

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/esj.2024.v20n35p121](https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p121)

Submitted: 27 October 2024

Accepted: 24 December 2024

Published: 31 December 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). *Déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso*. European Scientific Journal, ESJ, 20 (35), 121. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n35p121>

Résumé

Cette recherche analyse les déterminants de l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les agriculteurs. Les données ont été recueillies auprès de 420 agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso, sélectionnés par échantillonnage aléatoire simple. L'analyse des données repose sur des statistiques descriptives et un modèle Probit multivarié. Les résultats révèlent que des facteurs comme le sexe, le niveau d'instruction, l'âge, la distance au marché, le revenu non agricole et l'appartenance à une organisation de producteurs influencent de manière différenciée l'adoption de chaque type spécifique de TIC étudiées. Ces résultats mettent en évidence la nécessité de développer des politiques TIC qui soient spécifiquement adaptées aux profils des agriculteurs, en tenant compte de leurs caractéristiques socio-démographiques, économiques et institutionnelles. Il est essentiel d'intégrer des stratégies tenant compte du genre et de l'âge, ainsi que d'offrir des subventions financières pour faciliter l'adoption. Étant donné que chaque technologie requiert une approche distincte, il est primordial de concevoir des solutions adaptées aux contextes locaux et de renforcer les organisations de producteurs afin de sensibiliser et de former les agriculteurs de manière efficace.

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

The Determinants of ICT Adoption by Farmers in the Center 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 explores the determinants of farmers' adoption of information and communication technologies (ICTs). Data were collected from 420 farmers in the Center region of Burkina Faso, selected by simple random sampling. Data analysis was based on descriptive statistics and a multivariate Probit model. The results reveal that factors such as gender, level of education, age, distance from the market, off-farm income and membership of a producer organization differentially influence the adoption of each specific type of ICT studied. These results highlight the need to develop ICT policies that are specifically tailored to farmers' profiles, taking into account their socio-demographic, economic and institutional characteristics. Gender- and age-sensitive strategies are essential, as are financial subsidies to facilitate adoption. As each technology requires a distinct approach, it is essential to design solutions adapted to local contexts, and to strengthen producer organizations in order to raise awareness and train farmers effectively.

Keywords: Adoption ; Burkina Faso ; Determinant ; ICT

Introduction

La transmission d'informations et de connaissances appropriées aux agriculteurs, en temps opportun, est un facteur essentiel pour améliorer les pratiques agricoles et assurer une productivité optimale des exploitations (Sennuga et al., 2020 ; Kang et al., 2023 ; Tsegaye et al., 2023 ; Fawole et al., 2024). Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont reconnues comme des outils permettant aux agriculteurs d'accéder à des informations, des savoirs, des services financiers et des marchés de manière sans précédent (Nzonzo et Mogambi, 2016). Cependant, malgré le potentiel des TIC dans le secteur agricole, largement démontré par de nombreuses recherches empiriques (Oke et al., 2021 ; Fawole et al., 2024), les

performances des exploitations agricoles demeurent insuffisantes (Idu et al., 2023), et leur adoption reste inégale parmi les agriculteurs, en particulier dans les zones rurales des pays en développement.

Les outils tels que le téléphone mobile, Internet, le transfert d'argent mobile, la radio et la télévision peuvent soutenir l'accès à l'information, au financement et aux chaînes de valeur agricoles. Toutefois, plusieurs facteurs influencent l'adoption de ces technologies, notamment les caractéristiques socio-démographiques, économiques et institutionnelles des agriculteurs (Mtega et Msungu, 2013 ; Nakasone et al., 2014 ; Sennuga et al., 2020).

Dans la littérature, des facteurs socio-démographiques tels que le sexe, le niveau d'instruction, l'âge, la formation et la sensibilisation sont fréquemment cités comme déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs (Diendere, 2019 ; Aminou et al., 2018 ; Mittal et Mahar, 2015). Les facteurs économiques mentionnés incluent le revenu agricole, le revenu non agricole ainsi que la superficie exploitée ou emblavée (Aker, 2010 ; Wawire et al., 2017 ; Ebele et al., 2019 ; Ouya, 2023). Par ailleurs, les facteurs institutionnels tels que l'appartenance à une organisation de producteurs, le soutien d'un agent d'appui-conseil, l'accès aux crédits et la distance aux marchés sont également souvent cités comme déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs (Mtega et Msungu, 2013 ; Awuor et Rambim, 2022). Bien que de nombreux auteurs établissent un lien entre ces facteurs et l'adoption des TIC, la littérature aborde peu spécifiquement le lien entre ces facteurs et chaque type spécifique de TIC de manière désagrégée. En effet, la plupart des recherches se concentrent plutôt sur une TIC donnée ou sur les TIC de manière global.

