

## **Analyse des déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso**

***Ibrahim Sana***

Université de Parakou, Benin

***Achille Augustin Diendere***

Université Thomas Sankara, Burkina Faso

***Afouda Jacob Yabi***

Université de Parakou, Benin

[Doi: 10.19044/esipreprint.11.2024.p40](https://doi.org/10.19044/esipreprint.11.2024.p40)

Approved: 07 November 2024

Posted: 09 November 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

*Cite As:*

Sana I., Diendere A.A. & Yabi A.J. (2024). *Analyse des déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso*. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.11.2024.p40>

### **Résumé**

Cette recherche analyse les déterminants de l'adoption des technologies de l'information et de la communication. Les données utilisées proviennent d'enquêtes de terrain auprès de 420 agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso. La méthode d'échantillonnage aléatoire simple a été utilisée pour sélectionner les enquêtés. Les statistiques descriptives et le modèle Probit multivarié ont été utilisés pour l'analyse des données. Les résultats montrent que la fréquence d'encadrement n'a pas d'impact significatif sur l'adoption des technologies de l'information et de la communication par les agriculteurs. Cependant, le sexe est un déterminant significatif dans l'adoption de toutes les technologies de l'information et de la communication étudiées. Ces résultats impliquent que les politiques mettent à la disposition des agents d'encadrement des programmes inclusifs de renforcement des capacités aux technologies de l'information et de la communication en se basant sur la réduction des inégalités de genre pour mieux accompagner les agriculteurs. Cette approche favorisera une adoption et une utilisation plus efficace des TIC par les agriculteurs dans le secteur agricole.

**Mots clés :** Adoption ; Burkina Faso ; Déterminant ; TIC

# Analysis of the determinants of ICT adoption by farmers in the Centre region of Burkina Faso

*Ibrahim Sana*

Université de Parakou, Benin

*Achille Augustin Diendere*

Université Thomas Sankara, Burkina Faso

*Afouda Jacob Yabi*

Université de Parakou, Benin

---

## Abstract

This research analyzes the determinants of information and communication technology adoption. The data used come from field surveys of 420 farmers in the Centre region of Burkina Faso. Simple random sampling was used to select respondents. Descriptive statistics and the multivariate Probit model were used to analyze the data. The results show that the frequency of coaching has no significant impact on farmers' adoption of information and communication technology. However, gender is a significant determinant in the adoption of all information and communication technology studied. These results imply that policies should make available to mentors inclusive information and communication technology capacity-building programs based on the reduction of gender inequalities to better support farmers. This approach will encourage more effective adoption and use of information and communication technology by farmers in the agricultural sector.

---

**Keywords:** Adoption; Burkina Faso; Déterminant; ICT

## Introduction

La fourniture d'informations et de connaissances appropriées aux agriculteurs en temps voulu est un facteur essentiel pour améliorer les pratiques culturelles et assurer une bonne productivité des exploitations agricoles (Fawole *et al.*, 2024 ; Sennuga *et al.*, 2020). Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont identifiées comme des outils qui offrent aux agriculteurs un accès sans précédent à l'information, aux services financiers et aux marchés (Nzozzo et Mogambi, 2016). Malgré le potentiel des TIC dans le secteur agricole montré par plusieurs recherches empiriques (Oke *et al.*, 2021 ; Fawole *et al.*, 2024), les performances des exploitations agricoles restent insuffisantes (Idu *et al.*, 2023). En dépit des bénéfices de l'adoption des TIC dans les pays en développement, la manière dont elles sont adoptées par les agriculteurs varie considérablement en

fonction de divers facteurs socio-démographiques, économiques et institutionnels.

Dans la littérature, les facteurs socio-démographiques comme le sexe, le niveau d'instruction, l'âge, la formation, la sensibilisation sont cités dans plusieurs travaux comme étant des déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs (Diendere, 2019 ; Aminou *et al.*, 2018 ; Mittal et Mahar, 2015). Par exemple, des auteurs comme Mtega et Msungu (2013) et Nakasone *et al.* (2014) montrent que l'adoption des TIC par les agriculteurs est souvent influencée par le sexe. Ils expliquent par exemple que les femmes sont le plus souvent désavantagées par rapport aux hommes en raison de restrictions culturelles et économiques. Le lien entre le niveau d'instruction et l'adoption des TIC a été établi par plusieurs travaux de recherche. Des auteurs ont montré que les agriculteurs avec un niveau d'instruction élevé sont plus susceptibles d'adopter les TIC, notamment le téléphone mobile et l'internet, que les agriculteurs avec un niveau d'instruction faible (Ebele *et al.*, 2019 ; Sennuga *et al.*, 2020).

Les facteurs économiques observés dans la littérature comme des déterminants de l'adoption des TIC sont : le revenu agricole, le revenu non agricole, la superficie exploitée ou emblavée (Aker, 2010 ; Wawire *et al.*, 2017 ; Ebele *et al.*, 2019).

Les facteurs institutionnels tels que l'appartenance à une organisation de producteurs, l'encadrement par un agent d'appui-conseil, l'accès aux crédits, la distance des ménages aux marchés, sont le plus souvent cités par des auteurs comme étant des déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs (Awuor *et al.*, 2022 ; Mtega et Msungu, 2013). Le lien entre les facteurs institutionnels et l'adoption des TIC est établi par plusieurs auteurs. Par exemple, Awuor *et al.* (2022), montrent que l'éloignement des ménages aux marchés augmente la probabilité d'adoption des TIC par les agriculteurs. Aker (2011) souligne que l'appartenance à des groupes de producteurs favorise l'adoption de TIC par les agriculteurs en raison des effets de réseau et du partage de l'information. De même, Aminou *et al.* (2018) et Awuor et Rambim (2022) soutiennent que les contacts réguliers des agriculteurs avec les agents d'appui-conseil augmentent la probabilité d'adoption des TIC. En revanche, la littérature fournit très peu de recherches qui abordent de manière spécifique le lien entre la fréquence d'encadrement et l'adoption des TIC par les agriculteurs. La plupart des recherches se rapportent au lien entre l'appartenance aux organisations de producteurs, le contact avec les agents d'appui-conseil et l'adoption des TIC.

La région du Centre au Burkina Faso est choisie pour mener cette recherche. Le choix de cette région pour mener cette recherche se justifie par le fait qu'elle est caractérisée par des agriculteurs de faibles technicités et des ménages agricoles à faibles productivités et à faibles revenus (INSD, 2022).

Toutefois, plusieurs TIC, notamment le téléphone mobile, l'Internet, le transfert d'argent mobile, la radio et la télévision, sont utilisées par les agriculteurs de cette région pour mener leurs activités agricoles. Cependant, les déterminants qui influencent l'adoption de chaque type de TIC dans cette région restent inconnus et mal compris.

