

## **Déterminants de l'adoption du compost à base de la jacinthe d'eau par les producteurs de tomate au Sud Bénin**

**Elvyre Vivegni Sandra LOUMEDJINON<sup>1\*</sup>, Georges Adéboyé AYENI<sup>1</sup>, Kassimou ISSAKA<sup>1</sup>, Francis Oninkitan AGANI<sup>1</sup> et Afouda Jacob YABI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Université de Parakou, Faculté d'Agronomie, Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES), BP 123 Parakou, Bénin*

<sup>2</sup> *Université de Parakou, Faculté d'Agronomie, Département d'Economie et de Sociologie Rurales (DESR), BP 123 Parakou, Bénin*

(Reçu le 10 Mars 2021 ; Accepté le 18 Mai 2021)

---

\* Correspondance, courriel : [loss1102002@yahoo.fr](mailto:loss1102002@yahoo.fr)

### **Résumé**

L'un des défis actuels des agriculteurs est de faire face aux aléas climatiques qui ont des effets néfastes sur la fertilité des sols. A cet effet, des mesures sont proposées par la recherche scientifique et homologuées par les projets et programmes. Au nombre de ces mesures se discrimine la technique de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau pratiquée par les maraîchers au sud-Bénin. L'objectif du présent article est de chercher les déterminants de l'adoption du compost à base de la jacinthe d'eau par les producteurs de tomate. Une enquête a été conduite auprès de deux-cent quatre (204) producteurs de tomate choisis par l'échantillonnage aléatoire simple. Les données relatives aux caractéristiques socioéconomiques et démographiques, les systèmes et techniques de production ont été renseignés sur la base d'un questionnaire adressé individuellement aux producteurs de tomate. A l'issue des analyses, les résultats du modèle logistique font apparaître que l'adoption du biofertilisant à base de la jacinthe d'eau est influencée significativement et positivement par le sexe, héritage comme mode de faire falloir, l'accès aux crédits, le nombre d'actifs agricoles, l'arrosage manuel et l'insuffisance des moyens financiers. En revanche, le système d'irrigation mécanisé a influencé négativement et significativement l'adoption du biofertilisant à base de la jacinthe d'eau. Des efforts doivent être entrepris en termes de vulgarisation et d'accompagnement technique et financière des maraîchers sur l'adoption du biofertilisant à base de la jacinthe d'eau au Sud- Bénin. Il est donc un important que le gouvernement et les projets/Programmes redoublent d'effort sur la diffusion des innovations dans le sens de l'utilisation des biofertilisants organiques en particulier du compost à base de la jacinthe d'eau pour une bonne restauration des sols et une solution contre cette espèce nuisible.

**Mots-clés :** *adoption, biofertilisant, jacinthe d'eau, tomate, Sud Bénin.*

## Abstract

### **Determinants of the adoption of water hyacinth-based compost by tomato producers in Southern Benin**

One of the current challenges for farmers is to cope with climatic vagaries which have adverse effects on soil fertility. To this end, measures are proposed by scientific research and approved by projects and programs. Among these is the biofertilizer technique based on water hyacinth practiced by market gardeners in southern Benin. The objective of this article is to investigate the determinants of the adoption of water hyacinth compost from tomato growers. A survey was conducted among two hundred and four (204) tomato growers selected by simple random sampling. Data relating to socioeconomic and demographic characteristics, production systems and techniques were completed on the basis of a questionnaire sent individually to tomato growers. At the end of the analyzes, the results of the logistic model show that the adoption of biofertilizer based on water hyacinth is significantly and positively influenced by sex, inheritance as a means of bringing in, access to credits, the number of agricultural workers, manual watering and insufficient financial resources. In contrast, the mechanized irrigation system negatively and significantly influenced the uptake of water hyacinth-based biofertilizers. Efforts must be made in terms of popularization and technical and financial support for market gardeners on the adoption of biofertilizers based on water hyacinth in southern Benin. It is therefore important that the government and the projects / Program redouble more efforts on the dissemination of innovations in the use of organic biofertilizers, in particular water hyacinth-based compost for good soil restoration and a solution against this harmful species.