Au Burkina Faso, comme dans de nombreux autres pays d'Afrique subsaharienne, les ménages agricoles se caractérisent par une faible productivité et des revenus limités. Parallèlement, on observe une montée des organisations paysannes visant à structurer davantage les agriculteurs pour améliorer leurs performances. Malgré ces efforts, de nombreux agriculteurs continuent d'utiliser des méthodes traditionnelles peu performantes (INSD, 2022). Cependant, diverses technologies de l'information et de la communication (TIC), telles que les téléphones mobiles, Internet, les services de transfert d'argent mobile, la radio et la télévision, commencent à être intégrées dans les activités agricoles. Il demeure toutefois complexe d'évaluer l'impact de ces TIC sur la productivité agricole si les facteurs déterminant leur adoption restent méconnus. Cette situation met en lumière la nécessité d'identifier ces facteurs afin de développer des politiques et des interventions adaptées, susceptibles de favoriser une adoption accrue et d'améliorer les performances agricoles.

Cette recherche vise à combler cette lacune en s'intéressant à la question suivante : quels sont les déterminants de l'adoption des TIC par les

agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso ? L'objectif principal est d'analyser les facteurs influençant l'adoption des TIC par ces agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso. Ainsi, l'hypothèse testée dans cette recherche postule que :

« les facteurs socio-démographiques, économiques et institutionnels des agriculteurs influencent de manière différenciée l'adoption de chaque type spécifique de TIC dans la région du Centre au Burkina Faso »

Autrement dit, les agriculteurs qui bénéficient d'un encadrement régulier et d'un contact fréquent avec les agents d'appui-conseil auraient une probabilité plus élevée d'adopter les TIC dans leurs activités agricoles, par rapport à ceux dont l'encadrement est moins fréquent.

La théorie de l'adoption des innovations, développée par Everett Rogers en 1962 et révisée en 2003, permet d'éclairer les mécanismes d'adoption et de diffusion des technologies. Cette théorie constitue une base solide pour notre recherche en analysant les facteurs socio-démographiques, économiques et institutionnels influençant l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre.

L'originalité de cette recherche réside dans son approche détaillée concernant l'analyse des déterminants de l'adoption des TIC par les agriculteurs. Contrairement aux recherches antérieures qui traitent souvent les TIC de manière globale, cette étude examine spécifiquement chaque type de TIC, offrant ainsi une perspective plus approfondie et nuancée sur les facteurs influençant leur adoption.

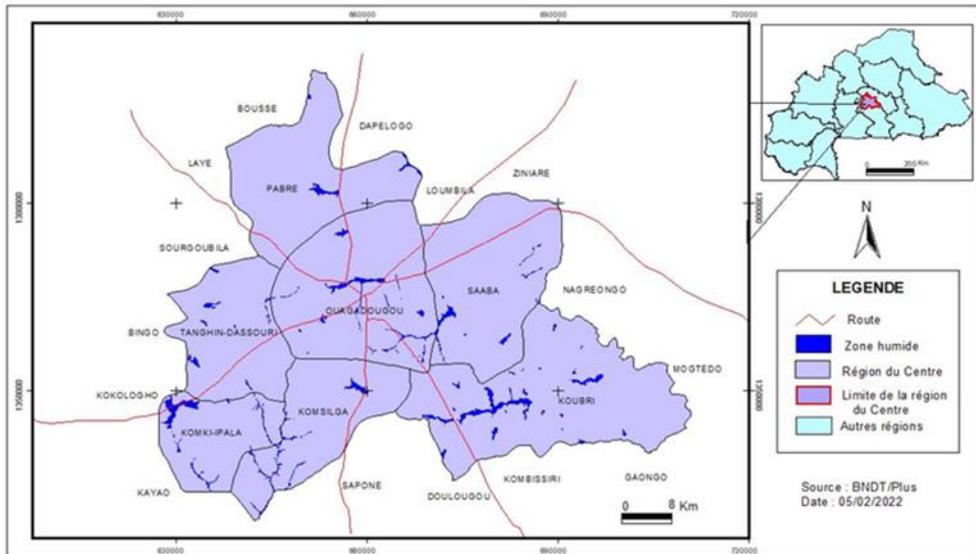
La section suivante est consacrée à l'approche méthodologique adoptée. Les résultats des analyses statistiques, sont présentés dans la troisième partie et discutés dans la quatrième. Enfin, la conclusion propose des recommandations pour les politiques publiques visant à promouvoir des TIC adaptées aux besoins des agriculteurs.

Approche méthodologique

Milieu d'étude

La région du Centre au Burkina Faso a été choisie pour cette recherche. Elle comprend une seule province, le Kadiogo, située au cœur du pays. Cette province est constituée de six communes rurales (Komki-Ipala, Koubri, Komsilga, Pabré, Saaba et Tanghin-Dassouri) ainsi que d'une commune urbaine à statut particulier, Ouagadougou, qui est également la capitale politique du Burkina Faso (Figure 1). L'étude se concentre sur les six communes rurales de la région, où la population est principalement composée d'agriculteurs.