Cette recherche cherche à répondre à la question : Quels sont les déterminants de l'adoption des TIC utilisées par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso ?

Par ailleurs, elle se fixe pour objectif d'analyser les déterminants qui influencent l'adoption de des TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso. L'hypothèse qui sera testée dans cette recherche est que « la fréquence d'encadrement des agriculteurs par les agents d'appui-conseil est un déterminant de l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso ». Cela sous-entend que les agriculteurs qui sont en contact permanent avec les agents d'appui-conseil avec une fréquence d'encadrement élevée ont une forte probabilité d'utiliser les TIC dans leurs activités de productions agricoles comparativement aux autres dont la fréquence d'encadrement est faible.

La Théorie de l'adoption des innovations, développée par Everett Rogers en 1962 et révisée en 2003, met en évidence les caractéristiques de l'innovation et les catégories d'adoptants et permet de comprendre les mécanismes d'adoption et de diffusion d'une technologie. Cette théorie s'applique à cette recherche et sera utilisée comme base théorique pour analyser les facteurs socio-démographiques, économiques et institutionnels qui influencent l'adoption de ces TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso.

L'originalité de de cette recherche réside dans son approche désagrégée de l'analyse des déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs. Contrairement aux recherches antérieures qui ont souvent traité ces déterminants de manière globale, cette recherche analyse spécifiquement chaque type de TIC, offrant ainsi une vision plus large et plus fine des déterminants influençant l'adoption de chacune d'elles.

La section suivante présente la revue de littérature empirique qui présente les travaux antérieurs, la troisième section présente l'approche méthodologique utilisée, Les résultats des analyses statistiques et du Probit Multivarié sont présentés dans la quatrième partie et discutés dans la cinquième partie. Enfin, une conclusion qui propose aux politiques publiques des recommandations à mettre en œuvre pour promouvoir des TIC adaptées aux besoins des agriculteurs.

## Revue de la littérature

Des auteurs comme Yabi *et al.*, (2016) montrent que les facteurs déterminants de l'adoption d'une technologie introduite en milieu rural sont liés non seulement à la technologie elle-même, mais aussi aux conditions socioéconomiques et culturelles de l'agriculteur. Ces résultats sont semblables à ceux de plusieurs auteurs qui sont aussi parvenus à la conclusion selon laquelle plusieurs facteurs influencent l'adoption ou la réticence à l'adoption d'une TIC donnée par un agriculteur. Parmi ces facteurs, les plus couramment cités comme des déterminants dans l'adoption des TIC sont : le profil socio-démographique des agriculteurs (Yaseen *et al.*, 2016), le profil économique des agriculteurs (Ebele *et al.*, 2019), et enfin les facteurs institutionnels (Awuor *et al.*, 2022).

### Les facteurs socio-démographiques

Dans la littérature, diverses recherches ont étudié les facteurs socio-démographiques qui influencent le comportement des agriculteurs ruraux sur l'utilisation des TIC. L'intensité de sensibilisation, la perception de l'agriculteur, le niveau d'instruction, l'âge, la taille du ménage, le nombre d'années d'expérience dans la production agricole, le nombre d'actifs agricoles dans les ménages sont présentés pour la plupart comme des déterminants significatifs de l'adoption des TIC par les agriculteurs (Ebele *et al.*, 2019 ; Teno *et al.*, 2018).

Au Paraguay, Fletschner et Mesbah (2011) analysent des données sur les agriculteurs et leurs conjointes et constatent que les facteurs qui aident à prédire la connaissance des marchés varient selon le sexe. Ils montrent que les agriculteurs de sexe féminin sont moins susceptibles d'être informés sur les marchés financiers que les agriculteurs de sexe masculin. En Inde, Syiem et Raj (2015), dans une étude pour déterminer le niveau d'accès et d'utilisation des TIC parmi les agriculteurs de l'État de Meghalaya, constatent que les agriculteurs de sexe masculin utilisent davantage les TIC que les agriculteurs de sexe féminin en raison de facteurs socio-culturels et de l'instruction. Au Nigeria, Ebele *et al.*, (2019) montrent que le sexe ne détermine pas de manière significative l'adoption des TIC. De même, au Burkina Faso, les travaux de Diendere (2019) sur les déterminants de la connaissance et de l'utilisation des TIC montrent que des variables telles que le sexe ne semble pas être un déterminant important à l'adoption des TIC par les agriculteurs.

En Inde, Jabir (2012) analyse les influences des facteurs socio-démographiques, sur l'adoption des TIC et conclut que les agriculteurs ayant fait des études secondaires sont plus susceptibles d'adopter les TIC pour prendre des décisions agricoles par rapport aux agriculteurs dont le niveau d'étude est inférieur au secondaire. Toujours en Inde, Mittal et Mehar (2015)

ont analysé les facteurs qui influent sur l'adoption par l'agriculteur de différentes sources d'information liées à l'agriculture. Ils parviennent à la conclusion que le niveau d'instruction et la taille du ménage influencent le comportement de l'agriculteur dans le choix des différentes TIC. Ces résultats sont également similaires à ceux de Birba et Diagne (2012), qui révèlent dans une étude portant sur 17 pays d'Afrique sub-saharienne qu'un individu a au moins une grande chance d'utiliser Internet s'il a au moins terminé ses études primaires. Cela signifie que le fait d'avoir suivi une dizaine d'années d'enseignement facilite l'exploitation des TIC par les agriculteurs.

### **Les facteurs économiques**

La revue de la littérature a également permis d'identifier plusieurs recherches qui ont montré que les facteurs socio-économiques tels que le revenu agricole, le revenu non agricole, la superficie emblavée, l'accès aux équipements agricoles sont des déterminants de l'adoption des TIC. Par exemple, en Afrique sub-saharienne, Sennuga *et al.*, (2020) ont identifié le coût élevé des appareils TIC et le revenu extrêmement faible des petits exploitants comme étant des facteurs influençant négativement l'adoption des TIC par les petits exploitants. Au Niger, les travaux de Aker (2010) montrent que l'accès à des revenus non agricoles, comme ceux provenant du commerce ou des services, influence l'utilisation des téléphones mobiles pour accéder aux informations de marché. En Ouganda, Muto et Yamano (2009) analysent l'effet de la couverture des téléphones mobiles sur la participation au marché et montrent que les revenus non agricoles augmentent la probabilité d'adopter des TIC pour les transactions agricoles.

