



Déterminants de l'adoption des technologies de sédentarisation de la production d'igname au Centre-Bénin : une analyse basée sur la régression probit

Sabine TEDE^{1*}, Epiphane SODJINOUE^{1,2}, Léonard Cossi HINNOU³

* Auteur Correspondant

¹ Unité de Recherche en Économétrie Appliquée et Politique Agricole (UREPA), Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Économiques et Sociales (LARDES), Université de Parakou

² Ecole Nationale de Statistique de Planification et de Démographie & Faculté d'Agronomie, Université de Parakou

³ Programme Analyse de la Politique Agricole (PAPA), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Emails : tede.sabine@gmail.com ; sodjinoue@gmail.com ; hinnou.leo@gmail.com

Reçu le 29 Septembre 2022 - Accepté le 24 Mai 2023 - Publié le 30 Juin 2023

Résumé : La production de l'igname, basée essentiellement sur des cultures itinérantes sur brûlis dans les forêts naturelles ou les savanes arborées, entraîne la dégradation des terres, l'appauvrissement des sols et la perte de la biodiversité. Afin de remédier à ces problèmes, les systèmes agroforestiers sont promus en tant que pratiques agricoles alternatives visant à améliorer la fertilité des sols, les rendements de l'igname et la préservation de l'environnement par le biais de la sédentarisation de la production d'igname. La présente étude avait pour objectif d'analyser les déterminants de l'essai et de l'adoption de deux technologies de sédentarisation : la rotation *Mucuna pruriens var utilis*-igname et l'association *Gliricidia sepium*-igname. Les données ont été collectées auprès de 173 producteurs d'igname sélectionnés de manière aléatoire dans quatre communes du département des Collines, au Centre-Bénin. L'analyse de régression probit a montré que l'alphabetisation, l'accès au crédit et la participation à une formation sur la gestion de la fertilité des sols sont des facteurs déterminant positivement l'essai des différentes technologies. Les producteurs vivant proches des marchés ont une plus grande propension à expérimenter les technologies de sédentarisation pour la production d'igname par rapport à ceux qui se trouvent à une distance relativement plus éloignée de ces marchés. Une fois les technologies testées, la disponibilité de main-d'œuvre, la capacité des technologies à restaurer la fertilité des sols, à améliorer le rendement de l'igname et le revenu, à maintenir la qualité de l'igname, voire à contrôler les adventices deviennent cruciales dans la décision finale du producteur d'adopter lesdites technologies. Après l'essai des technologies, l'appui-conseil sur les aspects techniques devient moins important si les producteurs n'ont pas accès au crédit nécessaire pour mettre en œuvre ces technologies. Par conséquent, l'appui-conseil aux producteurs ayant déjà testé la technologie devrait accorder une attention particulière à faciliter l'accès à un crédit adéquat.

Mots clés : *Dioscorea alata*, adoption, *Mucuna pruriens*, *Gliricidia sepium*, Gestion de la fertilité des sols.

Determinants of the adoption of sedentarization technologies for yam production in Central Benin: a probit regression analysis

Abstract: Yam production, based essentially on shifting cultivation practices such as slash-and-burn cultivation in natural forests or tree savannas, has resulted in land degradation, soil nutrient depletion and biodiversity loss. To address these challenges, agroforestry systems are promoted as alternative farming practices to enhance soil fertility, yam yields, and environmental preservation through the sedentarization of yam production. This study aims to analyze the determinants of trialing and adopting two sedentarization technologies: *Mucuna pruriens var utilis* - yam rotation and *Gliricidia sepium* -

yam association. Thus, data were collected from 173 randomly selected yam producers in four communes of the Collines Province, in central Benin. Probit regression analysis revealed that literacy, access to credit and participation in training on soil fertility management positively influence the trialing of different technologies. Producers residing near markets are more likely to try sedentarization technologies for yam production compared to those located farther away. Once the technologies have been trialed, factors such as labor availability, the technologies' ability to restore soil fertility, improve yam yields and income, maintain yam quality, and control weeds become crucial in the producer's final decision to adopt these technologies. Moreover, after the initial trial, the importance of technical advice diminishes if producers lack access to the necessary credit for technology implementation. Therefore, support and guidance for producers who have already tried the technology should prioritize facilitating access to appropriate credit.

Keywords: *Dioscorea alata*, adoption, *Mucuna pruriens*, *Gliricidia sepium*, Soil fertility management.

1. Introduction

L'igname (*Dioscorea alata*), avec une production annuelle de 74 millions de tonnes, représente l'aliment de base de près de 500 millions de personnes situées essentiellement en Afrique tropicale (FAOSTAT, 2022). Au Bénin, la production annuelle de cette culture au cours des dix dernières campagnes est estimée à 3 294 100 tonnes avec un taux d'accroissement d'environ 15% (DSA, 2022). Cet accroissement s'explique notamment par l'augmentation des superficies cultivées plutôt que par l'amélioration de la productivité (Adifon et al., 2019).

En effet, la culture de l'igname est extensive et caractérisée surtout par une pratique itinérante (changement fréquent de parcelles) avec brûlis des forêts naturelles ou des savanes arborées (Maliki, 2013). En conséquence, on assiste à la dégradation des terres, l'appauvrissement des sols en éléments nutritifs et la perte de la biodiversité (Adifon et al., 2015). Malheureusement, la pression démographique est de plus en plus forte et les possibilités d'avoir des terres en jachère s'amenuisent d'année en année (Akpo et al., 2016). Ainsi, les agriculteurs sont obligés de cultiver l'igname dans des systèmes de rotation avec des jachères de courte durée ou des rotations culturales parfois inadaptes (maïs/sorgho-igname, coton-igname, etc.) (Dombia, 2005).

Face à cette contrainte de baisse de la fertilité et l'impossibilité aux agriculteurs de continuer avec la pratique des cultures itinérantes traditionnelles en jachère de longue durée, diverses technologies et pratiques culturales ont été introduites en milieu paysan par les institutions de recherche et les projets de développement. Il s'agit en particulier des technologies agroforestières à base de légumineuses telles que le *Mucuna pruriens var utilis* et le *Gliricidia sepium* qui ont un potentiel de fixation de l'azote et d'amélioration de la disponibilité de la matière organique dans le sol (Maliki, 2006).

Ces différentes légumineuses ont fait l'objet de plusieurs années de recherche en vue de la sédentarisation

de la production de l'igname, tout en améliorant sa productivité (Maliki, 2013 ; Maliki et al., 2017). Bien que des études antérieures se sont intéressées à ces technologies utilisées pour la production d'igname (Maliki et al., 2000 ; Baba et al., 2016 ; Baco et al., 2013 ; Maliki et al., 2017), elles ont pour la plupart mis l'accent sur les contraintes liées à leur utilisation. Des études, par exemple Gachet (2017), ont montré que le *Mucuna pruriens var utilis* peut produire 50 à 100 tonnes par hectare de matière organique et dispose également de la capacité de réduction de la croissance des mauvaises herbes. Cela explique le fait qu'elle soit utilisée comme culture de jachère et en tant que engrais vert (Kavitha et Thangamani, 2004). Par ailleurs, le *Gliricidia sepium*, grâce à son système racinaire profond, remonte les éléments nutritifs à la surface pour nourrir les plantes et produit facilement de nouveaux rejets après avoir été recépé (Cornet et al., 2006 ; Gachet, 2019). Cette capacité de bourgeonnement de *Gliricidia sepium* constitue un avantage et réduit les coûts d'investissement dans le renouvellement des semences après une première utilisation. Dans la même logique, Maliki (2014) a montré que l'utilisation du *Gliricidia sepium* comme bois de feu ou bois d'œuvre et l'usage de ses feuilles dans les traitements thérapeutiques concourent également à son adoption. Ces études ne ressortent donc pas les facteurs socioéconomiques qui expliquent l'adoption des plants agroforestiers à fort potentiel de sédentarisation et d'amélioration de la productivité de l'igname tels que le *Mucuna pruriens var utilis* et le *Gliricidia sepium*. Il est toutefois à noter que Adegbola et Adekambi (2006) et Adekambi et al. (2021) ont analysé les déterminants d'adoption des mesures de Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols (dont le mucuna et le gliricidia) en lien avec la production du maïs.

La présente étude contribue donc à améliorer la compréhension de l'adoption des technologies de sédentarisation de la production d'igname, telles que la rotation *Mucuna pruriens var utilis*-igname (dans la suite du papier, les expressions "rotation *Mucuna pruriens var utilis*-igname" ou simplement mucuna seront utilisées indifféremment pour désigner cette technologie),

l'association *Gliricidia sepium*-igname (dans la suite du papier, "association *Gliricidia sepium*-igname" ou simplement *gliricidia* seront employés indifféremment pour désigner cette technologie), et des facteurs qui les déterminent. Il est attendu que les résultats de cette étude orientent mieux les stratégies et les politiques agricoles dans le sens de renforcer la dissémination des technologies capables non seulement de préserver l'environnement mais surtout de rendre durable la production d'igname.