**Keywords :** *adoption, biofertilizer, water hyacinth, tomato, South Benin.*

## 1. Introduction

La croissance démographique en Afrique de l'Ouest et plus précisément au Bénin entraîne l'augmentation des besoins alimentaires de la population. Pour faire face à ces besoins, l'agriculture, pilier du développement est devenue une pierre angulaire. En effet, l'agriculture est l'un des principaux secteurs d'activités qui contribue au développement socioéconomique des populations [1]. Elle emploie plus de 40 % de la population active dans le monde, dont plus de 52 % en Afrique et en Asie [2]. Au Bénin, le potentiel de croissance économique dépend largement l'agriculture qui constitue aujourd'hui près de 33 % du PIB, 75 % des recettes d'exportations et qui emploie 70 % de la population active [2]. Dans ce secteur les cultures Maraîchères occupent une place importante pour l'alimentation humaine et contribuent significativement aux revenus des familles. Selon le Rapport national sur le développement humain, la sécurité alimentaire, la lutte contre la faim et le développement humain dépendent en grande partie de l'agriculture [3]. Dans le Sud du pays, les revenus générés par les activités maraîchères permettent à plusieurs dizaines de milliers de famille de vivre [2]. Malgré sa contribution aux emplois pour la jeunesse, à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté, la production Maraîchère éprouve quelques difficultés à être compétitive en raison des faibles rendements obtenus. Ainsi le niveau de production actuel n'arrive pas à couvrir les besoins qui de ce fait, sont compensés par des importations. Ainsi, au Bénin, d'une manière générale, la production nationale des cultures maraîchères ne satisfait pas la demande interne [3]. Le faible rendement des produits maraîchers constaté en grande partie lié à la fertilité et à la dégradation des terres [4 - 6]. Cette situation entraîne la baisse de la fertilité des sols qui est l'une des plus importantes contraintes de ces dernières décennies [7]. Ces problèmes touchent particulièrement les maraîchers qui se trouvent limité dans leur production et par conséquent dans leur rentabilité économique. Or il est dit que la dégradation des sols

sous cultures maraîchères n'est pas une fatalité de l'agriculture moderne, et que la durabilité de la fertilité organique de ces sols peut être assurée en utilisant des pratiques déjà appliquées par les agriculteurs [8]. Ainsi, donc le problème de la gestion et de la conservation de la fertilité des terres reste alors un des plus grands défis à relever et se pose dans toutes les productions agricoles en particulier dans la production maraîchère [2]. A cet effet, des techniques sont développées puis adoptées par les maraîchers afin d'améliorer le niveau de fertilité des sols. C'est dans cette optique que la technique d'utilisation du compost à base de la jacinthe d'eau a été développée et diffusée pour adoptée par les producteurs de tomate au sud-Bénin. Cependant, il est constaté que plusieurs maraîchers sont encore à l'étape velléité d'adoption de ce biofertilisant malgré les atouts dont regorge le sud Bénin sur le Lac Nokoué. Cette étude permet de diffuser et de vulgariser la jacinthe d'eau comme un biofertilisant efficace sur la conservation de la fertilité des sols en production maraîchère. Les communes de Sô-Ava, Dangbo et Sème-kpodji sont retenues pour la conduite de cette étude. Ainsi, la grande question de recherche est : *Quel sont les facteurs qui influencent l'adoption du biofertilisant à base de la jacinthe d'eau par les maraîchers au Sud-Bénin ?*

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Zone d'étude

L'étude s'est déroulée dans le Sud-Bénin en particulier dans les communes de So-Ava, Semé-kpodji et Dangbo (*Figure 1*). En effet, la Commune de Sô-Ava est comprise entre 6°24' et 6°38' latitudes Nord et entre 2° 27' et 2°30' longitude Est. La commune est située dans le département de l'Atlantique. Le sol est de type hydro- morphes et ferrugineux. La végétation se caractérise par trois types à savoir : aquatique, semi-aquatique et celui des terres exondées [9]. Par ailleurs, Sèmè-Podji est située dans le Département de l'Ouémé, au Sud-est de la République du Bénin sur la côte Atlantique. Elle est entre les parallèles 6°22' et 6°28' de latitude Nord et les méridiens 2°28' et 2°43' de longitude Est, et s'étend sur une superficie de 250 km<sup>2</sup>, soit 0,19 % de la superficie de la République du Bénin. Elle présente un relief très bas où se développent par endroits des activités agricoles et autres activités liées aux masses d'eau. La superficie cultivable fait 39,5 % de la superficie totale de la commune. De plus, de par sa position topographique, la commune de Sèmè-Podji ne dispose que de sols résultant du lessivage ou de la sédimentation. Ces sols sont pour la plupart hydromorphes et très pauvres en éléments nutritifs et en matériaux organiques, notamment en azote et en phosphore, mais riches en dioxyde de silicium avec quelques éléments de sol ferrugineux de type tropical [10]. Le Climat est de type soudano guinéen caractérisé par deux saisons sèches (décembre à mars et août à septembre) et deux saisons pluvieuses (avril à juillet et octobre à novembre). La température moyenne fait environ 27°C avec une humidité relative élevée et une moyenne pluviométrique dépassant annuellement les 1100 mm. La végétation naturelle est constituée d'arbustes et d'arbrisseaux denses [11]. De même, la commune de Dangbo est située dans le département de l'Ouémé. Elle couvre une superficie de 149 km<sup>2</sup> avec une densité de 443 habitants / km<sup>2</sup>. Elle est limitée au Nord par la commune d'Adjohoun, la commune d'Aguégoués au sud, la commune d'Akpro-Missérété à l'Est et la commune de So-Ava à l'Ouest (département de l'Atlantique). Avec un climat subéquatorial humide, la Commune connaît 02 saisons des pluies et 02 saisons sèches. La pluviométrie moyenne annuelle à Dangbo est de 1097,83 mm. Cette moyenne varie d'année en année entre 818, 93 et 1376,73 mm de pluie par an. Les mois de juin et octobre sont les plus arrosés. La température moyenne annuelle est de 28,06°C et les températures moyennes mensuelles varient entre 25,91 et 29,00. Deux zones écologiques différentes définissent le relief offert par la commune de Dangbo. Il s'agit de la basse vallée «Wodji» et du plateau « Aguédji » [12].

