprécié à une échelle de plus de 4 la cohérence des informations de l'application avec leur besoin et leurs intérêts en termes d'activités (22 %), ou le degré d'importance des informations de l'application (17 %) ou encore pour l'appréciation du format des informations (29 %).

Tableau 53. Description de la perception de la qualité de l'information de l'application

| Item | Echelle (en %) | | | Total |
|-----------------|----------------|------------|-------------|-------|
| | Faible (1-3) | Neutre (4) | Forte (5-7) | |
| QI1 | 31 | 47 | 22 | 100 |
| QI2 | 40 | 43 | 17 | 100 |
| QI3 | 27 | 44 | 29 | 100 |
| Variable | | | | |
| QI | 32 | 45 | 23 | 100 |

Source : Données d'enquêtes

Bien que la qualité de l'information de l'application mobile ait été perçue différemment par les producteurs en fonction de leur âge, leur genre, leur niveau d'études ou encore leur circuit de commercialisation, cette différence n'est pas significative (Figure 66). C'est seulement dans la tranche d'âge de plus de 55 ans et dans la catégorie des producteurs analphabètes que la proportion de la perception élevée de la qualité de l'information est la plus basse. Inversement, c'est dans la catégorie des producteurs ayant un niveau d'études secondaires

qu'on observe le plus de perception positive de la qualité de l'information (figure 66c). Les résultats mettent néanmoins en évidence une amélioration de la perception sur la qualité de l'information avec l'augmentation du niveau d'étude, bien que la différence ne soit pas significative.

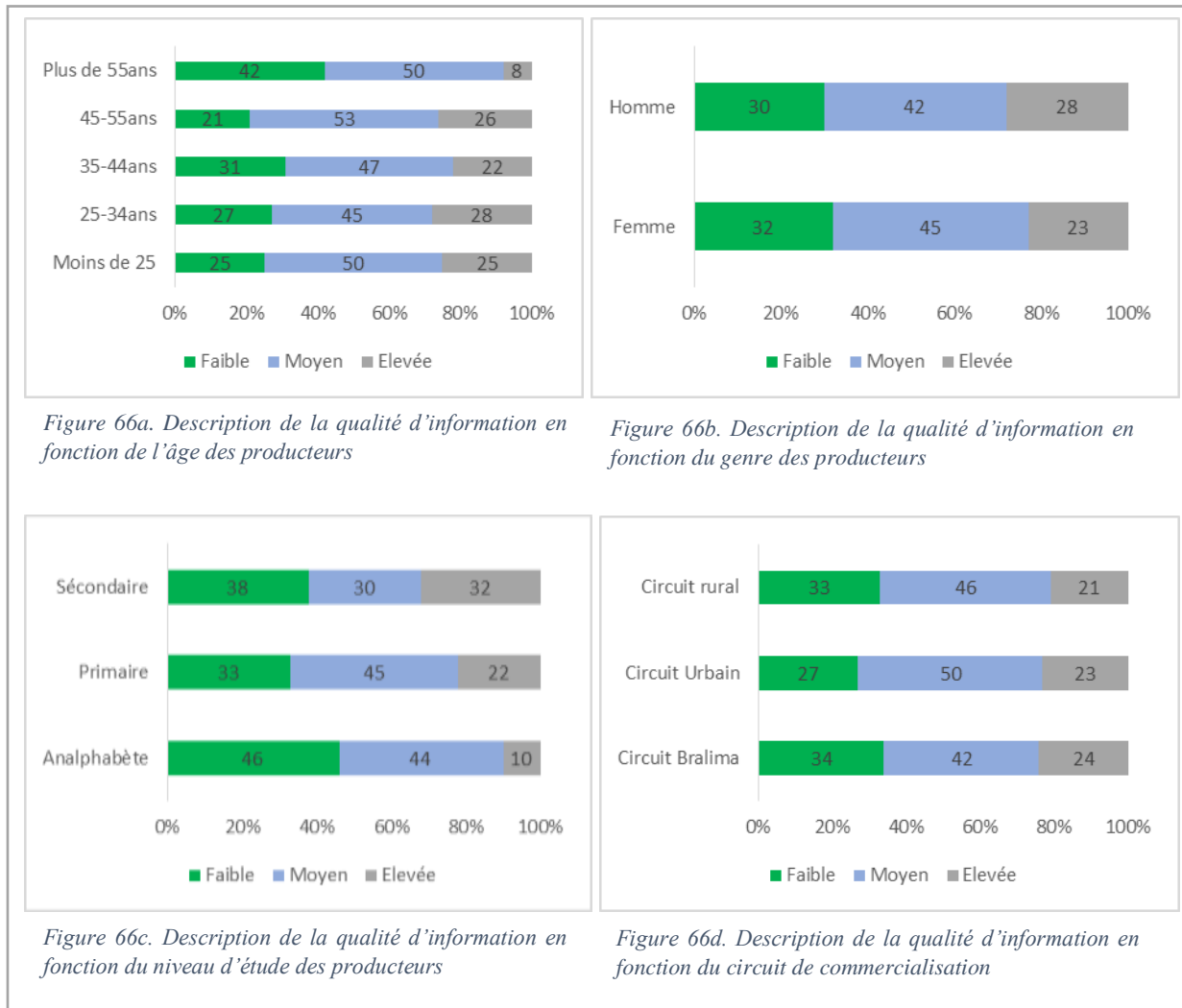


Figure 66. Description de la qualité d'information en fonction de l'âge, du genre, du niveau d'étude et du circuit de commercialisation

Source : Données d'enquêtes

Les tests de khi-deux (Tableau 54) permettent de confirmer l'absence de lien significatif entre la qualité de l'information et l'âge des producteurs, leur genre, leur niveau d'études et leur circuit de commercialisation.

Tableau 54. Lien entre QI et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|--|-----------------|-----|---------|------------------|
| Qualité d'information - Age | 4,454 | 8 | 0,814 | Non significatif |
| Qualité d'information - Genre | 4,338 | 2 | 0,114 | Non significatif |
| Qualité d'information – Niveau d'étude | 5,878 | 4 | 0,208 | Non significatif |
| Qualité d'information – Circuit de commercialisation | 0,493 | 4 | 0,974 | Non Significatif |

Source : Données d'enquêtes

5.2. Facilité d'usage perçue par les acteurs (FUP)

Faisant référence à la conception de Davis et al., (1989), la facilité d'usage perçue est considérée comme le degré auquel un producteur croit que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » lui demandera peu ou pas d'effort. Trois items ont été retenus pour capter la variable FUP (Tableau 55).

Tableau 55. Items de la variable FUP

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|----------------------------------|-------|---|---|
| facilité d'usage perçue (FUP) | FUP1 | Je pense que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » serait facile pour moi | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | FUP2 | Je pense que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » est claire et compréhensible | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | FUP3 | L'interaction avec l'application n'exige pas un effort mental important de ma part | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Avec une moyenne d'échelle observée de moins de 4 pour l'ensemble des items (3,55 pour FUP1, 3,81 pour FUP2 et 3,07 pour FUP3), l'application mobile ne paraît pas facile à utiliser, car 22 % seulement des producteurs pensent que l'application est facile à utiliser, 24 % pensent que l'application est claire et compréhensible et 18 % pensent que l'application n'exige pas un effort mental important (Tableau 56). Ces résultats mettent en évidence le niveau de difficulté des producteurs du point de vue cognitif à comprendre et à utiliser l'application mobile qui leur est proposée.

Tableau 56. Description de la perception de la facilité d'usage de l'application

| Item | Echelle (en %) | | | Total |
|-----------------|----------------|------------|-----------------|-------|
| | Facile (5-7) | Neutre (4) | Difficile (1-3) | |
| FUP1 | 22 | 20 | 58 | 100 |
| FUP2 | 24 | 26 | 50 | 100 |
| FUP3 | 18 | 21 | 61 | 100 |
| Variable | | | | |
| FUP | 21 | 25 | 54 | 100 |

Source : Données d'enquêtes

En fonction de l'âge, les résultats permettent aussi de constater que les plus jeunes perçoivent que l'utilisation de l'application mobile est plus facile comparativement aux plus âgés (figure 67a). De même, beaucoup d'hommes (34 %) ont exprimé, comparativement aux femmes (7 %), que l'utilisation de l'application leur semblait facile (figure 67b). Les résultats font ressortir aussi que le niveau d'études améliore la perception des producteurs quant à la facilité d'usage de l'application (figure 67c). Ces différentes situations s'expliquent par la grande expérience, le sentiment d'auto-efficacité élevé et le faible niveau d'anxiété observé chez les jeunes, chez les hommes ou encore chez les producteurs avec un niveau d'études élevé. En revanche, il n'y a pas de différence significative dans la perception de la facilité d'usage observé chez les producteurs en fonction de leur circuit de commercialisation (figure 67d).

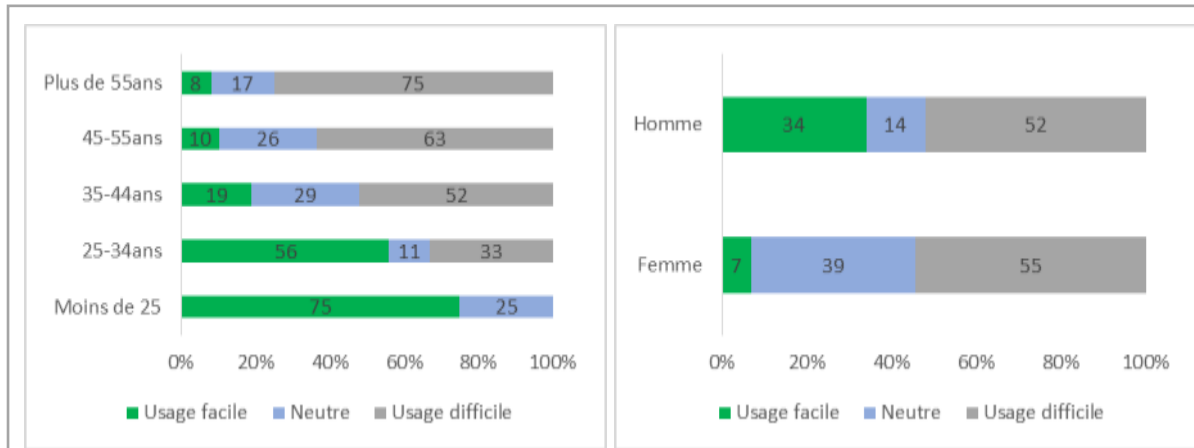


Figure 67a. Description de la facilité d'usage perçue en fonction de l'âge des producteurs

Figure 67b. Description de la facilité d'usage perçue en fonction du genre des producteurs

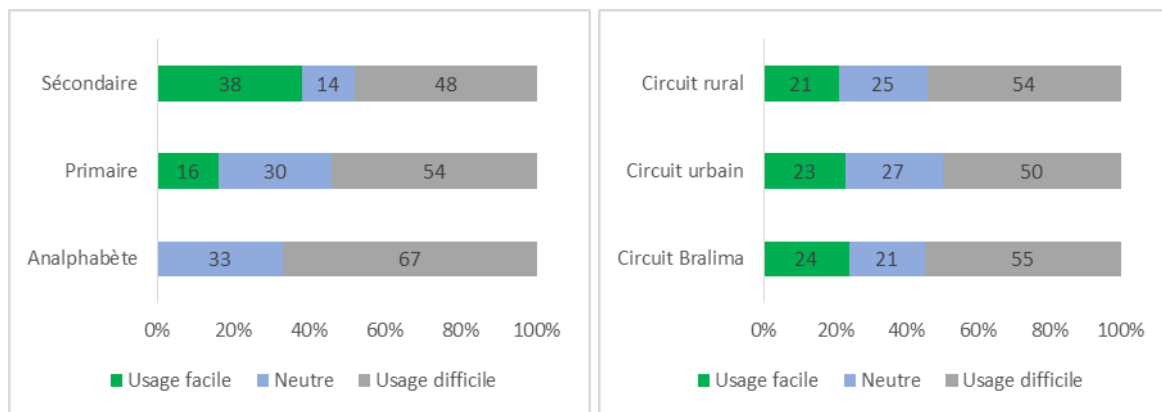


Figure 67c. Description de la facilité d'usage perçue en fonction du niveau d'étude des producteurs

Figure 67d. Description de la facilité d'usage perçue en fonction du circuit de commercialisation

Source : Données d'enquêtes

Les tests de khi-deux (Tableau 57) permettent de confirmer l'existence d'un lien significatif entre la FUP et l'âge des producteurs, leur genre et leur niveau d'étude. Autrement dit, l'âge, le genre et le niveau d'étude sont des déterminants de la perception de la facilité d'usage de l'application mobile par les producteurs. Par contre, le lien n'est pas significatif entre la FUP et le circuit de commercialisation des producteurs, ce qui implique donc que le circuit de commercialisation n'est pas une variable déterminante de facilitation d'usage perçue pour l'application mobile.

Tableau 57. Lien entre FUP et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|------------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| FUP – Age | 17,090 | 8 | 0,029 | Significatif |
| FUP – Genre | 10,916 | 2 | 0,004 | Significatif |
| FUP – Niveau d'étude | 13,223 | 4 | 0,023 | Significatif |
| FUP – Circuit de commercialisation | 0,371 | 4 | 0,985 | Non Significatif |

Source : Données d'enquêtes

5.3. Utilité perçue du numérique (UT)

L'utilité perçue correspond au degré auquel les producteurs croient que l'utilisation de l'application mobile va améliorer leurs performances au travail ou encore que les fonctions de l'application permettent aux producteurs d'atteindre leurs buts. Pour étudier cette variable dans sa complexité, trois items ont été retenus (Tableau 58).

Tableau 58. Items de la variable UT

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|---------------------|-------|---|---|
| Utilité perçue (UT) | UT1 | L'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » me fournirait des services et des informations très utiles pour mes activités agricoles | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | UT2 | L'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » améliorerait mes performances dans mes activités agricoles | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | UT3 | Dans l'ensemble, je trouve l'application « Riz de la Ruzizi » utile | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Avec l'échelle moyenne observée de près de 4 pour l'ensemble des items (3,7 pour UT1, 4,05 pour UT2 et 3,9 pour UT3), les producteurs ont exprimé des avis partagés quant à leur perception sur l'utilité de l'application mobile. Ceux qui ne trouvent pas l'application utile sont prédominants (58 % cf. Tableau 59). Seuls 26 % des producteurs ont globalement trouvé l'application utile, alors que 16 % ont plutôt une perception réservée. Les producteurs dont la perception est neutre sont ceux qui ont préféré ne pas porter un jugement sur l'application après une interaction avec l'application sur une courte période. Leur perception sur l'utilité pourrait dans ce cas, être améliorée ou détériorée en fonction de la satisfaction qu'ils tireraient de l'application après une période d'essai plus longue.

Tableau 59. Description de la perception de l'utilité de l'application

| Item | Echelle (en %) | | | Total |
|-----------------|-----------------|------------|-------------|-------|
| | Pas utile (1-3) | Neutre (4) | Utile (5-7) | |
| UT1 | 45 | 18 | 37 | 100 |
| UT2 | 75 | 11 | 14 | 100 |
| UT3 | 54 | 20 | 26 | 100 |
| Variable | | | | |
| UT | 58 | 16 | 26 | 100 |

Source : Données d'enquêtes

L'analyse approfondie portée sur l'UT fait ressortir que les plus jeunes ont une bonne perception de l'utilité de l'application comparativement aux plus âgés (figure 68a). De même, une différence significative de perception d'utilité de l'application a été observée en fonction du genre des producteurs. Pour beaucoup d'hommes (39 %), l'application mobile serait utile, alors que moins de femmes (9 %) partagent cette perception (figure 68b). Le niveau d'études améliore la perception des producteurs sur l'utilité de l'application. Les producteurs ayant un niveau d'études secondaires (45 %) ont une meilleure perception de l'utilité de l'application mobile, comparativement aux producteurs avec un niveau d'étude primaire (19 %) ou encore par rapport à la totalité des producteurs analphabètes qui ne trouvent pas l'application utile (figure 68c). Ces différentes situations s'expliquent par la grande expérience, le sentiment élevé d'auto-efficacité, le faible niveau d'anxiété et le sentiment élevé de facilité d'usage observé chez les jeunes, chez les hommes ou encore chez les producteurs avec un niveau d'étude élevé. En revanche, il n'y a pas de différence significative de perception de l'utilité observée chez les producteurs en fonction de leur circuit de commercialisation (figure 68d).



Figure 68. Description de l'utilité perçue en fonction de l'âge, du genre, du niveau d'étude et du circuit de commercialisation
Source : Données d'enquêtes

Les tests de khi-deux (Tableau 60) permettent de confirmer nos résultats précédents indiquant l'existence d'un lien significatif entre la UT et l'âge des producteurs, leur genre et leur niveau d'étude. L'âge, le genre et le niveau d'études apparaissent donc encore une fois, comme des déterminants indirects de l'utilité perçue de l'application à travers la facilité d'usage de l'application mobile perçue par les producteurs. Par contre, le lien n'est pas significatif entre la UT et le circuit de commercialisation des producteurs, ce qui confirme que le circuit de commercialisation n'est pas une variable déterminante dans la perception de l'utilité de l'application mobile.

Tableau 60. Lien entre UT et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-----------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| UT - Age | 15,181 | 8 | 0,045 | Significatif |
| UT - Genre | 7,860 | 2 | 0,020 | Significatif |
| UT - Niveau d'étude | 14,985 | 4 | 0,005 | Significatif |
| UT - Circuit de commercialisation | 2,299 | 4 | 0,681 | Non Significatif |

Source : Données d'enquêtes

5.4. Attitudes des acteurs vis-à-vis du numériques (ATT)

L'attitude traduit les sentiments favorables (positifs) ou défavorables (négatifs) des producteurs à l'égard de leur engagement dans l'utilisation de l'application mobile. Elle découle en général de l'évaluation des conséquences d'un tel engagement. Plus l'attitude est positive, plus grande sera l'intention d'adopter un comportement en faveur de l'utilisation de la technologie (Hernández et al., 2005). Trois items ont été retenus pour analyser cette variable (Tableau 61)

Tableau 61. Items de la variable ATT

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|----------------|-------|--|---|
| Attitude (ATT) | ATT1 | A mon avis, il est très souhaitable et utile d'utiliser l'application pour les informations techniques et celles du marché | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | ATT2 | Dans l'ensemble, j'ai des sentiments positifs envers l'application | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | ATT3 | Dans l'ensemble, je pense que l'application est bonne et attrayante | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Avec l'échelle moyenne observée de près de 4 pour l'ensemble des items (3,7 pour ATT1, 3,7 pour ATT2 et 3,9 pour ATT3), les producteurs ont affiché des attitudes partagées vis-à-vis de l'application mobile. Toutefois, la majorité des producteurs (63 %) ont eu une attitude négative par rapport à l'application mobile (Tableau 62). En général, les producteurs ayant une attitude négative, n'ont pas trouvé l'application utile. On observe ainsi une forte corrélation entre l'attitude des producteurs et l'utilité perçue pour l'application mobile.

Tableau 62. Description de l'attitude des producteurs à l'égard de l'application

| Item | Echelle (en %) | | | Total |
|-----------------|----------------|------------|----------------|-------|
| | Négative (1-3) | Neutre (4) | Positive (5-7) | |
| ATT1 | 78 | 7 | 15 | 100 |
| ATT2 | 69 | 8 | 23 | 100 |
| ATT3 | 41 | 21 | 38 | 100 |
| Variable | | | | |
| ATT | 63 | 12 | 25 | 100 |

Source : Données d'enquêtes

Les résultats de l'analyse sur l'ATT mettent en évidence que les plus jeunes ont eu une attitude positive envers l'application mobile comparativement aux plus âgés (figure 69a). De même, une différence significative d'attitude des producteurs envers l'application a été observée en fonction de leur genre. Plus du tiers des hommes (34 %) a eu une attitude positive, alors qu'une minorité des femmes (10 %) ont eu la même attitude (figure 69b). Quant au niveau d'études, les producteurs ayant un niveau d'études secondaires, 45 % d'entre eux ont eu une attitude positive, alors que pour les producteurs avec un niveau d'études primaires, seulement 16 % d'entre eux ont une attitude positive, et aucun producteur analphabète n'a eu une attitude positive face à l'application mobile (figure 69c). Ces différentes situations sont en lien avec la perception de l'utilité de l'application observée en grande partie chez les jeunes, chez les hommes ou encore chez les producteurs avec un niveau d'études élevé.

En revanche, bien que dans le circuit Bralima, on ait observé plus de producteurs (34 %) avec une attitude positive face l'application, comparativement au circuit urbain (23 %) et circuit rural (17 %), la différence de proportion dans les différents circuits n'est pas significative (figure 69d).

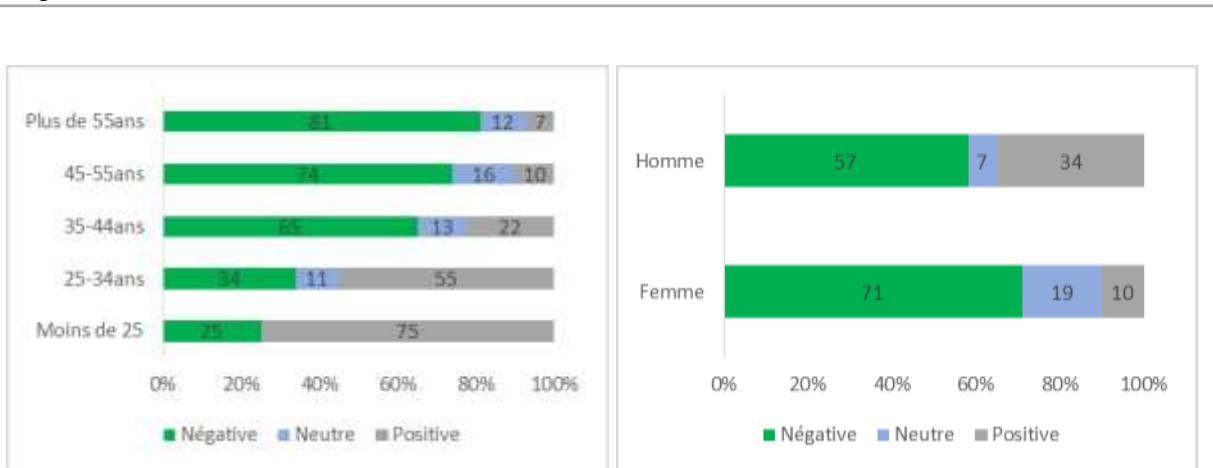


Figure 69a. Description de l'attitude en fonction de l'âge des producteurs

Figure 69b. Description de l'attitude en fonction du genre des producteurs

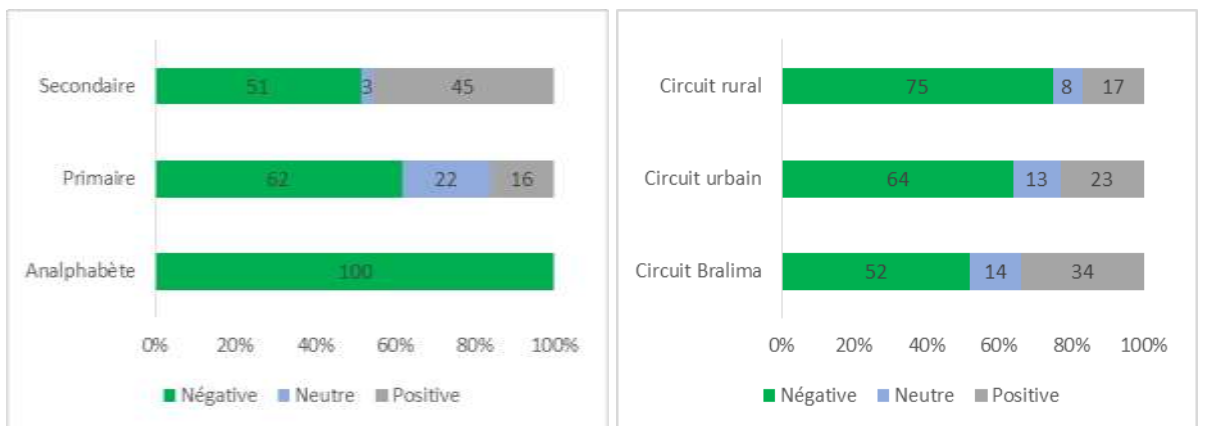


Figure 69c. Description de l'attitude en fonction du niveau d'étude des producteurs

Figure 69d. Description de l'attitude en fonction du circuit de commercialisation des producteurs

Figure 69. Description de l'attitude en fonction de l'âge, du genre du niveau d'étude et du circuit de commercialisation
Source : Données d'enquêtes

Les tests de khi-deux (Tableau 63) confirment l'existence d'un lien significatif entre l'ATT et l'âge des producteurs, leur genre et leur niveau d'études. L'âge, le genre et le niveau d'étude apparaissent donc comme des déterminants indirects de l'attitude des producteurs vis-à-vis de l'application à travers l'utilité perçue. Par contre, le lien n'est pas significatif entre l'ATT et le circuit de commercialisation des producteurs, ce qui implique que le circuit de commercialisation n'est pas une variable déterminante de l'attitude des producteurs.

Tableau 63. Lien entre ATT et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|------------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| ATT – Age | 14,943 | 8 | 0,050 | Significatif |
| ATT – Genre | 8,076 | 2 | 0,018 | Significatif |
| ATT – Niveau d'étude | 16,103 | 4 | 0,003 | Significatif |
| ATT – Circuit de commercialisation | 3,264 | 4 | 0,515 | Non Significatif |

Source : Données d'enquêtes

5.5. Intention d'usage

L'intention d'usage correspond à la volonté exprimée par les producteurs à utiliser l'application mobile ou même à la recommander pour être utilisée par d'autres personnes. Cette variable permet de prédire le niveau d'utilisabilité de l'application mobile par les producteurs du riz dans la Plaine de la Ruzizi. Trois items ont été retenus pour cette variable (Tableau 64).

Tableau 64. Items de la variable IU

| Variable | Items | Désignation | Echelle |
|------------------------|-------|---|---|
| Intention d'Usage (IU) | IU1 | J'ai l'intention d'utiliser l'application « Riz de la Ruzizi » dans un avenir prévisible. | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | IU2 | Je recommanderai à d'autres personnes d'utiliser l'application « Riz de la Ruzizi » | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | IU3 | Globalement, je pense que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » est avantagée | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

L'échelle moyenne observée pour l'ensemble des items est presque de 4 (soit 3,6 pour IU1, 3,7 pour IU2 et 3,9 pour IU3). Avec 21 % des producteurs ayant exprimé leur intention d'usage de l'application mobile (Tableau 65), le taux d'acceptabilité et d'utilisabilité de la

solution numérique par les producteurs du riz dans la Plaine de la Ruzizi est faible. Le contexte local lié à la faible pénétration des technologies mobiles dans le secteur agricole, à l'inaccessibilité économique et financière à ces technologies par la majorité des producteurs et à la faible capacité cognitive des producteurs pour interagir avec cette solution, seraient à la base de ce faible taux d'acceptabilité et d'utilisabilité, au travers la facilité d'usage perçue, l'utilité perçue et l'attitude des producteurs.

Toutefois 47 % des producteurs se sont déclarés neutres quant à l'expression de leur intention d'usage ou de non usage de l'application mobile. Ceci implique qu'au stade actuel, certains producteurs ont du mal à donner une position objective, car ils n'ont pas encore bien maîtrisé les fonctionnalités de l'application et ne l'ont pas encore expérimentée en condition réelle de leurs activités. Les producteurs neutres seraient aussi ceux qui présentent les profils d'adoptants dans la catégorie de la majorité tardive ou encore celle des trainards (Brotcorne et al., 2010).

Tableau 65. Description de l'intention d'usage de l'application par les producteurs

| Item | Echelle (en %) | | | Total |
|-----------------|-----------------|------------|-------------|-------|
| | Non usage (1-3) | Neutre (4) | Usage (5-7) | |
| IU1 | 41 | 47 | 12 | 100 |
| IU2 | 35 | 50 | 15 | 100 |
| IU3 | 21 | 43 | 36 | 100 |
| Variable | | | | |
| IU | 32 | 47 | 21 | 100 |

Source : Données d'enquêtes

L'intention d'usage étant liée à la facilité d'usage perçue, l'utilité perçue et l'attitude, il se dégage comme pour ces variables que l'intention d'usage de l'application est également exprimée par les producteurs en fonction de leur âge, leur genre, leur niveau d'étude ou encore leur circuit de commercialisation.