Figure 1 : Carte de la région du Centre au Burkina Faso



Source BNDT/Plus (2022)

Collecte des données

Dans un premier temps, une enquête exploratoire a été réalisée à l'aide d'un questionnaire auprès de 20 agriculteurs de la zone de recherche pour collecter des informations et tester le questionnaire. Cette étape a permis d'ajuster le questionnaire et de reformuler certaines questions afin d'obtenir des réponses de meilleure qualité. L'enquête principale a ensuite été menée auprès de 420 agriculteurs répartis dans la zone de recherche. Les villages ont été sélectionnés de manière raisonnée, tandis que le choix des agriculteurs a été fait de manière aléatoire. Il convient de préciser que les 20 agriculteurs de l'enquête exploratoire ne font pas partie de l'échantillon final utilisé pour la collecte de données principale.

Analyse des données

Modèle théorique

De nombreuses 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 met en évidence trois principales théories couramment utilisées comme cadres théoriques dans les recherches sur les facteurs d'adoption des technologies.

La première est la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1991), qui suggère que l'adoption d'une technologie est influencée par trois éléments : l'attitude envers l'innovation, la norme sociale et la capacité perçue de l'individu à adopter cette innovation. Ensuite, le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) proposé par Davis (1989) avance que l'adoption est

largement influencée par la perception des avantages que l'utilisateur associe à la technologie. Enfin, la théorie de l'adoption des innovations, développée par Everett Rogers en 1962 et révisée en 2003, décrit comment, pourquoi et à quel rythme les nouvelles technologies se propagent 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 adaptés pour cette recherche, car ils se concentrent principalement sur les perceptions individuelles, en négligeant les dynamiques sociales, les caractéristiques intrinsèques de l'innovation et le statut des adoptants. En revanche, la théorie de l'adoption des innovations de Rogers (2003) est plus pertinente, car elle permet d'analyser l'adoption d'un large éventail de technologies en expliquant comment différentes innovations peuvent se diffuser de manière distincte mais simultanée.

La théorie de l'adoption des innovations de Rogers (2003) est utilisée comme cadre théorique dans cette recherche, car elle intègre les variables socio-démographiques, économiques et institutionnelles examinées ici, et convient particulièrement à l'analyse simultanée de plusieurs TIC. Les concepts clés de cette théorie sont l'innovation, les caractéristiques de l'innovation et les catégories d'adoptants : les TIC représentent les innovations, leurs caractéristiques sont analysées à travers les variables économiques et institutionnelles, et les catégories d'adoptants sont en lien avec les variables socio-démographiques.

Spécification du modèle empirique

Le modèle Probit multivarié a été retenu dans cette recherche pour ses nombreux avantages. Premièrement, il repose sur l'hypothèse que les erreurs suivent une distribution normale multivariée, permettant de capturer les corrélations entre les différentes décisions d'adoption potentiellement liées (Greene, 2012). Ensuite, ce modèle est adapté pour modéliser des choix multiples corrélés (Greene, 2012). Enfin, il est considéré comme plus performant et robuste en termes d'ajustement et de prévision des données, particulièrement en présence de corrélations élevées entre les choix et lorsque les distributions d'erreurs sont proches de la normale (Greene, 2012). Le modèle Probit multivarié est utilisé dans cette recherche pour identifier les variables influençant l'adoption des TIC par les agriculteurs. Les résultats de l'enquête de terrain, en s'appuyant sur les travaux d'Aminou *et al.*, (2018), Diendere (2019) et Ebele *et al.*, (2019) sur l'adoption des TIC par les agriculteurs, ont permis de sélectionner les variables expliquées suivantes : téléphone mobile (Tm), internet (Int), technologie de transfert d'argent mobile (TArgM), radio (Radio) et télévision (Tv). Les variables explicatives retenues sont : sexe (Sex), âge (Age), niveau d'instruction (Inst), taille du ménage

(TailM), distance du ménage au marché de la commune (DistM), appartenance à une organisation de producteurs (ApOP), contact permanent avec un agent d'appui-conseil (PEAPC), revenu agricole supérieur à 200 000 CFA (RevA), nombre d'actifs agricoles dans le ménage (Acta), revenu non agricole supérieur à 200 000 FCFA (RevNA), superficie emblavée (SupEmb) et fréquence d'encadrement (FrEnc). Les variables « Crédit Agricole (CrdA) » et « Expérience dans la production agricole (Exp) » ont été exclues après les tests statistiques, et sont respectivement représentées par les variables « appartenance à une organisation de producteurs (ApOP) » et « âge (Age) ». Cette décision est justifiée par les résultats de l'enquête exploratoire, qui ont révélé 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.