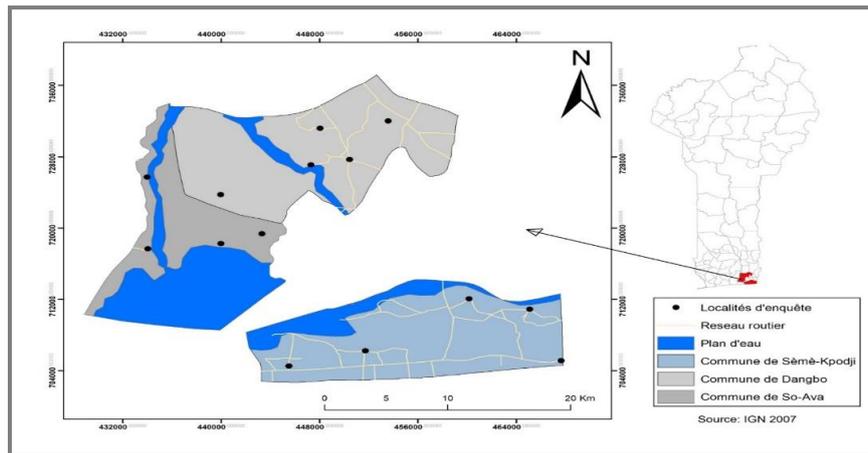


Figure 1 : Site d'étude

## 2-2. Echantillonnage

Cette étude a nécessité une phase exploratoire qui a permis de déterminer avec exactitude le nombre de maraîchers par commune. En effet, à l'aide d'un questionnaire structuré et d'un guide d'entretien, améliorés lors de la même phase, les données quantitatives et qualitatives à travers des entretiens semi-structurés et non structurés puis des observations participantes ont été collectées. Les unités d'observation de cette étude sont les maraîchers de tomate pris dans 3 différentes communes. En effet, la revue de littérature faite, a révélé que l'ONG ACED a conduit par le passé certaines expériences sur les biofertilisants à base de la jacinthe d'eau dans les communes de Sô-ava et Dangbo. Ces zones qui utilisaient au départ les matières organiques (la bouse de bœuf, de fiente de volaille et des engrais chimiques) dans la production maraîchère. Au même moment, Sèmè-kpodji a été retenu parce-qu'il fut une année où elle a remporté le prix des produits maraîchers à base des matières organiques. Au total, six villages ont été sélectionnés à raison de deux par commune. Ce choix comme ci-dessous indiqué, a tenu compte de la représentativité des réalités de chaque commune et de leur expérience en matière d'utilisation des biofertilisants à base de la jacinthe d'eau. Par ailleurs, le choix des maraîchers de tomate a été fait de manière aléatoire simple. Cependant si le producteur n'est pas disponible il est systématiquement remplacé par un autre. Ainsi, un échantillon total de 204 producteurs de tomate a été constitué et enquêté dans l'ensemble des communes à raison de 105 à Sô-ava, de 82 à Sème kpodji et de 17 dans la commune de Dangbo. Les villages identifiés sont : Gbgbomey et Gbessou dans la commune de Sô-ava ensuite Okoun-Seme et kpodji dans la commune de Sème Kpodji et enfin Sodji et Lowe dans la commune de Dangbo. Le **Tableau 1** ci-dessous montre la structure de l'échantillon.

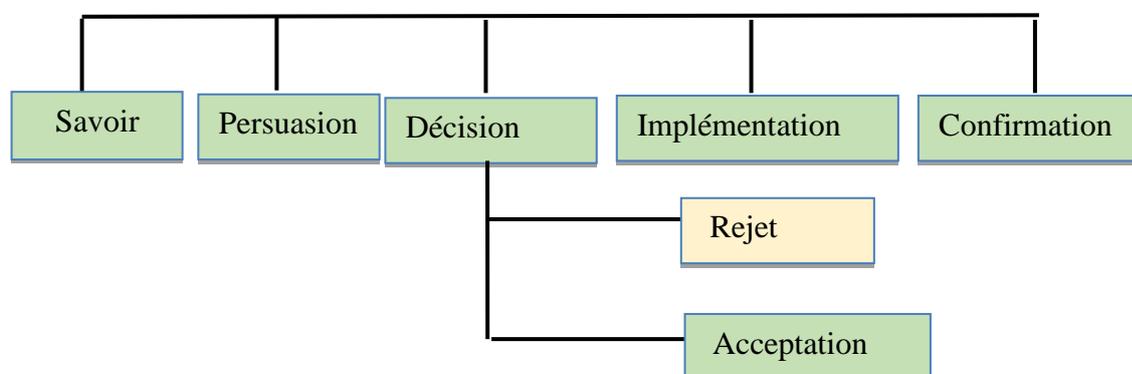
Tableau 1: Structure de l'échantillon des maraîchers