2. Méthodologie

2.1. Cadre d'analyse de l'adoption des technologies de sédentarisation de la production de l'igname

Au niveau d'une exploitation agricole, l'adoption d'une technologie de sédentarisation de l'igname peut être définie comme étant le degré avec lequel la technologie est utilisée par l'exploitant lorsqu'il a des informations suffisantes sur ladite technologie (Feder et al., 1985). L'adoption d'une technologie fait donc référence à la décision de mettre en œuvre des propositions techniques nouvelles dans des systèmes de production existants (Van et al., 1994). Cette décision d'adoption des technologies de sédentarisation de l'igname peut se dérouler en trois grandes étapes : la connaissance qui est la phase d'information, la phase d'expérimentation où l'individu essaie l'innovation à petite échelle pour voir de façon pratique ses performances, et la phase d'adoption où l'individu utilise de façon continue la technologie considérée (Rogers, 2003). Dans la présente étude, étant donné que les données ont été collectées uniquement sur les producteurs d'igname ayant une bonne connaissance des technologies de sédentarisation de la production d'igname, le reste de l'article sera donc concentré sur l'essai et l'adoption (l'utilisation continue) de ces technologies.

La décision d'essayer et puis d'adopter une technologie donnée est généralement influencée par plusieurs catégories de facteurs comprenant les facteurs intrinsèques à la technologie (systèmes techniques existant, savoir-faire, risques, etc.), les facteurs relatifs à l'environnement de l'exploitant, les facteurs liés à l'exploitant (âge, niveau d'instruction, ses perceptions, etc.), les facteurs institutionnels (contact avec les structures de vulgarisation, normes, règles, valeurs, etc.) (Rogers, 2003 ; Ngondjeb et al., 2011 ; Sodjinou, 2011 ; Roussy et al., 2015).

Selon Fourgère (2010), étant donné que l'exploitant est rationnel, il utilise toute l'information relative à la technologie (rendement, cycle de maturité, résistance aux maladies, coûts des nouvelles technologies, préférences des consommateurs, etc.) afin de l'évaluer et décider de son essai et puis son adoption ou non. Cette évaluation dépend aussi des ressources dont dispose le

producteur, son niveau d'instruction, ses préférences et ses objectifs. Compte tenu du fait que ces éléments varient d'un producteur à un autre, les réactions ou la décision d'essai et la décision d'adoption vont aussi dépendre du producteur. En conséquence, certains vont réagir favorablement à la technologie et d'autres non. Dans ces circonstances, la décision du producteur peut être expliquée en se référant à la théorie de la maximisation de l'utilité espérée (Verbeek, 2004). Cette théorie stipule que la décision du producteur, à un moment donné, dépend de l'utilité qu'il espère obtenir de la nouvelle technologie comparativement à une ancienne technologie, c'est-à-dire celle qu'il utilisait (Chebil et al., 2009 ; Sodjinou, 2011).

Ainsi, soit U_{i1} l'utilité procurée par l'utilisation d'une technologie donnée de sédentarisation de l'igname pour un producteur i , et U_{i0} l'utilité espérée de l'utilisation de la technologie alternative (technologie traditionnelle ou l'ancienne technologie). Le producteur i adoptera la nouvelle technologie si $U_{i1} > U_{i0}$, c'est-à-dire lorsque l'utilité procurée par la nouvelle technologie est supérieure celle de la technologie traditionnelle. Autrement dit, le producteur essaie ou adopte la nouvelle technologie lorsque la différence d'utilité ($U_{i1} - U_{i0}$) est supérieure à 0. Selon Verbeek (2004), pour un producteur i donné, cette différence d'utilité peut être écrite comme étant une fonction des facteurs observables pouvant influencer l'essai ou l'adoption de la technologie, soit x_i , et des facteurs non observables ε_i . L'équation peut s'écrire comme suit :

$$y^* = U_{i1} - U_{i0} = X_i' \beta + \varepsilon_i \quad (1)$$

La variable y^* , qui n'est pas observable, est appelée variable latente. Dans le cas de la présente étude, l'essai de même que l'adoption d'une technologie donnée sont considérés comme binaire, avec 1 lorsque le producteur essaie ou adopte la technologie et 0 si non. Dans cette condition, la relation entre la variable latente y^* et la variable binaire y effectivement observée peut s'écrire :

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_i^* \leq 0 \end{cases} \quad (2)$$

De manière simple, l'équation (2) revient à déterminer la probabilité qu'un individu essaie ou adopte une technologie, c'est-à-dire :

$$p(y_i = 1|x_i) = F(x_i' \beta) \quad (3)$$

avec F , une fonction ayant des valeurs comprises entre 0 et 1. Dans la littérature sur les études d'adoption deux formes de distribution pour la fonction F sont généralement utilisées, à savoir, la distribution normale conduisant au modèle probit et la fonction de

distribution logistique standard conduisant au modèle logit. Le modèle probit est donné par :

$$F(w) = \varphi(w) = \int_{-\infty}^w \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{2}t^2\right\} dt \quad (4)$$

et le modèle logit peut s'écrire :

$$F(w) = L(w) = \frac{e^w}{1+e^w} = \frac{e^{x'_i\beta}}{1+e^{x'_i\beta}} \quad (5)$$

avec $w = x'_i\beta$.

En pratique, le modèle logit et le modèle probit conduisent aux mêmes conclusions. En conséquence, à défaut d'arguments théoriques sérieux, l'on peut choisir l'une ou l'autre des deux formes fonctionnelles dans les études empiriques. Pour la présente étude, le modèle probit a été retenu pour estimer la probabilité d'essai ou d'adoption des technologies de sédentarisation de la production d'igname.

2.2. Données utilisées

Les données utilisées dans cette étude proviennent des enquêtes effectuées dans le département des Collines (figure 1). Le choix de ce département est dû au fait qu'il représente, selon les données de la Direction de la Statistique Agricole (DSA, 2022) du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP), non seulement un des plus gros producteurs d'igname au Bénin mais surtout le département ayant connu une baisse drastique de la productivité et de la production d'igname au cours des dix dernières années. En effet, avec une superficie emblavée de 48 679 ha (soit 21% de la superficie totale emblavée en igname au Bénin), le département des Collines constitue le deuxième plus gros producteur d'igname au Bénin, après le Borgou (38%) (DSA, 2022). Cependant, entre la campagne agricole 2011-2012 et celle de 2021-2022, la production d'igname a connu une chute de 31% dans le département des Collines contrairement aux autres départements gros producteurs d'igname que sont le Borgou (28% d'accroissement), l'Atacora (28% d'augmentation) et la Donga (10% d'accroissement). Le rendement d'igname par hectare dans le département des Collines a connu une chute de 35% entre 2011-2012 et 2021-2022, passant de 16 705 kg/ha à 10 829 kg/ha (DSA, 2022). Ainsi, ce département qui était premier en termes de rendement en 2011-2012 est passé au quatrième rang au cours de la campagne agricole 2021-2022.

Dans un premier temps, une revue documentaire et des enquêtes exploratoires ont été effectuées afin d'identifier les villages d'introduction des technologies de sédentarisation de l'igname ainsi que les types de technologies introduites. Des entretiens semi-structurés

ont alors été réalisés avec des personnes ressources de même que des discussions de groupe avec des producteurs d'igname dans quatre communes ayant connu l'introduction de ces technologies à savoir, Ouèssè, Savè, Glazoué et Dassa-Zoumé (Maliki, 2013).

A l'issue de cette étape, huit (8) villages ont été initialement sélectionnés de manière aléatoire parmi les villages ayant connu l'introduction de technologies de sédentarisation de l'igname. Mais, seuls sept (7) villages ont été étudiés compte tenu du fait que le second village de la commune de Savè dans lequel ont été introduites les technologies n'abrite plus de producteurs d'igname. En effet, des enquêtes exploratoires réalisées dans le cadre de la présente étude, il ressort que les producteurs d'igname que vivaient dans ce dernier village ont dû migrer notamment à cause de la baisse de fertilité des sols.

Dans les 7 villages retenus, des enquêtes quantitatives ont été réalisées auprès des producteurs sélectionnés par échantillonnage aléatoire systématique (tableau 1). Ainsi, dans chaque village, la liste des producteurs d'igname a été établie de façon participative avec des personnes ressources (acteurs de la filière igname et chef du village) ayant une bonne connaissance des villages d'étude. Les producteurs recensés ont ensuite été numérotés de 1 à N . En désignant par « n » la taille de l'échantillon, « r » la « raison » de sondage ($r = N/n$), un choix au hasard d'un entier naturel « d » compris entre 1 et r est fait par un producteur. L'individu dont le numéro correspond à « d » était le premier producteur d'igname interviewé. Le deuxième producteur de l'échantillon était obtenu en ajoutant au « d », la raison de sondage « r ». Ainsi, les individus choisis étaient ceux dont les numéros correspondaient à : d ; $d+r$; $d+2r$; $d+3r$; $d+4r$; etc.

Tableau 1. Répartition de l'échantillonnage par village d'étude/ Distribution of the sample by study village

Commune	Village	Effectif
Savè	Dani	28
	Akoba	30
Dassa- Zoumé	Miniffi	30
	Gomé	25
Glazoué	Sowé	39
	Akpéro	15
Ouèssè	Gbanlin	6
Total	07	173

Source : Enquêtes de terrain 2021

Les données collectées, à travers le questionnaire, ont porté entre autres sur la connaissance, l'utilisation, les raisons d'essai et d'adoption des technologies étudiées, les superficies emblavées en igname, les perceptions des producteurs sur les technologies étudiées, le revenu des producteurs d'igname, etc.