Le modèle structurel de l'adoption des TIC peut être formulé sous la forme de l'équation suivante :

$$Y^*_{ij} = \beta X_{ij} + \epsilon_{ij} \text{ avec } j = 1, 2, \dots, K \quad (1)$$

Où :

Y^*_{ij} est la variable latente représentant la propension d'un agriculteur i à adopter une catégorie spécifique de TIC j .

X est l'ensemble des variables explicatives influençant la décision d'adoption de l'agriculteur

β est un vecteur des coefficients qui mesurent l'impact de chaque variable explicative sur Y^*_{ij} .

ϵ_{ij} est le terme d'erreur stochastique représentant les facteurs non observés ou aléatoires influençant Y^*_{ij} .

$J = 1, 2, \dots, K$, indique les différentes catégories de TIC.

La décision d'adopter les TIC peut être formulé sous la forme du modèle observable suivante :

$$Y^*_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } Y^*_{ij} > 0 \\ 0 & \text{si } \text{Non} \end{cases} \quad (2)$$

Où :

Y^*_{ij} est la variable binaire observable indiquant si un agriculteur i adopte une catégorie j de TIC (1 = adoption, 0 = non-adoption).

$Y^*_{ij} > 0$: Lorsque la propension latente dépasse un certain seuil, l'agriculteur adopte la TIC.

$Y^*_{ij} \leq 0$: Si la propension latente est inférieure ou égale à zéro, il n'y a pas d'adoption.

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.

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

Où :

U^*Tm , U^*Int , U^*TArgM , U^*Radio , U^*Tv sont respectivement les variables dépendantes représentant une mesure à l'adoption du téléphone mobile, de l'Internet, du transfert d'argent mobile, de la radio et enfin de la télévision.

βTm , βInt , $\beta TArgM$, $\beta Radio$, βTv sont les coefficients du modèle économétrique, représentant les effets ou indirects des variables explicatives sur chaque variable latente.

X est le vecteur des variables explicatives (observables).

ϵTm , ϵInt , $\epsilon TArgM$, $\epsilon Radio$, ϵTv sont les erreurs aléatoires captant les influences non observées ou aléatoires.

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 :

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

L'estimation des résultats simultanées des cinq équations en tenant compte des corrélations entre les erreurs résiduelles 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 200 000 FCFA ? (1=oui, 0=non)	±
RevNA	L'agriculteur a un revenu Non agricole de plus de 200 000 FCFA ? (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)	±

Les signes attendus des variables explicatives (+/-) reflètent leur influence hypothétique sur l'adoption des TIC. Le signe (+) est associé à une probabilité d'adopter et le signe (-) est associé à une résistance ou réticence d'adopter.

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 % se connectent à Internet pour accéder aux réseaux sociaux, 42 % utilisent la technologie de transfert d'argent mobile pour les transactions financières ou l'épargne, et 79 % ainsi que 37 % utilisent respectivement la radio et la télévision.

Du point de vue sociodémographique, le tableau 2 montre que la majorité des enquêtés sont des hommes (62 %), avec une moyenne de 44 ans un écart-type de ± 12. En ce qui concerne le niveau d'instruction, 49 % des

agriculteurs sont non instruits et 51 % instruit. Enfin, la taille moyenne des ménages agricoles est de 9 personnes un écart-type de $\pm 5,11$ avec un nombre moyen d'actifs agricoles par ménage de 5 un écart-type de $\pm 3,35$.

Sur le plan économique, les résultats de l'enquête présenté dans tableau 2 montrent que 67% des agriculteurs vivent à une distance de plus de 5 km des marchés communaux et 33 % vivent à moins de 5 km des marchés communaux. En ce qui concerne les revenus non agricoles, 34 % des agriculteurs ont plus de 200 milles FCFA contre 66 % des agriculteurs avec moins de 200 mille FCFA comme revenus non agricoles. Pour les revenus agricoles, 41 % des agriculteurs ont plus de 200 mille contre 59 % des agriculteurs possédant moins de 200 mille FCFA.

Enfin, les résultats du tableau 2 montrent que, sur le plan institutionnel, plus de la moitié (57 %) des agriculteurs appartiennent à des organisations de producteurs, et 77 % d'entre eux bénéficient de l'encadrement d'agents d'appui-conseil. En outre, la moyenne de la fréquence mensuelle de l'encadrement par ces agents est de 2,85 fois par mois et un écart-type de $\pm 3,01$.