Département	Communes	Villages	Total
Atlantique	Sô-ava	Gbgbomey	105 (51,5 %)
		Gbessou	
Ouémé	Sème Kpodji	Okoun Seme	82 (40,2 %)
		Podji	
	Dangbo	Sodji Lowe	17 (8,3 %)
<b>Total</b>			<b>204 (00 %)</b>

### 2-3. Approche théorique de l'adoption d'une innovation

Le paysan ne change de comportement et n'adopte une innovation que si cette dernière lui apporte une utilité meilleure, plus grande que celle qu'il avait l'habitude d'obtenir. La décision d'adopter une innovation ne doit intervenir que lorsque l'effet combiné des facteurs atteint une valeur à partir de laquelle le décideur accepte d'utiliser ou adopter l'innovation [13]. Selon la théorie néoclassique, les prises de décisions individuelles est à l'origine de la vie économique; chaque agent est soumis à des contraintes cognitives et matérielles et les ressources dont il dispose (biens et services, ressources productives, informations) sont limitées; le comportement de chaque agent économique peut être « prédit » à partir de l'hypothèse de la rationalité [14]. Pour la théorie économique du producteur cette rationalité consiste en une meilleure combinaison des facteurs de production dans un processus où les facteurs de production deviennent rares et l'adoption d'une innovation est incertaine pour d'autres producteurs. Le modèle du processus d'adoption et de diffusion d'innovations, né dans les années 1960, fut modifié et ajusté par la suite dans les différentes éditions du livre de Rogers intitulé *Diffusion of Innovations* et lors de ses recherches subséquentes. Ce modèle de Rogers, basé sur la sociologie, s'intéressait au départ surtout à la diffusion des innovations technologiques agricoles et des innovations sociales. Par la suite, le modèle de Rogers représente un point d'ancrage pour de nombreux chercheurs intéressés par l'adoption et la diffusion de toute forme d'innovation, que ce soit une idée nouvelle d'innovation, un objet technique, un logiciel, ou une technologie. Ce modèle définit la diffusion comme un processus par lequel l'innovation est communiquée à travers certains canaux, au fil du temps, aux membres du système social [15].

Selon cette conception, l'innovation, les canaux de communication, le temps et enfin le système social représentent les quatre éléments clés composant ce processus de diffusion de l'innovation. Pour bien expliquer le phénomène d'adoption des innovations au sein des différentes organisations, Rogers propose un processus qu'il qualifie de processus décision/innovation. Ce processus est défini comme une recherche d'information et ensuite le traitement de cette information lorsque l'individu cherche à réduire les incertitudes concernant les avantages et les désavantages d'une innovation. Déjà, [16] modélise l'adoption des technologies en un processus de six étapes successives : l'initiation; l'adoption; l'adaptation; l'acceptation; l'utilisation et l'intégration. L'étape d'initiation relève du management de l'organisation, les étapes d'adoption et d'adaptation touchent l'équipe de projet, et enfin les étapes d'acceptation, d'utilisation et d'intégration concernent les utilisateurs finaux (paysans). Ces six étapes sont résumées en cinq phases par Roger, soit la connaissance (savoir), conviction (persuasion), la décision d'adopter ou ne pas adopter l'innovation, l'implémentation et la confirmation. (**Figure 2**)



**Figure 1** : Processus d'adoption et de diffusion selon Rogers

## 2-4. Modélisation des déterminants du biofertilisant à base de la jacinthe d'eau

Il existe plusieurs modèles d'analyse pour l'estimation des taux d'adoption des technologies agricoles et de leurs facteurs déterminants. Le modèle le plus simple pour les réponses binaires est le modèle de probabilité linéaire. Ainsi, les modèles LOGIT et PROBIT sont les plus utilisés pour déterminer les relations entre la probabilité de choix et les variables déterminantes du choix [17]. Cet article utilise la régression logistique, un modèle convenable [18] pour analyser les déterminants du biofertilisant à base de la jacinthe d'eau. Alors, le Model Logit a été choisi en raison de l'avantage à interpréter des paramètres associés aux variables explicatives. De plus pour établir le lien de causalité entre les groupes d'adoptant et les caractéristiques socio-économiques des maraîchers et leur exploitation [19]. La fonction logistique est de la forme :

$$Q_j = \frac{1}{1+e^{-\beta'x_j}} \quad j = 1 \dots J \quad (1)$$

$\left\{ \begin{array}{l} 1, \text{ si oui le maraîcher adopte le biofertilisant à base de la jacinthe d'eau} \\ 0, \text{ si non} \end{array} \right.$