### **Les facteurs institutionnels**

Enfin, les facteurs institutionnels qui ont souvent été présentés comme des déterminants de l'adoption des TIC sont l'appartenance à une organisation de producteurs, l'encadrement par un agent d'appui-conseil, la distance au marché, la disponibilité des infrastructures et les sources d'énergies. Par exemple, en Tanzanie, Mtega et Msungu (2013) se sont intéressés aux variables telles que les sources d'énergie alimentant les dispositifs TIC et la disponibilité de l'infrastructure de téléphonie mobile. Ils montrent que la radio et le téléphone mobile sont les dispositifs TIC les plus utilisés à cause de la facilité des sources d'énergie. En revanche, l'utilisation de la télévision comme moyen de diffuser les informations agricoles est limitée parce que dans les zones rurales de la Tanzanie où se trouvent la plupart des agriculteurs, les sources d'alimentation électrique sont limitées. Au Kenya, Awuor *et al.*, (2022), ont étudié les points de vue des petits exploitants sur l'adoption des innovations en matière de TIC dans

l'agriculture et conclurent qu'en plus des variables citées plus haut, la distance aux marchés et des centres technologiques sont également des déterminants significatifs à l'adoption des TIC par les agriculteurs kenyens. Toujours au Kenya, Okello *et al.*, (2012) montrent que les variables spécifiques à l'exploitation telles que la distance au marché, la distance à la source d'énergie sont présentées comme des variables institutionnelles ayant une influence significative sur la décision d'adopter les TIC par les agriculteurs. Aker (2011) discute du rôle des organisations de producteurs dans l'adoption des TIC et montre que ces organisations de producteurs sont des déterminants importants dans l'adoption des TIC. En revanche Abdulsalam *et al.*, (2008) montrent que l'appartenance à une organisation de producteurs n'a aucun effet sur l'utilisation des TIC par les agriculteurs.

En somme, la revue de littérature montre que plusieurs facteurs peuvent influencer l'adoption d'une TIC donnée par les agriculteurs en fonction du contexte et des caractéristiques propres aux TIC et à chaque utilisateur. Ces facteurs sont d'ordre socio-démographiques, économiques et institutionnels, etc. Leurs connaissances sont essentielles pour proposer des actions qui favorisent l'optimisation de leurs utilisations dans les activités de production agricole.

## **Approche méthodologique**

### ***Milieu d'étude***

La région du Centre au Burkina Faso est retenue pour cette recherche. Elle est constituée d'une seule province, la province du Kadiogo située au cœur du Burkina Faso. Cette province est composée de six communes rurales (Komki-Ipala, Koubri, Komsilga, Pabré, Saaba et Tanghin-Dassouri) et d'une commune urbaine de plein exercice (Ouagadougou) à statut particulier, qui est de même la capitale politique du pays. Cette recherche se déroule dans les six communes rurales de la région du Centre composées essentiellement d'agriculteurs.

### ***Collecte des données***

Une enquête exploratoire avec un questionnaire sur un échantillon de 20 agriculteurs de la zone de recherche a permis de collecter les informations dans un premier temps. Cette collecte a permis d'amender le questionnaire et de reformuler certaines questions afin d'avoir des réponses de qualité. L'enquête proprement dite a porté sur 420 agriculteurs répartis dans la zone de recherche. Le choix des villages a été raisonné et celui des agriculteurs enquêtés a été aléatoire. Il est important de préciser que les 20 agriculteurs ne font pas partie de l'échantillon qui a été retenu pour la collecte proprement dite.

## ***Analyse des données***

### ***Modèle théorique***

Plusieurs recherches empiriques ont étudié les déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs (Okello *et al.*, 2012 ; Aminou *et al.*, 2018 ; Diendere, 2019 ; Ebele *et al.*, 2019). La revue de la littérature montre qu'il y a trois (03) principales théories qui sont généralement utilisées comme cadre théorique concernant les recherches sur les déterminants de l'adoption des technologies. Il y a la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991) qui suggère que le comportement d'adoption d'une technologie est influencé par trois facteurs : les attitudes envers l'innovation, la norme sociale et la capacité de l'individu à adopter l'innovation. Ensuite, il y a le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) de Davis (1989) qui soutient que l'adoption d'une technologie est largement déterminée par la perception de ses avantages par l'utilisateur. Et enfin, la théorie de l'adoption des innovations, développée par Everett Rogers en 1962 et révisée en 2003, qui explique comment, pourquoi et à quelle vitesse de nouvelles technologies se diffusent au sein d'une société ou d'un groupe.

La théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991) et le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) de Davis (1989) ne sont pas indiqués pour cette recherche par ce qu'ils sont plus axés sur les perceptions individuelles et moins adaptés aux dynamiques sociales et aux caractéristiques intrinsèques de l'innovation ou au statut des adoptants. En revanche, la théorie de l'adoption des innovations de Rogers (2003) permet d'analyser l'adoption d'une diversité de technologies en expliquant comment différentes innovations peuvent se diffuser de manière distincte, mais simultanée, en fonction de leurs caractéristiques spécifiques et de leur compatibilité avec le milieu agricole.

La théorie de l'adoption des innovations de Rogers (2003) est utilisée comme cadre théorique dans cette recherche parce qu'elle accorde une importance centrale aux caractéristiques intrinsèques des TIC étudiées (compatibilité, complexité, etc.), elle prend en compte les variables socio-démographiques, économiques et institutionnelles étudiées dans cette recherche et enfin, elle s'adapte mieux à l'analyse simultanée de plusieurs TIC à la fois. Les concepts clés de la théorie de Rogers (2003) sont l'innovation, les caractéristiques de l'innovation et les catégories d'adoptants. Dans cette recherche, les innovations sont les différents types de TIC, les caractéristiques de l'innovation sont en lien avec les variables économiques et institutionnelles et enfin les catégories d'adoptant sont en lien avec les variables socio-démographiques.

Le modèle Probit multivarié est retenu dans cette recherche au regard de ces nombreux avantages : Premièrement, il repose sur l'hypothèse que les erreurs suivent une distribution normale multivariée et permet de capturer



explicitement les corrélations entre les différentes décisions d'adoption qui peuvent être corrélées (Greene, 2012). Ensuite, l'utilisation de ce modèle est pertinente lorsqu'il s'agit de modéliser des choix multiples corrélés (Greene, 2012). Enfin, ce modèle est jugé plus performant et robuste en termes d'ajustement des données et de prévision, surtout lorsqu'il y a une forte corrélation entre les choix et lorsque les distributions des erreurs sont proches de la normale (Greene, 2012).