Les plus jeunes producteurs sont ceux qui ont le plus exprimé l'intention d'utiliser l'application mobile comparativement aux plus âgés (figure 70a). De même, une différence significative d'intention d'usage de l'application a été observée en fonction du genre des producteurs. Beaucoup d'hommes (30 %) ont exprimé l'intention d'utiliser l'application mobile, alors que moins des femmes (9 %) ont exprimé la même intention (figure 70b). Les résultats révèlent que le niveau d'études améliore l'intention d'usage exprimée par les producteurs. Plus de producteurs avec un niveau d'études secondaires (38 %) ont exprimé l'intention d'usage de l'application contre seulement 14 % des producteurs avec un niveau d'études primaires. Par ailleurs, aucun producteur analphabète n'a exprimé l'intention d'utiliser l'application mobile (figure 70c). Ces différentes situations qui sont les mêmes que celles observées avec les variables FUP, UT et ATT, confirment le lien qui existe entre ces différentes variables.

En revanche, bien que dans le circuit Bralima, on ait observé plus des producteurs (28 %) ayant exprimé l'intention d'utiliser l'application, comparativement au circuit urbain (23 %) et circuit rural (12 %), la différence de proportion en fonction des différents circuits n'est pas significative (figure 70d).



Figure 70. Description de l'intention d'usage de l'application en fonction de l'âge, du genre, du niveau d'étude et du circuit de commercialisation

Source : Données d'enquêtes

Il ressort des tests de khi-deux (Tableau 66) l'existence d'un lien significatif entre l'IU et l'âge des producteurs, leur genre et leur niveau d'études. L'âge, le genre et le niveau d'études seraient donc des déterminants indirects de l'intention d'usage de l'application mobile à travers les variables ATT, UT et FUP. Par contre, le lien n'est pas significatif entre l'IU et le circuit de commercialisation des producteurs, ce qui implique que le circuit de commercialisation n'est pas une variable déterminante dans l'intention d'usage de l'application mobile.

Tableau 66. Lien entre IU et l'âge, le genre, le niveau d'étude et le circuit de commercialisation

| Variable | Valeur Khi-deux | ddl | p-value | Observation |
|-----------------------------------|-----------------|-----|---------|------------------|
| IU – Age | 15,039 | 8 | 0,049 | Significatif |
| IU – Genre | 5,932 | 2 | 0,052 | Significatif |
| IU – Niveau d'étude | 10,687 | 4 | 0,030 | Significatif |
| IU – Circuit de commercialisation | 2,537 | 4 | 0,638 | Non Significatif |

Source : Données d'enquêtes

L'examen des situations pour l'ensemble des variables retenues, favorables à l'intention d'usage de l'application, permet de confirmer le lien entre ces variables. 23 % des producteurs ont exprimé un sentiment d'auto-efficacité élevé, 21 % ont affiché un niveau d'anxiété faible, 28 % ont trouvé que l'infrastructure (terminal ou support) utilisée par l'application était appropriée et accessible, 23 % ont trouvé que l'application offre les informations de qualité élevée, 21 % ont eu une perception facile de l'utilisation de l'application, 26 % ont trouvé l'application utile, 25 % ont eu une attitude positive face à l'application et 21 % des producteurs ont exprimé l'intention d'usage de la technologie. Pour déterminer la nature des relations entre les variables et le degré de significativité, la modélisation par les équations structurelles, grâce à la méthode PLS a été utilisée.

5.6. Modélisation de l'intention d'usage : Estimation de TAM

5.6.1. Validation du modèle de mesure

Le modèle de mesure, ou modèle externe, qui détermine la relation entre les variables observées et les variables latentes qui correspondent aux items, a été validé grâce aux indices de fiabilité et de validité. La fiabilité fait référence à la mesure dans laquelle un test est susceptible de donner les mêmes résultats en cas de répétition, alors que la validité reflète le niveau auquel un item mesure effectivement ce qu'il veut mesurer (Castiblanco Jimenez et al., 2021).

La fiabilité a été mesurée grâce à l'Apha de Cronbach (CA) et la fiabilité composite (CR). La valeur considérée comme indiquant un bon niveau de fiabilité est 0,7, c'est-à-dire que CA et CR doivent avoir une valeur supérieure ou égale 0,7 pour que la fiabilité soit jugée satisfaisante (Fernandes, 2012). La validité des construits a été évaluée par la variance moyenne extraite (AVE : Average Variance Extracted) dont la valeur doit être supérieure ou égale à 0.5 (Castiblanco Jimenez et al., 2021).

Pour avoir un bon niveau de fiabilité, nous avons commencé par une épuration d'échelle grâce à une analyse en composante principale. A l'issue de cette analyse, nous avons supprimé les items ANX1, INFR3 et FUP3 pour avoir une valeur de CA de plus de 0,7. Ainsi, l'exécution de l'algorithme PLS a permis d'obtenir les résultats de fiabilité et de validité des construits.

Tableau 67. Fiabilité et validité des construits

| Variabes | Items | Moyenne | Variance | Ecart-type | CA | CR | AVE |
|----------|-------|---------|----------|------------|-------|-------|-------|
| AE | 3 | 3,49 | 2,62 | 1,60 | 0,993 | 0,996 | 0,987 |
| ANX | 2 | 4,85 | 1,27 | 1,12 | 0,998 | 0,999 | 0,999 |
| EXP | 3 | 4,30 | 1,46 | 1,18 | 0,716 | 0,832 | 0,624 |
| IFR | 2 | 4,06 | 1,92 | 1,33 | 0,956 | 0,978 | 0,957 |
| QI | 3 | 4,55 | 1,16 | 1,06 | 0,825 | 0,886 | 0,721 |
| FUP | 2 | 3,78 | 1,86 | 1,35 | 0,930 | 0,966 | 0,934 |
| UT | 3 | 4,48 | 2,51 | 1,58 | 0,991 | 0,994 | 0,982 |
| ATT | 3 | 4,63 | 1,61 | 1,26 | 0,996 | 0,997 | 0,992 |
| NS | 3 | 4,66 | 1,76 | 1,36 | 0,772 | 0,868 | 0,686 |
| IU | 3 | 4,36 | 1,34 | 1,13 | 0,930 | 0,955 | 0,877 |

Source : Résultats analyses SmartPLS3

Les valeurs moyennes de l'ensemble des variables se concentrent autour de la valeur médiane de l'échelle (3,5) et l'écart-type qui varie entre 1,06 et 1,60 montre que les valeurs sont modérément dispersées autour de la moyenne. L'ensemble des construits ont montré un niveau de fiabilité satisfaisant. Le CA et CR sont partout supérieurs à 0,7, tel qu'il est indiqué dans la littérature. De même, l'AVE qui varie entre 0,624 et 0,999 (supérieur à 0,5) signifie que l'ensemble des construits affichent un niveau de validité acceptable.

Pour approfondir la validité des construits, la validité discriminante a aussi été évaluée. La validité discriminante examine l'étendue avec laquelle les mesures d'un construit diffèrent des mesures d'un autre construit dans le modèle. Un modèle a donc une validité discriminante acceptable si la variance qu'une variable avec ses construits est supérieure à la variance partagée par la variable avec les autres (Castiblanco Jimenez et al., 2021; Fernandes, 2012). Dans l'approche PLS, on fait recours à une matrice où les corrélations entre les construits sont présentées sur une partie de la matrice et où la racine carrée de l'AVE pour chaque construit est présentée en diagonale de la matrice (Fernandes, 2012). La validité discriminante est donc satisfaisante si chaque valeur en diagonale est supérieure au reste de valeur de corrélation du construit avec les autres construits du modèle, ce qui est le cas pour notre étude (Tableau 68).

Tableau 68. Validité discriminant des construits

| | AE | ANX | ATT | EXP | FUP | INFR | IU | NS | QI | UT |
|------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AE | 0,994 | | | | | | | | | |
| ANX | -0,738 | 0,999 | | | | | | | | |
| ATT | 0,622 | -0,830 | 0,996 | | | | | | | |
| EXP | 0,867 | -0,819 | 0,637 | 0,790 | | | | | | |
| FUP | 0,696 | -0,790 | 0,894 | 0,727 | 0,966 | | | | | |
| INFR | 0,865 | -0,908 | 0,732 | 0,784 | 0,806 | 0,978 | | | | |
| IU | 0,702 | -0,917 | 0,926 | 0,773 | 0,848 | 0,839 | 0,937 | | | |
| NS | 0,487 | -0,747 | 0,838 | 0,559 | 0,753 | 0,633 | 0,841 | 0,828 | | |
| QI | -0,038 | -0,368 | 0,590 | 0,032 | 0,417 | 0,156 | 0,474 | 0,543 | 0,849 | |
| UT | 0,540 | -0,862 | 0,952 | 0,640 | 0,898 | 0,732 | 0,890 | 0,826 | 0,575 | 0,991 |

Source : Résultats analyses SmartPLS3

5.6.2. Validation du modèle structurel

Le modèle structurel, appelé aussi modèle interne, est évalué sur la base de la pertinence prédictive des variables latentes. Pour déterminer le pouvoir prédictif du modèle, le coefficient de détermination (R^2) est considéré et permet de comprendre la contribution de chaque variable explicative à la prévision de la variable dépendante, c'est-à-dire le pourcentage de la variance de la variable dépendante qui peut être attribuée à la variable indépendante. Un modèle aura donc un pouvoir prédictif élevé lorsque R^2 est significatif avec t-statistique $>1,64$ et p-value $< 0,05$. La valeur de R^2 varie entre 0 et 1. Plus cette valeur est élevée, mieux est le modèle (Castiblanco Jimenez et al., 2021; Fernandes, 2012).

Pour la validation du modèle structurel, la fonction Bootstrapping du logiciel SmartPLS3 a été utilisée. Cette fonction a permis d'amplifier notre échantillon avec 8000 sous-échantillons avec un niveau de significativité de 0,05.

Le pouvoir prédictif du modèle considéré est acceptable au vu des valeurs de t et de p-value (Tableau 69).

Tableau 69. Qualité du modèle

| Variable | R ² | Moyenne | Ecart-type | t statistique | p-value | Observation |
|----------|----------------|---------|------------|---------------|---------|--------------|
| FUP | 0.739 | 0.746 | 0.033 | 22.638 | 0.000 | Significatif |
| UT | 0.949 | 0.954 | 0.015 | 61.923 | 0.000 | Significatif |
| ATT | 0.914 | 0.919 | 0.020 | 46.846 | 0.000 | Significatif |
| IU | 0.856 | 0.861 | 0.029 | 29.746 | 0.000 | Significatif |

Source : Résultats analyses SmartPLS3

Les variables explicatives considérées dans notre modèle (directement UT et ATT et indirectement tous les autres variables) permettent d'expliquer à 85 % l'intention d'usage (Tableau 69), la différence étant expliquée par d'autres facteurs non pris en compte dans le modèle. Les autres variables dépendantes (FUP, UT et ATT) sont expliquées à différents degrés par les variables explicatives selon la Figure 71.

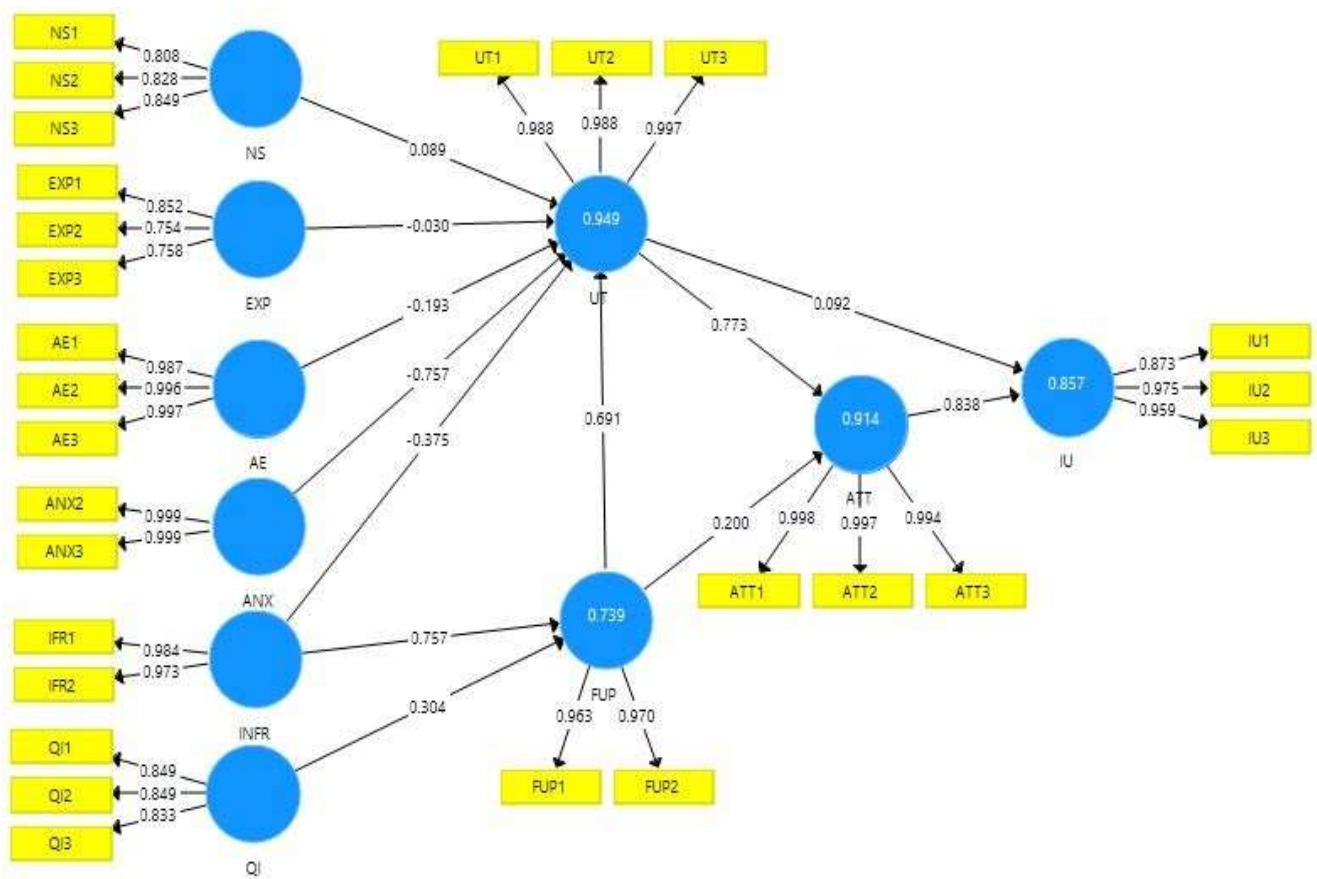


Figure 71. Résultats du modèle

Source : Nos résultats des analyses issues du SmartPLS3

Les résultats mettent en évidence un lien négatif fort ($\beta=-0,756$) entre l'anxiété des producteurs et l'utilité qu'ils perçoivent du numérique (Tableau 70), qui implique que les utilisateurs les plus anxieux dans l'utilisation de l'application, sont ceux qui perçoivent moins l'utilité de l'application. De même, les compétences estimées (sentiment d'auto-efficacité) du numérique par les producteurs influencent négativement l'utilité qu'ils ont observée sur l'application. Autrement dit, le fait que les producteurs estiment n'avoir pas suffisamment de compétences dans l'utilisation du numérique, conduit à une perception de non utilité de l'application mobile. Ce lien est tout de même faible ($\beta=-0,193$). Le lien positif fort ($\beta=0,691$) entre la FUP et l'UT signifie que plus l'application mobile est perçue facile d'utilisation par les producteurs, mieux son utilité est appréciée, et inversement, une perception de l'utilisation difficile de l'application entraîne une perception de non utilité de l'application.

L'attitude développée par les enquêtés à l'égard de l'application mobile s'est révélée un déterminant fort ($\beta=0,844$) dans l'intention d'usage. Le lien positif signifie qu'une attitude positive conduit à une intention d'usage, alors qu'une attitude négative conduit à la non intention d'usage de l'application. L'attitude est fortement dépendante de l'utilité perçue ($\beta=0,773$), et faiblement dépendante de la facilité d'usage perçue ($\beta=0,199$). Ces résultats s'apparentent à ceux observés en Chine et en Iran sur l'intention d'usage des technologies numériques par les agriculteurs (Tohidyan Far & Rezaei-Moghaddam, 2017; Zhang, Zhang, Mu, Zhang, & Fu, 2009), en revanche elles contredisent ceux de Lee & Lehto, (2013) qui ont trouvé que la facilité d'usage n'influçait pas l'utilité perçue.

Le fait que l'application mobile nécessite obligatoirement un smartphone a conduit à une perception négative de l'utilité de l'application ($\beta=-0,374$), car la majorité des producteurs dans la zone d'étude n'ont pas un accès facile à ces infrastructures (terminal ou support). En revanche, le lien positif fort ($\beta=0,757$) entre l'infrastructure (terminal ou support) et la facilité d'usage perçue signifie que plus l'infrastructure (terminal ou support) est appropriée à leur contexte, plus ils apprécient positivement la facilité d'usage de l'application. Signalons aussi que l'appréciation de la qualité d'information véhiculée par l'application mobile a eu une influence positive ($\beta=0,304$) sur la facilité d'usage perçue.

Tableau 70. Validation des relations entre variables

| Relation | Coefficient | Moyenne | Ecart-type | t statistique | p-value | Observation | Hypothèses |
|------------|-------------|---------|------------|---------------|---------|--------------|----------------|
| NS → UT | 0.090 | 0.094 | 0.051 | 1.548 | 0.080 | Non signif | H1 : Rejetée |
| QI → FUP | 0.304 | 0.311 | 0.039 | 7.742 | 0.000 | Significatif | H2 : Acceptée |
| EXP → UT | -0.030 | -0.035 | 0.072 | 0.424 | 0.677 | Non signif | H3 : Rejetée |
| INFR → UT | -0.374 | -0.374 | 0.094 | 3.972 | 0.000 | Significatif | H4a : Rejetée |
| INFR → FUP | 0.757 | 0.753 | 0.031 | 24.040 | 0.000 | Significatif | H4b : Acceptée |
| AE → UT | -0.193 | -0.195 | 0.056 | 3.465 | 0.001 | Significatif | H5 : Rejetée |
| ANX → UT | -0.756 | -0.754 | 0.088 | 8.570 | 0.000 | Significatif | H6 : Acceptée |
| FUP → UT | 0.691 | 0.695 | 0.097 | 7.149 | 0.000 | Significatif | H7a : Acceptée |
| FUP → ATT | 0.199 | 0.202 | 0.102 | 1.963 | 0.050 | Significatif | H7b : Acceptée |
| UT → ATT | 0.773 | 0.772 | 0.092 | 8.439 | 0.000 | Significatif | H8a : Acceptée |
| UT → IU | 0.085 | 0.077 | 0.163 | 0.523 | 0.601 | Non Signif | H8b : Rejetée |
| ATT → IU | 0.844 | 0.853 | 0.152 | 5.565 | 0.000 | Significatif | H9 : Acceptée |

Source : Résultats analyses SmartPLS3

L'expérience qui affiche un coefficient négatif ($\beta=-0,030$) dans sa relation avec l'UT signifie que le niveau d'expérience des producteurs (généralement faible) a conduit à une perception

négative de l'UT. Par contre, cette relation n'est pas significative, tout comme celle des normes sociales et UT. C'est-à-dire ce que penserait l'entourage des enquêtés sur leur utilisation de l'application n'a aucune influence sur leur perception de l'utilité de l'application.

Les résultats ne font pas ressortir non plus un lien significatif direct entre l'UT et l'IU. Ceci signifie que l'utilité observée du service n'a pas forcément conduit les producteurs à exprimer l'intention d'usage. Par contre, nous avons observé un effet indirect spécifique significatif entre UT et IU en passant par ATT. De même, il a été observé un lien indirect positif, entre la nature d'infrastructure et l'utilité perçue de l'application à travers la facilité d'usage perçue (Tableau 71).

Tableau 71. Effets indirects spécifiques des variables

| Relation | Coefficient | Moyenne | Ecart-type | t statistique | p-value | Observation |
|-----------------|-------------|---------|------------|---------------|---------|--------------|
| UT → ATT → IU | 0.653 | 0.663 | 0.158 | 4.121 | 0.000 | Significatif |
| INFR → FUP → UT | 0.523 | 0.525 | 0.078 | 6.703 | 0.000 | Significatif |
| AE → UT → ATT | -0.149 | -0.149 | 0.045 | 3.308 | 0.001 | Significatif |

Source : Résultats analyses SmartPLS3

5.7. Conclusion du chapitre 5

Ce chapitre a mis en évidence les conditions d'acceptabilité et d'utilisabilité des services numériques dans la chaîne de valeur. Plusieurs études antérieures ont fait un aperçu des principaux déterminants de l'acceptation des technologies par les utilisateurs et le TAM s'est avéré être une approche théorique très utilisée pour expliquer l'intention des utilisateurs potentiels à utiliser les technologies dont principalement les technologies numériques (Balapour, Reyhav, Sabherwal, & Azuri, 2019; Ge, Qi, & Qu, 2023; Lee & Lehto, 2013; Liu et al., 2022; Taheri, D'Haese, Fiems, & Azadi, 2022). Ainsi, à travers le cas d'étude sur un prototype d'application mobile « Riz de la Ruzizi » expérimenté auprès d'un échantillon des producteurs, nous avons utilisé l'extension du modèle TAM que nous avons construit sur base du modèle proposé par Castiblanco Jimenez et al. (2021).

Dans la littérature, le TAM a été utilisé dans des domaines variés notamment dans l'enseignement universitaire, le domaine de la santé, le domaine bancaire, le domaine des gadgets technologiques et dans l'agriculture (Alnemer, 2022; Rejali, Aghabayk, Esmali, & Shiwakoti, 2023; Sukendro et al., 2020; Vorley et al., 2008; Zheng & Li, 2020). La plupart des études ont été conçues pour prédire l'utilisation d'un système numérique dans le contexte où la plupart des répondants ont des niveaux acceptables d'expérience dans l'utilisation de plateformes similaires, ce qui s'est traduit dans la plupart des études par de faibles niveaux d'anxiété et une auto-efficacité acceptable (Castiblanco Jimenez et al., 2021). Ces résultats ne sont pas corroborés par notre étude qui met en évidence un niveau faible d'auto-efficacité et un niveau élevé d'anxiété des enquêtés, qui s'explique par leur faible expérience dans l'utilisation des systèmes similaires, mais aussi par leur faible niveau d'études.

L'une des contributions de cette thèse est de chercher à comprendre l'influence du modèle de gouvernance de la filière sur les différentes variables du modèle d'acceptation des technologies. Bien qu'il ressorte de la thèse que l'utilité et l'utilisabilité de l'information dépendent aussi du modèle de gouvernance du producteur, il ressort en revanche de l'analyse sur l'intention d'usage des technologies que le modèle de gouvernance de la filière des producteurs n'a d'influence sur aucune des variables du modèle TAM. Ceci implique que les producteurs du riz dans la Plaine de la Ruzizi, présentent des caractéristiques homogènes en matière de technologies sur les applications mobiles et que le modèle de gouvernance ne confère aucune différenciation à ce sujet. Seules les variables propres aux individus, comme le genre, le niveau d'éducation et l'âge ont marqué l'influence significative sur les variables du TAM à l'exception de la variable Norme subjective et qualité des informations.

Le modèle a montré que l'intention des agriculteurs à utiliser l'application mobile dépendra principalement de l'attitude qu'ils ont développée en fonction de leur capacité à interagir avec les différentes fonctionnalités (FUP) et de leur perception de l'utilité de l'outil. Les variables externes importantes qui façonnent les perceptions des agriculteurs sur l'utilité et la facilité d'utilisation de l'outil sont l'auto-efficacité, le niveau d'anxiété, la perception vis-à-vis de la nature d'infrastructure (terminal ou support) et la qualité de l'information.

Les résultats de l'enquête ont montré que les riziculteurs dans la Plaine de la Ruzizi ont en majorité une attitude (ATT) négative envers l'application mobile « Riz de la Ruzizi » et ont manifesté faiblement l'intention de l'utiliser (IU). Parmi les deux principaux déterminants de la TAM, les répondants ont perçu l'outil comme étant utile (UT) et facile à utiliser (FUP) à

des faibles proportions. En ce qui concerne les caractéristiques individuelles, les participants ont affiché des niveaux faibles d'expérience (EXP) dans l'utilisation des applications mobiles de partage d'information et de marché virtuel. Cela s'est reflété par des niveaux d'anxiété (ANX) très élevés, une auto-efficacité (AE) faible et une perception pour la majorité des répondants que l'infrastructure utilisée (smartphone) n'est pas appropriée au contexte.

Pour améliorer l'intention à utiliser l'application dans la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi, il faudra que les terminaux ou le support utilisé par l'application (smartphone) soit accessible aux producteurs c'est-à-dire avec un coût que les producteurs accepteraient de payer, mais aussi que le coût relatif à l'utilisation de l'application (coût des données mobile par exemple) soit également faible. Il faudra aussi, enfin, que la capacité cognitive des producteurs soit améliorée avec des formations et des sensibilisations.

Conclusion générale

Cette thèse découle d'un projet de recherche et développement du département d'économie rurale de l'Université Evangélique en Afrique (UEA) en partenariat avec l'université de Ngozi (Burundi) et l'ONGI Rikolto international sur la promotion des NTIC dans la gouvernance de la chaîne de valeur rizicole dans la plaine de la Ruzizi (RDC – Burundi) ; cette zone, bénéficie de caractéristiques pédologiques, climatiques et hydrographiques favorables à l'agriculture (Bultot, 1950; Byavu et al., 2000; Sys, 1960). Sa position géographique à l'intermédiaire entre trois pays, la RDC, le Rwanda et le Burundi est favorable au développement économique des chaînes de valeurs agricoles privilégié par la coopération économique de ces trois pays à travers la Communauté Economique des Pays de Grands Lacs (CEPGL). Ces caractéristiques, ont motivé le choix de cette zone pour l'exécution du projet. Le choix de la chaîne de valeur riz, a été justifié d'abord par le fait que le riz est une culture pratiquée dans les trois pays qui se partagent cette Plaine, faisant d'elle l'une des cultures prioritaires de la région, ensuite parce que son importance ne cesse de se confirmer du point de vue des habitudes alimentaires des populations de la région et, enfin, au vu de son importance dans la formation des revenus des paysans (Broutin, 2011; Furaha Mirindi, 2017).

Le projet était fondé sur l'hypothèse selon laquelle la difficulté de communication implique des asymétries d'informations importantes dans la chaîne de valeur. L'introduction des outils numériques de communication et de partage d'information faciliteraient alors la circulation des informations utiles, réduiraient les asymétries d'information et par conséquent contribueraient à améliorer la performance technico-économique de la chaîne de valeur. C'est face à l'incertitude quant à l'utilité, l'utilisabilité et l'usage, donc l'adoption, de ces outils numériques dont le développement constitue l'une des composantes du projet, que notre recherche doctorale a été initiée.

En effet, les numériques n'étant que des moyens pour véhiculer de l'information, ils rendent possible le partage et l'échange d'information. Mais, leur utilisation par les acteurs dépendra aussi de la nature et de la qualité de l'information transmise par ce canal et la capacité des acteurs à utiliser ces informations. Ainsi, avant de se poser la question sur l'utilisabilité du numérique dans la chaîne de valeur, il nous a semblé primordial de commencer par se questionner sur l'utilité et l'utilisabilité de l'information dans notre cas d'étude. Ceci a justifié la complémentarité de deux questions de recherche que nous avons posées :

- (1) Comment se définit l'utilité et les conditions d'usage des informations techniques et celles du marché dans la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi ?
- (2) Quels sont les facteurs qui expliquent l'intention d'usage du numérique dans cette chaîne de valeur ? La thèse a abordé ici l'intention d'usage du numérique car l'application mobile conçue dans le projet était encore dans une phase de prototype et n'était pas encore diffusée aux acteurs.

La thèse s'est fixée l'objectif de faire ressortir le lien entre l'information (son accès, son utilité et son utilisabilité) et la gouvernance de la chaîne de valeur, en vue de déterminer les conditions d'utilisabilité des systèmes d'information basés sur les services numériques.

L'approche analytique adoptée nous a conduit à aborder, en premier lieu, le fonctionnement et la gouvernance de la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi. Nous avons choisi l'approche par la gouvernance parce qu'elle permet de comprendre les modes d'organisation des marchés, ainsi que les relations de pouvoir, d'autorité qui s'établissent entre acteurs, et qui déterminent la répartition et la circulation des ressources dont l'information.