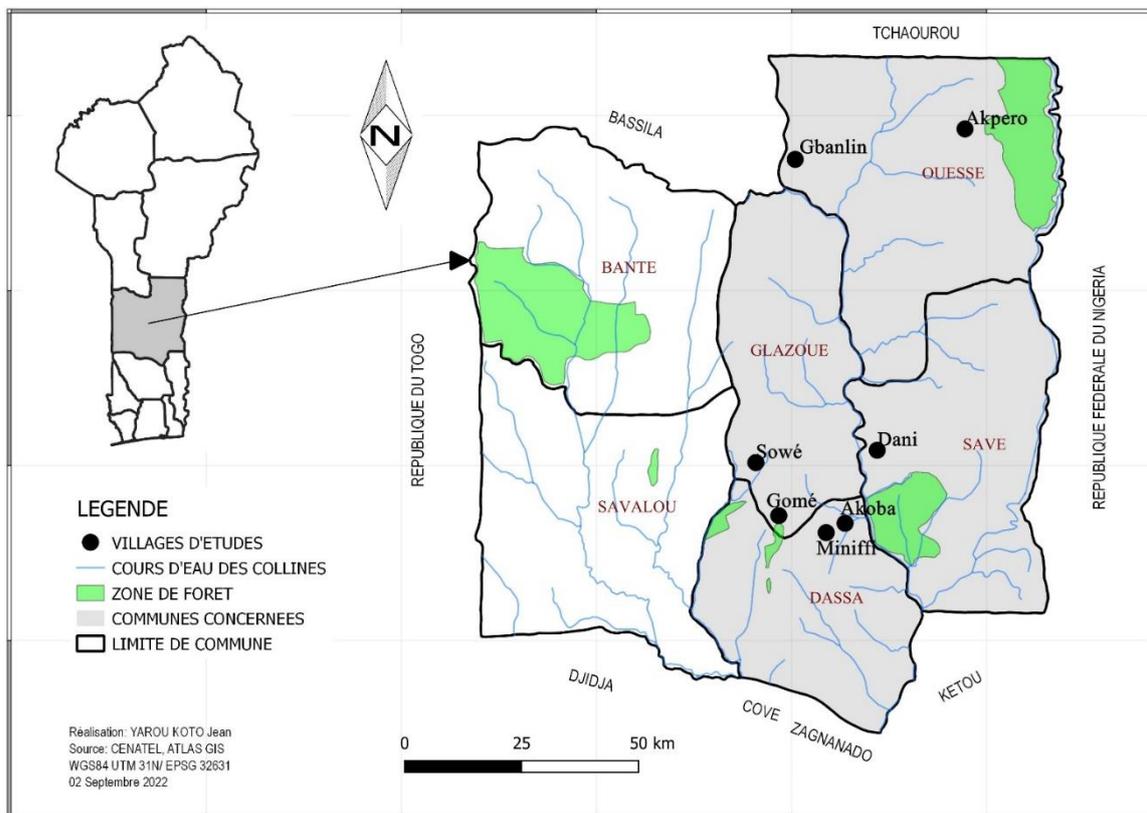


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude / Localisation of the study area area

2.3. Analyse des données

Dans les communes d'études, les technologies de sédentarisaiton de la production d'igname identifiées comprennent essentiellement la culture des légumineuses telles que le *Mucuna* (*Mucuna pruriens var utilis*), le *Gliricidia* (*Gliricidia sepium*) et l'*Aeschynomenae* (*Aeschynomenae histrix*). Les enquêtes exploratoires ont permis de noter que 77% des producteurs d'igname enquêtés avaient déclaré connaître la rotation *Mucuna pruriens var utilis*-igname contre 50% des cas pour le *Gliricidia sepium* et seulement 9% pour le *Aeschynomenae histrix*. En conséquence, seules deux technologies ont été considérées dans cette étude à savoir le mucuna et le gliricidia, et ceci compte tenu du fait que *Aeschynomenae histrix* n'était présent pratiquement sur aucune parcelle dans les villages d'étude.

Le producteur est considéré comme ayant essayé une technologie donnée lorsqu'il a eu à l'installer au moins une fois (sur au moins une de ses parcelles d'igname) depuis l'introduction de ladite technologie dans son milieu. Il est considéré comme adoptant d'une technologie donnée s'il l'a pratiquée en continue au cours des deux campagnes ayant précédé les enquêtes. Pour chacune des technologies considérées, le modèle empirique d'essai est donné par :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 EDUC_i + \beta_2 ALPHA_i + \beta_3 PARTF_i + \beta_4 COOP_i + \beta_5 ACONS_i + \beta_6 AGEF_i + \beta_7 EXPERI_i + \beta_8 ACTAG_i + \beta_9 DMAR_i + \beta_{10} ACREDIT_i + \varepsilon_i \quad (6)$$

Pour adopter une technologie, il faut l'avoir essayé. Autrement dit, dans cette étude, tous les adoptants font partie des "essayants". Le modèle empirique d'adoption de chacune des technologies se présente comme suit :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 EDUC_i + \beta_2 ALPHA_i + \beta_3 PARTF_i + \beta_4 COOP_i + \beta_5 ACONS_i + \beta_6 AGEF_i + \beta_7 EXPERI_i + \beta_8 ACTAG_i + \beta_9 DMAR_i + \beta_{10} ACRED_i + \beta_{11} NFER_i + \beta_{12} REVAN_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

Dans l'équation 6, y_i représente la variable dépendante qui prend la valeur 1 lorsque la technologie considérée (le mucuna ou le gliricidia) est essayée ou adoptée et 0 sinon. Les variables indépendantes sont (tableau 2) :

- le niveau d'éducation du producteur représenté par deux variables à savoir, l'instruction en langue nationale (ALPHA) et la scolarisation en français (EDUC). L'instruction en langue nationale prend la valeur 1 si le producteur est alphabétisé et 0 dans le cas contraire. La

scolarisation est également une variable qualitative prenant la valeur 0 lorsque le producteur n'a jamais été à l'école ou a fait juste la maternelle, 1 pour le primaire et 2 pour le secondaire ou plus. L'éducation accroît la capacité du producteur à lire les documents de vulgarisation mais aussi à échanger avec les agents de vulgarisation. Selon Dedehouanou et al. (2014), l'éducation accroît aussi le sens de l'innovation, l'habileté et la facilité d'apprécier les nouvelles technologies. En conséquence, il est attendu que ces variables influencent positivement l'essai et l'adoption des différentes technologies ;

- la formation du producteur en gestion de la fertilité des sols (PARTF). Il s'agit d'une variable binaire indiquant si le producteur bénéficie de formation sur la gestion de la fertilité des sols ou non. Un signe positif est attendu de cette variable, aussi bien pour l'essai que pour l'adoption des technologies de sédentarisation de l'igname. En effet, un producteur encadré et suivi finit par changer de décision en faveur de la nouvelle technologie. Le mode d'apprentissage social des techniques par les producteurs est donc très important pour leur adoption (Rogers, 2003) ;
- l'appartenance à une coopérative de producteurs (COOP) qui prend la valeur 1 si le producteur appartient à une coopérative et 0 si non. Les organisations paysannes ou coopératives apparaissent comme des réseaux formels et informels de diffusion des informations et par ricochet affectent l'essai voire l'adoption des technologies agricoles (Mignouna *et al.*, 2011). Ce facteur pourrait donc influencer positivement la décision du producteur à essayer ou à adopter une technologie de sédentarisation de l'igname ;
- l'appui-conseil (ACONS) : variable binaire prenant la valeur 1 si le producteur a accès à l'appui-conseil et 0 si autrement. Le contact régulier avec les agents de vulgarisation agricole ou de projet permet aux agriculteurs d'être mieux informés sur les nouvelles technologies. Cela joue un rôle primordial dans la décision d'essai et le processus d'adoption de ces technologies (O'Gorman, 2006). Un signe positif est donc attendu de cette variable ;
- l'âge (AGEP) du producteur (en année). Les producteurs les plus âgés et avec l'expérience accumulée sont plus favorables aux innovations (Ngondjeb *et al.*, 2011). D'autres postulent que plus les producteurs sont âgés, plus ils trouveraient fastidieux et contraignant l'utilisation des nouvelles technologies (Hussein *et al.*, 2015). Il n'y a donc pas de consensus quant au signe de ce facteur. Ainsi, il est postulé que l'influence de l'âge sur la décision d'essayer voire d'adopter les technologies de sédentarisation de l'igname pourrait être positive ou négative ;
- l'expérience du producteur dans la production d'igname (EXPERI) : variable continue renseignant sur le nombre d'années d'expériences du producteur dans la culture d'igname. Le producteur expérimenté dans la production d'igname aurait déjà compris que les possibilités de culture itinérante de l'igname s'amenuisent. En conséquence, il devrait être plus enclin à essayer voire adopter les technologies de sédentarisation de la production d'igname. Ainsi, un signe positif est attendu pour cette variable ;
- le nombre d'actifs agricoles (ACTAG) qui indique la disponibilité en main-d'œuvre dans le ménage du producteur. Le producteur pourrait essayer, dans un premier temps, les technologies de sédentarisation de la production d'igname. Mais, sa décision d'adopter la technologie pourrait dépendre de la disponibilité en main-d'œuvre. En effet, l'utilisation des technologies de sédentarisation de la production d'igname augmente le besoin en main-d'œuvre pour le suivi des parcelles, la récolte et la gestion post-récolte du mucuna et du gliricidia (Agbohessi *et al.*, 2011 ; Moumouni *et al.*, 2013). Par conséquent, plus le nombre d'actifs agricoles augmente plus le producteur adopterait les technologies de sédentarisation de la production d'igname. En somme, le nombre d'actifs disponible pourrait influencer positivement l'adoption des deux technologies alors que son influence sur l'essai des technologies est difficile à prédire ;
- la distance (en kilomètre) entre le village du producteur et le marché périodique le plus proche (DMAR). Le marché constitue un lieu d'échange et de vente de produit et donc donne une assurance d'écoulement du produit. Le marché est aussi un lieu de rencontre informel favorisant des échanges entre les producteurs. On estime donc que, plus le marché est proche, plus le producteur aurait suffisamment d'informations sur les technologies de sédentarisation de la production d'igname et serait motivé à les essayer voire les adopter pour améliorer sa production d'igname (Teno *et Lehre*, 2018). Un signe négatif est donc attendu de cette variable. La variable DMAR présente toutefois un peu d'insuffisance en ce sens qu'elle ne prend pas en compte la qualité de la route. En effet, la distance peut être très courte mais très impraticable ce qui affecterait dangereusement l'accès au marché ;