La variable ADCPJEij est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 lorsque le producteur de tomate i adopte le système de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau j et 0 si non. En appliquant le modèle théorique de l'équation (1) et la formule mathématique du logit au cadre empirique de cette recherche, l'adoption de la jacinthe d'eau par le producteur de tomate se présente comme suit :

$$Q_{ij} = E(ADCPJEij) = \frac{1}{[1+e^{-(\alpha+\beta_{ij}CQ_i+z_{ij})}] \quad (2)$$

où i indique le *i*<sup>ème</sup> producteur de tomate ( $i=1, \dots, 204$ );  $Q_{ij}$  est la probabilité que le producteur de tomate i appartienne au groupe de système de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau j; e est le symbole de l'exponentiel;  $CQ_i$  est le vecteur des variables exogènes caractéristiques des producteurs de tomate i;  $\alpha$  est une constante et les  $\beta_{ij}$  sont des coefficients associés aux variables exogènes caractéristiques des producteur i lorsqu'il appartient au groupe j, et les  $z_{ij}$  sont les coefficients associés aux variables exogènes caractéristiques du producteur i et de son environnement lorsqu'il appartient au groupe j.

## 2-5. Choix des variables explicatives et spécification du modèle

Sur la base de la littérature [17] a indiqué que les groupes de facteurs pouvant influencer l'adoption d'une technologie agricole sont : les facteurs intrinsèques à l'agriculteur (niveau d'éducation, son expérience en agriculture, son âge, son sexe, son niveau de richesse, la taille de son exploitation, le nombre d'actif familial et son statut social) et les facteurs d'ordre institutionnel (l'accès au crédit, l'accès à la terre, la disponibilité et l'accessibilité d'intrants, la disponibilité des agents de vulgarisation) voir **Tableau 2**. Les estimations ont été faites à l'aide du logiciel STATA 13. Des méthodes d'estimation robustes ont été utilisées pour corriger les éventuelles erreurs d'hétéroscédasticités et de multicolinéarité. Le  $CQ_i$  inclus dans les modèles de l'équation (2) a été retenu après le test de multicolinéarité. Après estimation, de chaque modèle, le système de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau a été écrit sous la forme suivante :

$$\begin{aligned} ADCPJEij = & \alpha_0 + \alpha_1 \text{sexei} + \alpha_2 \text{exptomi} + \alpha_3 \text{ftpti} + \alpha_4 \text{modhei} + \alpha_5 \text{acrediti} \\ & + \alpha_6 \text{mecani} + \alpha_7 \text{nactifai} + \alpha_8 \text{nninstr2i} + \alpha_9 \text{contfinai} + \alpha_{10} \text{actprini} \\ & + \alpha_{11} \text{aromai} + e_i \end{aligned}$$

*Avec : sexei : le sexe du producteur; exptomi : Nombre d'année d'expérience en production de tomate i ; ftpti : Formation technique sur la production de tomate du producteur de tomate i ; modhei : Mode d'accès à la terre /héritage du producteur de tomate i ; acredit : Accès aux crédits du producteur de tomate ; mecani : Irrigation/ Système mécanise du producteur de tomate i ; nactif ai : Nombre d'actifs agricole ; nninstr2i : niveau d'instruction primaire ; contfinai : insuffisance de moyens ; actprini : Activité principale selon l'importance du revenu ; romai : Irrigation/ arrosage manuelle*

**Tableau 2 : Nature et description des variables du modèle logit**

Les variables du modèle	Codes	Modalités/unités	Effets attendus
Sexe de l'enquêté	Sexe	Non = 0 ; Oui = 1	+
Expérience en production de tomate	Exptom	Continue	+/-
Formation technique sur la production de tomate les 03 dernières années	Ftpt	Non = 0 ; Oui = 1	+/-
Mode d'accès à la terre/Héritage	Modhe	Non = 0 ; Oui = 1	+
Accès aux crédits	Acredit	Non = 0 ; Oui = 1	+
Irrigation/Système mécanise	Mecan	Non = 0 ; Oui = 1	+/-
Nombre d'actifs agricole	Nactifa	Continue	+
Niveau d'instruction _Primaire	nninstr2	Non = 0 ; Oui = 1	+
Insuffisance de moyens financiers	Contfina	Non = 0 ; Oui = 1	+
Activité principale	Actprin	Non = 0 ; Oui = 1	+
Irrigation/arrosage manuelle	Aroma	Non = 0 ; Oui = 1	+