En deuxième lieu, nous avons analysé les mécanismes de la circulation des informations techniques et ceux en lien avec le marché, tout en mettant en évidence les facteurs d'utilisabilité de ces informations par les acteurs. Les mécanismes de circulation de l'information ont été analysés en mettant d'abord en évidence le niveau d'accès des producteurs à différentes informations, ensuite en identifiant les sources d'informations pour reconstituer les réseaux d'informations des acteurs. Enfin, la circulation de l'information a été analysée en tenant compte de la gouvernance de la filière pour identifier les facteurs qui facilitent ou bloquent la circulation de l'information, et ceux qui permettent l'utilisation ou non de l'information.

En troisième lieu, nous avons analysé les conditions d'utilisabilité des services numériques dans la chaîne des valeurs en nous basant sur les facteurs d'intention d'usage car les solutions numériques ne sont pas encore diffusées.

Pour des raisons de concision, nous avons fait le choix de travailler sur les informations techniques et les informations du marché, car ce sont les informations qui concernent deux dimensions parmi les plus importantes pour les producteurs, notamment la production et la mise sur le marché. Rappelons que les analyses de la thèse portent principalement sur les producteurs.

En termes d'hypothèses dans notre thèse, nous avons postulé que :

- (1) Les formes de gouvernance des marchés influencent l'utilité et l'utilisabilité des informations techniques et des informations du marché dans la chaîne de valeur riz dans la Plaine de la Ruzizi.

Dans la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi, trois modèles de gouvernance de la chaîne de valeur, qui découlent des circuits de commercialisation distincts, coexistent : le modèle captif pour le circuit de la Bralima, le modèle modulaire pour le circuit urbain et le modèle de marché pour le circuit des marchés ruraux. Il existe aussi de types de réseaux notamment le réseau formel et les réseaux informels. Selon notre hypothèse, les acteurs ne réagissent pas de la même manière en fonction des modèles de gouvernance. Ainsi, pour des modes d'organisation différents, une même information aura des degrés d'utilisation différents.

- (2) L'intention d'utilisation des services numériques dans la chaîne de valeur du riz dans la plaine de la Ruzizi, est déterminée par l'utilité perçue du numérique et de la facilité

d'usage perçue, qui sont à leur tour influencées par les variables externes d'auto-efficacité des acteurs, de l'anxiété des acteurs vis-à-vis du numérique, l'expérience antérieure avec le numérique et la nature d'infrastructure (terminal ou support) utilisée.

Pour mieux aborder la problématique de l'information et des formes d'organisation ou de gouvernance de marché, nous avons eu recours à l'approche de gouvernance de chaîne globale de valeur empruntée au courant de l'économie institutionnelle. D'après ce courant, le caractère imparfait des connaissances humaines et la distribution disproportionnée de l'information, renvoie au recours sur les mécanismes de transmission de l'information pour faciliter les échanges entre agents économiques. Pour ce modèle, la pertinence d'un système d'information (numérique ou non) dépend du niveau de conséquence qu'entraîne le manque d'information et de la possibilité pour un acteur d'utiliser l'information obtenue. Lorsqu'il est possible pour un acteur d'utiliser une information (information utilisable) et que le manque de cette information entraîne des conséquences élevées (information utile), il est pertinent de mettre en place un système d'information.

Il ressort de la thèse que la conception de la théorie selon laquelle seul l'accès à l'information facilite les échanges n'est pas valable dans tous les cas. Cette perception axée sur l'accès à l'information néglige l'analyse de l'impact de l'information comme le souligne (Chaudiron & Ihadjadene, 2010). L'information doit non seulement être en adéquation avec les besoins de l'acteur pour conduire à une action, mais aussi l'acteur doit avoir la capacité cognitive et matérielle pour utiliser l'information. Ainsi, Taylor (1991) suggère de tenir compte du contexte dans lequel l'information est utilisée pour comprendre la diversité des comportements informationnels.

Les résultats de notre thèse ont mis en évidence que l'accès à l'information, à travers les différents mécanismes de transmission de l'information, ne conduit pas forcément à une action donnée (utilisation de l'information). Nous avons démontré que les actions découlent de l'utilité et de l'utilisabilité des informations qui dépendent de l'organisation de la filière et des formes de gouvernance. La thèse a permis de dégager clairement le lien entre l'information et la gouvernance de la filière et il ressort que l'utilité et l'utilisabilité de l'information dépend du modèle de gouvernance de la filière.

Le lien entre la perception sur l'utilité du numérique et le modèle de gouvernance dans lequel s'insèrent les acteurs a aussi été abordé. Un des apports de notre thèse a donc été de questionner le lien entre l'information, la gouvernance de la filière et l'utilisabilité du numérique, et de mettre en lumière le fait que certaines formes de gouvernance pour certain type d'information, facilitent la circulation de l'information entre les acteurs de la filière lorsque cela avantage les acteurs pilotes de la chaîne, ou entravent la circulation de l'information si cela n'avantage pas les acteurs pilotes de la chaîne de valeur. Ces résultats sont en contradiction avec Arouna, Michler, & Lokossou (2021), pour qui dans un modèle de gouvernance, dominé par les pratiques contractuelles, tous les acteurs de la filière facilitent la circulation des informations sur la qualité, car c'est souvent la condition des acheteurs. C'est dans cette même lancée que Luh (2020) trouve que dans le modèle captif à Taiwan, où les acheteurs sont des grandes distributions, les pratiques contractuelles permettent la circulation

des informations sur la qualité et sur le prix. La différence de ces résultats avec ceux de notre cas d'étude réside au fait que, dans le modèle captif de notre cas d'étude, la qualité importe peu à l'acheteur final et celui-ci ne fait pas de contrat directement avec les producteurs. Ainsi, les intermédiaires retiennent les informations sur les prix, pour éviter de donner une référence aux producteurs dans la négociation du prix.

En ce qui concerne les informations techniques, les analyses sur les informations, en lien avec les semences et variétés du riz, ont fait ressortir que les producteurs du circuit rural et du circuit Bralima utilisent moins les informations sur les nouvelles variétés étant donné que les consommateurs ruraux et la Bralima sont moins exigeants en termes de qualité du riz. Par contre, les producteurs du circuit urbain, où la demande est plus exigeante en termes de qualité, cherchent toujours avoir des nouvelles variétés qui correspondent aux exigences des consommateurs. L'information sur les semences et les variétés sera donc utile dans le circuit urbain. Mais, elle ne sera utilisable que sous certaines conditions en fonction notamment de la source de l'information, le niveau d'étude du producteur, la taille de son exploitation ou encore son appartenance à la coopérative. En revanche, ce type d'informations n'apparaît pas utile, et donc pas utilisable, dans le circuit Bralima qui fonctionne sous la forme de marché captif, ni dans le circuit rural où le marché fonctionne sous le mode de gouvernance marchand.

En ce qui concerne les informations sur le marché, l'incidence de l'accès à l'information du prix de riz à la consommation sur la capacité des producteurs à négocier le prix de vente (utilisation de l'information) diffère selon les circuits. Dans les circuits rural et urbain, les producteurs estiment majoritairement que cette information leur permet une certaine marge de négociation, avec une plus grande proportion dans le circuit rural. La situation est très contrastée dans le circuit Bralima où la grande majorité des producteurs qui ont accès à l'information sur le prix d'achat de la Bralima affirment ne pas pouvoir s'en servir pour négocier avec les intermédiaires. Dans ce contexte, l'information sur le prix est utile dans tous les circuits, mais utilisable ou non en fonction des circuits et du modèle de gouvernance. Bien que la Bralima fixe son prix d'achat en fonction de la tendance du prix sur le marché international du riz, l'amélioration des marges pour les producteurs dépendra d'éventuelles négociations avec les intermédiaires privés, qui sont les acteurs incontournables et interlocuteurs privilégiés dans le modèle économique de la Bralima. En outre, ils disposent des moyens pour préfinancer certains producteurs, ce qui leur permet de renforcer leur capacité de négociation, et réduire in fine celle des producteurs.

Pour tirer pleinement profit des informations sur les prix, en plus du modèle de gouvernance ou des formes d'organisation des marchés, d'autres facteurs comme la situation contractuelle et le type d'intermédiaire en relation avec le producteur doivent être pris en compte. D'une manière générale, notre thèse a démontré que l'accès à la connaissance des prix ne permet pas véritablement aux producteurs d'obtenir des marges de négociation vis-à-vis des intermédiaires. Les pratiques contractuelles existantes et l'organisation du principal circuit de commercialisation ne leur permet pas, dans certains cas, d'être en contact direct avec le marché final, et donc espérer de mieux négocier les prix. Dans ces conditions, la mise en place d'un système d'information sur le prix aurait un effet très limité dans les actions que les

producteurs pourraient engager. En revanche, nos résultats ont montré que l'accès aux informations techniques influence les pratiques de certains producteurs. Par exemple, le taux d'utilisation des informations sur les semences est de 54 % ; il est de 52 % pour la fertilisation ; 48 % pour les traitements phytosanitaires ; et 22 % pour les itinéraires techniques. Ces résultats permettent donc de confirmer que la mise en place d'un système d'informations techniques pourrait avoir des implications pour améliorer les pratiques agricoles, dans la limite du niveau de confiance accordé au système d'information. Par ailleurs, le degré d'utilisation des informations techniques va dépendre aussi des variables structurelles sur les producteurs et leur exploitation : l'âge du producteur, la taille de son exploitation, niveau d'études, appartenance à une coopérative et niveau de revenus. Dans ces conditions, lorsqu'une information est utile, mais non utilisable, il existerait des possibilités d'amélioration en amont dans la gouvernance pour la rendre utilisable et rendre pertinent le développement d'un système d'information. Ainsi par exemple, l'information sur le prix à la consommation dans les circuits urbain et de la Bralima, pour être parfaitement utilisable par les producteurs, cela nécessiterait une forte réorganisation des producteurs avec des coopératives qui favoriseraient la vente groupée en lieu et place de la vente individuelle et dispersée, comme c'est le cas actuellement.

Quant aux perspectives de développement la filière riz dans la Plaine de la Ruzizi, bien que les approvisionnements de la Bralima soient passés de 100 % de riz importé à moins de 20 % actuellement au profit du riz local, ses capacités de production brassicole semblent être déjà presque saturées, ce qui ne permet pas à ce circuit d'avoir un rôle grandissant dans le développement de la filière locale, à moins qu'il y ait des perspectives d'élargissement du marché de la brasserie et des nouveaux investissements. Dans ces conditions, les circuits urbain et rural du riz de table semblent offrir davantage de marges de croissance et dans lesquels un système d'information apporterait un plus aux producteurs, à condition qu'ils puissent répondre aux exigences qualitatives de la demande des consommateurs du circuit urbain.

Contrairement à Klingenberg, Valle Antunes Júnior, & Müller-Seitz, (2022) qui ont trouvé des impacts significatifs du numérique sur la création et la capture de valeur dans la chaîne de valeur agricole, de cette thèse ressort que la capture de la valeur par certains acteurs de la chaîne dépendra du mode de gouvernance. Dans le modèle captif de notre cas d'étude, le numérique aurait un impact moindre sur l'amélioration de la valeur captée par les producteurs. Plusieurs études ont démontré que le numérique a le potentiel non seulement d'améliorer la prise de décision des agriculteurs sur diverses pratiques agricoles (Ali & Kumar, 2011), mais aussi il peut améliorer l'efficacité des filières agricoles, les rendre plus rentables et plus transparentes (Daum, 2018). Il peut aussi contribuer à améliorer la collaboration entre plusieurs petits agriculteurs (Longo et al., 2023). Les résultats de cette thèse mettent en évidence que le numérique ne peut répondre à ces différentes attentes que si le modèle de gouvernance de la filière choisie permet que les informations prise en compte par le numérique soient utiles et utilisables par les acteurs.

En outre, les capacités cognitives des utilisateurs à comprendre l'information et les capacités matérielles, financières et techniques à utiliser les solutions numériques proposées doivent

être prise en compte. Dans cette perspective, nous avons choisi la méthodologie du modèle TAM pour analyser l'utilisabilité du système d'information transposé au numérique dans notre cas d'étude. Il permet notamment d'aborder la question d'intention d'usage des technologies. Nous avons fait ce choix sur les intentions car, dans notre zone d'étude, il n'existe pas de solution numérique actuellement en service. Le modèle TAM se réfère à la théorie de l'action raisonnée (TAR) de Fishbein et Ajzen (1975) issue du champ disciplinaire psycho social et qui est à la base des modèles de l'intention d'usage. L'approche économétrique, avec le modèle d'équations structurelles (Structural Equation Modeling : SEM), a permis de mettre en évidence les dépendances causales entre variables endogènes et exogènes du modèle TAM. Dans le cadre de notre thèse, la méthode PLS (Partial Least Square) s'est avérée plus appropriée pour effectuer le SEM, étant donné la faible taille de l'échantillon.

A travers le cas d'étude sur un prototype d'application mobile « Riz de la Ruzizi » expérimenté auprès d'un échantillon des producteurs, le modèle TAM s'est avéré être une approche théorique pertinente pour expliquer l'intention des riziculteurs à utiliser l'application mobile. Le modèle a montré que l'intention des agriculteurs à utiliser l'application mobile dépendra principalement de l'attitude qu'ils auront développée en fonction de leur capacité à interagir avec les différentes fonctionnalités (FUP) et de leurs perceptions de l'utilité de l'outil. Les variables externes importantes qui façonnent les perceptions des agriculteurs sur l'utilité et la facilité d'utilisation de l'outil sont l'auto-efficacité, le niveau d'anxiété, la perception vis-à-vis de la nature d'infrastructure (terminal ou support) et la qualité de l'information. Notre thèse a intégré une problématique nouvelle dans l'approche du TAM en cherchant à comprendre l'influence du modèle de gouvernance de la filière sur les différentes variables du modèle d'acceptation des technologies. Bien que notre thèse ait montré que l'utilité et l'utilisabilité de l'information dépendent aussi du modèle de gouvernance du producteur, il ressort de l'analyse sur l'intention d'usage des technologies que le modèle de gouvernance au sein de la filière riz n'a pas d'influence sur aucune variable du modèle TAM. Ceci implique que les riziculteurs dans la Plaine de la Ruzizi présentent des caractéristiques homogènes en matière de technologies sur les applications mobiles et que le modèle de gouvernance ne confère aucune différenciation à ce sujet. Seules les variables propres aux individus, comme le genre, le niveau d'éducation et l'âge ont marqué l'influence significative sur les variables du TAM à l'exception de la variable Norme subjective et qualité des informations. Ces résultats mettent en avant, dans les conditions actuelles de la chaîne de valeur, le risque que le système d'information numérique accroisse les inégalités informationnelles si les outils ne sont pas adaptés au plus grand nombre et par conséquent renforcer la fracture numérique par l'introduction des outils *élitistes* dans la chaîne de valeur. Cela met en contradiction l'objectif recherché dans les systèmes d'informations, visant à réduire les inégalités informationnelles et les asymétries d'informations. Les résultats sur la facilité d'usage perçue de l'application mobile expérimenté, permet de dire que ce sont les supports simples et accessibles qui apparaissent comme solutions numériques viables pour le grand nombre des producteurs.

Au terme de notre travail, nous nous rendons compte qu'en plus du débat ouvert sur le lien entre le modèle de gouvernance et l'utilisation des informations (techniques et celles du marché) et les conditions d'utilisabilité des services numériques dans la chaîne de valeur du riz dans la Plaine de la Ruzizi, notre thèse ouvre la voie vers d'autres recherches ciblées. En effet, plusieurs aspects intéressants n'ont pas été abordés ou du moins superficiellement et qu'il est important de mentionner. Il s'agit par exemple de l'analyse de la performance, en termes de valeur ajoutée et des revenus des acteurs, dans la chaîne de valeur induit par l'accès à l'information, l'identification d'un modèle économique des services numériques approprié au contexte, la prise en compte d'autres types d'information comme le foncier, le financement, l'irrigation, ainsi que d'autres aspects de concurrence.

Bibliographie

- Ackoff, R. L. (1989). From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16, 3–9.
- Adams, D. A., Nelson, R. R., & Todd, P. A. (1992). Perceived Usefulness, Ease of Use, and Usage of Information Technology: A Replication Increasing Systems Usage Perceived Usefulness, Ease of Use, and Usage of Information Technology: A Replication. *MIS Quarterly*, 16(2), 227–247. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/249577>
- Agarwal, R., & Prasad, J. (1998). A Conceptual and Operational Definition of Personal Innovativeness in the Domain of Information Technology. *Information Systems Research*, 9(2), 204–215. <https://doi.org/10.1287/isre.9.2.204>
- Agarwal, R., & Prasad, J. (1999). Are individual differences germane to the acceptance of new information technologies? *Decision Sciences*, 30(2), 361–391. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1999.tb01614.x>
- Ahmimid, A. (2018). *Proposition d'un modèle d'analyse des déterminants de l'acceptation de l'usage des dispositifs de télédéclaration fiscale au Maroc*. Université de Nantes - Comue Université Bretagne Loire.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211.
- Ajzen, I. (2005). *Attides, Personallity and Behavior* (2nd Editio). Open University Press.
- Aker, J. C., & Fafchamps, M. (2014). *Mobile Phone Coverage and Producer Markets : Evidence from West Africa* (No. 6986).
- Aker, J. C., Ghosh, I., & Burrell, J. (2016). The promise (and pitfalls) of ICT for agriculture initiatives. *Agricultural Economics*, 47, 35–48. <https://doi.org/10.1111/agec.12301>
- Al-Mushasha, N. F. A. (2013). Determinants of e-Learning acceptance in higher education environment based on extended technology acceptance model. *Proceedings - 2013 4th International Conference on e-Learning Best Practices in Management, Design and Development of e-Courses: Standards of Excellence and Creativity, ECONF 2013*, 261–266. <https://doi.org/10.1109/ECONF.2013.50>
- Alene, A. D., & Manyong, V. M. (2006). Farmer-to-farmer technology diffusion and yield variation among adopters: The case of improved cowpea in northern Nigeria. *Agricultural Economics*, 35(2), 203–211. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2006.00153.x>
- Ali, J., & Kumar, S. (2011). Information and communication technologies (ICTs) and farmers' decision-making across the agricultural supply chain. *International Journal of Information Management*, 31(2), 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2010.07.008>
- Allard-Poesi, F., & Perret, V. (2014). Fondements épistémologiques de la recherche. In R.-A. Thietart (Ed.), *Méthodes de recherche en management* (4e édition, pp. 82–103). Paris: Dunod.
- Almekinders, C. J. M., & Louwaars, N. P. (1999). *Farmers' seed production: new approaches and practices* (Intermedia). London: Intermediate Technology.
- Alnemer, H. A. (2022). Determinants of digital banking adoption in the Kingdom of Saudi

- Arabia: A technology acceptance model approach. *Digital Business*, 2(2), 100037. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100037>
- Amossé, T., Guillemot, D., Moatty, F., & Rosanvallon, J. (2010). Echanges informels et relations de travail à l'heure des changements organisationnels et de l'informatisation. *Rapport de Recherche*, 60, 1–162. [https://doi.org/10.1016/0022-460X\(85\)90552-8](https://doi.org/10.1016/0022-460X(85)90552-8)
- ANAPI - RDC. (2019). Nouvelles technologies de l'information et de la communication. Kinshasa: Agence Nationale pour la Promotion des Investissements (ANAPI).
- Andriandralambo, N., David-benz, H., & Rahelizatovo, N. (2017). Providing market information to small farmers in Madagascar . Challenging ICTs suitability. In *11èmes Journées de Recherches en Sciences Sociales* (pp. 1–16).
- Armstrong, L., Gandhi, N., & Lanjekar, K. (2012). Use of Information and Communication Technology (ICT) tools by rural farmers in Ratnagiri District of Maharashtra , India . In *International Conference on Communication Systems and Network Technologies* (pp. 954–959). <https://doi.org/10.1109/CSNT.2012.202>
- Arouna, A., Michler, J. D., & Lokossou, J. C. (2021). Contract farming and rural transformation: Evidence from a field experiment in Benin. *Journal of Development Economics*, 151, 102626. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2021.102626>
- Arouna, A., Soullier, G., Mendez del Villar, P., & Demont, M. (2020). Policy options for mitigating impacts of COVID-19 on domestic rice value chains and food security in West Africa. *Global Food Security*, 26(May), 100405. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100405>
- Arrow, K. J. (1974). *The Limits of Organization*. Norton. Retrieved from <https://books.google.fr/books?id=55eDQgAACAAJ>
- Atarodi, S., Berardi, A. M., & Toniolo, A. M. (2019). The technology acceptance model since 1986: 30 years of development. *Psychologie Du Travail et Des Organisations*, 25(3), 191–207. <https://doi.org/10.1016/j.pto.2018.08.001>
- Awuor, F., Kimeli, K., Rabah, K., & Rambim, D. (2013). ICT Solution Architecture for Agriculture. In *IST-Africa* (pp. 1–7).
- Bado, B. V. (2002). *Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéens et soudanienne du Burkina Faso*. Université Laval.
- Bagozzi, R. P. (1980). *Causal Models in Marketing* (Wiley). New York.
- Baïna, K. (2013). Les systèmes d'information entre formel et informel continuum, équilibre, bonnes et mauvaises pratiques. *Revue Électronique En Technologies de l'Information*, 7, 7–18.
- Bair, J. (2010). Les cadres d'analyse des chaînes globales : Généalogie et discussion. *Revue Française de Gestion*, 2(201), 103–119. <https://doi.org/10.3166/RFG.201.103-120>
- Bakehe, N. P., Fambeu, A. H., & Piaptie, G. B. T. (2017). Les Fractures Numériques Diminuent-Elles Au Cameroun? *Reseaux*, 201(1), 147–174. <https://doi.org/10.3917/res.201.0147>
- Balapour, A., Reychav, I., Sabherwal, R., & Azuri, J. (2019). Mobile technology identity and self-efficacy: Implications for the adoption of clinically supported mobile health apps. *International Journal of Information Management*, 49, 58–68.

<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.03.005>

- Bandiera, O., & Rasul, I. (2006). Social networks and technology adoption in the Zambezia province of Northern Mozambique. *The Economic Journal*, 116(1957), 869–902.
- Barhdad, A., & Benabdelhadi, A. (2021). Cadre Théorique Général de l'Analyse des Chaines Globales de Valeur Appliqué à l'agroalimentaire : Concepts et enjeux. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management & Economics*, 2(3), 214–232. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4826623>
- Barlas, I., Ginart, A., & Dorrity, J. L. (2005). Self-evolution in knowledgebases. In J. Romania & L. Batchler (Eds.), *Proceedings of IEEE Autotestcon '05 Conference* (pp. 325–331). Orlando.
- Barzel, Y. (1982). Measurement cost and the organization of markets. *Journal of Law and Economics*, 25(1), 27–48. <https://doi.org/10.1086/467005>
- Bavaud, F., Chappelier, J.-C., & Kohlas, J. (2008). Introduction à la Théorie de l'Information et ses applications. Lausanne. Retrieved from <https://icwww.epfl.ch/~chappeli/it/pdf/FullCourseEPFL-FR.pdf>
- BCC (Banque centrale du Congo). (2019). *Rapport annuel 2019*. Kinshasa. Retrieved from <https://www.bcc.cd/publications/rapports-annuels>
- BCC (Banque centrale du Congo). (2022). Rapports annuels de la Banque Centrale du Congo : 2006 - 2019. Retrieved January 12, 2022, from <https://www.bcc.cd/publications/rapports-annuels>
- Beaucher, H. (2020). Réduire la fracture numérique entre les hommes et les femmes par l'éducation. *Revue Internationale d'éducation de Sèvres*, 85, 1–6. <https://doi.org/10.4000/ries.9930>
- Bernstein, J. H. (2009). The Data-Information-Knowledge-Wisdom Hierarchy and its Antithesis. In E. K. Jacob & B. Kwasnik (Eds.), *Proceedings North American Symposium on Knowledge Organization* (Vol. 2, pp. 68–75). <https://doi.org/10.7152/nasko.v2i1.12806>
- Bèye, A. M., Remington, T., Wopereis, M. C. S., & Diagne, A. (2013). Development of an integrated rice seed sector in sub-Saharan Africa: meeting the needs of farmers. *Realizing Africa's Rice Promise*, 179–187. <https://doi.org/10.1079/9781845938123.0179>
- Bijman, J. (2006). Governance structures in the Dutch fresh produce industry. In C. J. M. Ondersteijn, J. H. Wijnands, R. B. M. Huirne, & O. Ovan Kooten (Eds.), *Quantifying the Agri-Food Supply Chain* (Wageningen, pp. 207–223). Dordrecht: Springer.
- Bobillier-Chaumon, M.-É., & Dubois, M. (2009). L'adoption des technologies en situation professionnelle: Quelles articulations possibles entre acceptabilité et acceptation? *Travail Humain*, 72(4), 355–382. <https://doi.org/10.3917/th.724.0355>
- Bouamra-Mechemache, Z., Duvaleix-Treguer, S., & Ridier, A. (2015). Contrats et modes de coordination en agriculture. *Économie Rurale*, (345), 7–28. <https://doi.org/10.4000/economierurale.4545>
- Boudokhane, F. (2006). Comprendre le non-usage technique : réflexions théoriques. *Les Enjeux de l'information et de La Communication*, 2006(1), 13–22.
- Bowbrick, P. (1988). Are price reporting systems of any use? *British Food Journal*, 90(2),

65–69. <https://doi.org/10.1108/eb011811>

- Brangier, É., Hammes-adelé, S., & Bastien, J. C. (2010). Analyse critique des approches de l'acceptation des technologies : de l'utilisabilité à la symbiose humain-technologie-organisation. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 60, 129–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.erap.2009.11.002>
- Breton, P., & Proulx, S. (2006). Usages des technologies de l'information et de la communication. In *L'explosion de la communication. Introduction aux théories et aux pratiques de la communication, Collection « Grands Repères »* (La Découverte, pp. 251–276). Paris.
- Brossier, J., Chia, E., Marshall, E., & Petit, M. (1997). *Gestion de l'exploitation agricole familiale : Elements théoriques et méthodologiques* (Educagri). Dijon.
- Brotcorne, P. (2020). *Inclusion numérique ; baromètre de l'inclusion numérique 2020*. Bruxelles. Retrieved from https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/fr/object/boreal%3A254143/datastream/PDF_01/view
- Brotcorne, P., Damhuis, L., Laurent, V., Valenduc, G., & Vendramin, P. (2010). *Diversité et vulnérabilité dans les usages des TIC : la fracture numérique au second degré* (Académia P). Gent.
- Broutin, C. (2011). Une demande céréalière en forte croissance, sous l'influence des marchés urbains. *Grain de Sel N°54-56*, (54–56), 13–15.
- Brown, L. (1997). *Competitive Marketing Strategy* (2nd editio). Nelson Thomson Learning.
- Brygoo, A. (2005). Le mot “information” en informatique et libertés , étude terminologique. *Le Bulletin de l'EPI*, 67(les qualificatifs de l'information), 77–89.
- Bucekuderhwa Bashige, C. (2005). *La filière riz au Sud – Kivu : modes de production et localisation* (Dynamique des filières productives et développement rural intégré No. 5). Bukavu.
- Buhler, M. (1976). Schémas d'études et modèles de communication. *Communication et Langages*, 24(1), 31–43. <https://doi.org/10.3406/colan.1974.4152>
- Bultot, F. (1950). Carte des régions climatiques du Congo belge, établie d'après les critères de Koppen. In *Communication n° 2 du Bureau climatologique* (pp. 1–16).
- Byavu, N., Henrard, C., Dubois, M., & Malaisse, F. (2000). Phytothérapie traditionnelle des bovins dans les élevages de la plaine de la Ruzizi. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 4(3), 135–156.
- Capurro, R., & Hjørland, B. (2005). The concept of information. *Annual Review Of Information Science And Technology*, 37(1), 343–411. <https://doi.org/10.1002/aris.1440370109>
- Carayol, V., Gardère, E., Gramaccia, G., Kociemba, V., Laborde, A., & Soubiale, N. (2010). Mutations agricoles et appropriation des technologies de l'information et de la communication. *Management & Avenir*.
- Castiblanco Jimenez, I. A., Cepeda García, L. C., Marcolin, F., Grazia Violante, M., & Vezzetti, E. (2021). Validation of a tam extension in agriculture: Exploring the determinants of acceptance of an e-learning platform. *Applied Sciences*, 11(4672), 1–20. <https://doi.org/10.3390/app11104672>