### *Spécification du modèle empirique*

Cette recherche utilise le Modèle Probit multivarié pour déterminer les variables qui influencent l'adoption des TIC par les agriculteurs. Les résultats obtenus après l'enquête de terrain et en s'inspirant des recherches de Aminou *et al.*, 2018 ; Diendere, 2019 ; Ebele *et al.*, 2019 sur l'adoption des TIC par les agriculteurs, les variables expliquées qui sont retenues dans cette recherche sont : Téléphone mobile (Tm), l'internet (Int), la technologie du transfert d'argent Mobile (TArgM), la radio (radio) et enfin la télévision (Tv). Les variables explicatives retenues dans cette recherche sont : le sexe (Sex), l'âge (Age), le niveau d'instruction (Inst), la taille du ménage (TailM), la distance du ménage au marché de la commune (DistM), l'appartenance à une organisation de producteurs (ApOP), le contact permanent avec un agent d'appui-conseil (PEAPC), le revenu agricole de plus de 200 Mille (RevA), le nombre d'actif agricole dans le ménage (Acta), le revenu non agricole de plus de 200 Mille (RevNA), la superficie emblavée par l'agriculteur (SupEmb) et enfin la fréquence d'encadrement (FrEnc). Les variables « Crédit Agricole (CrdA) » et « Expérience dans la production agricole (Exp) » retenues ont été soustraites après les tests statistiques. Elles seront représentées respectivement par les variables « appartenance à une organisation de producteurs (ApOP) » et « âge (Age) ». Ce choix est justifié par les données de l'enquête exploratoire, qui ont mis en évidence une corrélation parfaite entre d'une part l'appartenance à une organisation de producteurs et le crédit agricole et d'autre part l'âge et l'expérience dans la production agricole.

Dans le modèle, la situation de référence choisie est celle où la variable dépendante « Adoption » prend la valeur 1 si le producteur adopte la TIC, et 0, si non. L'équation globale du modèle Probit multivarié est le suivant :

$$Y * ij = \beta Xij + \epsilon ij \text{ avec } j = 1, 2, \dots, K \quad (1)$$

$$Y * ij = [1 \text{ si } Y * ij > 0 \quad 0 \text{ si Non } ] \quad (2)$$

Où :  $Y_{ij}$  représente une variable latente non observée (des perceptions  $j$  de l'agriculteur  $i$ ),  $X$  est une matrice de variables indépendantes reflétant les déterminants des TIC,  $\beta$  est un vecteur d'estimations de paramètres et  $\epsilon_{ij}$  sont des termes d'erreur. Les termes d'erreur ont une distribution normale avec le vecteur moyen zéro et une matrice de covariance avec des éléments diagonaux égaux à 1. Du point de vue empirique et en considérant les cinq TIC dans le Modèle Probit Multivarié, une équation de probabilité conditionnelle est spécifiée pour chaque TIC.

$$\begin{aligned}
 U * Tm &= \beta TmX + \epsilon Tm \\
 U * Int &= \beta IntX + \epsilon Int \\
 U * TArgM &= \beta TArgMX + \epsilon TArgM \\
 U * Radio &= \beta RadioX + \epsilon Radio \\
 U * Tv &= \beta TvX + \epsilon Tv
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

La fonction de probabilité cumulée normale standard  $\Phi(\cdot)$  est utilisée pour relier les valeurs latentes aux probabilités. Les probabilités d'adopter les TIC sont données par les équations suivantes :

$$\begin{aligned}
 P(UTm = 1 | X) &= \Phi(\beta TmX) \\
 P(UInt = 1 | X) &= \Phi(\beta IntX) \\
 P(UTArgM = 1 | X) &= \Phi(\beta TArgMX) \\
 P(URadio = 1 | X) &= \Phi(\beta RadioX) \\
 P(Utv = 1 | X) &= \Phi(\beta tvX)
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

L'estimation des résultats simultanées des cinq équations en tenant compte des corrélations entre les erreurs résiduelles  $\epsilon_{Tm}$ ,  $\epsilon_{Int}$ ,  $\epsilon_{TArgM}$ ,  $\epsilon_{Radio}$ ,  $\epsilon_{Tv}$ , permet de prendre en compte la probabilité que l'adoption d'une TIC influence l'adoption d'une autre.

### ***Description des variables et signe attendus***

Le tableau 1 présente la description des variables expliquées, des variables explicatives et les signes attendus.

**Tableau 1:** Description des variables et signes attendus

Variables	Description	Signes attendus
Variables expliquées		
Tm	L'agriculteur utilise un téléphone mobile	
Int	L'agriculteur utilise l'internet	
TArgM	L'agriculteur utilise le transfert d'argent Mobile	
Radio	L'agriculteur utilise la radio	
Tv	L'agriculteur utilise la télévision	
Variables explicatives		
Variables socio-démographiques		
Sex	Sexe de l'agriculteur (1= masculin, 0= féminin)	+
Age	L'âge de l'agriculteur (année)	-
Inst	L'agriculteur est-il instruit ? (1= instruit, 0= non instruit)	+
TailM	Le nombre de personne composant le ménage de l'agriculteurs (Nombre)	±
Acta	Le nombre d'actif agricole dans le ménage	±
Variables économiques		
RevA	L'agriculteur a-t-il un revenu agricole de plus de 200 mille ? (1=oui, 0=non)	±
RevNA	L'agriculteur a un revenu Non agricole de plus de 200 mille (1=oui, 0=non)	±
SuperEmb	La superficie emblavée	±
DistM_	L'agriculteur est distant de plus de 5km de son village au grand marché de la commune (1=oui, 0=non)	±
Variables institutionnelles		
PEAPC	L'agriculteur est en contact avec un agent d'appui-conseil (1=oui, 0=non)	±
FrEnc	La fréquence d'encadrement de l'agriculteur	±
ApOP	L'agriculteur est-il membre d'une Organisation de producteur ? (1=oui, 0=non)	±

Source : Construit par les auteurs

## Résultats

### *Résumé des statistiques descriptives*

Les résultats de l'enquête présentés dans le tableau 2 montrent que 95 % des agriculteurs enquêtés utilisent des téléphones mobiles, 36 % utilisent l'Internet pour se connecter aux réseaux sociaux, 42 % utilisent la technologie de transfert d'argent mobile pour les transactions financières ou faire de l'épargne, 79 % et 37 % utilisent respectivement la radio et la télévision.

Sur le plan sociodémographique, les résultats de l'enquête montrent que la majorité des enquêtés sont de sexe masculin (62 %) et ont un âge compris entre 15 ans et 78 ans avec une moyenne d'âge de 44 ans. Concernant le niveau d'instruction, les résultats de l'enquête montrent que 49 % des agriculteurs sont non instruits, 24 % ont un niveau primaire, 13 % ont un niveau secondaire, 10 % sont alphabétisés en langue. La taille

moyenne des ménages agricoles est de 9 personnes avec un nombre d'actifs agricoles par ménage de 5 personnes.