Tableau 2 : Résultats des statistiques descriptives

Variables	Description	Proportion (%)	
Variabes expliquées			
Tm	L'agriculteur utilise un téléphone mobile	95	
Int	L'agriculteur utilise l'internet	36	
TArgM	L'agriculteur utilise le transfert d'argent Mobile	42	
Radio	L'agriculteur utilise la radio	79	
Tv	L'agriculteur utilise la télévision	37	
Variabes Socio-démographiques			
Sex	Sexe de l'agriculteur	Homme	Femme
		62	38
Inst	Le niveau d'instruction de l'agriculteur	Instruits (%)	Non instruits (%)
		51	49
		Moyenne	Ecart-type
Acta	Le Nombre d'actif agricole dans le ménage	5,65	(3,35)
TailM	Le nombre de personne composant le ménage de l'agriculteurs (Nombre)	9,37	(5,11)
Age	L'âge de l'agriculteur (année)	44,84	(12,14)
Variabes économiques			
DistM	L'agriculteur est distant de plus de 5km de son village au grand marché de la commune	Plus de 5 Km (%)	Moins de 5 km (%)
		67	33
RevNA	L'agriculteur a un revenu Non agricole	Plus de 200 mille (%)	Moins de 200 mille (%)
		34	66
RevA	L'agriculteur à un revenu agricole	Plus de 200 mille (%)	Moins de 200 mille (%)
		41	59
Variabes institutionnelles			

Variables	Description	Proportion (%)	
Variabes expliquées			
Tm	L'agriculteur utilise un téléphone mobile	95	
Int	L'agriculteur utilise l'internet	36	
TArgM	L'agriculteur utilise le transfert d'argent Mobile	42	
Radio	L'agriculteur utilise la radio	79	
Tv	L'agriculteur utilise la télévision	37	
Variabes non expliquées			
FrEnc	La fréquence d'encadrement de l'agriculteur	Moyenne	Ecart-type
		2,85	(3,01)
ApOP	L'agriculteur est-il membre d'une Organisation de producteur	Membre	Non membre
		57	43
PEAPC	L'agriculteur est en contact avec un agent d'appui-conseil	Contact avec un agent	Pas de contact avec un agent
		77	33

Les résultats du modèle Probit multivarié

Le téléphone mobile (Tm)

Les résultats du modèle Probit multivarié montrent que certaines variables socio-démographiques, telles que le sexe, sont significatives pour l'adoption du téléphone mobile. En effet, le coefficient marginal de la variable sexe est de 0,59, ce qui indique que les hommes ont une probabilité plus élevée d'adopter le téléphone mobile par rapport aux femmes ($P > z = 0,022$).

Concernant les variables institutionnelles, seule l'appartenance à une organisation de producteurs a un effet marginalement significatif, avec une probabilité marginale de 0,032 ($p = 0,032$). Cela suggère que les agriculteurs membres d'une organisation de producteurs sont plus susceptibles d'adopter le téléphone mobile que ceux qui n'en font pas partie.

L'internet (Int)

Les résultats des estimations montrent que, pour l'utilisation de l'internet, les facteurs socio-démographiques tels que le sexe et le niveau d'instruction sont positifs et très significatifs, tandis que l'âge est significatif, mais avec un effet marginalement négatif.

En effet, la variable sexe est hautement significative ($P > z = 0,000$) avec un effet marginal positif de 1,320, ce qui suggère que les agriculteurs de sexe masculin ont une probabilité (132,2 %) plus élevée d'adopter l'internet par rapport aux agriculteurs de sexe féminin. Les agriculteurs ayant un niveau d'instruction plus élevé sont également plus susceptibles d'adopter l'internet que ceux ayant un niveau d'instruction plus faible ($P > Z = 0,000$). En revanche, l'âge a un effet négatif et significatif ($P > z = 0,000$) avec un effet marginal de -0,026, indiquant que l'âge avancé diminue la probabilité d'adopter l'internet.

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

Quant aux variables institutionnelles, les estimations révèlent que seule la variable « contact avec un agent d'appui-conseil » est significative ($P > z = 0,041$). Ce résultat indique que les agriculteurs ayant un contact régulier avec les agents d'appui-conseil ont une probabilité plus élevée d'adopter l'internet par rapport à ceux qui n'ont pas de contact avec ces agents.

Le transfert d'Argent Mobile (TArgM)

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

Pour les variables économiques, les résultats montrent que la distance au marché est significative ($P > z = 0,014$) avec un coefficient marginal négatif de -0,347. Ce résultat indique que les agriculteurs situés à moins de 5 km des marchés sont plus enclins à adopter le transfert d'argent mobile que ceux résidant à des distances plus éloignées. Le revenu non agricole est également très significatif ($P > z = 0,007$) avec un coefficient marginal positif de 0,404. Cela suggère que les agriculteurs ayant un revenu non agricole supérieur à 200 000 FCFA ont une probabilité plus élevée d'utiliser le transfert d'argent mobile par rapport à ceux dont le revenu non agricole est inférieur.