- Caswell, M., Fuglie, K., Ingram, C., Jans, S., & Kascak, C. (2001). *Adoption of Agricultural Production Practices: Lessons Learned from the U.S. Department of Agriculture Area Studies Project. Agricultural Economic Report* (Vol. No. 792). Retrieved from <http://www.ers.usda.gov/Publications/AER792/>
- Charmillot, M., & Dayer, C. (2007). Démarche compréhensive et méthodes qualitatives : clarifications épistémologiques. In *Actes du colloque Bilan et prospectives de la recherche qualitative* (pp. 126–139). Association pour la recherche qualitative.
- Chaudiron, S., & Ihadjadene, M. (2010). De la recherche de l'information aux pratiques informationnelles. *Etudes de Communication*, 35, 13–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/edc.2257>
- Chausse, J.-P., Kembola, T., & Ngonde, R. (2012). L'Agriculture : Pierre Angulaire de l'économie de la RDC. In *Résilience d'un Géant Africain : Accélérer la Croissance et Promouvoir l'Emploi en République Démocratique du Congo* (Médiaspaul, Vol. II : Etude, pp. 1–97). Kinshasa.
- Chen, H. R., & Tseng, H. F. (2012). Factors that influence acceptance of web-based e-learning systems for the in-service education of junior high school teachers in Taiwan. *Evaluation and Program Planning*, 35(3), 398–406. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2011.11.007>
- Cheng, T. C. E., Lam, D. Y. C., & Yeung, A. C. L. (2006). Adoption of internet banking: An empirical study in Hong Kong. *Decision Support Systems*, 42, 1558–1572. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2006.01.002>
- Cheriet, F. (2015). *To cite this version* : (Working Paper MOISA 2015 No. 3). Montpellier. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01594949/document>
- Cheshmeh Sohrabi, M., & Bertier, M. (2004). Usages des cours en ligne par les chercheurs et les enseignants-chercheurs : cas du bassin grenoblois. *Actes Du Colloque TICE Méditerranée, Nice, 26-27 Novembre 2004 [En Ligne]*, 18–215, 1–9. Retrieved from http://nte.unice.fr/nte/colloque/communication_fichiers/17-chesmeh-bertier.pdf
- Cheung, S. N. S. (1983). The Contractual Nature of the Firm. *Journal of Law and Economics*, 26(1), 1–21. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/725182>
- Chuah, S. H. W., Rauschnabel, P. A., Krey, N., Nguyen, B., Ramayah, T., & Lade, S. (2016). Wearable technologies: The role of usefulness and visibility in smartwatch adoption. *Computers in Human Behavior*, 65, 276–284. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.047>
- Cirad. (2018). *Etude de faisabilité pour l'investissement dans le système d'accès à l'information pour la gestion des risques agricoles au Sénégal*. Retrieved from http://p4arm.org/app/uploads/2018/09/PARM_Senegal_Access-to-information-to-manage-agricultural-risks_FR.pdf
- Conley, T., & Udry, C. (2001). Social learning through networks: The adoption of new agricultural technologies in Ghana. *American Journal of Agricultural Economics*, 83(3), 668–673. <https://doi.org/10.1111/0002-9092.00188>
- Cooper, P. (2017). Data, information, knowledge and wisdom. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*, 18(1), 55–56. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2016.10.006>
- Coulibaly, H., Bazile, D., Sidibé, A., & Abrami, G. (2008). Les systèmes d'approvisionnement en semences de mils et sorghos au Mali: Production, diffusion et

- conservation des variétés en milieu paysan. *Cahiers Agricultures*, 17(2), 199–202. <https://doi.org/10.1684/agr.2008.0177>
- Courtois, P., & Subervie, J. (2014). Farmer bargaining power and market information services. *Oxford University Press on Behalf of the Agricultural and Applied Economics Association.*, (April). <https://doi.org/10.1093/ajae/aau051>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methode research* (Third Edit). SAGE Publications.
- CTB PAIDECO Uvira. (2009). *Monographie du territoire et de la cité d'Uvira*. Uvira.
- Daniel Clarys, C. (2012). Fiche 3: la culture du riz irrigué. Retrieved from http://www.conseil-agri.com/images/documents/CEFADHTECPV_11.PDF
- Daum, T. (2018). *ICT Applications in Agriculture. Encyclopedia of Food Security and Sustainability* (Hans-Ruthe). Stuttgart: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812687-5.22591-4>
- David-benz, H., Egg, J., Galtier, F., Rakotoson, J., Shen, Y., & Kizito, A. (2012). *Les systèmes d'information sur les marchés agricoles en Afrique subsaharienne. De la première à la deuxième génération*. Paris.
- David, A. (1999). Logique, épistémologie et méthodologie en sciences de gestion. In *Conference de l'AIMS* (pp. 1–23).
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 13(3), 319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Davis, F. D., & Venkatesh, V. (2004). Toward preprototype user acceptance testing of new information systems: Implications for software project management. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(1), 31–46. <https://doi.org/10.1109/TEM.2003.822468>
- De Failly, D. (2000). L'économie du sud-kivu 1990-2000: mutations profondes cachees par une panne. *L'Afrique Des Grands Lacs, Annuaire 1999-2000*, 163–192.
- Defoer, T., Wopereis, M., Idinoba, P., & Kadisha, T. (2006). *Participatory learning and action research (PLAR) for integrated rice management in inland valleys in Sub-Saharan Africa. Facilitators' manual*. Bouaké, Côte d'Ivoire.
- Delbecque, B. (2008). *Théorie de l'information et de la communication*.
- Di Roberto, H. (2020). *Le marché foncier, une affaire de famille? Une analyse institutionnelle des transactions de terres agricoles dans les Hautes Terres à Madagascar*. Université de Montpellier.
- Diagne, A. (2020). *Adoption et impact des innovations technologiques agricoles dans les filières maïs et arachide au Sénégal*. Université Laval. Retrieved from <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/67886/1/36540.pdf>
- Dicko, M. (2005). *Analyse du fonctionnement d'une parcelle de riz irrigué sur sol alcalin. Application à la gestion intégrée de la fertilisation azotée et du calendrier cultural dans*

le delta intérieur du fleuve Niger (Mali). Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier.

- Dillon, A., & Morris, M. G. (1996). User Acceptance of Information Technology: Theories and Models. *Annual Review of Information Science and Technology (ARIST)*, 31, 3–32.
- Dillon, A., & Morris, M. G. (1999). Power, Perception and Performance: From Usability Engineering to Technology Acceptance with the P3 Model of User Response. In *Proceedings of the 43rd Annual conference of the Human Factors and Ergonomics Society* (p. 10). Santa Monica. <https://doi.org/10.1177/154193129904301901>
- Douma, S., & Schreuder, H. (2002). *Economic Approaches to Organizations* (Pearson Ed).
- Du Tertre, C. (2002). “Service”, “relation de service” et “économie immatériel.” In F. Hubault (Ed.), *La relation de service, opportunités et questions nouvelles pour l’ergonomie* (Octares éd). Toulouse.
- Duflo, E., Kremer, M., & Robinson, J. (2011). Nudging farmers to use fertilizer: Theory and experimental evidence from Kenya. *American Economic Review*, 101(6), 2350–2390. <https://doi.org/10.1257/aer.101.6.2350>
- Dumont, R. (1995). Fumure et engrais verts : Amendements et colmatage, fumier de ferme, engrais humain et autres engrais locaux, engrais chimiques et engrais verts. In *La culture du riz dans le delta du Tonkin* (Maison des). Paris. <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/books.editionsmsmsh.7960>.
- Egg, J., Galtier, F., & Grégoire, E. (1996). Systèmes d’information formels et informels. La régulation des marchés céréaliers au Sahel. *Cah. Sci. Hum.*, 32(4), 845–868.
- Ensign, P. C. (2001). Value Chain Analysis and Competitive Advantage. *Journal of General Management*, 27(1), 18–42. <https://doi.org/10.1177/030630700102700102>
- Evrard, Y., Pras, B., Roux, E., Anne-marie, D., & Lilien, G. (2009). *Market : Etudes et recherches en marketing* (4ème Editi). Paris: Dunod.
- Fallery, B., & Marti, C. (2007). Le storytelling : un outil de gestion des connaissances. *Système d’information et Management*, 12(4), 85–104.
- FAO. (2003). *Politique et stratégies de communication pour le développement : situation de la communication pour le developpement au Niger* (Tome1, FAO ed.). Rome.
- FAO. (2016). *L’utilisation de la technologie de l’information dans le secteur agricole des économies de la Coopération économique pour l’Asie-Pacifique et au-delà*.
- Fathema, N., Shannon, D., & Ross, M. (2015). Expanding The Technology Acceptance Model (TAM) to Examine Faculty Use of Learning Management Systems (LMSs) In Higher Education Institutions. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(2), 210–232.
- Faure, G., Rebuffel, P., & Violas, D. (2011). Systemic Evaluation of Advisory Services to Family Farms in West Africa. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 17(4), 325–339. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2011.576821>
- Fernandes, V. (2012). En quoi l’approche PLS est-elle une méthode a (re)-découvrir pour les chercheurs en management ? *M@n@gement*, 15(1), 101–123.
- Février, F. (2011). *Vers un modèle intégrateur ” expérience-acceptation ” : rôle des affects et*

de caractéristiques personnelles et contextuelles dans la détermination des intentions d'usage d'un environnement numérique de travail. Université Européenne de Bretagne. Retrieved from <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00608335/>

- Février, F., Jamet, E., & Rouxel, G. (2008). Quel outil d'évaluation de l'acceptabilité des nouvelles technologies pour des études francophones ? In *20th francophone conference on Human-Computer Interactions* (pp. 199–204). Metz.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and reason.* Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fondin, H. (2001). La Science de l'information : posture épistémologique et spécificité disciplinaire. *Documentaliste-Sciences de l'Information*, 2(38), 112–122.
- Fondin, H. (2005). La Science de l'information ou le poids de l'histoire. *Les Enjeux de l'information et de La Communication*, 2005(1), 35–54.
- Fortin, C., & Rousseau, R. (2012). *Psychologie cognitive : une approche de traitement de l'information* (Presses de). Quebec.
- Fraval, P. (2000). *Éléments pour l'analyse économique des filières agricoles en Afrique subsaharienne.* Dgcid (Bureau des). Paris. Retrieved from http://www.hubrural.org/IMG/pdf/mae_analyse-filiere.pdf%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:?L?MENTS+POUR+L+?+analyse+?conomique+des+fili?res+agricoles+en+Afrique+sub-saharienne#1
- Furaha Mirindi, G. (2017). *Analyse comparée des chaînes de valeur du riz dans la plaine de la Ruzizi de la Communauté Economique des pays des Grands Lacs (CEPGL).* Gembloux Agro-Bio tech/Ulg. Retrieved from http://orbi.ulg.ac.be/bitstream/2268/215183/1/THESE_Germaine_oct2017.pdf
- Furaha Mirindi, G., Rushigira, C., Mugisho Kanyama, C., & Ciza, N. (2016). *Analyse de la chaîne de valeur du Riz dans la plaine de la Ruzizi (RDC).* Bukavu.
- Gadrey, J. (2000). The characterization of goods and services: an alternative approach. *Review of Income and Wealth*, 46(3), 369–387.
- Gafsi, M. (2007). Gestion stratégique et choix des investissements. In M. Gafsi, P. Dugué, J.-Y. Jamin, & J. Brossier (Eds.), *Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre* (Quae, pp. 229–239). Paris.
- Gafsi, M., & Legile, A. (2007). Gestion de l'exploitation agricole : éléments théoriques et pratique de gestion. In M. Gafsi, P. Dugué, J.-Y. Jamin, & J. Brossier (Eds.), *Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre* (Quae, pp. 213–227). Paris.
- Galtier, Franck. (2002). *Information, institutions et efficacité des Marchés : Analyse de trois filières céréalières de l'Afrique de l'Ouest comme des "système de communication."* Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier.
- Galtier, Franck, & Egg, J. (2003). Le "paradoxe" des systèmes d'information de marché (SIM) : une clef de lecture issue de l'économie institutionnelle et de la théorie de la communication. *Economies et Sociétés*, 41, 1227–1260.
- Galtier, Frank, & Clément, A. (2014). Réguler le Marché par l'information : Histoire d'une

- idée, des Mercantilistes aux systèmes d'information de Marché de dernière génération. *Cahiers Agricultures*, 23(4–5), 259–269. <https://doi.org/10.1684/agr.2014.0714>
- Gangwar, H., Hema, D., & Ramaswamy, R. (2015). Understanding determinants of cloud computing adoption using an integrated TAM-TOE model. *Journal of Enterprise Information Management*, 28(1), 107–130.
- Garcia, R. (1986). La théorie économique de l'information : exposé synthétique de la littérature. *L'Actualité Économique, Revue d'analyse Économique*, 62(1), 88–109. <https://doi.org/10.7202/601361ar>
- Ge, Y., Qi, H., & Qu, W. (2023). The factors impacting the use of navigation systems: A study based on the technology acceptance model. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 93, 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2023.01.005>
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78–104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>
- Gereffi, G., & Korzeniewicz, M. (1994). *Commodity chains and global capitalism. Contributions in economics and economic history*. (Conn: Gree). Westport.
- Ghimire, R., Huang, W. C., & Shrestha, R. B. (2015). Factors Affecting Adoption of Improved Rice Varieties among Rural Farm Households in Central Nepal. *Rice Science*, 22(1), 35–43. <https://doi.org/10.1016/j.rsci.2015.05.006>
- Giroux, N. (2012). La communication interne : une définition en évolution. *Communication et Organisation*, 5, 1–17.
- Goossens, F., Minten, B., & Tollens, E. (2000). *Nourrir Kishasa : l'approvisionnement local d'une metropole africaine* (L'harmatta). Paris.
- Gouvernement de la RDC. (2006). Profil de projet d'investissement bancable : Réhabilitation des périmètre rizicoles prioritaires. Volume III et IV. TCP/DRC/2908 (I) (NEPAD Ref.05/40 F).
- Goyon, A., & Mestres, C. (2017). Le riz : bénéfices et risques pour la santé. *Cahiers de Nutrition et de Dietetique*, 52(4), 202–209. <https://doi.org/10.1016/j.cnd.2017.03.005>
- Griffon, Michel. (1990). Une application simplifié du concept filière en vue de la définition des politiques agricoles. In Michael. Griffon (Ed.), *Economie Des Filières En Regions Chaudes : Seminaire d'Economie et de Sociologie* (CIRAD, p. 887). Montpellier.
- Griffon, Michel, Boutonnet, J.-P., Daviron, B., Deybé, D., Hanak-freud, E., Losch, B., ... Ruf, F. (2001). *Filière agroalimentaires en Afrique : comment rendre le marché plus efficace ?* (CIRAD). Retrieved from https://agritrop.cirad.fr/487588/1/document_487588.pdf <http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/IMG/pdf/doc26.pdf>
- GSMA. (2011). *Rapport 2011 de l'Observatoire de la téléphonie mobile en Afrique*. Retrieved from <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2011/12/Africa-Mobile-Observatory-French-Executive-summary.pdf>
- GSMA. (2014). Enabling Mobile Money Policies in the Democratic Republic Of Congo. Retrieved January 17, 2022, from

- <https://www.gsma.com/subsaharanafrica/resources/enabling-mobile-money-policies-in-the-democratic-republic-of-congo>
- GSMA. (2018). *Réformer la fiscalité de la téléphonie mobile en République démocratique du Congo pour soutenir la croissance économique grâce à un cadre fiscal plus favorable*. Retrieved from https://www.gsma.com/subsaharanafrica/wp-content/uploads/2018/11/GSMA_DRC-report_FRENCH_72pp_WEBv2.pdf
- GSMA. (2021). *L'Economie Mobile : Afrique Subsaharienne 2021*. Retrieved from https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2021/09/GSMA_ME_SSA_2021_French_Web_Singles.pdf
- Guyot, B. (2012). *management de l'information dans les organisations : éléments de méthode*.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM : Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–151. <https://doi.org/10.2753/MTP>
- Hardgrave, B. C., Davis, F. D., & Riemenschneider, C. K. (2003). Investigating determinants of software developers' intentions to follow methodologies. *Journal of Management Information Systems*, 20(1), 123–151. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045751>
- Hasan, B. (2006). Delineating the effects of general and system-specific computer self-efficacy beliefs on IS acceptance. *Information and Management*, 43(5), 565–571. <https://doi.org/10.1016/j.im.2005.11.005>
- Hayek, F. A. (1986). L'utilisation de l'information dans la société. *Revue Française d'économie*, 1(2), 117–140. <https://doi.org/10.3406/rfec.1986.1120>
- Hernández, O., Goulet, C., & Lampron, A. (2005). L'intention, l'attitude, la norme subjective et la perception du contrôle chez des adolescents et adolescentes espagnols en regard de l'utilisation du double Dutch. *Recherche En Soins Infirmiers*, 3(82), 71–86. <https://doi.org/10.3917/rsi.082.0071>
- Houssou, P. A. F., Ahoyo Adjovi, N. R., Dansou, V., Hounyevou-Klotoe, A., Hotegni, A. B., & Mensah, G. A. (2016). *Guide pratique de production du riz blanc au Bénin : Aspect post-récolte*. Retrieved from <http://inrab.org/wp-content/uploads/2018/01/Guide-production-riz-blanc.pdf>
- Hsiao, C. H., & Yang, C. (2011). The intellectual development of the technology acceptance model: A co-citation analysis. *International Journal of Information Management*, 31(2), 128–136. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2010.07.003>
- Igbaria, M., Guimaraes, T., & Davis, G. B. (1995). Testing the Determinants of Microcomputer Usage via a Structural Equation Model. *Journal of Management Information Systems*, 11(4), 87–114. <https://doi.org/10.1080/07421222.1995.11518061>
- Ilunga, L., & Paepe, R. (1990). Climatic oscillations as registered through the Ruzizi plain deposits (North Lake Tanganyika), Zaïre-Burundi-Rwanda. In R. Paepe, R. Fairbridge, & S. Jelgersma (Eds.), *Greenhouse effect, sea level and drought* (UK Springe, pp. 287–299). London.
- INS - RDC. (2015). *Annuaire statistique 2014*. Kinshasa.
- INS - RDC. (2021). *Annuaire Statistique RDC 2020*. Kinshasa.
- ISO 9241 - 210. (2019). *Ergonomie de l'interaction homme-système — Partie 210*:

Conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes interactifs (2ème édi). Retrieved from <https://www.iso.org/fr/standard/77520.html>

- Jackson, C. M., Chow, S., & Leitch, R. A. (1997). Toward an understanding of the behavioral intention to use an information system. *Decision Sciences*, 28(2), 357–389. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1997.tb01315.x>
- Jensen, R. T. (2010). Information , efficiency , and welfare in agricultural markets. *International Association of Agricultural Economists*, 41(16), 203–216.
- Kante, M., Chepken, C., & Oboko, R. (2017). Revisitant les facteurs affectant l'utilisation des Tics sur l'information relative aux intrants agricoles par les paysans dans les pays en voie de développement d'Afrique et d'Asie. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 14(2), 169–189. <https://doi.org/10.4301/s1807-17752017000200003>
- Kante, M., Oboko, R., & Chepken, C. (2019). An ICT model for increased adoption of farm input information in developing countries: A case in Sikasso, Mali. *Information Processing in Agriculture*, 6(1), 26–46. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2018.09.002>
- Kaplinsky, R. (1999). Globalisation and Unequalization : what can be learned from value chain analysis. *Journal of Development Studies*, 37(2), 117–146.
- Kaplinsky, R., & Morris, M. (2001). *A handbook for value chain research*. Retrieved from http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fisheries/docs/Value_Chain_Handbook.pdf
- Karahanna, E., Straub, D. W., & Chervany, N. L. (1999). Information Technology Adoption Across Time: A Cross-Sectional Comparison of Pre- Adoption and Post-Adoption Beliefs. *MIS Quarterly*, 23(2), 183–213. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/249751>
- Kasongo, K., Walangululu, M., Bantodisa, K., Likoko, B., & Mbuya, K. (2003). Etude du comportement et des performances de huit lignées hybrides de riz pluvial à cycle moyen sélectionnées à Yangambi. *Tropicicultura*, 21(3), 112–116.
- Kassie, M., Shiferaw, B., & Muricho, G. (2011). Agricultural Technology, Crop Income, and Poverty Alleviation in Uganda. *World Development*, 39(10), 1784–1795. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.04.023>
- Kato, E., Ringler, C., Yesuf, M., & Bryan, E. (2009). *Soil and Water Conservation Technologies: A Buffer against Production Risk in the Face of Climate Change? Insights from the Nile Basin in Ethiopia* (IFPRI Discussion Paper 00871). Retrieved from <https://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/28580/filename/28581.pdf>
- Keyser, J. C. (2006). *Description of methodology and presentation of templates for value chain analysis*.
- King, W. R., & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information and Management*, 43, 740–755. <https://doi.org/10.1016/j.im.2006.05.003>
- Kinkingninhoun-Medagbe, F. M., Diagne, A., Bonou, A., Seck, P., & Amovin-Assagba, E. (2013). Problématique semencière dans la riziculture africaine: accès et demande des semences améliorées par les producteurs et perspectives pour améliorer le système.
- Klein, B., Crawford, R. G., & Alchian, A. A. (1978). TVertical Integration, Appropriable Rents, and the Competitive Contracting Process. *Journal of Law and Economics*, 21(2), 297–326. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/725234>

- Klingenberg, C. O., Valle Antunes Júnior, J. A., & Müller-Seitz, G. (2022). Impacts of digitalization on value creation and capture: Evidence from the agricultural value chain. *Agricultural Systems*, *201*, 103468. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agry.2022.103468>
- Kurfalı, M., Arifoğlu, A., Tokdemir, G., & Paçin, Y. (2017). Adoption of e-government services in Turkey. *Computers in Human Behavior*, *66*, 168–178. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.041>
- Labarthe, P., & Laurent, C. (2011). Economie des services et politiques publiques de conseil agricole. *Cah Agric*, *20*(5), 343–351. <https://doi.org/10.1684/agr.2011.0508>
- Lacharme, M. (2001a). *La fertilisation minerale du riz*. In: *Mémento Technique de Riziculture*. Retrieved from http://crrmc.ilemi.net/IMG/pdf/6-_Fertilisation_minerale-2.pdf
- Lacharme, M. (2001b). *La préparation des sols pour la riziculture*. In: *Mémento Technique de Riziculture*. Retrieved from http://crrmc.ilemi.net/IMG/pdf/Preparation_des_sols.pdf
- LaFrance, J.-P. (2018). L’Afrique et le développement par le numérique, un problème idéologique? *Communication, Technologie et Développement*, *5*(Le numérique et le développement des Suds), 8–19.
- Lançon, F. (2011). La compétitivité du riz ouest africain face aux importations : vrais enjeux et fausses questions. *Grain de Sel, in Enjeux Liés à La Production*, n°54-56, 21–22.
- Lançon, F., & Mendez del Villar, P. (2008). La flambée des prix mondiaux du riz : crise conjoncturelle ou mutation durable? *Hérodote*, *131*(4), 156–174. <https://doi.org/10.3917/her.131.0156>
- Laulan, A.-M. (2018). Du bon usage du numérique pour le développement. *Communication, Technologie et Développement*, *5*, 5–7.
- Le Coadic, Y.-F. (2004a). *La science de l’information : “que sais-je?”* (Presses un). Paris.
- Le Coadic, Y.-F. (2004b). *Usages et usagers de l’information* (Armand Col). Paris: FeniXX réédition numérique (Armand Colin).
- Lee, D. Y., & Lehto, M. R. (2013). User acceptance of YouTube for procedural learning: An extension of the Technology Acceptance Model. *Computers and Education*, *61*, 193–208. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.001>
- Leleu-merviel, S., & Useille, P. (2008). Quelques révisions du concept d’information. In *Problèmes émergentes dans les sciences de l’information* (Lavoisier, pp. 25–56).
- Lewis, J. R. (2001). Introduction: Current Issues in Usability Evaluation. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *13*(4), 343–349. <https://doi.org/10.1207/S15327590IJHC1304>
- Liu, J., Luo, X., Liu, X., Li, N., Xing, M., Gao, Y., & Liu, Y. (2022). Rural residents’ acceptance of clean heating: An extended technology acceptance model considering rural residents’ livelihood capital and perception of clean heating. *Energy and Buildings*, *267*, 112154. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112154>
- Liverpool-Tasie, L. S. O., Wineman, A., Young, S., Tambo, J., Vargas, C., Reardon, T., ... Celestin, A. (2020). A scoping review of market links between value chain actors and small-scale producers in developing regions. *Nature Sustainability*, *3*(10), 799–808.

<https://doi.org/10.1038/s41893-020-00621-2>

- Longo, F., Mirabelli, G., Solina, V., Belli, L., Abdallah, C. Ben, Ben-Ammar, O., ... Zacharewicz, G. (2023). An overview of approaches and methodologies for supporting smallholders: ICT tools, blockchain, business models, sustainability indicators, simulation models. *Procedia Computer Science*, 217, 1930–1939. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.393>
- Louwaars, N.P. (1994). Integrated seed supply: A flexible approach. In *The 4th Research planning workshop, Seed Unit, ILCA*. Addis-Abbeba: ILCA.
- Louwaars, Niels P, & de Boef, W. S. (2012). Integrated Seed Sector Development in Africa: A Conceptual Framework for Creating Coherence Between Practices, Programs, and Policies. *Journal of Crop Improvement*. Taylor & Francis Group.
- Luh, Y.-H. (2020). Inclusiveness of Contract Farming along the Modern Food Supply Chain: Empirical Evidence from Taiwan. *Agriculture*, 10(5), 187. <https://doi.org/10.3390/agriculture10050187>
- M4P. (2008). *Making value chains work better for the poor : A toolbook for practitioners of value chain analysis*. London: Agricultural Development International.
- Mabah Tene Gwladys, L., Temple, L., & Havard, M. (2013). Les déterminants de l'adoption d'innovations techniques sur maïs au Cameroun, une contribution à la sécurisation alimentaire. In *AGRAR : 1ère conférence de la recherche africaine sur l'agriculture, l'alimentation et la nutrition* (pp. 283–291). Yamoussoukro.
- Maïdakouale, I., & Fagadé, C. (2021). Les applications mobiles éducatives en apprentissage des langues : les représentations et les usages en contexte africain francophone. *Interfaces Numériques*, 10(2), 1–19. <https://doi.org/10.25965/interfaces-numeriques.4609>
- Manis, K. T., & Choi, D. (2019). The virtual reality hardware acceptance model (VR-HAM): Extending and individuating the technology acceptance model (TAM) for virtual reality hardware. *Journal of Business Research*, 100, 503–513. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.021>
- Marcelle, G. (2000). Gender, Justice and Information and communication Technologies. New York. Retrieved from <https://www.un.org/womenwatch/daw/csw/marcelle.htm>
- Mathieson. (1991). Comparing The Technology Acceptance Model with The Theory of Planned Behaviour. *Information Systems Research*, 2, 3(3), 173–191.
- McFarland, D. J., & Hamilton, D. (2006). Adding contextual specificity to the technology acceptance model. *Computers in Human Behavior*, 22(3), 427–447. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.09.009>
- McGuffog, T. (1997). The obligation to keep value chain management simple and standard. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2(4), 124–133. <https://doi.org/10.1108/13598549710191287>
- Mendez del Villar, P. (2020). Riz : un marché qui s'essouffle après deux années d'échanges historiquement élevés. In P. Chalmin & Y. Jégourel (Eds.), *Les Marchés Mondiaux* (Economica, pp. 237–242). Paris.
- Mendez del Villar, P., & Bauer, J.-M. (2013). Le riz en Afrique de l'Ouest : dynamiques,

- politiques et perspectives. *Cahiers Agricultures*, 22(5), 336–344.
<https://doi.org/10.1684/agr.2013.0657>
- Mendez del Villar, P., & Lançon, F. (2015). West African rice development: Beyond protectionism versus liberalization? *Global Food Security*, 5, 56–61.
<https://doi.org/10.1016/j.gfs.2014.11.001>
- Michel, B., Lebailly, P., Mpanzu Balomba, P., Nkulu Mwine Fyama, J., Bonkena, P., Furaha Mirindi, G., ... Bolakonga Ilye, B. (2019). *Etude de l'analyse de la compétitivité du riz local et des options de son amélioration*. Retrieved from [https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/236473/1/MICHEL-et-al_AGRER-EARTH rapport final.pdf](https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/236473/1/MICHEL-et-al_AGRER-EARTH_rapport_final.pdf)
- Miège, B. (2006). Billet irrévencieux sur l'économique et le communicationnel. *Hermès, La Revue*, 44(1), 153–156.
- Ministère de l'agriculture - RDC. (2018). *Sécurité alimentaire, niveau de production agricole et Animale, Evaluation de la campagne agricole 2017-2018 et Bilan du Pays*.
- Ministère de l'agriculture et du développement rural - RDC. (2013). *Stratégie nationale de développement de la riziculture (SNDR)*. Kinshasa.
- Ministère de l'agriculture Pêche et élevage - RDC. (2009). *Note de politique agricole*. Kinshasa.
- Minkoua Nzié, J. R., Bidogeza, J. ., & Anzinwi Ngum, N. (2017). Mobile Phone Use, Transaction Costs, and Price: Evidence from Rural Vegetable Farmers in Cameroon. *Journal of African Business*, 00(00), 1–20.
<https://doi.org/10.1080/15228916.2017.1405704>
- Moinina, A., Boulif, M., & Lahlali, R. (2018). La culture de riz (*Oryza sativa*) et ses principaux problèmes phytosanitaires: une mise point sur la région de Gharb. *Revue Marocaine Des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 6(4), 544–557.
- Moles, A. (1963). Théorie de l'information et sémantique. *Les Cahiers de La Publicité*, 5, 15–36. <https://doi.org/10.3406/colan.1963.4795>
- Mourre, M.-L. (2013). La modélisation par équations structurelles basée sur la méthode PLS : une approche intéressante pour la recherche en marketing. In *Actes du congrès* (p. 24). Retrieved from <https://www.afm-marketing.org/fr/content/14365-la-modelisation-par-equations-structurelles-basee-sur-la-methode-pls-une-approche>
- Moustier, P. (2009). Gouvernance et performance des filières alimentaires au Vietnam. *Economies et Sociétés, Série "Systèmes Agroalimentaires*, 31, 1835–1856.
- Nadine Ndjock, F. (2018). Prise en compte de l'informel dans la conception d'un système d'information. *Les Cahiers Du Numérique*, 14(1), 129–144.
<https://doi.org/10.3166/LCN.14.1.129-144>
- Naseem, A., Mhlanga, S., Diagne, A., Adegbola, P. Y., & Midingoyi, G. S. kifouly. (2013). Economic analysis of consumer choices based on rice attributes in the food markets of West Africa-the case of Benin. *Food Security*, 5(4), 575–589.
<https://doi.org/10.1007/s12571-013-0276-6>
- Ndèye Fatou, F.-M. (2017). *Les déterminants et l'impact de l'adoption des semences certifiées de mil et de sorgho dans le bassin arachidier du Sénégal*. Université Cheikh

Anta Diop de Dakar.