- l'accès au crédit agricole (ACRED), variable binaire prenant la valeur 1 si le producteur a accès au crédit et 0 dans le cas contraire. L'accès au crédit agricole est supposé permettre au producteur de mieux faire face aux coûts additionnels qu'engendraient les technologies et donc influencerait positivement leur décision à essayer ou à adopter les technologies (Kpadenou et al., 2019) ;
- l'appréciation paysanne du niveau de fertilité du sol (NFER). Il s'agit d'une variable ordinale prenant la valeur 1 si le producteur estime que sa terre est peu fertile, 2 si la terre est fertile et 3 s'il pense que sa terre est très fertile. Cette variable a été utilisée uniquement dans le modèle d'adoption. En effet, le producteur qui a essayé une technologie et qui constate que celle-ci a véritablement amélioré la fertilité de son sol serait plus enclin à poursuivre l'utilisation de la technologie. En conséquence, un signe positif est attendu de cette variable ;
- le revenu de la production d'igname (REVAN) correspondant au revenu généré par la production d'igname. Une fois que le producteur a essayé la technologie et que son revenu s'est amélioré, il serait plus enclin à adopter ladite technologie. Autrement dit, plus le revenu généré par la technologie augmente plus le producteur continuera son utilisation. Dans le modèle d'adoption, c'est la valeur logarithmique de cette variable qui a été utilisée (lnREVAN). Ainsi, un signe négatif est attendu de cette variable.

Tableau 2. Variables utilisées dans le modèle d'adoption : description et signes espérés / Variables used in the adoption model: description and expected signs

Variable	Description	Mesure	Signes attendus sur l'essai	Signes attendus sur l'adoption
Variables explicatives				
EDUC	Niveau d'instruction du producteur	0=aucun/maternel, 1=primaire, 2=secondaire ou plus	+	+
ALPHA	Alphabétisation	1=alphabétisé, 0=non alphabétisé	+	+
PARTF	Formation sur la gestion de la fertilité des sols	Variable qualitative binaire avec 1=oui et 0 = non	+	+
COOP	Appartenance à une coopérative de producteurs	Variable qualitative binaire avec 1 =oui et 0 = non	+	+
ACONS	Appui conseil	Variable binaire avec 1 =oui et 0 = non	+	+
AGEP	Age du producteur	Variable continue : nombre d'années	+/-	+/-
EXPERI	Expérience du producteur dans la production d'igname (nombre d'années divisé par 10)	Variable continue : nombre d'années	+	+
ACTAG	Nombre d'actifs agricoles	Variable continue	+/-	+
DMAR	Distance entre le village du producteur et le marché périodique le plus proche	Variable continue	-	-
ACRED	Accès au crédit agricole	Variable binaire avec 1=Oui et 0=non	+	+
NFER	Niveau de fertilité du sol	Variable ordinale avec 1=peu fertile, 2=fertile et 3=très fertile	VN	+
lnREVAN	Logarithme du revenu issu de la production d'igname (en FCFA)	Variable continue	VN	+
Variables dépendantes				
EssaiMuc	Essai de la rotation <i>Mucuna pruriens</i> -igname	Variable binaire qui prend la valeur 1 si le producteur a essayé la technologie et 0 si autrement		
AdopMuc	Adoption de la rotation <i>Mucuna pruriens</i> -igname	Variable binaire qui prend la valeur 1 si le producteur continue d'utiliser la technologie et 0 si autrement		
EssaiGli	Essai de l'association <i>Gliricidia sepium</i> -igname	Variable binaire qui prend la valeur 1 si le producteur a essayé la technologie et 0 si autrement		
AdopGli	Adoption de l'association <i>Gliricidia sepium</i> -igname	Variable binaire qui prend la valeur 1 si le producteur continue d'utiliser la technologie et 0 si autrement		

VN : Variable non incluse dans le modèle probit relatif à l'essai des technologies

Source : Enquêtes de terrain 2021

Il est à noter que dans cette étude, les paramètres du modèle de régression probit utilisé ont été estimés par la méthode du maximum de vraisemblance (MMV). La MMV donne toutefois de mauvaise performance (c'est-à-dire des paramètres biaisés) en cas de multicollinéarité, c'est-à-dire en cas de corrélation entre plusieurs variables indépendantes (Abonazel et al., 2023). Pour identifier les variables posant de problème sérieux de multicollinéarité, il a été calculé le VIF ("variance inflation factor", ou facteur d'inflation de la variance). Pour les variables indépendantes considérées (tableau 3), le VIF est compris entre 1 et 5 indiquant que le problème de multicollinéarité est modéré et ne devrait pas avoir d'effets significatifs sur les paramètres estimés (Daoud, 2017).

Tableau 3. Détermination du VIF des différentes variables indépendantes

Variable	Essai		Adoption	
	Mucuna	Gliciridia	Mucuna	Gliciridia
EXPERI10	2,65	2,65	2,69	2,69
AGE10	2,42	2,42	2,45	2,45
EDUC	1,41	1,41	1,43	1,43
PARTF	1,25	1,25	1,27	1,27
ALPHA	1,23	1,23	1,25	1,25
ACTAG	1,14	1,14	1,18	1,18
lnREVANN	-	-	1,17	1,17
NFER	-	-	1,16	1,16
CREDIT	1,06	1,06	1,13	1,13
DISMAR10	1,09	1,09	1,13	1,13
GROUP	1,12	1,12	1,12	1,12
ACons	1,06	1,06	1,09	1,09
VIF moyen	1,44	1,44	1,42	1,42

3. Résultats et discussion

3.1. Caractéristiques socio-économiques des producteurs et productrices interviewés

Environ des 41% des producteurs d'igname interviewés ont eu a essayé le mucuna contre 31% des cas pour le Gliciridia (tableau 3). Les producteurs ayant adoptés les deux technologies constituent 15% et 13% de l'échantillon respectivement pour le mucuna et le gliciridia.

Tableau 3. Pourcentage de producteurs d'igname ayant essayé ou adopté le mucuna et le Gliciridia / Percentage of yam farmers that tryed or adopted mucuna and gliciridia

	Mucuna (n=173)	Gliciridia (n=173)
Producteurs ayant essayé la technologie (% de oui)	40,5	30,6
Producteurs ayant adopté la technologie (% de oui)	15,0	12,7

Le tableau 4 montre que le niveau d'instruction des adoptants des deux technologies (42% pour le mucuna et 43% pour le gliciridia) est relativement plus élevé

que celui des non-adoptants (38% des cas). La même tendance est notée au niveau de l'alphabétisation, avec les adoptants des deux technologies qui semblent plus alphabétisés (19% des cas pour le mucuna et 82% pour le gliciridia) que les non-adoptants (13% pour les deux technologies).

Par ailleurs, les femmes représentent 5% des adoptants du gliciridia contre 0% pour le mucuna. Cette faible présence des femmes dans l'utilisation des technologies de sédentarisation de l'igname est une image de la situation générale observée au niveau de la production de l'igname. En effet, comme l'indiquent Adifon et al. (2019), les femmes sont peu motivées à cultiver l'igname dans leur exploitation à cause du cycle relativement long (plus de huit mois) de sa culture. Elles évitent souvent les technologies qui mobilisent leur parcelle sur de longue durée, compte tenu de leur faible accès à la terre expliqué par les us et coutumes qui limitent les droits des enfants de sexe féminin à la propriété foncière (Saïdou et al., 2007). Enfin, certaines pratiques traditionnelles interdiraient aux femmes en menstrues notamment, de rentrer dans les champs d'igname au risque de souiller le champ et par ricochet de détruire toute la production ; les champs d'igname étant considérés comme sacré (Yabi et al., 2016).

Environ 20% des producteurs ont participé au moins une fois à une formation sur la gestion de la fertilité des sols. Ce taux est de 35% pour les producteurs ayant adopté le mucuna contre 18% au niveau des non-adoptants de cette technologie. Au niveau du gliciridia par contre, ce sont les non-adoptants qui ont plus reçu de formation en matière de gestion de la fertilité des sols que les adoptants, 9% contre 22% des cas.