Enfin, les résultats montrent que, parmi les variables institutionnelles, seule la fréquence d'encadrement est très significative ($P > z = 0,001$). Cela signifie que les agriculteurs ayant un contact régulier et fréquent avec les agents d'appui-conseil ont une probabilité d'adopter le transfert d'argent mobile (96 %) plus élevée que ceux qui n'ont pas de contact ou un contact moins fréquent avec ces agents.

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. Cela indique que les agriculteurs de sexe masculin ont une probabilité de 52 % d'adopter la radio par rapport aux agriculteurs de sexe féminin. Les résultats montrent également que l'âge est significatif ($P > z = 0,014$) et marginalement positif, ce qui signifie que les agriculteurs plus âgés ont une probabilité plus élevée d'adopter la radio que les plus jeunes.

Concernant les variables économiques, les estimations révèlent que le revenu non agricole est très significatif ($P > z = 0,000$) et marginalement positif, avec un coefficient de 0,683. Cela indique que les agriculteurs ayant un revenu

non agricole supérieur à 200 000 FCFA ont une probabilité de 68 % d'utiliser la radio, par rapport à ceux dont le revenu est inférieur à 200 000 FCFA. La variable distance au marché est également très significative ($P > z = 0,000$) et positivement marginale, avec un coefficient de 0,70. Ce résultat suggère que les agriculteurs situés à plus de 5 km des marchés ont une probabilité de 70 % d'adopter la radio, par rapport à ceux qui sont situés à moins de 5 km des marchés. Enfin, les résultats indiquent que l'appartenance à une organisation de producteurs est significative ($P > z = 0,038$), suggérant que les agriculteurs membres d'une organisation de producteurs sont plus enclins à adopter la radio que ceux qui n'en font pas partie.

La télévision (Tv)

Les résultats des estimations montrent que les variables socio-démographiques, telles que le sexe et le niveau d'instruction, sont respectivement significatives ($P > z = 0,001$ et $P > z = 0,000$) et marginalement positives en ce qui concerne l'utilisation de la télévision. Ces résultats suggèrent que les agriculteurs de sexe masculin ont une probabilité plus élevée d'adopter la télévision par rapport aux agriculteurs de sexe féminin. De même, les agriculteurs ayant un niveau d'instruction plus élevé sont davantage enclins à adopter la télévision que ceux ayant un niveau d'instruction inférieur.

En ce qui concerne les variables économiques, les estimations montrent que le revenu agricole est significatif et positif ($P > z = 0,041$). Cela indique que les agriculteurs ayant un revenu agricole supérieur à 200 000 FCFA sont plus susceptibles d'adopter la télévision par rapport à ceux dont le revenu agricole est inférieur à 200 000 FCFA. Par ailleurs, la variable distance au marché est également significative ($P > z = 0,055$) mais marginalement négative, ce qui suggère que les agriculteurs situés à moins de 5 km des marchés ont une probabilité plus élevée d'adopter la télévision que ceux qui se trouvent à plus de 5 km. Enfin, les estimations montrent que les variables institutionnelles, ne sont pas significatives, et ne constituent donc pas des déterminants de l'utilisation de la télévision.

Tableau 3 : 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 adoptent généralement les TIC plus rapidement que les agriculteurs de sexe féminin. Ce résultat concorde avec des études antérieures (Diendere, 2019 ; David et Grobler, 2019 ; Aminou et al., 2018 ; Mittal et Mahar, 2015). Selon Aker et Mbiti (2010), les hommes disposent souvent d'un accès plus facile aux téléphones mobiles, y compris à l'internet, en raison de disparités dans l'accès aux ressources et aux revenus. De même, des recherches menées en Tanzanie et en Ouganda par Sife et al. (2010) et Murendo et al., (2016) montrent que les hommes sont plus susceptibles d'adopter le transfert d'argent mobile que les femmes, en raison de différences dans l'accès aux ressources financières et aux services de

soutien. En Tanzanie, Mtega (2018) souligne que le sexe est un facteur déterminant dans l'adoption de la radio et de la télévision.

À l'instar de plusieurs études, les résultats de cette recherche indiquent que les agriculteurs ayant un niveau d'instruction élevé adoptent les TIC plus rapidement que ceux ayant un niveau d'instruction faible. Ces observations concordent avec les travaux de Jabir (2012), qui a constaté que les agriculteurs ayant fait des études secondaires sont plus enclins à adopter les TIC que ceux dont le niveau d'étude est inférieur. De même, Mittal et Mehar (2015) ont conclu que le niveau d'instruction influence le comportement des agriculteurs dans le choix des TIC. Dans la même logique, Birba et Diagne (2012) révèlent qu'un individu a de meilleures chances d'utiliser Internet s'il a au moins terminé ses études primaires.