- Ndiaye, B., & Bayompe Kabou, A. (2021). Adoption des nouvelles technologies rizicoles sur l'efficacité technique au Sénégal. *Science, Technologie, Développement*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.21494/ISTE.OP.2021.0672>
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering* (Academic P). Boston.
- Oumar Ismaila, D. (2012). «Engagement féminin et agriculture vivrière familiale au Sénégal. In *genre familial et agriculture paysanne : regard Nord-Sud*. Université de Toulouse II. Retrieved from https://www.genreenaction.net/IMG/pdf/9_Oumar_Ismaila_DIALLO.pdf
- Paget, N. (2016). *Facing threats by sharing information for renewable natural resources management*. Université Paris-Dauphine.
- Palpacuer, F., & Smith, A. (2021). *Rethinking value chains : Tackling the challenges of Global Capitalism* (Policy Pre). Bristol, Great Britain: Bristol University press.
- Pilon, E. (2007). *Complémentarité entre la chaîne de valeur et les systèmes manufacturiers flexibles avec application en industrie*. Université du Québec.
- Pius Mtega, W., & Msungu, A. C. (2013). Using information and communication technologies for enhancing the accessibility of agricultural information for improved agricultural production in tanzania. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 56(1), 1–14. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2013.tb00395.x>
- Porter, C. E., & Donthu, N. (2006). Using the technology acceptance model to explain how attitudes determine Internet usage: The role of perceived access barriers and demographics. *Journal of Business Research*, 59(9), 999–1007. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.06.003>
- Porter, M. E. (1985). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (The Free P). New York.
- Porter, M. E. (1986). *L'avantage concurrentiel* (InterEditi). Paris.
- Poteete, A. R., Janssen, M. A., & Ostrom, E. (2010). *Working Together: Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice*. Princeton: Princeton University Press.
- Présidence - RDC. (2019). Plan National du numérique : Horizon 2025 pour une RDCongo connectée et performante. Kishasa.
- Rallet, A. (1993). La théorie des conventions chez les économistes. *Réseaux*, 11(62), 43–61. <https://doi.org/10.3406/reso.1993.2573>
- Rallet, A. (2000). Les deux économies de l'information. *Réseaux*, 18(100), 299–330.
- Reardon, T., & Timmer, C. P. (2014). Five inter-linked transformations in the Asian agrifood economy: Food security implications. *Global Food Security*, 3(2), 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2014.02.001>
- Reix, R. (2004). *Système d'information et management des organisation*. (Vuibert, Ed.) (5e édition). Paris.
- Reix, R., Fallery, B., Kalika, M., & Rowe, F. (2016). *Système d'information et management*. (Vuibert, Ed.) (7e édition). Paris.
- Rejali, S., Aghabayk, K., Esmaeli, S., & Shiwakoti, N. (2023). Comparison of technology

- acceptance model, theory of planned behavior, and unified theory of acceptance and use of technology to assess a priori acceptance of fully automated vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 168, 103565. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.103565>
- Ribault, T. (1994). L' économie de l' information en quête d' un nouveau paradigme. *Politiques et Management Public*, 12(1), 29–51.
- Rodriguez, F., & Wilson, E. J. (2000). *Are poor countries losing the information revolution?* (Infodev Working Paper No. 26651). *InfoDev working Paper*. Retrieved from <https://documents1.worldbank.org/curated/en/600361468762019045/pdf/266510WP0Scode1tries0losing0Infodev.pdf>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. (Free Press, Ed.) (5th editio). New York.
- Roussy, C., Ridier, A., & Chaib, K. (2015). Adoption d' innovations par les agri culteurs : rôle des perceptions et des préférences. *Working Paper SMART - LERECO*, 15–03(April), 1–22.
- Roux, A. (2004). Système d'information et dispositif informationnel : Quelle articulation ? *Science de La Société*, 63, 27–39.
- Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: Representations of the DIKW hierarchy. *Journal of Information Science*, 33(2), 163–180. <https://doi.org/10.1177/0165551506070706>
- Rushigira, C. (2017). *Analyse technico-économique de la production maraichère à Kamanyola dans la Plaine de la Ruzizi / RDC : contraintes et stratégies d'acteurs*. UCL-Ulg.
- SAED. (n.d.). Fiche technique de la riziculture. Retrieved from http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/spid/docs/Senegal/APRAO_Senegal_FicheTechniqueRiziculture.pdf
- Sanogo, S., Camara, M., Zouzou, M., Keli, Z., Messoum, F. G., & Sekou, A. (2010). Effets de la fertilisation minérale sur des variétés améliorées de riz en condition irriguée à Gagnoa , Côte d' Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 35, 2235–2243.
- Schade, J., & Schlag, B. (2003). Acceptability of urban transport pricing strategies. *Transportation Research Part F*, 6(1), 45–61. [https://doi.org/10.1016/S1369-8478\(02\)00046-3](https://doi.org/10.1016/S1369-8478(02)00046-3)
- Seck, Papa A., Tollens, E., Wopereis, M. C. S., Diagne, A., & Bamba, I. (2010). Rising trends and variability of rice prices: Threats and opportunities for sub-Saharan Africa. *Food Policy*, 35(5), 403–411. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.05.003>
- Seck, Papa Abdoulaye, Diagne, A., Mohanty, S., & Wopereis, M. C. S. (2012). Crops that feed the world 7: Rice. *Food Security*, 4, 7–24. <https://doi.org/10.1007/s12571-012-0168-1>
- Sème l'avenir. (2020). *Systèmes de semences paysannes : une contribution essentielle à la souveraineté alimentaire, à la resilience climatique et aux droits des paysans et paysannes*. Retrieved from <https://weseedchange.org/wp-content/uploads/2020/05/Systèmes-de-semences-FR-contribution-essentielle-souveraineté-alimentaire-résilience-climatique-droits-des-paysans-et-paysannes.pdf>
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical*

Journal, 27(3), 379–423.

- Shepherd, A. W. (1997). *Market Information Services: theory and practice*. (FAO, Ed.), *FAO Agricultural Services Bulletin* (Vol. 125). Rome.
- Sidy B. (2019). Chaîne de valeur : Concepts et étapes de mise en œuvre. Bamako. Retrieved from https://unctad.org/system/files/non-official-document/aldc2019_mali_servicestrade_Boly_UNCTAD_fr.pdf
- Soullier, G. (2017). *Modernization of domestic food chains in developing countries : what effects on small-scale farmers? The rice value chain in Senegal*. Université de Montpellier.
- Soullier, G., Demont, M., Arouna, A., Lançon, F., & Mendez del Villar, P. (2020). The state of rice value chain upgrading in West Africa. *Global Food Security*, 25(March), 100365. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100365>
- Soullier, G., Moustier, P., Bourgoin, J., & Ba, A. (2018). Les effets des investissements d'agrobusiness sur les agriculteurs familiaux. Le cas de la vallée du fleuve Sénégal. *Économie Rurale*, (366), 61–79. <https://doi.org/10.4000/economierurale.6262>
- Spence, M. (1976). Informational Aspects of Market Structure: An Introduction. *The Quarterly Journal of Economics*, 90(4), 591–597. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1885323>
- SPID. (2011). Guide pratique pour la gestion integree de la production du Riz irrigue. Retrieved from http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/spid/docs/Mali/APRAO_GIPD_GuideProductionRizIrrigue.pdf
- Stiglitz, J. E. (1994). Imperfect information in the product market. In *Handbook of Industrial Organization*, (Elsevier S, Vol. 1, pp. 771–847). <https://doi.org/10.1111/j.1745-4603.1994.tb00757.x>
- Straub, D., Limayem, M., & Karahanna-Evaristo, E. (1995). Measuring System Usage: Implications for IS Theory Testing. *Management Science*, 41(8), 1328–1342. <https://doi.org/10.1287/mnsc.41.8.1328>
- Subervie, J., & Galtier, F. (2013). L'information sur les prix agricoles par la téléphonie mobile : le cas du Ghana. <https://doi.org/10.1017/S0035336100010273>
- Sukendro, S., Habibi, A., Khaeruddin, K., Indrayana, B., Syahrudin, S., Makadada, F. A., & Hakim, H. (2020). Using an extended Technology Acceptance Model to understand students' use of e-learning during Covid-19: Indonesian sport science education context. *Heliyon*, 6(11), e05410. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05410>
- Sys, C. (1960). *Notice explicative de la carte des sols du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*. Bruxelles.
- Taheri, F., D'Haese, M., Fiems, D., & Azadi, H. (2022). The intentions of agricultural professionals towards diffusing wireless sensor networks: Application of technology acceptance model in Southwest Iran. *Technological Forecasting and Social Change*, 185, 122075. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122075>
- Taylor, R. (1991). Information use environments. *Progress in Communication Sciences*, 10, 217–255.

- Taylor, S., & Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information Systems Research*, 6(2), 144–176. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>
- Temple, L., Kwa, M., Tetang, J., & Bikoi, A. (2011). Organizational determinant of technological innovation in food agriculture and impacts on sustainable development. *Agronomy for Sustainable Development*, 31(4), 745–755. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0017-1>
- Temple, L., Lançon, F., Montaigne, E., & Soufflet, J.-F. (2009). Introduction aux concepts et méthodes d'analyse de filières agricoles et agro-industrielles. *Economies et Sociétés (Paris)*, 11(31), 1803–1812.
- Temple, L., Lançon, F., Palpacuer, F., & Paché, G. (2011). Actualité du concept de filière dans l'agriculture et l'agroalimentaire. *Economie et Sociétés*, 10(33), 1785–1797.
- Temple, L., Levesque, A., Lamour, A., Charles, D., & Braconnier, S. (2017). Complémentarité des filières sorgho sucré et canne à sucre en Haïti: évaluation des conditions de développement sectoriel d'une innovation. *Cahiers Agricultures*, 26(5). <https://doi.org/10.1051/cagri/2017046>
- Tene, G., Havard, M., & Temple, L. (2013). Déterminants socio-économiques et institutionnels de l'adoption d'innovations techniques concernant la production de maïs à l'ouest du Cameroun. *Tropicicultura*, 31(2), 137–142.
- Teno, G., Lehrer, K., & Koné, A. (2018). Les facteurs de l'adoption des nouvelles technologies en agriculture en Afrique Subsaharienne: une revue de la littérature. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 13(2), 140–151.
- Terrade, F., Pasquier, H., Reerinck-Boulanger, J., Guingouain, G., & Somat, A. (2009). L'acceptabilité sociale: La prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques. *Travail Humain*, 72(4), 383–395. <https://doi.org/10.3917/th.724.0383>
- Thépaut, Y. (2006). Le concept d'information dans l'analyse Économique contemporaine. *Hermès*, 44, 161–168.
- This Saint-Jean, I. (2006). Autoréalisation et communication en économie. *Hermès, La Revue*, 1(44), 191–197.
- Tohidyan Far, S., & Rezaei-Moghaddam, K. (2017). Determinants of Iranian agricultural consultants' intentions toward precision agriculture: Integrating innovativeness to the technology acceptance model. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16(3), 280–286. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2015.09.003>
- Tondel, F., D'Alessandro, C., Hathie, I., & Blancher, C. (2020). *Commerce du riz et développement de la filière riz en Afrique de l'Ouest: une approche pour des politiques publiques plus cohérentes* (Document de réflexion No. 283).
- Tricot, A. (2003). IHM, cognition et environnements d'apprentissage. In G. Boy (Ed.), *L'ingénierie cognitive: IHM et cognition* (Hermès Sci, pp. 411–447). Paris.
- Tricot, A., Plécat-Soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G., & Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité: interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. *Environnements Informatiques Pour l'Apprentissage Humain*, 391–402. Retrieved from <http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/LMRI41/tricot-et->

al2003.pdf

- Tricot, A., & Tricot, M. (2000). Un cadre formel pour interpréter les liens entre utilisabilité et utilité des systèmes d'information. In *Colloque Ergo* (pp. 195–202). Biarritz. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Andre-Tricot/publication/36380836_Un_cadre_formel_pour_interpreter_les_liens_entre_utilisabilite_et_utilite_des_systemes_d%27information/links/53e528b70cf21cc29fcc09d3/Un-cadre-formel-pour-interpreter-les-liens-entre-u
- Turner, M. (2013). *Les semences* (éd Quae). Gembloux: CTA, Presses agronomiques de Gembloux.
- UNCTAD. (2003). *Information and Communication Technology Development indices* (UNCTAD). New York and Geneva: https://unctad.org/system/files/official-document/iteipc20031_en.pdf. <https://doi.org/10.1002/9781405186407.wbieci019>
- Unité de pilotage du processus DSRP. (2005). Monographie de La Province Du Sud-Kivu. Kinshasa.
- USAID. (2011). *Using ICT to provide agriculture market price information in Africa*.
- van Raaij, E. M., & Schepers, J. J. L. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers and Education*, 50, 838–852. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.09.001>
- Venkatesh; Viaswanath, & Davis; Fred D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/pdf/2634758.pdf>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences Institute*, 39(2), 273–315.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test. *Decision Sciences*, 27(3), 451–481. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1996.tb00860.x>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/30036540>
- Vérez, J.-C. (2015). Des biens collectifs aux biens communs en europe : Quelles réglementations? *Centre International de Formation Européenne . « L'Europe En Formation » 2015/2*, 2(376), 61–67. Retrieved from <https://www.cairn.info/revue-l-europe-en-formation-2015-2-page-61.htm>
- Vorley, B., Lundy, M., & Macgregor, J. (2008). *Business models that are inclusive of small farmers*. (C. Da Silva, D. Baker, A. Shepherd, C. Jenane, & Miranda-da-Cruz, Eds.). Rome: Agro-industries for development, FAO, UNIDO, FIDA and CABI. Retrieved from <https://pubs.iied.org/pdfs/G02340.pdf>
- Wade, I. (2009). *Système d'information de marché, coordination et gestion des risques dans les filières agricoles: le cas des produits maraîchers du Sénégal*. Université Montpellier 1.
- Walangululu, M., Yohali, S. ., Bisimwa, B. ., Nankafu, M. R., Buzera, K. L., Bashagaluke, B. J., & Bisimwa, B. . (2012). Performance of introduced irrigated rice varieties in Ruzizi

plain , South Kivu province , DR Congo Résumé. Entebbe - Uganda.

- Walliser, B. (1989). Théorie des jeux et genèse des institutions. *Louvain Economic Review*, 55(4), 339–364. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40723901>
- Walliser, B. (2003). Théorie des jeux et institutions. *Cahiers d'économie Politique*, n° 44(1), 165–179. <https://doi.org/10.3917/cep.044.0165>
- Walters, D., & Lancaster, G. (2000). Implementing value strategy through the value chain. *Management Decision*, 38(3), 160–178. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000005344>
- Wang, Y., Meister, D., & Wang, Y. (2011). Reexamining relative advantage and perceived usefulness: An empirical study. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 7(1), 46–59. <https://doi.org/10.4018/jicte.2011010105>
- Williamson, O. E. (1979). Transaction-Cost Economics : The Governance of Contractual Relations Transactions-Cost Economics. *Journal of Law and Economics*, 22(2), 233–261. Retrieved from https://www.persee.fr/doc/rfec0_0769-0479_1987_num_2_1_1132
- Williamson, O. E. (1991). Comparative economic organization : The Analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 36(2), 269–296. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2393356>
- Wopereis, M. c. s., Miézan, K. m., Donovan, C., Ndiaye, A. ., & Douthwaite, B. (1998). A new Senegalese thresher/cleaner responds to small farmer post harvest needs. *International Rice Research Notes*, 23(2).
- Wu, B., & Chen, X. (2016). Continuance intention to use MOOCs: Integrating the technology acceptance model (TAM) and task technology fit (TTF) model. *Computers in Human Behavior*, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.10.028>
- Wu, I. L., & Chen, J. L. (2005). An extension of Trust and TAM model with TPB in the initial adoption of on-line tax: An empirical study. *International Journal of Human Computer Studies*, 62(6), 784–808. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2005.03.003>
- Xavier Pedroza Filho, M. (2010). *Pertinence de la Chaîne Globale de Valeur pour l'étude du marché de la fleur coupée dans l'Union Européenne et de ses implications dans les pays en voie de développement : le cas de la France et du Brésil*. Montpellier Supagro.
- Yang, H. D., & Yoo, Y. (2004). It's all about attitude: Revisiting the technology acceptance model. *Decision Support Systems*, 38(1), 19–31. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(03\)00062-9](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(03)00062-9)
- Yelkouni, M. (2007). Coûts de transaction et choix des éleveurs laitiers dans l'appellation d'origine contrôlée Cantal. *Région et Développement N°*, 26, 185–205.
- Zhang, J., Zhang, X., Mu, W., Zhang, J., & Fu, Z. (2009). Farmers' information usage intention in china based on the technology acceptance model. In *IFIP Advances in Information and Communication Technology book series* (pp. 1845–1853). https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0213-9_34
- Zheng, J., & Li, S. (2020). What drives students' intention to use tablet computers: An extended technology acceptance model. *International Journal of Educational Research*, 102, 101612. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101612>

Annexes

Annexe I. Statistiques de l'évolution de la production du riz en RDC (2013-2017)

| N° | Province | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Moyenne | Taux de participation (%) |
|----|----------------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|---------------------------|
| 1 | Maniema | 113070 | 112168 | 113000 | 114500 | 145655,9 | 119678,78 | 12,05 |
| 2 | Kasaï | 97410 | 102478 | 111146,3 | 111419,5 | 34798,1 | 91450,38 | 9,21 |
| 3 | Ituri | | | | | 91349,7 | 91349,7 | 9,20 |
| 4 | Kongo central | 45146 | 56764 | 67673,4 | 55187,3 | 63461,7 | 57646,48 | 5,81 |
| 5 | Kwango | 51995 | 73043 | 73324,2 | 79999,2 | 6895 | 57051,28 | 5,75 |
| 6 | Sud-Kivu | 66662 | 53939 | 45014,9 | 58608,9 | | 56056,2 | 5,64 |
| 7 | Equateur | 54051 | 67968 | 69551,5 | 61187 | 26271,6 | 55805,82 | 5,62 |
| 8 | Bas-Uélé | 38622,1 | 45000 | 70797,7 | 63144 | 59277 | 55368,16 | 5,58 |
| 9 | Kasaï Central | 37399 | 47024 | 51838,6 | 55109,5 | 60156,8 | 50305,58 | 5,07 |
| 10 | Nord-Ubangi | | | | | 44705,9 | 44705,9 | 4,50 |
| 11 | Lomami | 2458,2 | 20051 | 73582 | 79763 | | 43963,55 | 4,43 |
| 12 | Sud-Ubangi | 34567 | 34596,6 | 36555,5 | 65618,5 | 25625,9 | 39392,7 | 3,97 |
| 13 | Nord-Kivu | 29614 | 37368 | 31492,6 | 49434 | 23247,6 | 34231,24 | 3,45 |
| 14 | Kasaï Oriental | | | | | 32254,7 | 32254,7 | 3,25 |
| 15 | Lualaba | 1116,2 | 41900 | 40654 | 41000 | | 31167,55 | 3,14 |
| 16 | Kwilu | 2500 | 40466,1 | 41000 | 57865 | 13666,3 | 31099,48 | 3,13 |
| 17 | Haut-Lomami | 2227,2 | 29000,5 | 38990 | 51929 | 1519,8 | 24733,3 | 2,49 |
| 18 | Mai-Ndombe | 23334 | 19100 | 20111 | 29022,8 | | 22891,95 | 2,31 |
| 19 | Haut-Katanga | | 37368 | 22268 | 11254 | 2244,3 | 18283,575 | 1,84 |
| 20 | Sankuru | 1567 | 18761 | 11629,2 | 14914,8 | | 11718 | 1,18 |
| 21 | Haut-Uélé | 1342 | 9244,6 | 21352 | 20544 | 1794,7 | 10855,46 | 1,09 |
| 22 | Tshuapa | | | | | 9107,2 | 9107,2 | 0,92 |
| 23 | Tshopo | 2327,2 | 2143 | 2279,7 | 2457 | | 2301,725 | 0,23 |
| 24 | Tanganyika | 4134 | 81,7 | 1058,2 | 1168,9 | | 1610,7 | 0,16 |
| | Total | 609541,9 | 848464,5 | 943318,8 | 1024126,4 | 642032,2 | 993029,41 | 100 |

Source : Rapport du Ministère de l'agriculture - RDC, 2018

Annexe II. Statistiques de l'évolution de la production, des importations et de la consommation du riz en RDC (2002-2019)

| Année | Production paddy (en milliers des tonnes) (i) | Equivalent en Riz Blanc (en milliers des tonnes) (ii) | Importation (en milliers des tonnes) (iii) | Consommation (en milliers des tonnes) (iv) | Dépendance aux importations (%) | Classement dans les 20 premiers produits importé (v) |
|---------|---|---|--|--|---------------------------------|--|
| 2002 | 314 | 188,4 | 231 | 419,4 | 55,1 | 2 |
| 2003 | 314 | 188,4 | 74 | 262,4 | 28,2 | 11 |
| 2004 | 315 | 189 | 116 | 305 | 38 | NC |
| 2005 | 315 | 189 | 33 | 222 | 14,9 | 12 |
| 2006 | 315 | 189 | 122 | 311 | 39,2 | 2 |
| 2007 | 316 | 189,6 | 88 | 277,6 | 31 | 13 |
| 2008 | 317 | 190,2 | 202 | 392,2 | 51,5 | NC |
| 2009 | 318 | 190,8 | 202 | 392,8 | 51,4 | 4 |
| 2010 | 755 | 453 | 215 | 668 | 32,2 | NC |
| 2011 | 709 | 425,4 | 222 | 647,4 | 34,3 | NC |
| 2012 | 645 | 387 | 213 | 600 | 35,5 | 18 |
| 2013 | 811 | 486,6 | 229 | 715,6 | 32 | NC |
| 2014 | 1020 | 612 | 202 | 814 | 24,8 | 11 |
| 2015 | 1282 | 769,2 | 8 | 777,2 | 1 | NC |
| 2016 | 1295 | 777 | 49 | 826 | 5,9 | 10 |
| 2017 | 1365 | 819 | 5 | 824 | 0,6 | 19 |
| 2018 | 1378 | 826,8 | 2 | 828,8 | 0,2 | NC |
| 2019 | 1500 | 900 | 35 | 935 | 3,7 | NC |
| Moyenne | 738 | 442,8 | 124,9 | 567,7 | 26,6 | |

Sources :

- (i) Rapports annuels de la BCC 2005-2019 (Banque centrale du Congo, 2022) ;
- (ii) Le taux moyen de récupération du riz blanc étant de 60 % en RDC (Michel et al., 2019), ces valeurs correspondent à 60 % des valeurs de production du paddy ;
- (iii) Ces données proviennent des annuaires des statistiques 2014 et 2021 de l'Institut National des Statistiques de la RDC (INS - RDC, 2015, 2021), complété par le document de la stratégie Nationale du développement de la Riziculture du Ministère de l'agriculture et du développement rural - RDC, (2013) pour la donnée de 2004 et par Michel et al., (2019) pour les données de 2008, 2010, 2011 et 2013 ;
- (iv) La consommation est la somme entre la production du riz blanc et les importations ;
- (v) Ces données proviennent des annuaires des statistiques 2014 et 2021 de l'Institut National des Statistiques de la RDC (INS - RDC, 2015, 2021) ;

Annexe III. Description des différentes étapes de production du riz dans la Plaine de la Ruzizi

- a) **Préparation du terrain** : Les travaux de préparation du terrain se font souvent sur des nouveaux périmètres, c'est-à-dire des terrains qui n'ont pas été cultivés depuis longtemps. Elles consistent en des fauchages pour les herbes qui ont atteint des hauteurs élevées. Les travaux de préparation du terrain sont faits manuellement avec des fauches ou des machettes.
- b) **Le labour** : Deux labours à intervalle de 14 jours l'un de l'autre se font dans la culture du riz dans la Plaine de la Ruzizi. Le labour est l'une des activités déterminantes, car elle conditionne en général le respect du délai recommandé pour la pépinière. Le non-respect compromettrait les chances d'avoir une production optimale. Lors du premier labour, une petite surface est directement aménagée pour accueillir la pépinière, afin que les plants soient prêts pour le repiquage aussitôt le deuxième labour et le nivellement effectués.
- En dépit de l'existence de quelques tracteurs qui offrent leur service (moyennant paiement), les labours manuels continuent à dominer dans la Plaine de la Ruzizi. Cette prédominance s'explique par le fait que beaucoup de zones sont marécageuses et les sentiers n'ont pas été prévus pour permettre l'accessibilité des tracteurs. De même, le coût de location des tracteurs limite l'accès pour certains producteurs. Ainsi, lors de nos enquêtes, seulement 11 % des riziculteurs ont affirmé utiliser les tracteurs pour le premier labour, tandis que 89 % des riziculteurs rencontrés ont affirmé faire un labour manuel. Pour le deuxième labour, 100 % des activités se font manuellement car les parcelles deviennent trop boueuses rendant impossible l'utilisation des tracteurs.
- c) **Pépinière** : La pratique des pépinières a été introduite dans la plaine de la Ruzizi avec la riziculture irriguée (Furaha Mirindi, 2017). La pépinière est généralement installée à proximité ou dans la parcelle à exploiter pour faciliter le transport lors du repiquage. L'installation de la pépinière nécessite une préparation du sol de la même manière que celle de l'ensemble de l'exploitation (c'est-à-dire labour et nivellement) et une opération de pré-germination. Pour cette opération, après triage et nettoyage, les semences sont trempées dans l'eau pendant 24 heures puis incubées jusqu'à l'apparition des tigelles pour ensuite être semées dans la pépinière. Cette procédure de germination n'est cependant pas suivie par la majorité des producteurs. Ils procèdent dans ce cas par un semi direct à la volée sur une parcelle boueuse. La fertilisation de la pépinière se fait uniquement avec de l'urée (en moyenne 0,8 kg pour 0,01 ha). La durée de la pépinière est en principe de 21 jours, mais cette période dépend généralement de l'évolution des travaux de labour. Or, dans la plupart des cas, les activités de labour prennent plus de temps que prévu, ce qui fait que la durée de la pépinière dans la zone d'étude atteint jusqu'à 28 jours en moyenne.