Les producteurs appartenant à une coopérative de producteurs d'igname représentent 8% des adoptants et 3% des non-adoptants de la rotation de mucuna. Au niveau des adoptants de l'association gliciridia, les producteurs appartenant à une coopérative représentent 5% contre 3% des non-adoptants.

Les producteurs ont plus ou moins un faible contact avec les structures d'appuis-conseils en agriculture. En effet, 36% des producteurs enquêtés ont déclaré être en relation avec une structure d'appuis-conseils. Seuls 19% des adoptants de la rotation de mucuna ont affirmé avoir de contact avec une structure de conseils intervenant dans la filière igname contre 36% pour les non-adoptants. Environ 14% des adoptants de gliciridia sont en contact avec des structures d'appuis-conseil contre 4% pour les non-adoptants.

La moyenne d'âge des adoptants de la rotation du mucuna est de 43 ans contre 50 ans pour les adoptants de l'association gliciridia. Les adoptants du mucuna sont relativement moins âgés que les non-adoptants. De même, les adoptants des deux technologies semblent être relativement plus expérimentés que les non-adoptants. C'est une tendance opposée qui est observée au niveau du nombre d'actifs agricoles possédés.

Tableau 4. Caractéristiques socio-économiques des producteurs d'igname, en fonction de leur statut d'adoption des deux technologies étudiées/ Socio-economic characteristics of yam producers, according to their adoption status of the two technologies

Variables	Description	Rotation <i>Mucuna pruriens</i> var utilis-igname		Association <i>Gliricidia sepium</i> -igname		Ensemble de l'échantillon (n=173)
		Adoptant (n=26)	Non-adoptant (n=147)	Adoptant (n=22)	Non-adoptant (n=151)	
EDUC	Niveau d'instruction du producteur (% de oui)	41,73	38,20	43,03	38,10	38,73
GENRE	Genre du producteur					
	Femme (%)	0,00	4,77	4,55	3,98	4,05
	Homme (%)	100	95,23	95,45	96,02	95,95
ALPHA	Alphabétisation du producteur (% de oui)	19,23	12,93	81,82	12,59	21,39
PARTF	Formation sur la gestion de la fertilité des sols (% de oui)	34,62	17,68	9,25	21,83	20,23
COOP	Appartenance à une coopérative de producteurs (% de oui)	7,69	2,72	4,55	3,31	3,47
ACONS	Contact avec une structure d'appuis-conseils (% de oui)	19,23	39,45	13,63	39,73	36,41
AGEP	Age du producteur (an)	42,54 (12,20)	53,23 (15,92)	50,23 (9,57)	45,57 (12,88)	47,90 (10,63)
EXPERI	Expérience du producteur dans la production d'igname (an)	19,35 (11,61)	17,15 (11,45)	22,32 (9,13)	16,77 (11,63)	17,48 (11,47)
ACTAG	Nombre d'actifs agricoles	4,54 (2,23)	3,30 (2,11)	4,090 (2,51)	3,75 (3,17)	3,92 (2,34)
DMAR	Distance entre le village du producteur et le marché périodique le plus proche	13,27 (7,15)	14,55 (7,56)	14,26 (6,94)	13,56 (4,75)	13,91 (6,03)
ACRED	Accès au crédit agricole (% de oui)	65,38	31,29	31,82	37,08	36,41
NFER	Niveau de fertilité du sol					
	Peu fertile	15,38	22,45	18,18	21,85	21,39
	Fertile	68,79	69,39	68,18	68,87	68,79
	Très fertile	19,23	8,16	13,64	9,27	9,83

() : Les chiffres entre parenthèses représentent des écart-type

La distance moyenne entre le village des producteurs enquêtés et le marché périodique le plus proche est de 14 km. Plus de 36% des producteurs enquêtés ont accès au crédit, avec une valeur élevée pour les adoptants du mucuna (65% des cas) comparativement aux non-adoptants (31% des cas). Pour le gliricidia, 32% des adoptants ont accès au crédit agricole contre 37% pour les non-adoptants.

Enfin, les producteurs estiment de façon générale que leurs terres sont peu fertiles pour la production d'igname, comparativement à la situation d'il y a 30 ans. En effet, près de 69% des producteurs ont affirmé avoir des sols peu fertiles contre 24% et près de 7% affirmant respectivement avoir des sols assez fertiles et très fertiles.

3.2. Déterminant de l'essai des technologies de sédentarisation de la production d'igname

Les résultats du tableau 5 indiquent que l'alphabétisation exerce une influence significative sur l'essai du mucuna par les producteurs ; ce qui est conforme au signe attendu (cf. tableau 3). Autrement dit, les producteurs alphabétisés ont tendance à essayer le mucuna contrairement à leurs paires qui ne sont guère alphabétisés. Ainsi, lorsque le producteur d'igname est alphabétisé, la probabilité d'essayer le mucuna est de 23

pourcentage-points supérieur à celle d'un producteur non alphabétisé, *ceteris paribus*. Ces résultats corroborent ceux de Belem (2017), pour qui, il est plus facile au producteur alphabétisé de recevoir et de comprendre les informations diffusées sur les technologies à travers les formations et d'autres canaux de communication. En effet, le producteur instruit a la capacité d'évaluer la technologie mise à sa disposition et réduire son niveau d'incertitude (Yabi et al., 2016 ; Ullah et al., 2018). Aussi, ces résultats sont-ils conformes à ceux de Sodjinou et al. (2015) et Hinnou et al. (2018) pour qui l'éducation des producteurs contribue à une meilleure connaissance et appropriation des technologies, conduisant ainsi à leur adoption. Il est toutefois à noter que l'alphabétisation n'a pas d'influence significative sur l'essai du gliricidia.

La formation du producteur sur la gestion de la fertilité des sols influence positivement et significativement ($p < 0,05$) l'essai des deux technologies de sédentarisation de la production d'igname. Ainsi, les producteurs ayant participé au moins une fois à une formation sur la gestion de la fertilité des sols sont plus enclins à essayer le mucuna ou encore le gliricidia. La probabilité qu'un producteur d'igname formé essaie les technologies de sédentarisation de l'igname est de 25 pourcentage-point (pour le mucuna) à 35 pourcentage-point (pour le

gliricidia) plus élevée que celle d'un producteur non formé, ceteris paribus. Ce résultat est conforme à celui de Joshi et al. (2019) qui ont montré que la participation du producteur aux formations lui permet d'être sensibilisé et d'être informé de nouvelles technologies. Cette formation contribue aussi au processus d'acquisition de savoir sur les nouvelles technologies (Lambrecht et al., 2014). De plus, la participation du producteur aux formations élargie son réseau social et lui permet de diversifier ses canaux de communication. Le producteur rencontre probablement au cours de ces formations d'autres producteurs ou personnes ressources capables de l'informer davantage sur la technologie. Les échanges du producteur renforcent donc sa connaissance sur la technologie, ce qui contribue à la décision d'essai.

Par ailleurs, les producteurs ayant plus d'actifs agricoles ont tendance à essayer le mucuna comparativement à ceux qui en possèdent moins. Lorsque le nombre

d'actifs agricoles augmente d'une unité, la probabilité d'essayer le mucuna augmente de 0,4 pourcentage-point. Ceci corrobore les résultats de Alene et Manyong (2006), selon qui une technologie exigeante en main-d'œuvre est plus à la portée du producteur ayant un nombre d'actifs agricoles élevé.

Dans la même veine, l'accès au crédit augmente la probabilité d'essai du mucuna de 18 pourcentage-point. Il s'ensuit que les producteurs d'igname ayant accès au crédit agricole sont plus enclins à essayer les technologies de sédentarisation de l'igname, notamment le mucuna. Ce résultat corrobore ceux de Udry (2010) et Hailu et al. (2014), pour qui, l'accès au crédit renforce la décision des producteurs d'essayer les nouvelles technologies. En effet, les contraintes de liquidité chez les producteurs ont des effets négatifs sur la diffusion des technologies agricoles (Teno et Lehre, 2018).