En résumé, le sexe et le niveau d'instruction jouent 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, ces dernières étant souvent limitées dans leur accès aux technologies en raison de leurs responsabilités domestiques. Le niveau d'instruction conditionne également la capacité des agriculteurs à comprendre et à utiliser les TIC, car ces technologies nécessitent des compétences en lecture et en écriture. Les agriculteurs ayant un niveau d'instruction plus élevé sont donc mieux préparés à percevoir l'utilité des TIC.

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

Les résultats de cette recherche, qui identifient le revenu non agricole comme un déterminant de l'adoption des TIC, notamment pour le transfert d'argent mobile et la radio, concordent avec les travaux de Mittal et Tripathi (2010), lesquels montrent que les revenus issus d'activités non agricoles, comme le commerce ou les services, influencent l'adoption des TIC, en particulier des téléphones mobiles. Ce résultat s'explique par le fait que les agriculteurs ayant des revenus non agricoles sont financièrement plus capables d'adopter ces technologies et cherchent également à diversifier leurs canaux de communication. De manière similaire, Aker et Mbiti (2010) démontrent que les revenus non agricoles favorisent l'adoption des téléphones mobiles en milieu rural, car ils permettent aux agriculteurs d'acquérir ces outils et d'utiliser des services mobiles pour améliorer leur accès à l'information et aux services financiers.

Les résultats indiquent que les agriculteurs situés à plus de 5 km des marchés ont une forte probabilité d'utiliser les TIC. Ces conclusions concordent avec celles de Awuor et Rambim, (2022) et de Okello *et al.*, (2012) au Kenya, qui ont montré que la distance aux marchés est un facteur important dans l'adoption des TIC par les agriculteurs. Les TIC aident en effet les agriculteurs à surmonter les obstacles liés à la communication et à l'accès à

l'information. Par exemple, le transfert d'argent mobile facilite les transactions financières à distance, réduisant ainsi le besoin de déplacements. De même, la radio représente une source essentielle d'informations agricoles pour ceux qui vivent loin des marchés.

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

Parmi les autres facteurs déterminants de l'adoption des TIC identifiés dans cette recherche figurent le revenu agricole, le contact avec un agent d'appui-conseil, et la fréquence d'encadrement.

Les résultats montrent que les agriculteurs ayant un revenu agricole supérieur à 200 000 FCFA sont plus enclins à adopter la télévision que ceux ayant un revenu inférieur. Ce résultat semble logique, car l'augmentation du revenu agricole est souvent associée à un besoin accru d'informations pour améliorer la productivité des exploitations. Ce constat est cohérent avec les travaux de Ebele *et al.*, (2019), qui soulignent que le revenu agricole favorise l'adoption des TIC par les agriculteurs.

Le contact avec un agent d'appui-conseil, identifié ici comme un facteur influençant l'adoption de l'internet, s'explique par l'assistance pratique que ces agents offrent dans l'utilisation des TIC et par leur rôle de liaison entre les agriculteurs et les programmes de soutien à l'adoption des TIC. Enfin, la fréquence d'encadrement s'est révélée déterminante dans l'adoption des technologies de transfert d'argent mobile, car des rencontres régulières facilitent la compréhension et l'assimilation de cette technologie par les agriculteurs

Conclusion

Dans le secteur agricole, l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les agriculteurs constitue un atout majeur pour améliorer la productivité. Cette recherche avait pour objectif d'analyser les facteurs qui influencent l'adoption des TIC par les agriculteurs de la région du Centre au Burkina Faso. Pour ce faire, nous avons utilisé des statistiques descriptives ainsi qu'un modèle Probit multivarié pour analyser et estimer les données.

Les résultats montrent que la fréquence d'encadrement par les agents d'appui-conseil est significative uniquement pour l'adoption du transfert d'argent mobile, mais n'a pas d'impact sur les autres TIC analysées. Ainsi, l'hypothèse de cette étude n'est pas confirmée. Cependant, certaines variables socio-démographiques, telles que le sexe, le niveau d'instruction et l'âge, influencent l'adoption de plus de deux TIC étudiées. Parmi les variables économiques, la distance au marché et le revenu non agricole affectent également l'adoption de deux TIC. Enfin, l'appartenance à une organisation

de producteurs apparaît comme un facteur déterminant pour l'adoption du téléphone mobile et de la radio.

Les résultats indiquent que les caractéristiques socio-démographiques, économiques et institutionnelles des agriculteurs influencent de manière différenciée l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC), et cette influence varie selon le type spécifique de TIC considéré. Par conséquent, l'hypothèse de cette recherche n'est pas confirmée.

Les résultats indiquent que certaines variables socio-démographiques influencent l'adoption des TIC. Le sexe affecte l'adoption des cinq TIC étudiées, tandis que le niveau d'instruction impacte l'adoption de l'internet et de la télévision. L'âge influence, quant à lui, l'adoption de l'internet et de la radio. Parmi les variables économiques, la distance au marché influence l'adoption du transfert d'argent mobile, de la radio et de la télévision, et le revenu non agricole est déterminant pour l'adoption du transfert d'argent mobile et de la radio. Enfin, l'appartenance à une organisation de producteurs joue un rôle clé dans l'adoption du téléphone mobile et de la radio.