Sur le plan économique, les résultats montrent que tous les producteurs enquêtés (100 %) exercent des activités agricoles qui regroupent l'agriculture et l'élevage. Les activités non agricoles qui regroupent le commerce, les activités ouvrières telles que la maçonnerie, la menuiserie et autres prestations de services diverses sont exercées par 43 % des agriculteurs. Grâce à ces activités, 41 % et 34 % des agriculteurs ont plus de 200 mille FCFA comme revenu annuel provenant respectivement des activités agricoles et des activités non agricoles. Les résultats indiquent également que les superficies exploitées par les agriculteurs sont faibles dans leur ensemble. Par exemple, 31 % des agriculteurs emblavent moins de 1 ha, 52 % des agriculteurs emblavent entre 1 Ha et 3 Ha, 10 % emblavent entre 3 Ha et 5 Ha et seulement 6 % emblavent plus de 5 ha. La superficie moyenne des terres emblavées est de 1,62 Ha. Enfin, les résultats montrent que 33 %, 39 %, 20 % et 9 % des ménages sont situés respectivement à des distances comprises entre moins de 5 Km, 5 à 10 Km, 10 à 15 Km et plus de 15 Km du grand marché de la commune.

Les résultats montrent que sur le plan institutionnel, les agriculteurs appartiennent à des organisations de producteurs. Par ailleurs, 77 % des agriculteurs sont encadrés par des agents d'appui-conseil. Par ailleurs, la fréquence d'encadrement des agriculteurs par les agents d'appui-conseil par mois varie de 0 à 20 fois avec une moyenne de 4 fois par mois et un écart type de ( $\pm 2,93$ ).

### ***Les résultats du modèle Probit multivarié***

#### ***Le téléphone mobile ( $T_m$ )***

Les résultats du Modèle Probit Multivarié montrent que les variables socio-démographiques telles que le sexe est significative en ce qui concerne l'adoption du téléphone mobile.

En effet, le coefficient marginal de la variable sexe est de 0,59, ce qui signifie que les hommes ont une probabilité plus élevée d'adopter le téléphone mobile comparé aux femmes ( $P > z = 0,022$ ).

Quant aux variables institutionnelles, seule l'appartenance à une organisation de producteurs a un effet positif marginalement significatif ( $p = 0.032$ ) avec une probabilité marginale de 0.032, Ce qui suggère que les agriculteurs appartenant aux organisations de producteurs sont plus enclins à adopter le téléphone mobile que les agriculteurs n'appartenant pas aux organisations de producteurs.

### ***L'internet (Int)***

Les résultats des estimations montrent qu'en ce qui concerne l'utilisation de l'internet, les facteurs socio-démographiques comme le sexe, le niveau d'instruction sont positifs et très significatifs. L'âge est significatif, mais marginalement négatif.

En effet, la variable sexe est très significative ( $P > z = 0,000$ ) avec un effet marginal positif (1.320) suggérant que les agriculteurs de sexe masculin ont une forte probabilité d'adopter l'internet (132,2 %) par rapport aux agriculteurs de sexe féminin. Les agriculteurs avec un niveau d'instruction élevé sont susceptibles d'adopter l'internet comparé aux agriculteurs avec un niveau d'instruction inférieur ( $P > Z = 0,000$ ). L'âge est négativement très significatif ( $P > z = 0,000$ ) avec un effet marginal de (-0,026). Ce qui signifie que le fait d'être âgé réduit la probabilité d'adopter l'internet.

Les résultats du modèle Probit multivarié montrent également que les variables économiques ne sont pas significatives, donc n'influencent pas l'adoption de l'internet.

Quant aux variables institutionnelles, les estimations montrent que seule la variable contact avec un agent d'appui-conseil est significative ( $P > z = 0.041$ ). Ce résultat signifie que les agriculteurs qui sont en contact permanent avec les agents d'appui-conseil ont une probabilité d'adopter l'internet comparé aux autres n'ayant pas de contact avec les agents d'appui-conseil.

### ***Le transfert d'Argent Mobile (TArgM)***

Pour la technologie de transfert d'argent mobile, parmi les variables socio-démographiques, seul le sexe est positif et très significatif ( $P > z = 0,000$ ). Ce qui signifie que les agriculteurs de sexe masculin sont plus enclins à adopter le transfert d'argent mobile comparé aux agriculteurs de sexe féminin.

En ce qui concerne les variables économiques, les résultats montrent que la distance au marché est significative ( $P > z = 0.014$ ) avec un coefficient marginal négatif (-0,347). Ce résultat indique que les agriculteurs qui sont à une distance de moins de 5 Km des marchés sont plus enclins d'adopter le transfert d'argent mobile que les autres qui sont à des distances plus éloignées des marchés. Le revenu non agricole est aussi très significatif ( $P > z = 0.007$ ) avec un coefficient marginal positif de (0.404). Ce résultat indique que les agriculteurs qui ont un revenu supérieur à 200 milles ont une forte probabilité d'utiliser le transfert d'argent mobile comparé aux autres agriculteurs qui ont des revenus non agricoles inférieurs.

Enfin, les résultats montrent que seule la variable institutionnelle, fréquence d'encadrement est très significative ( $P > z = 0.001$ ). Ce résultat signifie que les agriculteurs qui sont en contact permanent avec les agents

d'appui-conseil avec une fréquence élevée ont une forte probabilité d'adopter le transfert d'argent mobile (96 %) comparé aux autres.

### ***La radio***

Les résultats des estimations montrent que la variable sexe est très significative ( $P > z = 0,001$ ) et marginalement positive avec un coefficient de (0,528). Ce résultat indique que les agriculteurs de sexe masculin ont une probabilité de 52 % d'adopter la radio que les agriculteurs de sexe féminin. Les résultats indiquent également que l'âge est significatif ( $P > z : 0.014$ ) et marginalement positif. Ce qui signifie que les producteurs âgés ont une forte probabilité d'adopter la radio que les plus jeunes agriculteurs.

En ce qui concerne les variables économiques, les estimations montrent que le revenu non agricole est très significatif ( $P > z = 0.000$ ) et marginalement positif avec un coefficient de (0,683). Ce résultat indique que les agriculteurs qui ont un revenu non agricole supérieur à 200 mille FCFA ont une probabilité de 68 % d'utiliser la radio comparativement aux autres agriculteurs avec un revenu inférieur à 200 mille FCFA. La variable distance au marché est aussi très significative ( $P > z = 0.000$ ) et positivement marginale avec un coefficient de (0,70). Ce résultat indique que les agriculteurs qui sont distants de plus de 5 Km des marchés ont une probabilité de 70 % d'adopter la radio comparativement aux autres qui sont distants de moins de 5 Km des marchés.