Tableau 5. Déterminants de l'essai des technologies de sédentarisation de la production d'igname : résultats du modèle probit/ Determinants of the trial of yam production sedentarization technologies: probit model results

Variable	Description	Mucuna		Gliricidia	
		Coefficient	Effets marginal	Coefficient	Effet marginal
EDUC	Niveau d'instruction du producteur (0=aucun/maternel, 1=primaire, 2=secondaire ou plus)	-0,328 (0,255)	-0,126 (0,098)	0,360 (0,267)	0,117 (0,084)
ALPHA	Alphabétisation (1=oui, 0=non)	0,583** (0,285)	0,228** (0,110)	-0,079 (0,293)	-0,026 (0,095)
PARTF	Formation sur la gestion de la fertilité des sols (1=oui et 0 = non)	0,626** (0,280)	0,245** (0,108)	0,954*** (0,290)	0,351*** (0,107)
COOP	Appartenance à une coopérative de producteurs (1=oui et 0 = non)	0,936 (0,682)	0,356 (0,225)	0,454 (0,615)	0,167 (0,241)
ACONS	Appui conseil (1=oui et 0 = non)	-0,177 (0,220)	-0,068 (0,083)	-0,331 (0,230)	-0,108 (0,073)
AGEP/10	Age du producteur (nombre d'années divisé par 10)	0,138 (0,130)	0,053 (0,050)	0,198 (0,136)	0,066 (0,046)
EXPERI/10	Expérience du producteur dans la production d'igname (nombre d'années divisé par 10)	0,030 (0,146)	0,011 (0,056)	-0,045 (0,150)	-0,015 (0,050)
ACTAG/10	Nombre d'actifs agricoles (nombre de personnes divisé par 10)	0,095* (0,050)	0,037* (0,019)	0,024 (0,049)	0,008 (0,016)
DMAR/10	Distance entre le village du producteur et le marché périodique le plus proche (nombre de kilomètres divisé par 10)	-0,097 (0,159)	-0,037 (0,061)	-0,531*** (0,183)	-0,178*** (0,060)
ACREDIT	Accès au crédit agricole (1=oui et 0 = non)	0,459** (0,217)	0,177** (0,083)	-0,232 (0,234)	-0,076 (0,075)
_cons	Constante	-1,405** (0,618)		-1,036 (0,649)	
Nombre d'observations		173		173	
Pseudo R ²		0,161		0,146	
Log du maximum de vraisemblance		-97,986		-91,089	
LR chi2(10)		37,52***		31,01***	

() : Les chiffres entre parenthèses sont les erreurs types

Source : Données de terrain, 2021.

Enfin, les producteurs qui sont proches des marchés ont plus tendance à essayer le gliricidia comparativement aux producteurs qui vivent relativement loin de ces marchés. Ainsi, lorsque la distance du village du producteur au marché périodique augmente d'une unité, la probabilité d'essayer l'association *Gliricidia sepium*-igname diminue de 0,2 pourcentage-point. En effet, le marché est un lieu de rencontre où le producteur peut partager ses connaissances avec d'autres producteurs. Ceci pourrait encourager la diffusion de la technologie et amener le producteur à essayer la technologie. De plus, l'existence de marché d'écoulement donne plus d'assurance au producteur pour expérimenter les technologies d'amélioration de la production comme le gliricidia (Teno et Lehre, 2018). Ce résultat se rapproche également de celui de Hinnou et al. (2018) qui ont trouvé que la faible distance entre le marché d'écoulement du riz et l'exploitation du producteur favorise l'adoption des technologies pouvant contribuer à l'amélioration de la production de cette culture.

3.3. Déterminants de l'adoption des technologies de sédentarisation de l'igname

La participation à une formation sur la gestion de la fertilité des sols détermine l'adoption du gliricidia ($p < 0,05$) (tableau 6). Cela signifie que les producteurs ayant suivi des formations en gestion de la fertilité des sols ont une probabilité plus élevée (de 16 pourcentage-point) d'adopter le gliricidia que ceux qui n'ont suivi aucune formation. Ce résultat confirme celui obtenu dans le tableau 5 où la formation était déterminante dans l'essai des technologies de sédentarisation de la production d'igname.

Les producteurs ayant plus d'actifs agricoles ont tendance à adopter le mucuna comparativement à ceux ayant moins d'actifs agricoles. En effet, lorsque le nombre d'actif agricole augmente d'une unité, la probabilité que le producteur adopte le mucuna augmente de 0,3 pourcentage-point. Allant dans le même sens, Alene et Manyong (2006), expriment le nombre d'actif agricole par le niveau de la main-d'œuvre familiale disponible et pensent que ce facteur affecte la décision d'adoption d'une nouvelle technologie en agriculture. Pour ces auteurs, une technologie exigeante en main-d'œuvre est plus à la portée du producteur ayant un nombre actif agricole élevé, de ce fait, il est plus favorable à son adoption. Ce qui n'est pas évident pour le producteur se trouvant dans la situation inverse. Aussi, l'adoption d'une technologie augmente-t-elle le besoin en main-d'œuvre pour le suivi des parcelles (Agbohessi et al., 2011 ; Moumouni et al., 2013).

En outre, une fois que le producteur a essayé une technologie notamment le mucuna, sa perception du

niveau de relèvement effectif de la fertilité des sols encourage le producteur à l'adoption de ladite technologie. Ainsi, la probabilité d'adoption du mucuna s'accroît de 9 pourcentage-point lorsqu'il est convaincu que la fertilité du sol qu'il exploite s'est améliorée après l'essai de la technologie. Ce résultat corrobore celui de Diaby et al. (2020) pour qui la perception des producteurs sur la fertilité des champs et les revenus entraînent une augmentation de la probabilité d'adoption de la régénération naturelle assistée.

De même, lorsque le revenu issu de la production d'igname augmente d'une unité, la probabilité que le producteur adopte le gliricidia augmente en moyenne de 5 pourcentage-point. Le revenu issu de la production contribue aussi à la décision d'adoption des technologies. Cela peut s'expliquer par l'apport d'éléments nutritifs des technologies réduisant ainsi les coûts liés à l'utilisation des engrais chimiques. Ainsi, le revenu élevé des producteurs améliorerait leur accès aux nouvelles technologies (Hailu et al., 2014) nécessitant le plus souvent des moyens financiers élevés (Diaby et al., 2020).

Dans le sens opposé, la probabilité que le producteur adopte les deux technologies étudiées diminue avec son accès à l'appui conseil. Ce résultat n'est pas conforme au signe attendu mais au va dans le sens contraire de plusieurs résultats de la littérature. En effet, pour certains auteurs (Ullah et al., 2018 ; Lambrecht et al., 2014 ; Sodjinou et al., 2015), le contact régulier avec les agents de vulgarisation agricole permet aux agriculteurs d'être mieux informés et d'en améliorer leur connaissance sur les nouvelles technologies, d'une part, mais aussi d'optimiser leur efficacité dans l'utilisation de ces technologies à travers l'apprentissage. Par ailleurs, les producteurs en contact avec les agents de vulgarisation, de projet ou de la recherche bénéficient d'un encadrement plus rapproché (Belem, 2017).

Il se dégage deux principales observations des résultats ci-dessus relatifs aux déterminants d'adoption des technologies de sédentarisation de l'igname. La première observation est que l'appui conseil n'a pas eu l'effet escompté sur l'adoption des technologies étudiées. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les producteurs n'ont pas eu les effets immédiats attendus. D'ailleurs, certains ont expliqué que « *après les expérimentations et les essais, les promoteurs des technologies ont promis revenir pour une distribution des semences des plantes. Mais depuis, ils ne sont plus revenus* ». En d'autres termes, les promesses non tenues ainsi que la faible présence des services de vulgarisation sur les technologies ont engendré le découragement des producteurs et donc l'abandon de ces technologies.

Tableau 6. Déterminants de l'adoption des technologies de sédentarisation de la production d'igname : résultats du modèle probit/ Determinants of the adoption of yam production sedentarization technologies: results of the probit model

Variables	Description	Mucuna		Gliricidia	
		Coefficient	Effet marginal	Coefficient	Effet marginal
EDUC	Niveau d'instruction du producteur (0=aucun/maternel, 1=primaire, 2=secondaire ou plus)	-0,261 (0,305)	-0,054 (0,065)	0,146 (0,349)	0,022 (0,051)
ALPHA	Alphabétisation (1=oui, 0=non)	0,188 (0,356)	0,040 (0,080)	0,527 (0,355)	0,098 (0,078)
PARTF	Formation sur la gestion de la fertilité des sols (1=oui et 0 = non)	-0,092 (0,359)	-0,018 (0,067)	0,772** (0,340)	0,158* (0,086)
COOP	Appartenance à une coopérative de producteurs (1=oui et 0 = non)	0,805 (0,610)	0,230 (0,220)	-0,140 (0,713)	-0,019 (0,089)
ACONS	Appui conseil (1=oui et 0 = non)	-0,477* (0,293)	-0,089* (0,050)	-0,716** (0,340)	-0,098** (0,041)
AGEP/10	Age du producteur (nombre d'années divisé par 10)	0,051 (0,155)	0,010 (0,031)	-0,024 (0,175)	-0,004 (0,026)
EXPERI/10	Expérience du producteur dans la production d'igname (nombre d'années divisé par 10)	-0,041 (0,180)	-0,008 (0,036)	0,172 (0,193)	0,026 (0,029)
ACTAG/10	Nombre d'actif agricole (nombre de personnes divisé par 10)	0,137** (0,058)	0,027** (0,011)	0,080 (0,059)	0,012 (0,009)
DMAR/10	Distance entre le village du producteur et le marché périodique le plus proche (nombre de kilomètre divisé par 10)	-0,121 (0,201)	-0,024 (0,040)	-0,325 (0,242)	-0,049 (0,036)
ACREDIT	Accès au crédit agricole (1=oui et 0 = non)	-0,078 (0,274)	-0,015 (0,053)	-0,037 (0,302)	-0,006 (0,045)
NFER	Niveau de fertilité du sol (1=peu fertile, 2=fertile et 3=très fertile)	0,451* (0,252)	0,089* (0,049)	0,121 (0,258)	0,018 (0,039)
lnREVANN	Logarithme du revenu (en FCFA) issu de la production d'igname	-0,300* (0,165)	-0,060* (0,032)	-0,297* (0,180)	-0,045* (0,027)
_cons	Constante	2,099 (2,312)		2,560 (2,558)	
Nombre d'observations		173		173	
Pseudo R ²		0,125		0,182	
Log du maximum de vraisemblance		-64,065		-53,914	
LR chi2(12)		18,30*		23,99**	

() : Les chiffres entre parenthèses sont les erreurs types

Source : Données de terrain, 2021

La deuxième observation est que, une fois le producteur a essayé les technologies, les caractéristiques liées aux technologies ou encore la perception du producteur (effets sur le rendement, revenus générés, perception sur le niveau de relèvement de la fertilité du sol, etc.) deviennent les plus déterminants dans la décision d'adoption du producteur. Autrement dit, la capacité des technologies à restaurer la fertilité des sols, à améliorer le rendement de l'igname, à maintenir la qualité de l'igname voire à contrôler les adventices sont cruciales dans la décision finale d'adopter les technologies. D'ailleurs, les entretiens avec les producteurs ont révélé cette tendance.