- d) Nivellement** : Un bon planage ou nivellement des parcelles est une « *condition de premier ordre à la réussite de la riziculture irriguée* » (Lacharme, 2001b). Les travaux de nivellement ont pour but d'obtenir un sol propre et homogène qui permettra un développement des plants. Les agriculteurs portent un intérêt particulier sur les travaux de nivellement et s'accordent sur le fait que la qualité du sol après nivellement influencera la qualité des plants après repiquage.
- e) Repiquage** : Les plants du riz sont arrachés manuellement de la pépinière pour être transplanté dans le champ. Deux formes de repiquage ont été observées dans la zone d'étude. Le repiquage en vrac et le repiquage à la ligne. Le repiquage en vrac découle des habitudes en raison de la facilité qu'offre la technique aux riziculteurs. Néanmoins, ces habitudes sont progressivement abandonnées grâce à l'accompagnement des plusieurs organisations qui œuvrent dans cette zone rizicole. 72 % des riziculteurs rencontrés ont ainsi déclaré qu'ils procèdent à un repiquage à la ligne. Ce taux est même nettement supérieur à celui de 20 % observé par Furaha Mirindi en 2017. Après repiquage, les producteurs arrêtent l'irrigation pendant une semaine pour ne pas noyer la plante.
- f) Irrigation** : l'irrigation est une activité cruciale dans la plaine de la Ruzizi. Les digues et diguettes formées autour du champ ont pour rôle de faciliter la gestion optimale de l'eau. Bien que le riz consomme beaucoup d'eau, il ne pas pour autant une plante aquatique. Ainsi, pour avoir une production de bonne qualité et optimiser le rendement, le riz a besoin d'une quantité d'eau appropriée à différentes phases de son développement. L'excès d'eau pendant la phase végétative affecte la production des talles et la vigueur de la plante. Un déficit hydrique pendant la phase reproductive est à la base des taux de stérilité élevés des épillets. Enfin, une lame d'eau dans le champ au-delà du stade pâteux affecte l'homogénéité de la maturation et la qualité du paddy (Daniel Clarys, 2012; SAED, n.d.).
- g) Fertilisation et contrôle phytosanitaire** : L'engrais chimique est le plus utilisé pour fertiliser les carrés rizières. Le recours à la fertilisation organique est marginal, à cause de la difficulté accès aux fumiers et à la difficulté d'acheminement dans les champs ; les fermes étant éloignées des champs. Deux types de fertilisant chimique sont utilisés dans la production du riz. Il s'agit de l'engrais de fond : NPK et DAP et l'engrais de couverture : urée. Par manque des moyens financiers et des ruptures de stock régulières des engrais de fond, la plupart des riziculteurs doivent se limiter à la fertilisation par l'apport de l'urée.

L'utilisation de l'engrais chimique dépend de l'approche de fertilisation utilisée. Certaines approches consistent à épandre l'engrais à la volée alors que d'autres approches consistent à un épandage de l'engrais de manière localisée. Actuellement, deux approches innovantes de fertilisation sont en train d'être vulgarisées. Il s'agit :

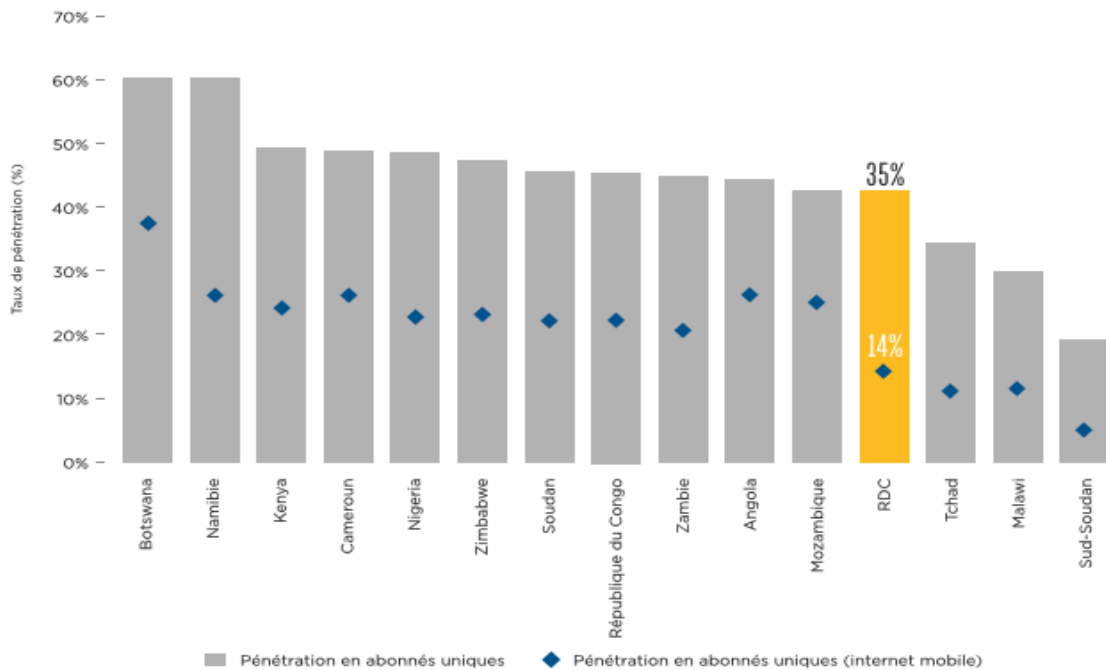
- SRI (Système de Riziculture Intensive) qui consiste à repiquer un plant par poquet, en ligne et en respectant un écartement de 25cm entre les jeunes plants. Dans cette approche, le fertilisant utilisé est uniquement la matière organique ;
- GIFS (Gestion Intégrée de la Fertilité du Sol) qui consiste à repiquer deux plants par poquet, en ligne et en respectant régulièrement un écartement de 20cm. Le fertilisant (chimique et organique en même temps) est appliqué de manière localisée sur le plant.

Les insectes et les ravageurs sont parfois responsables des pertes très importantes de la production pouvant atteindre jusqu'à 80 % (Furaha Mirindi, 2017). Pour lutter contre ces menaces, il est utile de recourir au traitement phytosanitaire afin de limiter le risque de pertes.

- h) Sarclage** : Pour le sarclage ou désherbage, aucun outil n'est utilisé. Il est fait manuellement et intervient un mois après le repiquage. Il est répété deux fois durant tout le cycle. Le sarclage permet d'éliminer les mauvaises herbes qui entrent en compétition avec les plants du riz, et par conséquent permet d'optimiser leur croissance. Les herbes arrachées sont soit enfouies dans le sol, soit déposées sur les diguettes.
- i) Entretien des digues et diguettes** : les digues et les diguettes non entretenues constituent des cachettes parfaites pour les ravageurs, à l'occurrence les rats qui rongent les racines des plants du riz. Il est donc indispensable au producteur d'entretenir les diguettes et les digues pour réduire ce risque. L'entretien des diguettes permet aussi de mieux contrôler l'eau dans les champs.
- j) Gardiennage** : Au stade laiteux, les champs des riz sont régulièrement envahis par les oiseaux qui se nourrissent des nouveaux grains du riz. Ils sont ainsi à la base d'énormes pertes pouvant atteindre jusqu'à plus de 80 % de la récolte. Pour faire face à ce type de ravageurs, les riziculteurs mettent en place des activités de gardiennage, qui sont en générale exécutées par les enfants.
- k) Récolte** : la récolte du riz intervient lorsque les grains sont mûrs. Les grains doivent être bien remplis et avoir une couleur homogène. Pour procéder à la récolte, le riziculteur doit au préalable assécher le champ en évacuant de l'eau environ 14 jours avant. Cela permet d'éviter que les grains puissent germer au contact avec l'eau, mais aussi pour faciliter le déplacement dans le champ pendant la récolte. La récolte doit se faire lorsque le taux d'humidité du riz est entre 20 à 24 % (Houssou et al., 2016). Le coupage de la récolte se fait manuellement à l'aide des faucilles ou des couteaux. Pour séparer le grain de la panicule, intervient l'activité de battage qui s'effectue dans le champ sur une bâche afin d'éviter que les grains tombent et ne se perdent. La récolte est ensuite stockée dans des sacs de 120kg, puis acheminée aux séchoirs localisés dans les unités de transformation pour séchage.
- l) Séchage** : le système de séchage du riz est totalement dépendant du soleil. Pour sécher le riz dans la Plaine de la Ruzizi des espaces bâtis et cimentés sont aménagés, ou à

défaut, des bâches sont utilisées. Pour garantir un bon rendement usinage, un minimum de taux d'humidité doit être observé. Le taux d'humidité du grain au moment de l'usinage doit se situer entre 12 et 14 % (Wopereis, Miézan, Donovan, Ndiaye, & Douthwaite, 1998). Le contrôle de l'humidité cause problème par manque d'outils appropriés (humidimètre). Les riziculteurs testent alors l'humidité à l'aveuglette en dégustant les grains.

Annexe IV. Pénétration de la téléphonie mobile dans un échantillon de pays africains (en nombre d'abonnés uniques, tous abonnés confondus et internet mobile, 2017)



Source : Rapport de la GSMA en 2018 : Réformer la fiscalité de la téléphonie mobile en République démocratique du Congo pour soutenir la croissance économique grâce à un cadre fiscal plus favorable (GSMA, 2018).

Annexe V. Questionnaire d'enquête destiné aux producteurs

I. Informations préliminaires de l'enquête

Zone de l'enquête : Plaine de la Ruzizi

Site de production : a) Luvungi b) Sange c) Kiliba

Questionnaire d'enquête N° :

Date de l'enquête :

Id. Enquêteur :

II. Questions sur les activités rizicoles

2.1. Avez-vous pratiqué la riziculture l'année 2020 a) Oui b) Non

2.2. Combien des saisons avez-vous exploitées en 2020 ?

2.3. Depuis combien de temps pratiquez-vous la riziculture ?an(s)

2.4. Quelle est la superficie totale de votre exploitation rizicole ? carrées ou
ha

2.5. Quel est le mode d'acquisition de votre exploitation (plusieurs réponses sont possibles) :

| Mode d'accès | | Superficie en ha | Superficie carrées | en | valeur |
|---------------|--------------------------|------------------|-----------------------|----|-----------------|
| Achat | <input type="checkbox"/> | | | | Prix en \$ |
| Location | <input type="checkbox"/> | | | | Prix en \$.... |
| Héritage | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Don | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Métayage | <input type="checkbox"/> | | | | Part en % ... |
| Autre : | <input type="checkbox"/> | | | | |

2.6. Êtes-vous membre d'une coopérative agricole ? a) Oui b) Non

2.6.1. Si oui, laquelle ?

2.6.2. Quelle était votre motivation personnelle à rejoindre l'OP/coopérative
(Plusieurs choix sont possibles) ?

| Motivation | Choix | Ordre d'importance du choix |
|--|--------------------------|--------------------------------|
| Accès facile au crédit | <input type="checkbox"/> | |
| Meilleur accès aux intrants | <input type="checkbox"/> | |
| Facilité du transport | <input type="checkbox"/> | |
| Appartenance au Groupe d'entraide | <input type="checkbox"/> | |
| Partage des techniques rizicoles | <input type="checkbox"/> | |
| Meilleure information sur le prix | <input type="checkbox"/> | |
| Vente rapide des récoltes | <input type="checkbox"/> | |
| Meilleurs accès aux équipements de production | <input type="checkbox"/> | |
| Meilleurs accès aux infrastructures de séchage et d'entreposage | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

2.6.3. Si vous n'êtes pas membre d'une coopérative, quelles sont les raisons ?

| Raison | Choix | Ordre d'importance |
|---|--------------------------|--------------------|
| Trop cher (frais d'adhésion/cotisation des membres) | <input type="checkbox"/> | |
| Ça prend trop de temps | <input type="checkbox"/> | |
| Pas avantageux | <input type="checkbox"/> | |
| source de conflit | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

2.7. Avez-vous déjà fait au moins une formation sur la riziculture ? a) Oui b) Non

2.7.1. Si oui, quand avez-vous fait la plus récente ?

2.7.2. Elle portait sur quoi ? a) fertilisation b) technique de semi c) Traitement phytosanitaire d) autre

2.7.3. La formation vous été proposée par qui ? a) la coopérative b) le groupe d'agriculteur c) ONG d) Service de l'Etat e) autre ...

2.7.4. Si vous n'avez jamais fait de formation, dites pourquoi ? a) Pas intéressé b) les formations ne sont pas fréquentes c) les formations sont très sélectives d) Les formations ne correspondent pas à mes besoins e) Autre

III. Questions sur l'accès et partage des informations sur les intrants agricoles

3.1. Engrais et produits phytosanitaires

3.1.1. Utilisez-vous de l'engrais chimique dans vos champs ? a) oui b) Non

3.1.2. Faites une description de vos usages d'engrais chimiques par carrée

| Engrais | Quantité par carrée | Nombre de fois par saison | Mode d'accès ¹² | Si Achat, Où les intrants sont achetés ¹³ | Prix d'achat/Unité de mesure | Condition d'accès ¹⁴ | Si mode d'accès don : par qui ? |
|--------------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------|--|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Urée <input type="checkbox"/> | | | | |/..... | | |
| DAP <input type="checkbox"/> | | | | |/..... | | |
| NPK <input type="checkbox"/> | | | | |/..... | | |
| RAPID <input type="checkbox"/> | | | | |/..... | | |
| Autre | | | | | | | |

3.1.3. La formulation de fertilisation chimique (type d'engrais et quantité) que vous faites dans vos champs, elle dépend de vous ? a) Oui, parce que ne je connais pas d'autres façon de faire b) Oui, parce que c'est le conseil que j'ai reçu c) Non, parce que je n'ai pas d'argent pour faire plus c) Non parce que les engrais sont indisponible, d) Autre

3.1.4. Avez-vous modifié votre formulation de fertilisation durant au moins trois saisons passées ? a) Oui b) Non

¹² a) Achat b) Don c) Subvention c) Autre

¹³ a) Localement b) Burundi c) Rwanda d) Uvira e) Bukavu

¹⁴ a) Paiement cash b) Paiement différé c) Crédit en nature d) autre

- 3.1.4.1. Si oui, pourquoi ? a) J'adapte la formulation en fonction de mes moyens
b) J'ai eu accès à des informations sur une nouvelles formulation c)
Autre
- 3.1.5. Utilisez-vous l'engrais exactement comme vous l'avez appris ? a) Oui b)
Non
- 3.1.5.1. Si non pourquoi ? a) insuffisance des moyens financiers b) ces pratiques
n'étaient pas très claire pour moi c) je n'avais pas confiance en ces
informations d) Autre
- 3.1.6. Utilisez-vous de l'engrais Organique dans votre exploitation ? a) Oui b)
Non
- 3.1.6.1. Si oui, quelle est l'origine ? et le prix (si vous achetez)
.....
- 3.1.6.2. Connaissez-vous la quantité de l'engrais organique que vous utilisez
dans votre champ ? a) Oui b) Non
- 3.1.6.2.1. Si oui, Quelle quantité par carré ? Kg/Carrée
- 3.1.7. Utilisez-vous des produits phytosanitaires ? a) Oui b) Non
- 3.1.7.1. Si oui :

| Produit phytosanitaire | Quantité par carrée | Nombre de fois par saison | Mode d'accès ¹⁵ | Si Achat, Où les intrants sont achetés ¹⁶ | Prix d'achat/Unité de mesure | Condition d'accès ¹⁷ | Si mode d'accès don : par qui ? |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------|--|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ROCKET <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| DUDU <input type="checkbox"/> | | | | |/..... | | |
| Autre ... | | | | | | | |

- 3.1.7.2. La formulation des produits phytosanitaire (type de produit phytosanitaire et quantité) que vous faites dans vos champs, elle dépend de vous ? a) Oui, parce que ne je connais pas d'autres façon de faire b) Oui, parce que c'est le conseil que j'ai reçu c) Non, parce que je n'ai pas d'argent pour faire plus c) Non parce que les engrais sont indisponible, d) Autre
- 3.1.7.3. Avez-vous modifié votre formulation de fertilisation des PP (produit phytosanitaire) durant au moins trois saisons passées ? a) Oui b) Non
- 3.1.7.3.1. Si oui, pourquoi ? a) J'adapte la formulation en fonction de mes moyens b) J'ai eu accès à des informations sur une nouvelles formulation c) Autre
- 3.1.8. Vous arrive-t-il d'utiliser les intrants (engrais et produits phytosanitaires) à la demande de vos futurs clients ? a) Oui b) Non
- 3.1.8.1. Si oui, pourquoi ? a) Pour avoir un produit de qualité souhaité par l'acheteur b) Pour permettre d'avoir la quantité suffisante c) autre
- 3.1.9. Si vous achetez les intrants (engrais chimique et produits phytosanitaires), vous les faites auprès de qui ? a) Les vendeurs à l'étalage au marché b) les boutiques agronomiques c) Aux coopératives d) Autres

¹⁵ a) Achat b) Don c) Subvention c) Autre

¹⁶ a) Localement b) Burundi c) Rwanda d) Uvira e) Bukavu

¹⁷ a) Paiement cash b) Paiement différé c) Crédit en nature d) autre

3.1.10. Si vous achetez cash les intrants (engrais chimique et produits phytosanitaires), quel est l'origine des fonds utilisé ? a) Avance reçu des future clients b) Fonds tirés des ventes précédente du riz c) Fonds tiré des activités non agricoles d) Crédit des IMF's e) crédit solidaire f) Autre ...

3.1.11. Savez-vous où trouver les intrants agricoles à tout moment où vous le souhaitez ? a) oui b) Non

3.1.11.1. Par quel canal avez-vous obtenu les informations sur la disponibilité d'engrais et des produits phyto sanitaires ?

| Canal d'information sur la disponibilité d'engrais | Choix | Ordre d'importance |
|---|--------------------------|--------------------|
| à travers les autres producteurs | <input type="checkbox"/> | |
| coopératives | <input type="checkbox"/> | |
| agronome du milieu (Conseiller agricole) | <input type="checkbox"/> | |
| les producteurs des autres zones de production dans la Plaine | <input type="checkbox"/> | |
| les producteurs des pays voisins | <input type="checkbox"/> | |
| ONG | <input type="checkbox"/> | |
| Vendeur d'intrant | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

3.1.12. Par quel canal avez-vous obtenu les informations sur l'utilisation d'engrais et des produits phyto sanitaires ?

| Canal d'information sur l'utilisation d'engrais | Choix | Ordre d'importance |
|---|--------------------------|--------------------|
| à travers les autres producteurs | <input type="checkbox"/> | |
| coopératives | <input type="checkbox"/> | |
| agronome du milieu (Conseiller agricole) | <input type="checkbox"/> | |
| les producteurs des autres zones de production dans la Plaine | <input type="checkbox"/> | |
| les producteurs des pays voisins | <input type="checkbox"/> | |
| ONG | <input type="checkbox"/> | |
| Vendeur d'intrant | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

3.1.13. Connaissez-vous le prix des intrants aujourd'hui ? a) Oui b) Non

3.1.13.1. Si Oui, qui vous donne cette information ? a) Coopérative b) Vendeur d'intrant c) ONG d) Autre producteurs e) Autre

3.1.13.2. Cet informateur est-il toujours le même ? a) Oui b) Non

3.1.13.3. Si oui, depuis quand ?

3.1.12. Etes-vous en contact régulier avec les fournisseurs d'intrants ? a) oui b) Non

3.1.13. Etes-vous un client régulier à quelques fournisseurs d'intrant ? a) Oui b) Non

3.1.14. Si oui, pourquoi ?

| Raison de régularité au fournisseur d'intrant | Choix | Ordre d'importance |
|---|--------------------------|--------------------|
| Pour bénéficier des achats à crédit | <input type="checkbox"/> | |
| Pour bénéficier des conseils d'utilisation | <input type="checkbox"/> | |
| Le fournisseur est un proche | <input type="checkbox"/> | |
| Pour bénéficier des informations sur les intrants | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

3.1.15. Le fait d'être régulier au fournisseur d'intrant permet-il d'être mieux informé sur les intrants ? a) Oui b) Non

3.1.16. Si oui, pourquoi ?

3.2. Semences et variétés culturales

3.2.1. Combien des variétés vous avez cultivées en 2020 ? ...

3.2.2. Faites une description de ces variétés

| | Variété 1 | Variété 2 | Variété 3 | Variété 4 |
|--|--|--|--|--|
| Nom de la variété | | | | |
| Superficie occupé par la variété |carréesha |carréesha |carréesha |carréesha |
| Saison culturale | | | | |
| Quantité de semence utilisée/carré |Kg |Kg |Kg |Kg |
| Type de variété | a)Traditionnelle b) améliorée | a)Traditionnelle b) améliorée | a)Traditionnelle b) améliorée | a)Traditionnelle b) améliorée |
| Durée du cycle de la variété | mois | mois | mois | mois |
| Depuis combien de temps vous utilisez cette variété ? | mois ouannées | mois ouannées | mois ouannées | mois ouannées |
| Voie de sélection de la variété | a) Les autres agriculteurs b) La coopérative c) ONG d) Service de l'Etat d) Producteurs des pays voisins | a) Les autres agriculteurs b) La coopérative c) ONG d) Service de l'Etat d) Producteurs des pays voisins | a) Les autres agriculteurs b) La coopérative c) ONG d) Service de l'Etat d) Producteurs des pays voisins | a) Les autres agriculteurs b) La coopérative c) ONG d) Service de l'Etat d) Producteurs des pays voisins |
| Quelle est la durée recommandée pour la pépinière ? | a) jours b) Ne connais pas | a) jours b) Ne connais pas | a) jours b) Ne connais pas | a) jours b) Ne connais pas |
| Appliquez-vous cette recommandation de la durée de la pépinière ? | a)Oui b) Non | a)Oui b) Non | a)Oui b) Non | a)Oui b) Non |
| Si vous ne suivez pas la durée recommandée de la pépinière, dites pourquoi ? | a)Ne fertilise pas la pépinière b) Retard dans la préparation du terrain pour le repiquage c) perturbation climatique d) autre ... | a)Ne fertilise pas la pépinière b) Retard dans la préparation du terrain pour le repiquage c) perturbation climatique d) autre ... | a)Ne fertilise pas la pépinière b) Retard dans la préparation du terrain pour le repiquage c) perturbation climatique d) autre ... | a)Ne fertilise pas la pépinière b) Retard dans la préparation du terrain pour le repiquage c) perturbation climatique d) autre ... |
| Il est recommandé de sarclé combien de fois ? | | | | |
| Combien de fois vous sarcliez ? | | | | |
| Si vous n'appliquez pas la recommandation du nombre de sarclage, dites pourquoi. | a)Ne trouve pas ça important b) Manque des moyens c) Indisponibilité de la Main d'œuvre d) Autre ... | a)Ne trouve pas ça important b) Manque des moyens c) Indisponibilité de la Main d'œuvre d) Autre ... | a)Ne trouve pas ça important b) Manque des moyens c) Indisponibilité de la Main d'œuvre d) Autre ... | a)Ne trouve pas ça important b) Manque des moyens c) Indisponibilité de la Main d'œuvre d) Autre ... |
| Pourquoi avez-vous utilisé cette variété ? | a)Bon Rendement b) Tolérances aux maladies et ravageurs c) Cycle court d) Couleur du riz e) Faciliter de battage f) Rendement à l'usinage g) Arôme du riz h) Goût i) Accessibilité facile j) prix de vente intéressant k) recherché par les acheteurs l) Autres | a)Bon Rendement b) Tolérances aux maladies et ravageurs c) Cycle court d) Couleur du riz e) Faciliter de battage f) Rendement à l'usinage g) Arôme du riz h) Goût i) Accessibilité facile j) prix de vente intéressant k) recherché par les acheteurs l) Autres | a)Bon Rendement b) Tolérances aux maladies et ravageurs c) Cycle court d) Couleur du riz e) Faciliter de battage f) Rendement à l'usinage g) Arôme du riz h) Goût i) Accessibilité facile j) prix de vente intéressant k) recherché par les acheteurs l) Autres | a)Bon Rendement b) Tolérances aux maladies et ravageurs c) Cycle court d) Couleur du riz e) Faciliter de battage f) Rendement à l'usinage g) Arôme du riz h) Goût i) Accessibilité facile j) prix de vente intéressant k) recherché par les acheteurs l) Autres |
| Classez les critères de | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| choix par ordre d'importance (3 critères) | | | | |
| Comment avez-vous connu ces variétés ? | a) Testé au préalable (CEP) b) Entendu parler c) Sur vulgarisation des coopératives d) Sur demande d'acheteur e) Autres | a) Testé au préalable (CEP) b) Entendu parler c) Sur vulgarisation des coopératives d) Sur demande d'acheteur e) Autres | a) Testé au préalable (CEP) b) Entendu parler c) Sur vulgarisation des coopératives d) Sur demande d'acheteur e) Autres | a) Testé au préalable (CEP) b) Entendu parler c) Sur vulgarisation des coopératives d) Sur demande d'acheteur e) Autres |
| Auprès de qui vous approvisionnez vous ? | a) Voisins et frères b) coopératives c) ONG d) Marché local e) Récoltes précédentes f) Futur acheteur g) autre ... | a) Voisins et frères b) coopératives c) ONG d) Marché local e) Récoltes précédentes f) Futur acheteur g) autre ... | a) Voisins et frères b) coopératives c) ONG d) Marché local e) Récoltes précédentes f) Futur acheteur g) autre ... | a) Voisins et frères b) coopératives c) ONG d) Marché local e) Récoltes précédentes f) Futur acheteur g) autre ... |
| Comment avez-vous obtenu les semences ? | a) achat ...Kg b) subvention ...Kg c) Don ...Kg d) échange ...Kg e) Autres :Kg | a) achat ...Kg b) subvention ...Kg c) Don ...Kg d) échange ...Kg e) Autres :Kg | a) achat ...Kg b) subvention ...Kg c) Don ...Kg d) échange ...Kg e) Autres :Kg | a) achat ...Kg b) subvention ...Kg c) Don ...Kg d) échange ...Kg e) Autres :Kg |
| Si Achat, mode de paiement | a) cash b) crédit | a) cash b) crédit | a) cash b) crédit | a) cash b) crédit |
| Prix semence |Fc/Kg |Fc/Kg |Fc/Kg |Fc/Kg |
| Si crédit, existe-t-il un contrat ? | a) Pas de contrat b) Contrat oral c) Contrat écrit | a) Pas de contrat b) Contrat oral c) Contrat écrit | a) Pas de contrat b) Contrat oral c) Contrat écrit | a) Pas de contrat b) Contrat oral c) Contrat écrit |

3.2.3. Par quel canal avez-vous obtenu les informations sur les semences ?

| Canal d'information sur les semences | Choix | Ordre d'importance |
|---|--------------------------|--------------------|
| à travers les autres producteurs coopératives | <input type="checkbox"/> | |
| agronome du milieu (Conseiller agricole) | <input type="checkbox"/> | |
| les producteurs des autres zones de production dans la Plaine | <input type="checkbox"/> | |
| les producteurs des pays voisins | <input type="checkbox"/> | |
| ONG | <input type="checkbox"/> | |
| Propre expérience | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

3.2.4. Les variétés que vous utilisez actuellement sont-elles techniquement différentes de celles que vous utilisiez avant ? a) Oui b) Non

3.2.5. Faites une comparaison de l'actuelle variété avec celles que vous utilisiez avant

| Caractéristiques | Ancienne variété | Nouvelles variété |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Cycle végétatif (en mois) | | |
| Rendement moyen (en Kg)/Carré | | |
| Résistance aux maladies | a) Résistant b) moins résistant | a) Résistant b) moins résistant |

3.3. Nouvelles pratiques rizicoles

3.3.1. Avez-vous accès réguliers aux informations sur les nouvelles techniques de production ? a) Oui b) Non

3.3.2. Si oui, par quel canal avez-vous obtenu les informations sur les nouvelles pratiques rizicoles ?

| Canal d'information sur les semences | Choix | Ordre d'importance |
|---|--------------------------|--------------------|
| à travers les autres producteurs coopératives | <input type="checkbox"/> | |
| agronome du milieu (Conseiller agricole) | <input type="checkbox"/> | |
| les producteurs des autres zones de production dans la Plaine | <input type="checkbox"/> | |
| les producteurs des pays voisins | <input type="checkbox"/> | |
| ONG | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

3.3.3. Complétez ce tableau :

| Type d'innovation | Durant les 2 années passées, avez-vous été au courant de : | L'avez-vous mis en pratique | Si vous ne l'avez pas mis en pratique, dites pourquoi ? ¹⁸ | Après combien des saisons vous l'avez mis en pratique (0 si tout de suite) | Quelle était la source d'information ¹⁹ |
|-----------------------------------|--|-----------------------------|---|--|--|
| Nouvelles variétés | a) oui b) Non | a) oui b) Non | | | |
| Nouveau mode de fertilisation | a) oui b) Non | a) oui b) Non | | | |
| Nouvel itinéraire technique | a) oui b) Non | a) oui b) Non | | | |
| Nouveau traitement phytosanitaire | a) oui b) Non | a) oui b) Non | | | |

3.3.4. Vos informateurs sur les innovations sont –ils disponibles à tout moment à vous fournir des informations que vous souhaitez avoir ? a) Oui toujours b) Oui parfois c) Non jamais

3.3.5. Comment faites-vous pour rétribuer vos informateurs ? a) Rien du tout b) Le respect c) fait des travaux pour eux c) Fait des cadeaux lors de la récolte d) Autre à préciser

3.5.6. Comment cette rétribution est-elle décidée ? a) par accord b) imposé par l'informateur c) c'est moi qui décide d) Autre ...