### 3. Résultats et discussion

#### 3-1. Statistiques descriptives des variables qualitatives

Le **Tableau 3** présente le sexe, la situation matrimoniale, le niveau d'alphabétisation, l'accès au crédit, le contact avec les services de vulgarisation, la visite d'échange et l'appartenance à une organisation des enquêtés. Dans la zone d'étude, les personnes enquêtées sont composées en majorité d'hommes (71,10 %) de femmes (28,90 %). De même, il est observé que les personnes mariées sont dominant avec un taux de 93,60 % ensuite vient les célibataires avec 5,8 % et les veufs (ves) avec 1 %. En effet, le maraichage est une source d'activité génératrice de revenus pour beaucoup des producteurs de tomate dans les communes de Sô-Ava, Sèmé kpodji et Dangbo. La prédominance des hommes et des personnes mariées s'expliquerait par le fait qu'en moyenne les enquêtés ont un âge adultes (35ans au moins) qui équivaut généralement à l'âge à laquelle beaucoup de personnes se marient. Les travaux conduits par [2] ont montré que l'activité maraîchère constitue la principale source de revenus pour les maraîchers. Selon [20] le secteur maraîcher est vu comme un vecteur de diminution de la pauvreté et d'amélioration de la sécurité alimentaire. Elle est « le seul secteur de production qui crée de nombreux emplois en milieu rural pendant la saison sèche et génère des revenus substantiels pour les jeunes et les femmes qui assurent la commercialisation de l'essentiel de la production. Par ailleurs, 38,70 % des maraîchers de tomate ont reçu une formation sur l'alphabétisation en langue locale avec 41,20 % à Dangbo, 29,30 % à Seme-Podji et 61,90 % à So-Ava. Par contre, 74,50 % des maraîchers appartiennent au moins à une organisation avec 11,80 %, 74,40 % et

84,80 % respectivement dans les communes de Dangbo, de Seme-Podji et de So-Ava. Au niveau de la formation technique sur la production de tomate, seulement 47,10 % ont eu à participer à des éventuelles formations théoriques et pratiques en matière de production maraîchère. Les institutions ayant donné ces formations sont : l'ONG ACED, les Agences Territoriales de Développement Agricole (ATDA), les Organisations Non Gouvernementales (ONG) etc. La majorité des enquêtés (85,30 %) ont déclaré être en contact avec un agent de vulgarisation agricole. Parmi ceux qui sont en contact avec les services de vulgarisation, 69,60 % ont des visites d'échange avec les agents de l'Etat. Mais l'accès au crédit n'est pas effectif car seulement 33,80 % ont déclaré avoir reçu des prêts remboursables avec un taux d'intérêt de 20 %.

**Tableau 3 : Statistiques descriptives des variables qualitatives**

Variables	Modalités (%)	Commune			Total
		Dangbo	Seme-Podji	So-Ava	
Sexe des enquêtés	Homme	82,40	81,70	61,00	71,10
	Femme	17,60	18,30	39,00	28,90
Situation matrimoniale	Célibataires	11,80	9,80	1,90	5,90
	Marie (e)	88,20	90,20	97,10	93,60
	Veuf (ve)	0,00	0,00	1,00	0,50
Alphabétisation		5,90	35,40	46,70	38,70
Formation technique sur la production de tomate		41,20	29,30	61,90	47,10
Appartenance à une organisation		11,80	74,40	84,80	74,50
Contact avec les services de vulgarisation		76,50	79,30	91,40	85,30
Visite d'échange effectuée		17,60%	65,90	81,00	69,60
Accès au crédit		5,90%	3,70	61,90	33,80

### 3-2. Mode d'accès à la terre

La **Figure 3** présente le mode de faire valoir des enquêtés. Il ressort des résultats de l'analyse de cette figure que la majorité des maraîchers (76 %) ont hérité les terres pour la production de tomate. Seulement 11,80 % font le métayage et engagent des prêts pour la production de tomate dans la commune de Dangbo. Par contre, le prêt est le mode de faire valoir des maraîchers qui s'observe en grande majorité 81,70 % et 44,80 % respectivement dans les communes de Sèmé-Kpodji et de So-Ava. Seulement, 18,30 % et 37,10 % ont hérité leurs terres respectivement dans lesdites communes. Selon certains propos des enquêtés, «les allochtones n'ont pas un accès direct à la terre, c'est soit par le prêt ou par achat ou bien par don puisque la terre est un bien transférable aux fils de génération en génération ». Selon les réalités socioculturelles au Bénin, les femmes n'héritent pas de terre encore. Les résultats de Yegbemey et al. (2013) ont démontré que les activités agricoles dans les pays en développement sont dominées par les hommes. Par conséquent, une minorité des maraîchers ont accès à la terre par l'achat, don et le métayage dans la commune de So-Ava.