Enfin, les résultats montrent que l'appartenance à une organisation de producteurs ( $P > z = 0.038$ ) est significative, suggérant que les agriculteurs qui appartiennent à des organisations de producteurs adoptent la radio comparativement aux autres.

### ***La télévision (Tv)***

Les résultats des estimations révèlent que les variables socio-démographiques comme le sexe et le niveau d'instruction sont respectivement significatives de ( $P > z = 0,001$ ) et de ( $P > z = 0,000$ ) et marginalement positives dans l'utilisation de la télévision.

En effet, ces résultats signifient que les agriculteurs de sexe masculin sont plus susceptibles d'adopter la télévision comparativement aux agriculteurs de sexe féminin. De même, les agriculteurs ayant un niveau d'instruction plus élevé sont plus enclins d'adopter la télévision comparativement aux autres avec un niveau d'instruction inférieur.

Les résultats des estimations montrent également qu'en ce qui concerne les variables économiques, le revenu agricole est positif et significatif ( $P > z = 0.041$ ). Ce résultat indique que les agriculteurs qui ont un revenu agricole de plus de 200 mille FCFA ont une probabilité d'adopter la

télévision plus grande que comparativement aux autres agriculteurs avec des revenus agricoles de moins de 200 mille FCFA.

La variable économique comme la distance au marché est significative ( $P > z = 0.055$ ) et marginalement négative. Ce qui signifie que les agriculteurs proches de 5 Km adoptent la télévision comparativement aux autres qui sont plus éloignés de 5 Km.

Les autres variables économiques comme le revenu non agricole ( $P > z = 0.378$ ) et la superficie emblavée ( $P > z = 0.178$ ) ne sont pas significatives, donc ne sont pas des déterminants dans l'utilisation de la télévision.

**Tableau 2:** Résultats du Probit Multivarié (MVP) sur l'utilisation des TIC

Variables	Téléphone Mobile	Internet	Transfert d'argent Mobile	Radio	Télévision
	Coefficients	Coefficients	Coefficients	Coefficients	Coefficients
Sex	0,595 (0.022)**	1,320(0.000)***	0,441 (0.002)***	0,528(0.001)***	0,484(0.001)***
Inst	-0,216(0.437)	0,596(0.000)***	0,160(0.272)	0,177(0.253)	0,543(0.000)***
DistM	0,395(0.113)	0,051(0.741)	-0,347(0.014)**	0,705(0.000)***	-0,275(0.055)**
ApOP	0,671(0.032)**	0,122(0.423)	-0,174(0.219)	0,343(0.038)**	-0,227(0.115)
PEAPC	0,223(0.667)	0,430(0.041)**	0,047(0.801)	0,189(0.352)	-0,035(0.854)
RevA	0,225(0.366)	0,177(0.255)	0,0601(0.697)	0,148(0.410)	0,324(0.041)**
Age	-0,010(0.229)	-0,026(0.000)***	-0,002(0.735)	0,016(0.014)**	-0,003(0.588)
TailM	-0,031(0.365)	-0,012(0.548)	-0,029(0.115)	-0,006(0.717)	-0,023(0.169)
FrEnc	0,259(0.164)	0,003(0.907)	0,089(0.001)***	0,040(0.181)	0,019(0.471)
SuperEmb	-0,007(0.649)	-0,011(0.512)	-0,096(0.071)*	0,045(0.205)	-0,038(0.201)
RevNA	0,527(0.111)	0,206(0.193)	0,404(0.007)***	0,683(0.000)***	-0,133(0.388)
Acta	-0,015(0.709)	0,005(0.854)	0,041(0.121)	-0,035(0.182)	0,034(0.191)
_cons	1.208(0.004)***	0,920(0.008)	-0,428(0.165)	-1.12(0.002)***	-0,545(0.082)*
Rho21		.223	(0.094)		
Rho31		.347	(0.003)		
Rho41		.119	(0.326)		
Rho51		.129	(0.362)		
Rho32		.465	(0.000)***		
Rho42		.0420	(0.649)		
Rho52		.388	(0.000)***		
Rho 43		-.028	(0.753)		
Rho53		.351	(0.000)***		
Rho54		.337	(0.000)***		

Résumé du modèle

**Observations = 420**

**Chi2(10) = 98.599 ;**

**Prob = 0.0000**

Likelihood ratio test of rho21 = rho31 = rho41 = rho51 = rho32 = rho42 = rho52 = rho43 = rho53 = > rho54 = 0

La signification aux niveaux de 1%, 5% et 10% est indiquée respectivement par \*\*\*, \*\*, \*

Source : A partir des données des estimations du MVP

## **Discussion**

### ***Le rôle du sexe et du niveau d'instruction dans l'adoption des TIC***

Les agriculteurs de sexe masculin ont tendance à adopter plus rapidement les TIC que les agriculteurs de sexe féminin. Ce résultat est similaire à ceux des recherches empiriques précédentes (Diendere, 2019 ; David et Grobler, 2019 ; Aminou *et al.*, 2018 ; Mittal et Mahar, 2015). Des auteurs comme Aker et Mbiti (2010), soulignent également que les hommes ont souvent un accès plus facile au téléphone mobile, y compris à l'internet, par rapport aux femmes en raison de la disparité dans l'accès aux ressources et aux revenus. Les auteurs comme Sife *et al.*, (2010) ; Murendo *et al* (2016), respectivement en Tanzanie et en Ouganda, montrent que les hommes ont plus de probabilité d'adopter le transfert d'argent mobile que les femmes, en raison des différences d'accès aux ressources financières et aux services de soutien. En Tanzanie, Mtega (2018) indique que le sexe est un déterminant majeur dans l'adoption de la radio et de la télévision.

À l'instar de plusieurs recherches, les résultats de cette recherche montrent que les agriculteurs avec un niveau d'instruction élevé sont susceptibles d'adopter les TIC rapidement par rapport aux agriculteurs dont le niveau d'instruction est faible. Ces résultats sont également conformes à ceux trouvés par Jabir (2012) qui conclut que les agriculteurs ayant fait des études secondaires sont plus susceptibles d'adopter les TIC que les agriculteurs dont le niveau d'étude est inférieur au secondaire. De même, ces résultats corroborent ceux de Mittal et Mehar (2015) qui, au terme de leurs travaux, parviennent à la conclusion que le niveau d'instruction influence le comportement de l'agriculteur dans le choix des différentes TIC. Suivant la même logique, Birba et Diagne (2012) révèlent qu'un individu a au moins une grande chance d'utiliser Internet s'il a au moins terminé ses études primaires.