En effet, comme le montre le tableau 7, le relèvement de la fertilité du sol et le rendement élevé constituaient respectivement les principales raisons d'adoption de la rotation mucuna-igname et de l'association gliricidia-igname. Ainsi, le pouvoir fertilisant des deux technologies associées à l'amélioration du rendement de

l'igname sont déterminants dans la décision des producteurs. Dans le cas du mucuna, ces raisons sont suivies, dans l'ordre, du contrôle des mauvaises herbes, du maintien de la qualité de l'igname, du coût de la technologie et de la disponibilité de la main-d'œuvre familiale. Pour le gliricidia, c'est plutôt le maintien de la qualité de l'igname, la disponibilité de la main-d'œuvre familiale, le contrôle des mauvaises herbes et le coût de la technologie qui sont par ordre décroissant les autres raisons d'adoption.

Quelle que soit la technologie considérée, les producteurs d'igname ont affirmé que les ignames issues des parcelles ayant reçues les technologies de sédentarisation sont de qualités très prisées sur le marché. En effet, contrairement aux ignames produites avec de l'engrais chimique, les ignames issues des technologies préservent la qualité de la semence et peuvent être stockées pendant une longue durée.

Tableau 7. Hiérarchisation des raisons d'adoption des technologies de sédentarisation de la production d'igname : résultats du test de concordance de Kendal/ Prioritization of reasons for adopting sedentarization technologies for yam production: results of the Kendal's test

	Mucuna		Gliricidia	
	Rang moyen	Rang	Rang moyen	Rang
Rendement élevé	2,50	2	2,00	2
Disponibilité main-d'œuvre familiale/moins exigeant	5,75	6	4,25	4
Maintien de la qualité de l'igname	3,75	4	3,50	3
Coût de la technologie	5,25	5	5,00	6
Relèvement de la fertilité du sol	1,25	1	1,50	1
Contrôle des mauvaises herbes	2,50	3	4,75	5
N	4		4	
W de Kendall	0,871		0,607	
Khi-deux	17,429		12,143	
Degré de liberté	5		5	
Probabilité	0,004		0,033	

Source : Données de terrain, 2021.

5. Conclusion et implications

L'introduction de légumineuses telles que le *Mucuna pruriens var utilis* en rotation avec l'igname et le *Gliricidia sepium* en association avec l'igname visait la sédentarisation de la culture d'igname. Ces technologies, très exigeantes en main-d'œuvre, sont surtout adoptées par les producteurs ayant suffisamment d'actifs agricoles ou de moyens financiers. En outre, l'alphabétisation ainsi que la participation à une formation sont des facteurs déterminant l'essai des différentes technologies par les producteurs d'igname. L'accès au crédit renforce la décision des producteurs d'essayer ces technologies. Ce qui indique que les contraintes de liquidité chez les producteurs ont des effets négatifs sur la diffusion et l'utilisation ces technologies. Les producteurs vivant proches des marchés ont plus tendance à essayer les technologies de sédentarisation de l'igname comparativement aux producteurs qui vivent relativement loin de ces marchés. Mais, une fois les technologies essayées, les caractéristiques liées aux technologies ou à la perception du producteur (effets sur le rendement, revenus générés, perception sur le niveau de relèvement de la fertilité du sol, etc.) deviennent les plus déterminants dans la décision d'adoption du producteur. Par exemple, la capacité des technologies à restaurer la fertilité des sols, à améliorer le rendement de l'igname, à maintenir la qualité de l'igname voire à contrôler les adventices sont cruciales dans la décision finale d'adopter les technologies de sédentarisation de la production d'igname. Après l'essai ces technologies, l'appui-conseil sur les aspects techniques n'est plus utile si les producteurs n'ont pas accès au crédit nécessaire à la mise en œuvre des technologies. En conséquence, l'appui-conseil aux producteurs ayant déjà essayé la technologie devrait beaucoup plus s'orienter vers l'accès au crédit adéquat.

REMERCIEMENTS

Nous remercions sincèrement l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) à travers le Centre de Recherches Agricoles Centre (CRA-Centre) pour son appui financier et technique lors de la conduite de cette recherche.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Rôles	Noms des auteurs
Conception de l'étude	ST, LH
Collecte des données	ST, LH
Analyse des données	ST, ES
Acquisition de financement	LH
Méthodologie	ST, ES
Gestion du projet	LH
Supervision	ES, LH
Rédaction manuscrit initial	ST, ES, LH
Révision et édition manuscrit	ST, ES, LH

CONFLIT D'INTERET

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêt.

REFERENCES

Abonazel M.R., Dawoud I., Awwad F.A. & Tag-Eldin E. 2023. New estimators for the probit regression model with multicollinearity. *Scientific African*, 19 : 1-12

- Adegbola P. & Adekambi S.A. 2006. Impact économique de l'adoption de la jachère mucuna sur la pauvreté au Bénin. Institut National des Recherches Agricoles du Bénin. Communication à l'Atelier scientifique. Actes de l'atelier scientifique 2 sur la Recherche agricole pour le développement. P 42-60
- Adekambi S.A., Codjovi J.E.A. & Yabi J.A. 2021. Facteurs déterminants l'adoption des mesures de gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS) au nord du Bénin : une application du modèle probit multivarié au cas de producteurs de maïs. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 15(2): 664-678,
- Adifon F.H., Azontondé A., Houndantode J., Amadji G. & Boko M. 2015. Evaluation des caractéristiques chimiques des sols sableux du littoral sous-système maraîcher au Sud-Bénin. *Annales des sciences agronomiques* 19(2) : 53-68
- Adifon F.H., Yabi I., Vissoh P., Balogoun I., Dossou J. & Saïdou A. 2019. Ecologie, systèmes de culture et utilisations alimentaires des ignames en Afrique tropicale : synthèse bibliographique. *Cah. Agric.* 28: 22-11. <https://doi.org/10.1051/cagri/2019022>
- Agbohessi P., Imorou T., Yabi, A., Dassoundo-Assogba J.F. & Kestemont P. 2011. Rentabilité économique et financière des exploitations cotonnières basées sur la Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols et des Ravageurs au Nord-Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) Numéro spécial Coton*. Pp. 26-35.
- Akpo M.A., Saïdou A., Balogoun I., Yabi I. & Bio Bigou L.B. 2016. Evaluation de la performance des pratiques de gestion de la fertilité des sols dans le bassin de la Rivière Okpara au Bénin. *European Scientific Journal*, 12(33): 370-390
- Alene A. & Manyong V. 2006. Farmer-to-farmer technology diffusion and yield variation among adopters: The case of improved cowpea in northern Nigeria. *Agricultural Economics* 35: 203-11.
- Baba C. A. K., Stiem L. & Lanouette P. 2016. Expériences en Gestion Durable des Terres au Bénin : quelles leçons tirer pour les orientations futures ? Rapport d'atelier, IASS Working Paper, Abomey, 47p.
- Baco M., Moumouni I., Saka A., Egah J. & Asiedu A. 2013. Entre semences paysannes et améliorées : les exigences sociotechniques et les avantages de la mini fragmentation de l'igname au Bénin. *Annales des sciences agronomiques du Bénin* 74(3) : 17-26.
- Belem B.C.D. 2017. Analyse des déterminants de l'adoption des bonnes pratiques de production de l'anacarde au Burkina Faso. Mémoire de Maîtrise en agroforesterie. Québec, Canada. 93p. <https://core.ac.uk/download/pdf/442646955.pdf>
- Chebil A., Nasr H. and Zaibet L., 2009. Factors affecting farmers' willingness to adopt salt - tolerant forage crops in south-eastern Tunisia. *Affaire* 3 (1): 19-27.
- Cornet D., Vernier P., Amadji F. & Asiedu R. 2006. Integration of yam in cover crop-based cropping system: constraints and potential. Paper presented at the roots and tubers for sustainable development: issues and strategies. Proceeding of the 14th triennial symposium of the International Society for Tropical Root Crops (ISTRC). Central Tuber Crops Research Institute. Thiruvananthapuram, Kerala, India. Pp. 1-11
- Daoud J.I. 2017. Multicollinearity and Regression Analysis. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 949: 012009. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/949/1/012009>
- Dedehouanou H., Kpanou B.V., Koura I., Bakary S., Houndonougbo F. & Hounngandan P. 2014. Performance des Systèmes Intégrant Agriculture et Elevage (SIAE) endogènes au Bénin. *Bull. Rech. Agron.* Numéro spécial - Décembre 2004, 1 - 10.
- Diaby M., Kone Y., Traoré K., Maïga A. S. & Togo A. M. 2020. Analyse des déterminants de l'adoption de la Régénération Naturelle Assistée (RNA) dans la zone soudano-sahélienne : cas des cercles de Diéma et Kolokani au Mali. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 14(2): 473-485. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i2.14>
- Doumbia S. 2005. Revue bibliographique sur le thème de la sédentarisation de la culture de l'igname en Afrique de l'Ouest à travers le cas du Bénin. TCP/Ben/3002(A). Savè, FAO & INRAB. 53 p
- DSA (Direction de la Statistique Agricole). 2022. Base de données sur l'évolution de la production d'igname de 1995-1996 à 2020-2021. Base Excel. Site web: <https://dsa.agriculture.gouv.bj/>
- FAOSTAT (Food and Agriculture Corporate Statistical Database). 2022. Base de données sur la production mondiale des racines et tubercules de 1961 à 2020. Base Excel. www.fao.org
- Feder G., Just R.E. and Zilberman D., 1985. Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A Survey. *Economic Development and Cultural Change*, 33(2): 255-298.
- Fourgère D. 2010. Les méthodes économétriques d'évaluation. In *Revue française des affaires sociales* 2010/1 1, pages 105 à 128 Éditions La Documentation française. <https://doi.org/10.3917/rfas.101.0105>