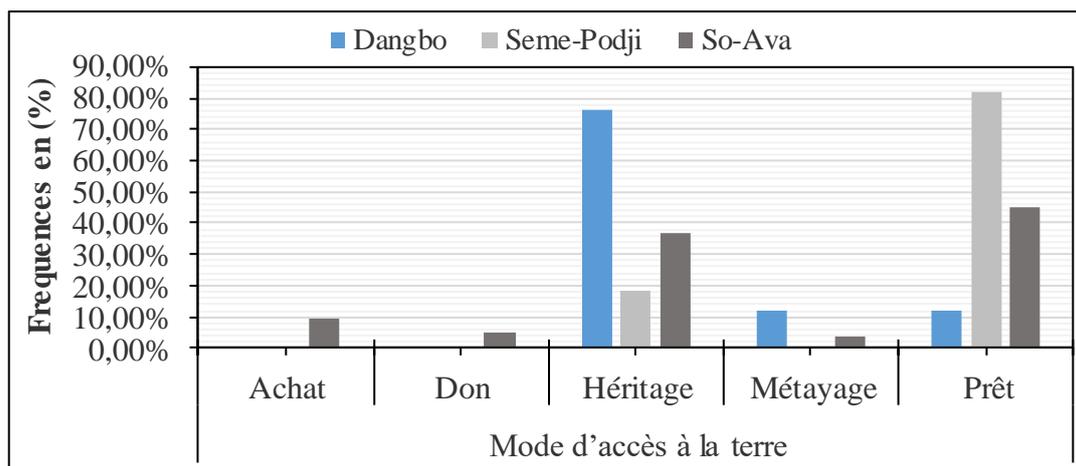


Figure 3 : Mode d'accès à la terre

### 3-3. Pratique de la jacinthe d'eau

La connaissance et la formation sur l'élaboration du compost à base de la jacinthe d'eau et son adoption sont complémentaires en matière d'une innovation. L'analyse des résultats de la **Figure 4** montre que 100 % et 98,10 % des maraîchers de tomate ont une connaissance sur la jacinthe d'eau respectivement dans les communes de Dangbo et de So-Ava. Mais environ 71 % et 76 % ont suivi la formation sur l'élaboration du compost à base de la jacinthe d'eau. Néanmoins, 94,10 % et 97,10 % ont utilisé le compostage à base de la jacinthe d'eau pour la production de tomate afin d'améliorer la qualité des fruits et le rendement. Par contre, la pratique de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau reste encore un défi dans la commune de Seme-kpodji car seulement 7 % des maraîchers ont une connaissance sur la jacinthe d'eau mais 1 % a suivi la formation sans avoir adopté le compostage à base de la jacinthe d'eau dans ladite commune. Ce résultat remet en cause les observations de [5], qui affirmaient que beaucoup de formations sont données à des producteurs mais peu de séances de recyclage et de suivis réels sur le terrain. Pour ces auteurs très peu parmi ceux qui ont reçu des formations de projets/programmes les ont réellement appliquées sur le terrain après formation.

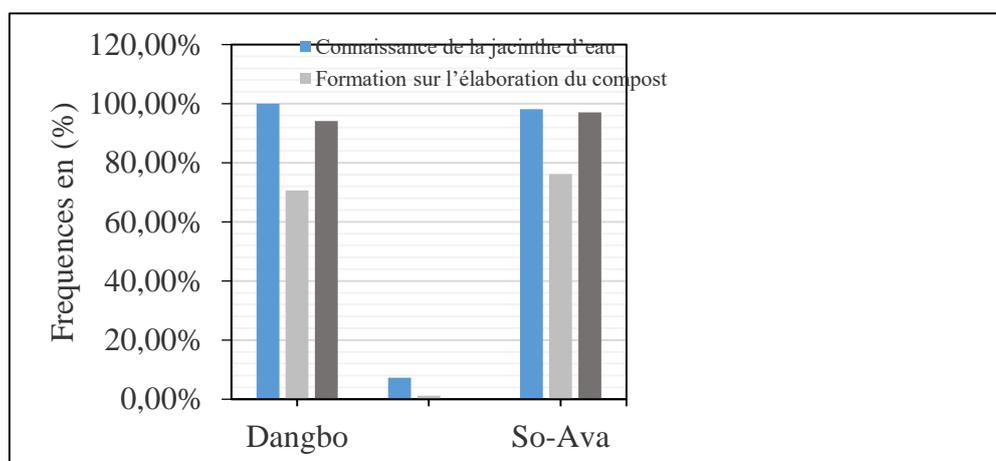


Figure 4 : La pratique de la jacinthe d'eau

### 3-4. Statistiques descriptives des variables quantitatives

Le **Tableau 4** présente l'âge des enquêtés, l'expérience dans la production de tomate et dans l'agriculture en générale, la taille du ménage et le nombre d'actifs agricoles des enquêtés. Il ressort de l'analyse des résultats que l'âge moyen des producteurs de tomate enquêtés est environ  $42 \pm 12$  ans. Ainsi, le nombre d'années d'expérience dans la production en général est de  $16 \pm 10$  ans et de  $13 \pm 8$  ans dans la production de tomate. Les maraîchers de tomate de la commune de Sô-Ava sont plus expérimentés ( $16 \pm 10$  ans) que les maraîchers de Dangbo ( $13 \pm 8$  ans) et de Sémé-Kpodji ( $10 \pm 8$  ans). Ces résultats sont similaires à ceux de [3] qui ont prouvé que l'activité de maraîchage est exercée par des hommes et des femmes âgés de 19 à 70 ans avec 1 à 50 ans d'expérience. Par ailleurs, la taille moyenne du ménage est de  $6 \pm 3$  personnes et  $5 \pm 3$  personnes d'actifs agricoles. La commune de SoAva dispose plus d'actifs agricoles que les communes de Dangbo et de Sémé-kpodji. Ces actifs agricoles constituent la main d'œuvre dans la production maraîchère.