En somme le sexe et le niveau d'instruction joue un rôle important dans l'adoption des TIC par les agriculteurs. En effet les hommes sont plus enclins à adopter les TIC que les femmes, en raison de la responsabilité domestique des femmes qui leur limite l'accès à ces TIC. Le niveau d'instruction conditionne la capacité des agriculteurs à comprendre et à utiliser les TIC. Les agriculteurs ayant un niveau d'instruction plus élevé sont plus à même de saisir l'utilité des TIC, qui nécessitent des compétences de lecture et d'écriture.

### ***Le rôle du revenu non agricole et la distance au marché dans l'adoption des TIC***

Les résultats de cette recherche qui révèlent le revenu non agricole comme un déterminant dans l'adoption des TIC, notamment du transfert d'argent mobile et de la radio concordent avec les travaux de Mittal et



Tripathi (2009), qui montrent que les revenus provenant de sources non agricoles comme le commerce ou les services influencent l'adoption des TIC, notamment les téléphones mobiles. Ce résultat s'explique par le fait que les agriculteurs disposant des sources de revenus non agricoles ont une forte probabilité d'adopter ces TIC, en raison de leur capacité financière accrue et de leur besoin de diversifier les canaux de communication. Dans la même logique, Aker et Mbiti (2010) montrent que les revenus non agricoles augmentent l'adoption des téléphones mobiles en milieu rural, car ces revenus permettent aux agriculteurs de s'équiper et d'utiliser des services mobiles pour améliorer leur accès aux informations et aux services financiers.

Les résultats montrent que les agriculteurs qui sont éloignés des marchés de plus de 5 km ont une forte probabilité d'utiliser les TIC. Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés par Awuor *et al.* (2022) et de Okello *et al.* (2012) au Kenya, qui montrent que la distance aux marchés est un déterminant important de l'adoption des TIC par les agriculteurs. Les TIC sont utilisées par les agriculteurs pour surmonter les défis liés à la communication et à l'accès à l'information. Le transfert d'argent mobile facilite les transactions financières à distance et réduit le besoin de se déplacer. De même, la radio constitue une source clé d'informations agricoles pour ceux qui sont éloignés des marchés.

### ***Les autres facteurs influençant l'adoption des TIC par les agriculteurs***

Les autres facteurs révélés comme des déterminants de l'adoption des TIC dans cette recherche sont le revenu agricole, le contact avec un agent d'appui-conseil et la fréquence d'encadrement.

Les résultats montrent que les agriculteurs qui ont un revenu agricole supérieur à 200 mille sont plus enclins à adopter la télévision comparativement aux autres avec un revenu inférieur. Ce résultat semble logique parce que l'augmentation du revenu agricole chez les agriculteurs est corrélée aux besoins d'informations agricoles utiles pour augmenter la productivité de leurs exploitations. Ce résultat est en accord avec ceux de Ebele *et al.* (2019) qui montrent que le revenu agricole influence l'adoption des TIC par les agriculteurs.

Le contact avec un agent d'appui-conseil apparu dans cette recherche comme un déterminant de l'adoption de l'internet, se justifie par le fait que les agents d'appui-conseil fournissent une assistance pratique aux agriculteurs dans l'utilisation des TIC, et le fait qu'ils sont le plus souvent un point de liaison entre les agriculteurs et les programmes qui soutiennent l'adoption des TIC.

La fréquence d'encadrement s'est aussi révélée comme un déterminant dans l'adoption de la technologie de transfert d'argent mobile parce que les

rencontres régulières avec les agriculteurs favorisent une meilleure compréhension et assimilation de cette technologie.

## **Conclusion**

Dans le secteur agricole, l'adoption des TIC par les agriculteurs constitue un atout important pour l'amélioration de la productivité agricole. Cette recherche avait pour objectif d'analyser les déterminants de l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso. Les statistiques descriptives et le modèle Probit multivarié ont été utilisés respectivement pour analyser et estimer les données.

Au terme de la recherche, les analyses des résultats ont montré que les variables socio-démographiques comme le sexe, le niveau d'instruction et l'âge sont des déterminants de l'adoption d'au moins deux TIC sur les cinq étudiées. Ensuite, au niveau des variables économiques, la distance au marché et le revenu non agricole sont des déterminants de l'adoption d'au moins deux TIC sur les cinq étudiées. Enfin, au niveau des variables institutionnelles, l'appartenance à une organisation de producteur est un déterminant de l'adoption d'au moins deux TIC sur les cinq étudiées.

En revanche, sur les cinq TIC étudiées, la variable institutionnelle, la fréquence d'encadrement des agriculteurs par les agents d'appui-conseil, n'est significative que sur l'adoption de la technologie de transfert d'argent mobile.

Nous concluons que globalement, ni l'encadrement des agriculteurs ni la fréquence de cet encadrement n'ont d'impact significatif sur l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso.

Toutefois, ces résultats impliquent la nécessité des politiques de renforcer les capacités des agriculteurs en privilégiant les agriculteurs de sexe féminin à travers des programmes de formation spécifiques aux TIC, dispensés par des agents d'encadrement mieux formés. Cette approche permettra d'améliorer la compréhension ? l'adoption et l'utilisation efficace des TIC dans le secteur agricole.

**Conflit d'intérêts :** Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

**Disponibilité des données :** Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

**Déclaration de financement :** Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

**References:**

1. Abdulsalam, Z., Akinola M.O., Buwanhot, Y.Y., 2008. Problems and Prospects of Information and Communication Technologies Application in Agriculture in Nigeria, *The Information Manager* Vol.8.
2. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
3. Aker, J. C. 2010. Information from Markets Near and Far : Mobile Phones and Agricultural Markets in Niger *American Economic Journal : Applied Economics*, 2(3), 46-59
4. Aker, J. C. 2011. Dial “A” for Agriculture : Using Information and Communication Technologies for Agricultural Extension in Developing Countries *Agricultural Economics*, 42(6), 631-647.
5. Aminou, A. F., Houensou, A.D., Hekponhoue, S. 2018. Effect of Mobile Phone Ownership on Agricultural Productivity in Benin : The Case of Maize Farmers » *Journal of Economics and Development Studies* December 2018, Vol. 6, No. 4, pp. 77-88 ISSN : 2334-2382 (Print), 2334-2390.
6. Awuor, F., et Rambim, D., 2022. Adoption of ICT-in-Agriculture Innovations by Smallholder Farmers in Kenya. *Technology and Investment*, 13, 92-103.
7. Awuor, F. et Ileri, D. 2022. E-Agriculture Framework to Improve Agricultural Productivity » : Literature Review. *Modern Economy*, 13, 1126-1138. doi : 10.4236/me.2022.138059.
8. Birba, O., Diagne, A. 2012. Determinants of adoption of Internet in Africa : Case of 17 sub-Saharan countries. *Structural Change and Economic Dynamics* 23 : 463-472.
9. Davis, F.D. 1989. Perceived Usefulness , Perceived Ease of Use , and User acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly* 13(3) :319–340.
10. Diendere, A. D., 2019. Determinants of the awareness and use of electronic information systems: evidence from farmers in Burkina Faso , *Review of Agricultural and Applied Economics Acta Oeconomica et Informatica* P3-13.
11. Ebele, S. N., Abigail, O., Stephen, K. D., 2019. Socioeconomic determinants of information and communication technology adoption among rice farmers in Ebonyi state, Nigeria. *Nigerian Journal of Economic and Social Studies*, Volume 61, No. 3,
12. Fawole, B. E., Garba, H. S., Ebenehi, O. 2024. Influencing the use of information and communication technologies among maize farmers in zaria local government area of kaduna state, Nigeria. *Revue nigériane d'agriculture et de technologie agricole (NJAAT)*