Les résultats soulignent l'importance de concevoir des politiques TIC qui tiennent compte des profils variés des agriculteurs afin de promouvoir une adoption efficace. Il est essentiel d'adopter des approches ciblées, basées sur les caractéristiques socio-démographiques, économiques et institutionnelles des agriculteurs. Des initiatives spécifiques, telles que l'intégration de stratégies sensibles, au genre et à l'âge, ainsi que la mise en place de mécanismes permettant d'élever le niveau d'instruction des agriculteurs, sont recommandées.

Étant donné que chaque technologie répond à des besoins spécifiques, il est impératif de développer des solutions personnalisées qui s'alignent sur les priorités locales. Le renforcement des organisations de producteurs et les services de vulgarisation, est important pour sensibiliser et former les agriculteurs.

Par ailleurs, l'amélioration des infrastructures économiques, telles que les routes est essentielle pour surmonter les défis liés à la distance et aux revenus.

Enfin, une stratégie proactive d'inclusion numérique est nécessaire pour réduire les inégalités d'accès, en particulier pour les femmes, les jeunes et les groupes vulnérables.

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.

Études humaines : Cette étude a été approuvée par le Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES), Département d'Economie et de Sociologie Rurales, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou et les principes de la déclaration d'Helsinki ont été respectés.

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*, 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. Aker, J. C., & Mbiti, I. M. (2010). Mobile phones and economic development in Africa. *Journal of Economic Perspectives*, 24(3), 207–232. <https://doi.org/10.1257/jep.24.3.207>
6. 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*, 6(4), 77-88.
7. Awuor, F., & Rambim, D. (2022). Adoption of ICT-in-agriculture innovations by smallholder farmers in Kenya. *Technology and Investment*, 13, 92-103.
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*, 3-13.

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*, 61(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. *Nigerian Journal of Agriculture and Agricultural Technology (NJAAT)*, 4(2), 68. <https://www.njaat.atbu.edu.ng>
13. Fletschner, D., & 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.
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. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 7(6), 1025. <https://doi.org/10.47772/IJRISS>
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. <https://doi.org/10.1080/10496505.2012.636980>
18. Kang, S., Sidhoum, A. A., Frick, F., Sauer, J., & Zheng, S. (2023). The impact of information and communication technology on the technical efficiency of smallholder vegetable farms in Shandong of China. *Q Open*, 3(1), 1–21. <https://doi.org/10.1093/qopen/qoad017>
19. Mittal, S., Gandhi, S., & Tripathi, G. (2010). *Socio-Economic Impact of Mobile Phones on Indian Agriculture* (Working Paper No. 246). Indian Council for Research on International Economic Relations (ICRIER).
20. 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*, 21(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2014.971824>
21. 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.
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.05.004>
22. 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*. <http://www.ejisdc.org>
23. 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)*, 14(3), 252-266.
24. 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.
<https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100913-012714>
25. 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*, 4(12). <http://www.ijern.com>
26. 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*, 2(60), 143–150.
<https://doi.org/10.17306/J.JARD.2021>
27. 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*, 4(11), 112-124.
28. Ouya, F. O., Murage, A. W., Pittchar, J. O., Chidawanyika, F., Pickett, J. A., & Khan, Z. R. (2023). Impacts des technologies push-pull résilientes au changement climatique sur les revenus des agriculteurs dans certains comtés du Kenya et de Tanzanie : approche de correspondance par score de propension. *Agriculture & Sécurité Alimentaire*, 12(15). <https://doi.org/10.1186/s40066-023-04184>
29. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). New York : Free Press.
30. 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*, 7(1), 27-43.

31. 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. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2010.tb00297.x>
32. 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. <https://doi.org/10.17700/jai.2015.6.3.190>
33. 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*, 13(2), 140–151.
34. Tsegaye M. H., & Almas H. (2023) Impacts des technologies agricoles améliorées sur la sécurité alimentaire et la nutrition infantile en milieu rural en Éthiopie, *Cogent Food & Agriculture*, 9: 2, 2276565, DOI: 10.1080/23311932.2023.2276565
35. 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*, 9(3), 1916–9752. <https://doi.org/10.5539/jas.v9n3p10>
36. 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. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(2), 779–792. <http://indexmedicus.afro.who.int>
37. Yaseen, M., Xu, S., Yu, W., Luqman, M., Hassan, S., & Ameen, M. (2016). Factors inhibiting ICTs use among farmers : Comparative analysis from Pakistan and China. *Open Journal of Social Sciences*, 4, 287–294. <https://doi.org/10.4236/jss.2016.45030>