3.6.7. Ces avantages vous sont-ils demandés directement par vos informateurs ? a) Toujours b) Parfois c) Jamais

IV. Gestion de la production et structure des coûts de production

4.1. Structure de coût de production (par carré)

| Désignation | Quantité | Unité de mesure | Prix unitaire |
|--|----------|-----------------|---------------|
| Location de la terre | | Carrée | |
| M.O Pépinière | | hj | |
| M.O pour le fauchage | | hj | |
| M.O Pour le 1 ^{er} labour | | hj | |
| M.O pour le 2 ^{ème} labour | | hj | |
| M.O pour le nivellement | | hj | |
| M.O pour déracinement pépinière | | hj | |
| M.O pour repiquage | | hj | |
| M.O épandage engrais de fonds | | hj | |
| M.O épandage engrais de couverture | | hj | |
| M.O Pulvérisation produits phytosanitaires | | hj | |
| M.O entretien des digues | | hj | |
| M.O 1 ^{er} sarclage | | hj | |
| M.O 2 ^{ème} sarclage | | hj | |
| Gardiennage | | hj | |
| M.O coupage | | hj | |
| M.O battage | | hj | |
| Coût de transport | | Sac | |
| Coût emballage | | sac | |
| Coût de transformation | | Kg | |
| Coût de l'entreposage | | | |

¹⁸ a) Non conforme à la demande ciblé b) trop exigeant en travail c) Trop coûteux d) n'apporte aucune différence en terme de rendement d) les informations n'ont pas été claire pour moi e) autre

¹⁹ a) Les autres producteurs c) coopératives d) agronome du milieu (Conseiller agricole) c) ONG d) Les producteurs des autres zone de production dans la Plaine e) Les producteurs des pays voisins f) Autre à préciser

- 4.2. Quelle est la quantité produite de riz sur l'ensemble de votre exploitation ?
..... Kg ou sacs de 120Kg
- 4.3. Avez-vous conservé une partie de votre production en paddy pour la semence ? a) Oui b) Non
- 4.3.1. Si oui, quelle est la quantité ? Kg
- 4.4. Vous vendez : a) Riz paddy b) Riz blanc
- 4.5. Quelle est votre prix de vente ? ...
- 4.6. Si Riz blanc, quelle quantité totale avez-vous obtenu après usinage ?Kg
ou sacs de 50Kg
- 4.7. Comment s'est répartie votre production ?

| Destination de la production | Quantité en Kg |
|--------------------------------|----------------|
| Autoconsommation | |
| Différents dons | |
| Remboursement crédit en nature | |
| Commercialisation : | |
| - Bralima | |
| - Marché local | |
| - Marché Uvira | |
| - Marché Bukavu | |
| Autre ... | |

V. Information sur le marché

- 5.1. Quel sont les consommateurs ciblés par votre production ?

| Consommateur | Choix | Ordre d'importance |
|----------------|--------------------------|--------------------|
| Ménage Urbains | <input type="checkbox"/> | |
| Ménage ruraux | <input type="checkbox"/> | |
| Bralima | <input type="checkbox"/> | |

- 5.2. Lieu de vos ventes :

| Lieu de vente | Ordre d'importance | Distance par rapport au domicile (en temps) | Principaux clients ²⁰ | Mode de paiement fréquent ²¹ | Existence intermédiaire ²² | Qui sont les intermédiaires ²³ |
|--|--------------------|---|----------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| Au marché <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| A l'unité de transformation <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Au champ <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| A la maison <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Au bord de la route <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| Autre ... | | | | | | |

- 5.3. Si vous vendez à la Bralima, vous arrive-t-il d'avoir une idée sur le volume de la demande avant la saison culturale ? a) Oui b) Non
- 5.3.1. Si oui, par quelle source d'information ? a) Coopérative b) Bralima c) Autres producteurs d) les collecteurs e) autre ...

²⁰ a) collecteurs ruraux b) collecteurs urbains c) Coopératives d) Grossistes e) Détaillants f) Ménages ruraux g) Ménages urbains h) restaurants-hôtels i) autre

²¹ a) Cash b) paiement anticipé c) Paiement différé d) Autre à préciser

²² a) Oui b) Non

²³ a) Coopératives b) les ONG c) les autres producteurs d) Autres ...

- 5.3.2. Si oui, tenez-vous compte de ces informations dans la conduite de vos activités ? a) Toujours b) Souvent c) Parfois d) Jamais
- 5.3.3. Comment tenez-vous compte de cette information ? a) Augmente la superficie b) Augmente la quantité d'engrais c) Autre ...

5.4. Quels sont vos critères de choix des clients ?

| Critère | Choix | Ordre d'importance |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Proximité | <input type="checkbox"/> | |
| Connaissance | <input type="checkbox"/> | |
| Paieement cash | <input type="checkbox"/> | |
| Volume d'achat | <input type="checkbox"/> | |
| Contrat avec crédit | <input type="checkbox"/> | |
| Premier arrivé, premier servis | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | | |

- 5.5. Avez-vous les contacts téléphoniques de certains de vos clients ? a) oui b) non
- 5.6. Vous arrive-t-il de les appeler pour les informés sur la disponibilité du produit?
a) Jamais b) Souvent d) Occasionnellement
- 5.7. Avez-vous des clients réguliers ? a) Oui b) Non.
- 5.7.1. Si oui, combien ? ...
- 5.7.2. Quel lien vous avez avec eux ?

| Lien | Choix | Ordre d'importance |
|-------------|--------------------------|--------------------|
| Aucun | <input type="checkbox"/> | |
| Familiale | <input type="checkbox"/> | |
| Amical | <input type="checkbox"/> | |
| Tribal | <input type="checkbox"/> | |
| Voisinage | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

- 5.8. Vous sentez-vous obligé à céder votre production à vos clients réguliers même quand ils vous proposent des prix inférieures à ceux proposé par d'autres acheteurs ? a) Oui b) Non
- 5.8.1. Si oui, pourquoi ? a) A cause du lien qui nous unis b) A cause du contrat c) Pour garder ces clients d) Autre
- 5.8.2. Si non, pourquoi ? a) Il n'y a pas de contrat qui le lient b) ne se soucie pas de les gardés c) autre ...

5.9. Connaissez-vous les prix :

| | Réponse | Si oui, fixez-vous votre prix de vente en fonction de ces prix | Si non pourquoi ? |
|-------------------------------------|--------------|--|-------------------|
| Sur les marchés ruraux de la Plaine | a)Oui b) Non | a)Oui b) Non | |
| Sur le marché à Bukavu | a)Oui b) Non | a)Oui b) Non | |
| Sur le marché à Uvira | a)Oui b) Non | a)Oui b) Non | |
| A la Bralima | a)Oui b) Non | a)Oui b) Non | |

- 5.10. Lorsque les prix sont plus intéressants sur les marchés d'autres localités, pouvez-vous aller vendre dans ces localités ? a) oui b) Non
- 5.11. Si non qu'est-ce qui vous empêche à le faire ? a) Coût de transport élevé b) Ne connais personne là-bas c) Non habitué aux voyages d) Peur de l'insécurité d) La différence de prix ne me motive pas e) Autre ...

5.12. Connaissez-vous les critères de riz recherché par vos clients ? a) Oui b) Non

5.12.1. Si oui, quels sont ces critères ?

| Critères | Choix | Ordre d'importance |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------|
| Couleur | <input type="checkbox"/> | |
| Longueur des graines | <input type="checkbox"/> | |
| Volume des graines | <input type="checkbox"/> | |
| Pureté | <input type="checkbox"/> | |
| Arôme | <input type="checkbox"/> | |
| Gain de volume à la cuisson | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | | |

5.13. Si ces critères ne sont pas satisfaits, que font généralement vos clients ?

| Comportement | Choix | Ordre d'importance |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|
| N'achètent pas | <input type="checkbox"/> | |
| Proposent un prix plus bas | <input type="checkbox"/> | |
| Achètent quand même | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

5.14. Tenez-vous compte de ces critères dans la conduite de la riziculture ? a) Oui b) Non

5.14.1. Si non pourquoi ? a) Indisponibilité de ces variétés b) Variété non productif
c) Variété très exigeant en travail c) Variété très exigeant en engrais d)
Autre ...

5.15. Les autres riziculteurs sont-ils au courant :

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| Sur la quantité de votre production | a)Oui b) Non |
| Sur la quantité que vous avez vendue | a)Oui b) Non |
| Sur votre prix de vente | a)Oui b) Non |

5.16. Ça vous gêne que les autres producteurs saches ces informations ? a) Oui b) Non

5.16.1. Si oui, pourquoi ? a) Pour ma sécurité b) A cause de la concurrence c)
Autre ...

5.17. Faites-vous des contrats avec des acheteurs ? a) Oui b) Non

5.17.1. Si oui, quel type de contrat ? a) formel (écrit) b) informel (orale) c) autres

5.17.2. Sur quoi porte l'accord (le contrat) ?

| Sur quoi porte l'accord | Choix | Ordre d'importance |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| Le prix | <input type="checkbox"/> | |
| La quantité | <input type="checkbox"/> | |
| La qualité | <input type="checkbox"/> | |
| Crédit en espèce | <input type="checkbox"/> | |
| Fourniture d'intrant | <input type="checkbox"/> | |
| L'itinéraire technique | <input type="checkbox"/> | |
| Délais de paiement | <input type="checkbox"/> | |
| Formation | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | | |

VI. Questions sur l'expérience avec les NTIC

6.1. Avez-vous un téléphone portable ? a) Oui b) Non

6.2. En moyenne combien vous rechargez par semaine ? ...

6.3. Si vous avez un téléphone, il est de quel type ? a) Téléphone simple b) Smartphone

6.4. Y a-t-il un membre de votre ménage qui dispose d'un smartphone ? Oui Non

- 6.5. Si oui, quelle est la fréquence de ses connexions ? a) Au moins une fois par mois b) Au moins une fois par semaine c) Plus d'une fois par semaine d) chaque jour de la semaine
- 6.6. Vous lisez les messages de votre téléphone : a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine
- 6.6.1. Si jamais, quelqu'un le fait à votre place ? a) Oui b) Non
- 6.7. Vous écrivez les messages de votre téléphone : a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine
- 6.7.1. Si jamais, quelqu'un d'autre le fait à votre place ? a) Oui b) Non
- 6.8. Si vous avez un smartphone, avez-vous accès à internet ? a) Oui b) Non
- 6.9. En moyenne combien des jours par semaine vous êtes connecté ? ...
- 6.10. Avez-vous l'habitude d'utiliser des applications mobiles ? a) Oui b) Non
- 6.10.1. Si non, quelqu'un d'autre le fait à votre place ? a) Oui b) Non
- 6.11. Etes-vous utilisateur des réseaux sociaux (facebook, whatsapp, instagram) ? a) Non utilisateur b) utilisateur régulier c) utilisateur occasionnel
- 6.12. Avez-vous déjà consulté une page web ? a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine
- 6.12.1. Avez-vous quelqu'un de proche qui peut le faire à votre place ? a) Oui b) Non

VII. Identification et information socio démographique de l'enquêté

- 7.1. Nom de l'enquêté :
- 7.2. Sexe : a) M b) F
- 7.3. Age :
- 7.4. Etat-civile : a) célibataire b) marié c) veuf d) divorcé e) abandonné
- 7.5. Niveau d'études : a) Analphabète b) Primaire c) Secondaire d) Universitaire e) autre
- 7.6. Quelle est la taille de votre ménage ?
- 7.7. Quel est le statut d'occupation de votre logement ? a) propriétaire b) locateur c) Maison familiale d) copropriété e) autre ...
- 7.8. Décrivez vos revenus

| Sources de revenus | Sélection | Hiérarchisation | Précisez la part de chaque élément dans le revenu issu de la vente de paddy (dernier cycle) | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | Moins de 50\$ | 50\$ - 99 \$ | 100\$ - 249 \$ | 250\$ - 500\$ | Plus de 500 \$ |
| Le riz | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Autres Culture vivrières ; Précisez : | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Culture de rentes Précisez : | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Maraicher et fruits ; Précisez | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Commerce et artisanat | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Emploi salarié | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Revenus de la solidarité (dons et transferts) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Autre (préciser) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Annexe VI. Questionnaire d'enquête pour l'analyse de l'intention d'usage des technologies numériques

Partie 1

| Variable | Code | Item | Modalités |
|--|---------|--|---|
| Variable sociodémographiques | AGE | Age | |
| | SEXE | Sexe | 0. Féminin 1. Masculin |
| | ETCIV | Etat-civile | 1. Célibataire 2. Mariée 3. Veuf (ve) 4. Divorcé |
| | NIVETU | Niveau d'étude | 0. Analphabète 1. Primaire 2. Secondaire 3. Supérieur/universitaire |
| Modèle de gouvernance | MODGOUV | | 1. Captif 2. Modulaire 3. Marché |
| compétences estimés ou croyance d'auto efficacité (AE) | AE1 | Je suis sûr de trouver les informations dont j'ai besoin en utilisant l'application car je dispose des compétences nécessaires | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | AE2 | Je sais que je peux utiliser l'application même si je n'ai jamais utilisé un système similaire auparavant | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | AE3 | Je suis sûr de pouvoir surmonter tous les obstacles en utilisant l'application | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| Niveau d'anxiété face aux solutions numériques (ANX) | ANX1 | L'application est un peu intimidante pour moi | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | ANX2 | L'utilisation de l'application me met mal à l'aise | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | ANX3 | J'hésite à utiliser l'application par peur de faire des erreurs que je ne pourrais corriger | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord |

| | | | |
|---|------|--|---|
| | | | 7. tout à fait d'accord |
| Expérience avec le numérique (EXP) | EXP1 | Je possède les connaissances et l'expérience nécessaires pour utiliser l'application | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | EXP2 | Je pense que ma capacité à déterminer la facilité d'utilisation de l'application est déterminée par mes expériences passées avec des systèmes similaires | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | EXP3 | Je pense que ma capacité à déterminer l'utilité de l'application est déterminée par mes expériences passées avec des systèmes similaires | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| Nature d'infrastructure IFR | IFR1 | Je suis à l'aise avec l'infrastructure utilisé par l'application mobile | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | IFR2 | L'application mobile utilise les outils appropriés au contexte | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | IFR3 | Les outils utilisés sont accessibles du point de vue financière | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Partie 2

| Variable | Code | Item | Modalités |
|--------------------------------------|------|---|---|
| Qualité de l'information (QI) | QI1 | L'application fournit des informations et des contenus actualisés qui correspondent à mes besoins et à mes intérêts | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | QI2 | Je pense que les informations que j'obtiendrai de l'application sont précieuses | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord |

| | | | |
|----------------------------------|------|---|---|
| | | | 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | QI3 | L'application présente l'information dans un format approprié | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| facilité d'usage perçue (FUP) | FUP1 | Je pense que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » serait facile pour moi | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | FUP2 | Je pense que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » est claire et compréhensible | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | FUP3 | L'interaction avec l'application n'exige pas un effort mental important de ma part | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| Utilité perçue (UT) | UT1 | L'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » me fournirait des services et des informations très utiles pour mes activités agricoles | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | UT2 | L'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » améliorerait mes performances dans mes activités agricoles | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | UT3 | Dans l'ensemble, je trouve l'application « Riz de la Ruzizi » utile | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| Attitude (ATT) | ATT1 | A mon avis, il est très souhaitable et utile d'utiliser l'application pour les informations techniques et celles du marché | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | ATT2 | Dans l'ensemble, j'ai des sentiments positifs envers | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord |

| | | | |
|------------------------|------|---|---|
| | | l'application | 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | ATT3 | Dans l'ensemble, je pense que l'application est bonne et attrayante | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| Norme subjective (NS) | NS1 | Les personnes qui me sont chères me suggéreraient probablement d'utiliser l'application | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | NS2 | Les croyances d'autres personnes concernant l'application m'encouragent à l'utiliser | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | NS3 | Je pense que la plupart des personnes qui sont importantes pour moi seraient favorables à l'adoption de l'application dans mes activités agricoles. | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| Intention d'Usage (IU) | IU1 | J'ai l'intention d'utiliser l'application « Riz de la Ruzizi » dans un avenir prévisible. | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | IU2 | Je recommanderai à d'autres personnes d'utiliser l'application « Riz de la Ruzizi » | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |
| | IU3 | Globalement, je pense que l'utilisation de l'application « Riz de la Ruzizi » est avantageuse | 1. fortement en désaccord 2. modérément en désaccord 3. plutôt en désaccord 4. neutre 5. plutôt d'accord 6. modérément d'accord 7. tout à fait d'accord |

Annexe VII. Questionnaire d'enquête destine aux commerçants

I. Informations préliminaires de l'enquête

Zone de l'enquête : a) Plaine de la Ruzizi b) Uvira c) Bukavu

Site de commercialisation de l'enquêté : a) Luvungi b) Sange c) Kiliba d) Uvira e) Bukavu f) Autre

Questionnaire d'enquêté N° :

Date de l'enquête :

Id. Enquêteur :

II. Questions en rapport avec les activités de commercialisation du riz

2.1. Avez-vous commercialisez le riz en 2020 ? a) Oui b) Non

2.2. Depuis combien de temps vous commercialisez le riz ? (En termes de nombre d'années)

2.3. Le riz de la plaine de la ruzizi est-il disponible sur le marché tout au long de l'année ? a) Oui b) Non

2.4. Généralement (sauf perturbations), quelles période le riz de la plaine de la Ruzizi est abondant et les périodes où il est rare ?

| | Jan | Fev | Mar | Avr | Mai | Jui | Juil | Aou | sept | Oct | Nov | Déc |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|
| Période d'abondance | | | | | | | | | | | | |
| Période de rareté | | | | | | | | | | | | |

2.5. Vous arrive-t-il à commercialiser le riz non produit dans la Plaine de la Ruzizi ? a) Oui b) Non

2.5.1. Si oui, pourquoi ? a) Le riz de la plaine ne pas toujours disponible b) Pour diversifier le produit c) Le riz importé coûte moins cher d) Le riz importé est aussi très demandé e) Autre ...

2.5.2. Si oui, indiquez l'origine

| Origine | Choix | Ordre d'importance |
|-----------|--------------------------|--------------------|
| Tanzanie | <input type="checkbox"/> | |
| Rwanda | <input type="checkbox"/> | |
| Burundi | <input type="checkbox"/> | |
| Ghana | <input type="checkbox"/> | |
| Pakistan | <input type="checkbox"/> | |
| Vietnam | <input type="checkbox"/> | |
| Autre ... | <input type="checkbox"/> | |

2.5.3. Si Non, pourquoi ? a) Manque d'argent pour diversifier b) Ne trouve pas important de diversifier c) Exigence des clients d) Valoriser le produit local e) Autre ...

2.6. Combien de fois vous vous approvisionnez par mois ?

2.7. Quelle est la quantité moyenne en Kg de chaque approvisionnement ? ...

2.8. Complétez le tableau suivant sur vos approvisionnements

| Lieu d'approvisionnement | Ordre croissant | Nom du village | Raison de préférence du lieu | Acteur approvisionneur | Distance par rapport au |
|--------------------------|-----------------|----------------|------------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | | | | |

| | d'importance | d'approvisionnement | d'approvisionnement ²⁴ | ²⁵ | domicile de l'enquête ²⁶ |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| Champ | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Au domicile du fournisseur | <input type="checkbox"/> | | | | |
| A l'unité de transformation | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Au marché | <input type="checkbox"/> | | | | |
| A l'entrepôt | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Au bord de la route | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Autre ... | | | | | |

2.9. Etes-vous un acheteur régulier chez certains producteurs ? a) Oui b) Non

2.9.1. Si oui, pourquoi ? a) Bénéficiaire des remises b) Pour avoir l'exclusivité d'achat
c) A cause des contrats avec eux d) Autre ...

2.9.2. Si non, pourquoi ? a) Pour éviter le conflit b) Pour avoir la possibilité de mettre en concurrence plusieurs producteurs afin de bénéficier un bon prix c) Pour avoir la possibilité de choisir le produit de plusieurs producteurs d) Pas d'avantage e) Pour avoir les quantités suffisante f) Autre ...

2.9.3. Combien d'approvisionneurs avez-vous ? ...

2.10. Comment le prix d'achat du riz est-il fixé?

| Comment le prix est fixé | Choix | Ordre d'importance |
|--|--------------------------|--------------------|
| Le prix est proposé par moi-même (commerçant/acheteur) | <input type="checkbox"/> | |
| Le prix est imposé par les fournisseurs (producteurs) | <input type="checkbox"/> | |
| Le prix est fixé en référence au prix d'achat d'autres commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| Le prix résulte de la discussion entre l'acheteur et moi | <input type="checkbox"/> | |
| Le prix est fixé par les coopératives des producteurs | <input type="checkbox"/> | |
| Autres | <input type="checkbox"/> | |

2.11. Qui sont vos principaux clients :

| Clients | Choix | Ordre d'importance |
|----------------------|--------------------------|--------------------|
| Bralima | <input type="checkbox"/> | |
| Ménages | <input type="checkbox"/> | |
| Restaurants – Hôtels | <input type="checkbox"/> | |
| Collecteurs | <input type="checkbox"/> | |
| Détaillants | <input type="checkbox"/> | |
| Autre ... | <input type="checkbox"/> | |

2.12. En moyenne quelle est votre quantité en Kg de vente? Par semaine ... ou par mois

...

2.13. Quelle est l'unité de mesure pour vos ventes ?

²⁴ a) Facilité de transport du riz b) Bon prix c) Possibilité de trouver plusieurs producteurs d) Autre ...

²⁵ a) Producteur b) transformateur c) collecteurs d) coopérative e) autres commerçants

²⁶ En termes de temps

| Unité de mesure | Choix | Ordre d'importance |
|-----------------|--------------------------|--------------------|
| Verre | <input type="checkbox"/> | |
| Guigoz | <input type="checkbox"/> | |
| Kg | <input type="checkbox"/> | |
| Sac 25Kg | <input type="checkbox"/> | |
| Sac 50Kg | <input type="checkbox"/> | |
| Plus d'un sac | <input type="checkbox"/> | |
| Autre ... | <input type="checkbox"/> | |

2.14. Faites-vous partie d'un groupement des commerçants ? a) Oui b) non

2.14.1. Si oui, lequel ? ...

2.14.2. Si Oui, quelles ont été vos motivations à rejoindre le groupe ?

| Motivation | Choix | Ordre hiérarchique du choix |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| Accès facile au crédit | <input type="checkbox"/> | |
| Facilité du transport | <input type="checkbox"/> | |
| Appartenance au Groupe d'entraide | <input type="checkbox"/> | |
| Meilleure information sur le prix | <input type="checkbox"/> | |
| Vente rapide | <input type="checkbox"/> | |
| Meilleure connexion aux clients | <input type="checkbox"/> | |
| Meilleure connexion aux fournisseurs du riz | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

2.14.3. Si vous n'êtes pas membre, quelles sont les raisons ?

| Raison | Choix | Ordre hiérarchique |
|---|--------------------------|--------------------|
| Trop cher (frais d'adhésion/cotisation des membres) | <input type="checkbox"/> | |
| Ça prend trop de temps | <input type="checkbox"/> | |
| Pas avantageux | <input type="checkbox"/> | |
| source de conflit | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

III. Questions en rapport avec l'information sur le produit : critères de sélection du commerçant et préférence des clients

3.1. Connaissez-vous à l'avance les variétés que vous achetez ? a) Oui b) Non

3.1.1. Si oui, comment les savez-vous ? a) par observation [suite à l'expérience] b) sur déclaration de l'approvisionneur c) sur déclaration des autres commerçants d) Autre à préciser

3.1.2. Si non, pourquoi ? a) Ne m'intéresse pas à connaître b) Mes clients sont indifférents c) Manque d'information fiables d) Autre ...

3.2. Avez-vous une préférence particulière par rapport à une variété ? a) Oui b) Non

3.2.1. Si Oui, quelle est la variété que vous préférez ?

3.2.2. Si oui, quelle est la raison de vos préférences sur le produit ? a) Appréciation des consommateurs b) Permet de faire des bénéfices c) Autre à préciser ...

3.2.3. Si non pourquoi ? a) Mes clients sont indifférents b) Instabilité de l'offre par variété c) La préférence des clients est changeante d) Autre ...

3.3. Connaissez-vous les critères de riz recherché par vos clients ? a) Oui b) Non

3.3.1. Si oui, quels sont ces critères ?

| Critères | Choix | Ordre d'importance |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------|
| Couleur | <input type="checkbox"/> | |
| Longueur des graines | <input type="checkbox"/> | |
| Volume des graines | <input type="checkbox"/> | |
| Pureté | <input type="checkbox"/> | |
| Arôme | <input type="checkbox"/> | |
| Gain de volume à la cuisson | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | | |

3.4. Si ces critères ne sont pas satisfaits, que font généralement vos clients ? a) N'achètent pas b) Proposent un prix plus bas c) Achètent quand même d) Autre

3.5. Vous arrive-t-il de ne pas tenir compte de ces critères de sélection du riz lors de vos approvisionnements ? a) Je tiens compte de ces critères b) Indisponibilité de ces variétés b) Prix élevé c) Variété très exigeant en termes de conservation d) Autre ...

IV. Information sur la disponibilité du produit

4.1. Quels sont vos critères de choix des fournisseurs ?

| Critère | Choix | Ordre d'importance |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Pas de critère | <input type="checkbox"/> | |
| Connaissance/famille | <input type="checkbox"/> | |
| Possibilité d'un paiement différé | <input type="checkbox"/> | |
| Volume de production | <input type="checkbox"/> | |
| Contrat avec crédit | <input type="checkbox"/> | |
| Proximité géographique | <input type="checkbox"/> | |
| Qualité du riz | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

4.2. Connaissez-vous à l'avance vos fournisseurs ? a) Oui b) Non

4.3. Arrive-t-il à vos fournisseurs de vous appeler pour vous informer sur la disponibilité du riz ? a) Jamais b) Souvent d) Occasionnellement

4.4. Avez-vous des fournisseurs réguliers ? a) Oui b) Non

4.4.1. Si Oui, Combien sont-ils ? : ...

4.4.2. Résident-ils tous dans un même milieu ? a) Oui b) Non

4.4.3. Si non pourquoi ? a) Par hasard b) Réduire le risque lié au manque de production dans certains milieux c) Avoir un produit diversifié d) Avoir la possibilité de comparer le prix e) Autre ...

4.4.4. Où résident ces fournisseurs (leurs lieux de production) ?

| Résidence fournisseurs | Choix | Ordre d'importance |
|------------------------|--------------------------|--------------------|
| Luvungi | <input type="checkbox"/> | |
| Bwegera | <input type="checkbox"/> | |
| Kiringye | <input type="checkbox"/> | |
| Luberizi | <input type="checkbox"/> | |
| Sange | <input type="checkbox"/> | |
| Kiliba | <input type="checkbox"/> | |
| Uvira | <input type="checkbox"/> | |
| Autre ... | <input type="checkbox"/> | |

4.4.5. Connaissez-vous leurs adresses exactes de leur résidence ? a) Oui b) Non

4.4.5.1. Si non, pourquoi ? a) Pas important b) La transaction se conclue hors domicile c) Vous savez comment les trouver en dehors du domicile d) Sont discrets par rapport à leur domicile e) Autre ...