- [www.njaat.atbu.edu.ng](http://www.njaat.atbu.edu.ng) ; Volume 4, numéro 2, juin 2024 ISSN (imprimé) : 2811-1885 ; ISSN (en ligne) : 2811-1893 68.
13. Fletschner, D., et Mesbah, D. 2011. Gender Disparity in Access to Information : Do Spouses Share What They Know ?" *World Development*, 39(8), 1422-1433
  14. Greene, W. H. 2012. *Econometric Analysis*. Prentice. Hall International, New York University.
  15. Idu, E. E., Ola, I. A., Sennuga, S. O., Bamidele, J., Alabuja, F. O., Osho-Lagunju, B., Preyor, T. J., Omole, A. O. 2023. Assessment of factors influencing the use of information and communication technologies (ICT) among small-scale rice farmers in Kuje Area Council of Fct, Abuja. *Revue internationale de recherche et d'innovation en sciences sociales (IJRISS)* ISSN No. 2454-6186 | DOI : 10.47772/IJRISS |Volume VII Issue VI Juin 2023 Page 1025 [www.rsisinternational.org](http://www.rsisinternational.org).
  16. INSD. 2022. Cinquième recensement général de la population et de l'habitation. Monographie de la région du Centre.
  17. Jabir, A., 2012. Factors Affecting the Adoption of Information and Communication Technologies (ICTs) for Farming Decisions, *Journal of Agricultural & Food Information*, 13 :1, 78-96, DOI : 10.1080/10496505.2012.636980.
  18. Mittal, S., Mahar, M. 2015. Socio-economic Factors Affecting Adoption of Modern Information and Communication Technology by Farmers in India: Analysis Using Multivariate Probit Model, *Journal of Agricultural Education and Extension*, 1–14, iFirst 1389-224X Print/1750-8622 Online/15/000001-14.
  19. Muto, M., Yamano, T. 2009. The Impact of Mobile Phone Coverage Expansion on Market Participation : Panel Data Evidence from Uganda. *World Development*, 37(12), 1887-1896.
  20. Mtega., W. P., Msungu, A.C., 2013. Using information and communication technologies for enhancing the accessibility of agricultural information for improved agricultural production in tanzania *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*. [www.ejisdc.org](http://www.ejisdc.org).
  21. Mtega W. P. 2018. The usage of radio and television as agricultural knowledge sources : The case of farmers in Morogoro region of Tanzania. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, Vol. 14, Issue 3, pp. 252-266. Sokoine University of Agriculture,
  22. Nakasone, E., Torero, M., Minten, B. 2014. The Power of Information : The ICT Revolution in Agricultural Development. *Annual Review of Resource Economics*, 6, 533-550

23. Nzonzo, D., Mogambi, H. 2016. An Analysis of Communication and Information Communication Technologies Adoption in Irrigated Rice Production in Kenya, *International Journal of Education and Research* Vol. 4 No. 12, ISSN : 2411-5681, [www.ijern.com](http://www.ijern.com).
24. Oke, F. O., Olorunsogo, G. O., Akerele, D., 2021. Impact of information communication technology (ict) and mass media usage on technical efficiency of fish farming in ogun state, Nigeria. *Journal of Agribusiness and Rural Development* [www.jard.edu.pl](http://www.jard.edu.pl) pISSN 1899-5241 eISSN 1899-5772 2(60) 2021, 143–150.
25. Okello, J. J., Kirui, K.O., Njiraini, G.W., Gitonga, M.Z., 2012. Drivers of Use of Information and Communication Technologies by Farm Households : The Case of Smallholder Farmers in Kenya. *Journal of Agricultural Science* Vol. 4, No. 112p.
26. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York: Free Press.
27. Sennuga, S.O., Conway, J.S., Sennuga, M.A. 2020. Impact of information and communication technologies (ICTs) on agricultural productivity among smallholder farmers : evidence from sub-saharan african communities, *International Journal of Agricultural Extension and Rural Development Studies*, Vol.7, No.1, pp.27-43, Print ISSN : ISSN 2058-9093, Online ISSN : ISSN 2058-9107.
28. Sife, A. S., Kiondo, E., Lyimo-Macha, J. G. 2010. Contribution of Mobile Phones to Rural Livelihoods and Poverty Reduction in Morogoro Region, Tanzania. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 42(1), 1-15.
29. Syiem, R., Raj, S. 2015. Access and Usage of ICTs for Agriculture and Rural Development by the Tribal Farmers in Meghalaya State of North-East India. *Journal of Agricultural Informatics*, 6(3), 24-41
30. Teno, G., Lehrer, K., Kone, A., 2018. Les facteurs de l'adoption des nouvelles technologies en agriculture en Afrique Sub-saharienne : une revue de la littérature, *African Journal of Agricultural and Resource Economics* Volume 13 Number 2 pages 140-151.
31. Wawire, A. W., Wangia, S. M., Okello., J J. 2017. Déterminants de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans l'agriculture : Le cas du Kenya Agricultural Commodity Exchange dans le comté de Bungoma, *Kenya Journal of Agricultural Science* ; Vol. 9, No. 3 ; ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760.
32. Yabi, A.J., Bachabi, X., Labiyi, A.I., Ode, C.A., Ayena, R.L. 2016. Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturelles de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 10(2) :

779-792, April 2016. ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print). <http://indexmedicus.afro.who.int>.

33. Yaseen, M., Xu, S., Yu, W., Luqman, M., Hassan S. Ameen, M. 2016. Factors Inhabiting ICTs use among Farmers : Comparative Analysis from Pakistan and China. *Open Journal of Social Sciences*, 4, 287-294.