- Gachet E. 2017. Le *mucuna pruriens* et ses propriétés dopaminergiques. *Thèse pour le diplôme d'État de doctorat en pharmacie*. U.F.R de Pharmacie, Université de Picardie Jules Verne. Open Science. 67p. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02000271/document>
- Hailu B., Abrha K. & Weldegiorgis A. 2014. Adoption and impact of agricultural technologies on farm income: Evidence from Southern Tigray, Northern Ethiopia. *International Journal of Food and Agricultural Economics* 2(4): 91–106.
- Hinnou C. L., Ania Aniambossou M. I., Houessionon P., Ahoyo Adjovi R. N. & Mongbo L. R. 2018. Déterminants socio socio-économiques de l'adoption des technologies améliorées du riz local diffusées à l'aune des plateformes d'innovation au Centre. *Bulletin de la Recherche agronomique du Bénin*, Numéro 83 – Juin 2018, 55-72
- Hussein S., Abukari A. & Katara S. 2015. Determinants of farmers adoption of improved maize varieties in the Wa municipality. *American International Journal of Contemporary Research*. 5(4): 27-35
- Joshi A., Kalauni D. & Tiwari U. 2019. Determinants of awareness of good agricultural practices (GAP) among banana growers in Chitwan, Nepal. *Journal of Agriculture and Food Research* 1 (2019) 100010
- Kavitha C. & Thangamani C. 2004. Amazing bean "Mucuna pruriens": A comprehensive review. *Journal of Medicinal Plants Research*. 8(2): 138-43
- Kpadenou C., Tama C., Dado Tossou B. & Yabi J. 2019. Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques agro-écologiques en production maraîchère dans la vallée du Niger au Bénin *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13(7): 3103-3118. <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i7.11>
- Lambrecht I., Vanlauwe B., Merckx R. & Maertens M. 2014. Understanding the process of agricultural technology adoption: Mineral fertilizer in eastern DR Congo. *World Development* 59:132–46.
- Maliki R. 2006. Sédentarisation de la culture de l'igname et gestion durable des ressources naturelles au Centre du Bénin : développement participatif, contraintes, adoption et diffusion des technologies. Mémoire du DEA soutenu à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi. FAO/TCP/BEN/3002 (A), INRAB, Savè, Bénin, 312 p.
- Maliki R. 2013. Gestion de la fertilité des sols pour une meilleure productivité dans les systèmes de culture à base d'igname au Bénin. *Thèse de Doctorat unique ès sciences agronomiques*, Université d'Abomey-Calavi, 265 p.
- Maliki R. 2014. Synthèse des résultats du projet TCP/BEN 3002 (A), PROJET TCP/BEN 3002 (A) "Appui à la production durable d'ignames adaptées aux marchés". Cotonou, Bénin. 51p.
- Maliki R., Amadji F., Adje. I & Englehart C. 2000. Quelques options de gestion de la fertilité des sols et de stabilisation des rendements dans la zone des savanes au centre du Bénin : contraintes à leur adoption. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* 28 : 1-15.
- Maliki R., Sinsin B., Parrot L., Lancon J., Floquet A. & Lualadio N. 2017. Sedentary yam-based cropping systems in West Africa: benefits of the use of herbaceous cover crop legumes and rotation lessons and challenges. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 41: 450-486
- Mignouna D., Manyong V., Mutabazi K. & Senkondo E. 2011. Determinants of adopting imazapyr-resistant maize for Striga control in Western Kenya: A double-hurdle approach. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 3, 572–580.
- Moumouni M., Baco N., Tovignan S., Gbèdo F., Nouatin G.S., Vodouhê S.D. et al. 2013. What happens between technico-institutional support and adoption of organic farming? A case study from Benin. *Org. Agric.* 3:1–8.
- Ngondjeb Y., Nje P. & Havard M. 2011. Déterminants de l'adoption des techniques de lutte contre l'érosion hydrique en zone cotonnière du Cameroun. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* 64 (1-4) : 9-19.
- O'Gorman M. 2006. Africa's missed agricultural revolution: A quantitative study of technology adoption in agriculture. *The BE Journal of Macroeconomics* 15(2): 561-602. <https://doi.org/10.1515/bejm-2013-0016>
- Rogers E. 2003. *Diffusion of innovation*. 5th edition. Macmillan Co., New York. 452p.
- Roussy C., Ridier, K. & Chaib. A. 2015. Adoption d'innovations par les agriculteurs : rôle des perceptions et des préférences. Working Paper SMART – LERECO N°15 - 03, INRA, Agro Campus Ouest, 37p.
- Saïdou A., Adjei-Nsiah S., Kossou D., Sakyi-Dawson O. & Kuyper T.W. 2007. Sécurité foncière et gestion de la fertilité des sols : études de cas au Ghana et au Bénin. *Cahiers Agricultures*, 16(5): 405-412. <https://revues.cirad.fr/index.php/cahiers-agricultures/article/view/30669/30429>.
- Sodjinou E., Glin L. C., Nicolay G., Tovignan S. & Hinvi J. 2015. Socioeconomic determinants of organic cotton adoption in Benin, West Africa. *Agricultural and Food Economics* 3:12 DOI 10.1186/s40100-015-0030-9

- Sodjinou, E. 2011. Poultry-based intervention as tool for poverty reduction and gender empowerment: empirical evidence from Benin. *Thèse de doctorat. Institute of Food and Resource Economics, University of Copenhagen, Copenhagen, 227p.*
- Teno G. & Lehre K. 2018. Les facteurs de l'adoption des nouvelles technologies en agriculture en Afrique Subsaharienne : une revue de la littérature. *African Journal of Agricultural and Resource Economics* 3(2): 140-151.
- Udry C. 2010. The economics of agriculture in Africa: Note toward a research program. *African Journal of Agricultural and Resource Economics* 5(1): 284-99.
- Ullah A., Khan D., Zheng S. & Ali U. 2018. Factors influencing the adoption of improved cultivars: a case of peach farmers in Pakistan. *Ciência Rural, Santa Maria, 48 (11).* <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180342>
- Van Den Ban, A., Hawkins H.S., Brouwers J. & Boon C. 1994. *La Vulgarisation Rurale en Afrique.* Karthala Paris 373 p.
- Verbeek M., 2004. *A guide to modern econometrics.* 2nd edition. John Wiley & Sons Ltd, West Sussex, England. 429p.
- Yabi J. A., Bachabi F. X., Labiyi I. A., Odé, C. A. & Ayéna, R. L. 2016. Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturales 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. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i2.27>

Cet article en libre accès est distribué sous une licence Creative Commons Attribution (CC BY 4.0).

© Le(s) Auteur(s).

La propriété des droits d'auteurs sur le contenu des articles publiés dans les Annales de l'Université de Parakou Série « Sciences Naturelles et Agronomie » (AUP-SNA) demeure à leurs auteurs. Ils sont libres de partager - copier et redistribuer le matériel sur n'importe quel support ou format.

La Série « Sciences Naturelles et Agronomie » (ISSN : 1840-8494 / eISSN : 1840-8508) des Annales de l'Université de Parakou est publiée par l'Université de Parakou au Bénin.

Publier avec la revue AUP-SNA garantit :

- Une rapidité du processus éditorial grâce à sa gestion entièrement en ligne ;
- Un accès immédiat à votre article dès sa publication en ligne ;
- Un lien durable et permanent à votre article grâce au DOI ;
- Une grande visibilité sur Internet ;
- La conservation des droits d'auteur de votre article ;
- La possibilité de partager votre article dans vos réseaux, sans restriction ;
- Des frais de publications très réduits ;
- Des remises sur les frais de publications pour les évaluateurs de la revue.

The logo for the journal 'SNA' (Sciences Naturelles et Agronomie) is displayed in a bold, green, sans-serif font. The letters 'S', 'N', and 'A' are spaced out and have a slight shadow effect.

Soumettez votre manuscrit
sur <https://sna.fa-up.bj/>