4.4.6. Avez-vous des liens particuliers avec ces fournisseurs ? a) oui b) Non

4.4.6.1. Si oui, il s'agit de quel type de lien ?

| Lien | Choix | Ordre d'importance |
|-------------|--------------------------|--------------------|
| Aucun | <input type="checkbox"/> | |
| Familiale | <input type="checkbox"/> | |
| Amical | <input type="checkbox"/> | |
| Tribal | <input type="checkbox"/> | |
| Voisinage | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

4.4.7. Etes-vous en communication régulier avec ces fournisseurs ? a) Oui b) Non

4.4.7.1. Si oui, par quelle voie vous êtes en communication avec eux ? a) Téléphone b) rencontre c) autre à préciser

4.4.7.2. Avez-vous leurs coordonnées téléphoniques ? a) Oui b) Non

4.4.7.3. Si vous n'avez pas leurs coordonnées téléphoniques, dites pourquoi ? a) Ils n'ont pas de téléphone b) Je n'ai pas de téléphone c) Pas important d) Autre ...

4.4.8. Vous est-il déjà arrivé de payer par anticipation la production de vos fournisseurs ? a) Toujours b) Souvent c) Parfois d) Jamais

4.4.8.1. Si jamais, dites pourquoi ? a) Manque de moyens financière pour le faire b) Mes fournisseurs ne l'ont jamais sollicité c) Je ne veux pas le faire d) autre

4.4.9. Pensez-vous que vos fournisseurs réguliers sont capables de céder leurs produits à d'autres clients qui proposent un prix légèrement supérieur à celui que vous proposez ? a) Oui b) Non

4.4.9.1. Si oui, pourquoi ? a) Il n'y a pas de clauses qui les en empêchent b) C'est leur gain qui passe avant tout c) autre

4.4.9.2. Si non, pourquoi ? a) Ils ont la reconnaissance envers leurs clients réguliers b) existence des clauses qui les empêchent c) autre ...

4.4.10. Pouvez-vous acheter le produit auprès des autres fournisseurs si celui de vos fournisseurs régulier ne vous convient pas ? a) Oui b) Non

4.4.10.1. Si non pourquoi ? a) Je suis lié par un contrat b) Moralement ce n'est pas juste c) Mes fournisseurs réguliers me donne le produit à crédit d) Autre ...

4.5. Etes-vous informé à temps dès que la production est disponible dans vos lieux d'approvisionnement ? a) Oui b) Non

4.5.1. Si oui, par quelle source ?

| Source | Choix | Ordre d'importance |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Les producteurs | <input type="checkbox"/> | |
| Les autres commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| Coopératives des producteurs | <input type="checkbox"/> | |
| Organisations des commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| ONGs | <input type="checkbox"/> | |
| Autres | <input type="checkbox"/> | |

4.5.2. Si non, pourquoi ? a) Mes contacts n'ont pas le moyen de communication pour m'atteindre b) manque de contact dans les zones c) Contact non souple (mes contacts n'ont pas l'habitude de m'appeler) d) autre ...

4.6. Etes-vous informé sur la disponibilité du riz chez les fournisseurs en termes des quantités ? a) Oui b) Non

4.6.1. Si oui, comment vous êtes informé ?

| Source | Choix | Ordre d'importance |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Les producteurs | <input type="checkbox"/> | |
| Les autres commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| Coopératives des producteurs | <input type="checkbox"/> | |
| Organisations des commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| ONGs | <input type="checkbox"/> | |
| Autres | <input type="checkbox"/> | |

4.5.1. Si non, pourquoi ? a) Mes contacts n'ont pas le moyen de communication pour m'atteindre b) manque de contact dans les zones c) Contact non souples d) autre ...

4.6. Trouvez-vous que les informations sur la disponibilité de la production vous parviennent à temps ? a) oui b) non

4.6.1. Si non, pourquoi ?

4.7. Des systèmes d'information formels²⁷ ont-ils déjà existé dans ces milieux ? a) Oui b) Non

4.8. Si oui, existent-ils encore aujourd'hui ? a) Oui b) Non

4.8.1. Si non, quelle étaient les raisons de leurs disparitions ? a) Aucune idée b) Fin du projet c) Manque de financement d) Mauvaise gestion du système e) Le SI n'était pas pertinent f) Autre ...

V. Questions sur les coûts

5.1. Complétez le tableau ci-dessous sur les coûts

| Désignation | Quantité | Unité de mesure | Prix unitaire |
|---------------------|----------|-----------------|---------------|
| Prix d'achat | | 50 Kg | |
| Sacs pour emballage | | 50 Kg | |
| Transport | | 50 Kg | |
| Manutention | | 50 Kg | |
| Taxe formelle | | 50 Kg | |
| Taxe informelle | | 50 Kg | |
| Autre | | 50 Kg | |
| Autre | | 50 Kg | |
| Autre | | 50 Kg | |
| Autre | | 50 Kg | |

VI. Information sur le débouché (marché)

6.1. Quels sont vos critères de choix des clients ?

| Critère | Choix | Ordre d'importance |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Proximité | <input type="checkbox"/> | |
| Connaissance | <input type="checkbox"/> | |
| Paiement cash | <input type="checkbox"/> | |
| Volume d'achat | <input type="checkbox"/> | |
| Contrat avec crédit | <input type="checkbox"/> | |
| Premier arrivé, premier servis | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | | |

²⁷ Système de partage d'information qui consiste par exemple à afficher les informations journalières et actualisées sur certains paramètres du marché comme le prix, les quantités, ...

- 6.2. Avez-vous les contacts téléphoniques de certains de vos clients ? a) oui b) non
- 6.2.1. Vous arrive-t-il de les appeler pour des questions en rapport avec la vente de vos produits? a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine
- 6.3. Etes-vous informé dès qu'il y a une demande (en termes de quantité) sur le marché ? a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine
- 6.3.1. Par quelle voie vous êtes informé de la demande?

| Source | Choix | Ordre d'importance |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Les clients | <input type="checkbox"/> | |
| Les autres commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| Organisations des commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| Autres | <input type="checkbox"/> | |

- 6.4. Avez-vous des clients réguliers ? a) Oui b) Non.
- 6.4.1. Si oui, combien sont-ils ? ...
- 6.4.2. Avez-vous des relations personnelles avec vos clients ? a) Oui pour tous les clients b) Oui pour la majorité des clients c) oui pour un petit nombre des clients d) Non pour aucun
- 6.5. Avez-vous régulièrement connaissance du prix du riz sur les autres marchés ? a) Oui b) Non
- 6.5.1. Si oui, pour céder votre produit, vous arrive-t-il à comparer le prix sur différents marchés ? a) Oui b) Non
- 6.5.2. Quels marchés vous serve de comparaison ? ...
- 6.5.3. Par quel canal avez-vous accès aux informations sur le prix

| Source | Choix | Ordre d'importance |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Les clients | <input type="checkbox"/> | |
| Les autres commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| Organisations des commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| Autres | <input type="checkbox"/> | |

6.5.4. Quel support de communication vous utilisez pour être informé ?

| Support de communication | Choix | Ordre d'importance |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Directement de bouche à oreille | <input type="checkbox"/> | |
| Lettre | <input type="checkbox"/> | |
| Appel téléphonique | <input type="checkbox"/> | |
| Sms | <input type="checkbox"/> | |
| Autres | <input type="checkbox"/> | |

- 6.5.5. Les informations sur le prix sont-elles conformes à la réalité sur terrain ? a) Toujours b) Parfois c) Jamais
- 6.6. Vous arrive-t-il à partager l'information sur le marché avec d'autres acteurs ? a) Oui b) Non
- 6.6.1. Si oui, qui sont les acteurs que vous informez ?

| Acteur | Choix | Ordre d'importance |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Producteurs | <input type="checkbox"/> | |
| Commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| Coopératives de producteurs | <input type="checkbox"/> | |
| Organisation des commerçants | <input type="checkbox"/> | |
| Autres | <input type="checkbox"/> | |

6.6.2. Comment faites-vous, pour partager ces informations ? a) rencontre physique
b) Téléphone c) Autre ...

6.7. Si vous vendez à la Bralima, vous arrive-t-il d'avoir une idée sur le volume de la demande avant la campagne des récoltes ? a) Oui b) Non

6.7.1. Si (oui) vous avez des informations sur le volume de la demande de la Bralima, par quelle source vous avez ces informations ? a) Organisation des commerçants b) Bralima c) Autres commerçants d) autre ...

6.7.2. Si (oui) avez des informations sur le volume de la demande de la Bralima, tenez-vous compte de ces informations dans la conduite de vos activités ? a) Toujours b) Souvent c) Parfois d) Jamais

6.7.2.1. Si Toujours ou souvent, comment tenez-vous compte de cette information ? a) Augmente le capital b) Elargie les contacts à l'avance avec les producteurs c) Bloque la production des certains producteurs à l'avance d) autre ...

6.7.2.2. Si parfois ou jamais, quelles sont les raisons ? a) insuffisance du capital b) Pas assez de production c) Forte concurrence entre acheteurs d) Autre ...

6.7.3. Si (non) vous n'avez pas des informations sur le volume de la demande de la Bralima, dites pourquoi ?

VII. Questions sur l'expérience avec les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC)

7.1. Avez-vous un téléphone portable ? a) Oui b) Non

7.2. En moyenne combien vous rechargez par semaine ?\$

7.3. Si vous avez un téléphone, il est de quel type ? a) Téléphone simple b) Smartphone

7.4. Y a-t-il un membre de votre ménage qui dispose d'un smartphone ? Oui Non

7.5. Si oui, quelle est la fréquence de ses connexions ? a) Au moins une fois par mois b) Au moins une fois par semaine c) Plus d'une fois par semaine d) chaque jour de la semaine

7.6. Vous lisez les messages de votre téléphone : a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine

7.6.1. Si jamais, quelqu'un d'autre le fait à votre place ? a) Oui b) Non

7.7. Vous écrivez les messages de votre téléphone : a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine

7.7.1. Si jamais, quelqu'un d'autre le fait à votre place ? a) Oui b) Non

7.8. Si vous avez un smartphone, avez-vous accès à internet ? a) Oui b) Non

- 7.9. En moyenne combien des jours par semaine vous êtes connecté ? ...
- 7.10. Avez-vous l'habitude d'utiliser des applications mobiles ? a) Oui b) Non
7.10.1. Si non, quelqu'un d'autre le fait à votre place ? a) Oui b) Non
- 7.11. Etes-vous utilisateur des réseaux sociaux (facebook, whatsapp, instagram) ? a) Non utilisateur b) utilisateur régulier c) utilisateur occasionnel
- 7.12. Avez-vous déjà consulté une page web ? a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine
7.12.1. Avez-vous quelqu'un de proche qui peut le faire à votre place ? a) Oui b) Non

VIII. Identification et information socio démographique de l'enquêté

- 8.1. Nom de l'enquêté :
- 8.2. Sexe : a) M b) F
- 8.3. Age :
- 8.4. Etat-civile : a) célibataire b) marié c) veuf d) divorcé e) abandonné
- 8.5. Niveau d'études : a) Analphabète b) Primaire c) Secondaire d) Universitaire e) autre
- 8.6. Quelle est la taille de votre ménage ?
- 8.7. Quel est le statut d'occupation de votre logement ? a) propriétaire b) locataire c) Maison familiale d) copropriété e) autre ...
- 8.8. Décrivez vos revenus

| Sources de revenus | Sélection | Hiérarchisation | Précisez la part de chaque élément dans le revenu issu de la vente de paddy (dernier cycle) | | | | |
|---|--------------------------|-----------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | Moins de 50\$ | 50\$ - 99 \$ | 100\$ - 249 \$ | 250\$ - 500\$ | Plus de 500 \$ |
| Commercialisation du riz | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Agriculture et élevage | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Autres activités commerciale et artisanat | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Emploi salarié | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Revenus de la solidarité (dons et transferts) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Autre (préciser) | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Annexe VIII. Questionnaire d'enquête destine aux consommateurs

I. Informations préliminaires de l'enquête

Zone de l'enquête : Plaine de la Ruzizi

Site de production : a) Luvungi b) Sange c) Kiliba

Questionnaire d'enquête N° :

Date de l'enquête :

Id. Enquêteur :

II. Questions en rapport avec la consommation et l'accès aux informations sur le riz

- 2.1. Vous êtes un consommateur du riz : a) Régulier c) Occasionnel
- 2.2. Quelle est votre fréquence hebdomadaire de la consommation du riz dans votre ménage ? ...
- 2.3. Quelle est la quantité moyenne du riz que votre ménage consomme en une fois ? ... (en Kg)
- 2.4. Cette quantité est-elle suffisante pour votre ménage ? a) Oui b) Non
- 2.4.1. Si non, quelle est la quantité suffisante pour une consommation de votre ménage ? (en Kg)
- 2.4.2. Pourquoi vous n'arrivez pas à consommer la quantité suffisante pour votre ménage ? a) Insuffisance des moyens financiers b) Indisponibilité du riz souhaité c) Autre...
- 2.5. En moyenne quelle quantité vous achetez pour un approvisionnement ? (en Kg)
- 2.6. Quelle est votre fréquence mensuelle de vos approvisionnements en riz ?
- 2.7. Etes-vous informé sur l'origine du riz que vous consommez ? a) Oui b) Non
- 2.7.1. Si oui, comment le savez-vous ? a) A travers les déclarations des commerçants b) A travers le label sur le produit c) Propre expérience vis-à-vis du produit
- 2.7.2. Ces informations sont-elles correctes ? a) Toujours b) parfois c) Jamais
- 2.8. L'origine du riz est-il important à vos yeux ? a) oui b) Non
- 2.8.1. Si oui, pourquoi ?
- 2.8.2. Si non, pourquoi ?
- 2.9. Avez-vous des critères qui guident vos achats du riz ? a) Oui b) Non
- 2.9.1. Si oui, quels sont ces critères ?

| Critères | Choix | Ordre d'importance |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------|
| Couleur | <input type="checkbox"/> | |
| Longueur des graines | <input type="checkbox"/> | |
| Volume des graines | <input type="checkbox"/> | |
| Pureté | <input type="checkbox"/> | |
| Arôme | <input type="checkbox"/> | |
| Gain de volume à la cuisson | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | | |

- 2.9.2. Si ces critères ne sont pas satisfaits, qu'est-ce que vous faites ?

| Comportement | Choix | Ordre d'importance |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|
| N'achètent pas | <input type="checkbox"/> | |
| Proposent un prix plus bas | <input type="checkbox"/> | |
| Achètent quand même | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

- 2.9.3. Déclarez-vous ces critères auprès des vendeurs ? a) Oui b) Non
- 2.9.4. Pensez-vous que les vendeurs tiennent compte de ces critères dans la conduite de leurs activités ? a) Oui b) Non
- 2.9.4.1. Si oui, qu'est-ce qui vous fait penser à ça ?
- 2.9.4.2. Si non, qu'est-ce qui vous fait penser à ça ?
- 2.10. Consommez-vous le riz de la Plaine de la Ruzizi ? a) Toujours b) parfois c) Jamais
- 2.10.1. Si jamais, pourquoi ? a) Indisponibilité b) n'apprécie pas la qualité c) manque d'information sur sa disponibilité d) Autre
- 2.11. Connaissez-vous quelques commerçants qui en vendent ? a) Oui b) Non
- 2.12. Pourriez-vous acheter régulièrement le produit si vous êtes informé de sa disponibilité ? a) Oui b) Non
- 2.13. Il vous arrive de comparer les prix du riz avant de vous décider sur l'achat ? a) Oui b) Non
- 2.13.1. Si non, pourquoi ? a) S'intéresse uniquement à la qualité b) S'intéresse uniquement à l'origine c) par fidélité à mon vendeur d) autre
- 2.14. Connaissez-vous le prix du riz sur les marchés de votre milieu ? a) Oui sur tous les marchés b) Oui sur certains marché c) Non
- 2.15. Connaissez-vous le prix du riz sur les marchés en dehors de votre milieu ? a) Oui b) Non
- 2.15.1. Si oui, comment le connaissez-vous ? a) Mes connaissances dans ces milieux b) Les producteurs c) les commerçants d) Autre
- 2.16. Vous est-il déjà arrivé à vous approvisionner du riz en dehors de votre milieu ? a) Oui b) Non
- 2.16.1. Si oui, quelle était la raison ? a) Prix faible b) Qualité du riz c) Par hasard d) Autre
- 2.16.2. Si non pourquoi ? a) Prix de transport élevé b) Prix d'achat pas très différent avec celui de ma zone c) Tout est disponible localement d) Autre
- 2.17. A partir de quelle la valeur de différence sur le prix vous pouvez décider de vous approvisionner en dehors de votre milieu ? ... (en \$)
- 2.18. Etes-vous régulier à certains vendeurs du riz ? a) oui b) Non
- 2.18.1. Si oui, combien sont-ils ? ...
- 2.18.2. Avez-vous de liens particuliers avec eux ? a) Oui b) Non
- 2.18.3. Si oui, il s'agit de quel type de lien ?

| Lien | Choix | Ordre d'importance |
|-------------|--------------------------|--------------------|
| Aucun | <input type="checkbox"/> | |
| Familiale | <input type="checkbox"/> | |
| Amical | <input type="checkbox"/> | |
| Tribal | <input type="checkbox"/> | |
| Voisinage | <input type="checkbox"/> | |
| Autre | <input type="checkbox"/> | |

III. Expérience avec les NTIC

- 3.1. Avez-vous un téléphone portable ? a) Oui b) Non
- 3.2. En moyenne combien vous rechargez par semaine ? ... \$
- 3.3. Si vous avez un téléphone, il est de quel type ? a) Téléphone simple b) Smartphone
- 3.4. Y a-t-il un membre de votre ménage qui dispose d'un smartphone ? Oui Non
- 3.5. Si oui, quelle est la fréquence de ses connexions ? a) Très Régulier b) Régulier c) Occasionnel
- 3.6. Vous lisez les messages de votre téléphone : a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine
 - 3.6.1. Si jamais quelqu'un d'autre le fait à votre place ? a) Oui b) Non
- 3.7. Vous écrivez les messages de votre téléphone : a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine
 - 3.7.1. Si jamais, quelqu'un d'autre le fait à votre place ? a) Oui b) Non
- 3.8. Si vous avez un smartphone, avez-vous accès à internet ? a) Oui b) Non
- 3.9. En moyenne combien des jours par semaine vous êtes connecté ? ...
- 3.10. Avez-vous l'habitude d'utiliser des applications mobiles ? a) Oui b) Non
 - 3.10.1. Si non, quelqu'un d'autre le fait à votre place ? a) Oui b) Non
- 3.11. Etes-vous utilisateur des réseaux sociaux (facebook, whatsapp, instagram) ? a) Non utilisateur b) utilisateur régulier c) utilisateur occasionnel
- 3.12. Avez-vous déjà consulté une page web ? a) Jamais b) Au moins une fois par mois c) Au moins une fois par semaine d) Plus d'une fois par semaine e) chaque jour de la semaine
 - 3.12.1. Avez-vous quelqu'un de proche qui peut le faire à votre place ? a) Oui b) Non

IV. Identification et information socio démographique de l'enquêté

- 4.1. Nom de l'enquêté :
- 4.2. Sexe : a) M b) F
- 4.3. Age :
- 4.4. Etat-civile : a) célibataire b) marié c) veuf d) divorcé e) abandonné
- 4.5. Niveau d'études : a) Analphabète b) Primaire c) Secondaire d) Universitaire e) autre
- 4.6. Quelle est la taille de votre ménage ?
- 4.7. Quel est le statut d'occupation de votre logement ? a) propriétaire b) locateur c) Maison familiale d) copropriété e) autre ...
- 4.8. Quelle est votre principale activité ? a) Agriculture b) commerce c) Salarié d) Artisanat f) Autre ...
- 4.9. Quelle est votre revenu mensuel ? a) Moins de 50\$ b) 50\$ - 100\$ c) 101\$ - 200\$ d) 201\$ - 350\$ e) 351\$ - 500\$ f) 500\$ - 1000\$ g) Plus de 1000\$

Annexe IX. Guides d'entretien

I. Guide d'entretien destiné aux transformateurs

- 1) Date d'entretien :
- 2) Lieu d'entretien :
- 3) Noms des participants à l'entretien et de leurs fonctions respectifs :
- 4) Nombre d'années d'existence de l'unité de transformation : ...
- 5) Les caractéristiques techniques de l'unité de transformation (modèle de l'appareil, capacité de production par heure, capacité de consommation de l'énergie, ...)
- 6) Les services que vous offrez et votre mode de fonctionnement
- 7) A qui appartient l'unité de transformation ? (il s'agit de connaître l'acteur propriétaire, c'est-à-dire savoir s'il s'agit appartient à un individu, à une entreprise ou à une coopérative.
- 8) Pensez-vous que le nombre d'années d'existence de l'unité de transformation a un impact sur le nombre des demandeurs de service de transformation ? Pouvez-vous dire plus à ce sujet ?
- 9) Existe-t-il de collaboration entre les unités de transformation dans le milieu ? Dites un peu plus
- 10) Existe-t-il de collaboration avec les unités de transformation des milieux voisins ? ces collaborations sont basées sur quoi ?
- 11) Quel genre de relation se développe entre les offreurs de service de transformation ?
- 12) Les unités de transformation ont-ils les mêmes horaires de travail ? Développez ce sujet
- 13) Qu'est-ce qui intéresse plus les demandeurs de service de transformation ?
- 14) Êtes-vous souvent en contact avec les demandeurs de service ? Il vous arrive de discuter avec eux sur votre activité ? Vous font-ils part de leurs insatisfactions quand ils en ont ?
- 15) Comment vous faites pour leur faire parvenir une information importante sur votre activité ? Quel support de communication vous utilisez ?
- 16) La fidélisation des clients est-il fréquent dans le milieu ? Quels sont les éléments qui permettent la fidélisation de la clientèle ?
- 17) Les relations ou lien personnels (amicale, familiale ou tribales) avec les clients sont-ils important dans la conduite de vos activités ?
- 18) Vous avez l'habitude d'utiliser les outils de NTIC ?
- 19) Pensez-vous que ces outils vous aideraient à communiquer avec vos clients ? D'après vous quels peuvent être les limites de ces outils ? Quels peuvent être aussi les atouts de la réussite de ces outils dans votre milieu ?

20)

II. Guide d'entretien destiné aux coopératives

- 1) Date d'entretien :
- 2) Lieu d'entretien :
- 3) Nom de la coopérative :
- 4) Noms des participants à l'entretien et de leurs fonctions respectifs :
- 5) Nombre d'années d'existence de la coopérative : ...
- 6) Nombre des membres ? ...
- 7) Rôle de la coopérative et son mode d'organisation
- 8) Comment fait la coopérative pour partager une information avec les membres ? Les informations atteignent-elles tous les membres ?
- 9) La coopérative a-t-elle un annuaire contenant les adresses et les coordonnées téléphonique de tous les membres ? Comment fait-elle pour mettre à jour cet annuaire ? est-il exhaustif ?
- 10) Les membres ont-ils confiance aux informations venant de la coopérative ?
- 11) A votre connaissance quelles sont les sources d'information dont disposent les riziculteurs dans votre milieu ? Pensez-vous que ces sources offrent des informations correctes ?
- 12) Comment faites-vous pour vous assurer que les messages que vous transmettez soient bien compris par les membres surtout quand ils sont complexes ?
- 13) Pensez-vous que certains acteurs sont mieux informés que d'autres ? Qui sont les acteurs les mieux informés ? Quel est la conséquence de cette disproportion de possession d'information ? et quel est sa cause ?
- 14) Quels genres de messages vous faites parvenir à vos membres ?
- 15) Les non membres bénéficient-ils de ces messages ? Si oui comment ? Si oui, est-ce aussi votre rôle ?
- 16) Etes-vous au courant chaque saison de la superficie cultivée et la production de chaque membre ? Comment vous faites pour le savoir ? Pensez-vous que ces infos sont conformes à la réalité ?
- 17) Comment font les membres pour vous transmettre les informations ?
- 18) Pensez-vous que les téléphones sont régulièrement utilisés pour communiquer avec les membres ?
- 19) Que faites-vous pour réduire l'influence des acheteurs du riz sur les producteurs ? Parlez un peu du rapport de pouvoir dans la chaîne de valeur, et dites si l'accès à l'information y est pour quelque chose.
- 20) Etes-vous en contact avec les acheteurs ?
- 21) Comment vous faites pour être en contact avec eux ?
- 22) Utilisez-vous des ordinateurs ? Avez-vous accès à internet ?
- 23) Pensez-vous que les NTIC vous faciliteraient la communication avec les membres ? Quels types des NTIC vous est convenables entre une plateforme Web, application mobile et alerte SMS ? Motivé vos choix
- 24) Quels types d'informations vous aimeriez faire passer par ces canaux ?
- 25) Pensez-vous que les NTIC sont appropriées au contexte ? Quels sont leur limites ? Quels peuvent être aussi les atouts de ces technologies ?

III. Guide d'entretien destiné aux services d'appui

- 1) Date d'entretien :
- 2) Lieu d'entretien :
- 3) Nom du service d'appui :
- 4) Noms des participants à l'entretien et de leurs fonctions respectifs :
- 5) Quels genres d'appui vous faites à la riziculture dans le milieu ?
- 6) Votre appui concerne directement quel(s) acteur(s) ? ...
- 7) Comment faites-vous pour les rencontrer ? Par quel canal vous communiquez avec eux ?
- 8) Avez-vous un annuaire (adresse et téléphones) de vos partenaires (acteurs) ? il est de quel type ? Quel support vous utilisez ?
- 9) Comment faites-vous pour l'actualiser ? Comment vous assurer vous qu'il est exhaustif ?
- 10) Pensez-vous qu'il existe un problème de communication dans la chaîne de valeur du riz ?
- 11) Pensez-vous que certains acteurs sont mieux informés que d'autres ?
- 12) Qui sont les acteurs les mieux informés ?
- 13) Quelle sont les conséquences de ces disproportions de possession d'information ?
- 14) Dites-nous un peu du rôle de l'accès à l'information sur le rapport de pouvoir ou d'influence entre les acteurs ? Qu'es ce que vous pensez à sujet sur la chaîne de valeur riz dans la plaine de la ruzizi
- 15) Pensez-vous que les NTICs sont nécessaires pour faciliter la communication et le partage d'information dans la dite chaîne de valeur ?
- 16) Quels types des NTIC vous est convenables entre une plateforme Web, application mobile et alerte SMS ? Motivé vos choix
- 17) Quels types d'informations vous aimeriez faire passer par ces canaux ?
- 18) Pensez-vous que les NTIC sont appropriées au contexte ? Quels sont leur limites ? Quels peuvent être aussi les atouts de ces technologies ?

IV. Guide d'entretien destine aux services étatiques en charge de l'agriculture

- 1) Date d'entretien :
- 2) Lieu d'entretien :
- 3) Nom du service étatique :
- 4) Noms des participants à l'entretien et de leurs fonctions respectifs :
- 5) Quels genres d'appui vous faites à la riziculture dans le milieu ? Quel est votre rôle concrètement ?
- 6) Votre appui concerne directement quel(s) acteur(s) ? ...
- 7) Comment faites-vous pour les rencontrer ? Par quel canal vous communiquez avec eux ?
- 8) Avez-vous un annuaire (adresse et téléphones) de vos partenaires (acteurs) ? il est de quel type ? Quel support vous utilisez ?
- 9) Comment faites-vous pour l'actualiser ? Comment vous assurer vous qu'il est exhaustif ?
- 10) Pensez-vous qu'il existe un problème de communication dans la chaîne de valeur du riz ?
- 11) Comment faites-vous pour parvenir les informations aux acteurs concernés ? Est-il facile de les atteindre ? Vous les atteignez tous ?
- 12) Comment ces acteurs font s'ils veulent vous communiquez quelque chose ? Vous atteignent-ils facilement ?
- 13) Pensez-vous que certains acteurs sont mieux informés que d'autres ?
- 14) Qui sont les acteurs les mieux informés ?
- 15) Quelle sont les conséquences de ces disproportions de possession d'information ?
- 16) Dites-nous un peu du rôle de l'accès à l'information sur le rapport de pouvoir ou d'influence entre les acteurs ? Qu'es ce que vous pensez à sujet sur la chaine de valeur riz dans la plaine de la ruzizi
- 17) Pensez-vous que les NTIC sont nécessaires pour faciliter la communication et le partage d'information dans la dite chaîne de valeur ?
- 18) Quels types des NTIC vous est convenables entre une plateforme Web, application mobile et alerte SMS ? Motivé vos choix
- 19) Quels types d'informations vous aimeriez faire passer par ces canaux ?
- 20) Pensez-vous que les NTIC sont appropriées au contexte ? Quels sont leur limites ? Quels peuvent être aussi les atouts de ces technologies ?