**Tableau 4 : Statistiques descriptives des variables quantitatives**

Moyenne  $\pm$  écart-type

Variables	Commune			Total
	Dangbo	Seme-Podji	So-Ava	
Age	40,88 $\pm$ 10,43	42,71 $\pm$ 14,18	41,33 $\pm$ 11,73	41,64 $\pm$ 12,12
Années d'expérience dans la production en général	15,35 $\pm$ 10,16	13,26 $\pm$ 8,84	18,32 $\pm$ 11,25	15,64 $\pm$ 10,09
Année d'expérience dans la production maraichère	12,59 $\pm$ 7,91	10,51 $\pm$ 7,52	16,67 $\pm$ 9,84	13,26 $\pm$ 8,43
Années d'expérience dans la production de tomate	12,59 $\pm$ 7,91	10,21 $\pm$ 7,30	16,21 $\pm$ 9,51	13,00 $\pm$ 8,24
Taille de ménage	5,59 $\pm$ 2,60	5,43 $\pm$ 2,67	8,21 $\pm$ 3,73	6,41 $\pm$ 2,99
Nombre d'actifs agricoles	4,53 $\pm$ 2,43	3,46 $\pm$ 2,80	5,66 $\pm$ 3,57	4,55 $\pm$ 2,93

### 3-5. Déterminant de l'adoption des biofertilisants à base de la jacinthe d'eau

Le **Tableau 5** ci-dessous illustre les résultats obtenus sur les déterminants de l'adoption des biofertilisants à base de la jacinthe d'eau. Le pourcentage de bonne prédiction est calculé en se référant aux probabilités prédictives par le modèle et aux probabilités observées. L'estimation a été effectuée par la méthode de maximum de vraisemblance et les résultats sont satisfaisants. En effet, le rapport du maximum de vraisemblance est statistiquement significatif au seuil de 1 % (P-value < 0,0001), les pourcentages obtenus de classification correcte sont élevés et le Pseudo  $R^2$  du modèle présente une valeur relativement élevée soit  $R^2 = 0,7974$ . Par ailleurs, plusieurs théories économiques et beaucoup d'autres études ont montré que l'adoption d'une innovation dépend des facteurs intrinsèques des agriculteurs et facteurs d'ordre institutionnel [18]. En effet, les résultats du modèle logistique font apparaître que l'adoption de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau est influencée significativement et positivement par les variables sexe de l'enquêté, le mode d'accès à la terre (héritage), l'accès au crédit et l'insuffisance de moyens financiers au seuil statistique de 1 %. Ainsi, le nombre d'actifs agricoles et l'arrosage manuel comme système d'irrigation influencent positivement et significativement l'adoption de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau au seuil de 5 %. Par contre, le système d'irrigation mécanisé influence négativement et

significativement l'adoption de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau au seuil de 1 %. Une analyse singulière de chaque variable permet de constater que le sexe joue un rôle primordial dans l'adoption d'une innovation. La pratique de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau est influencée par le sexe masculin. Cela peut s'expliquer par le fait que les feuilles de la jacinthe d'eau est une ressource aquatique rampante naturelle sur la surface d'eau. A cause de sa source ou de sa nature, seulement les hommes ont pour la plus part le courage d'entrer dans pirogue ou nager sous l'eau pour récolter ces feuilles et en fait le composte de biofertilisant. Ainsi, par le fait que les hommes ont plus accès à la terre que les femmes. Les résultats de [21] ont montré que le sexe du maraîcher influençait positive l'adoption des pratiques biologique. Les activités agricoles dans les pays en développement sont dominées par les hommes [22]. Ainsi, l'insuffisance de moyens financiers à une influence positive et significative sur l'adoption de biofertilisants à base de la jacinthe d'eau au seuil de 1 %. De ce fait, les producteurs qu'ils aient accès aux crédits ou non, peuvent adopter les biofertilisants à base de la jacinthe eau. Ce résultat confirme ceux de [23] selon lequel le manque de moyen financier dans l'exploitation détermine positivement le choix des stratégies. D'autres résultats ont montré que, la capacité financière des producteurs consiste un facteur de désadoptions des mesures de Gestion Durable des Terres [24].

Selon ces auteurs, les producteurs sont plus enclins à abandonner les extraits aqueux botaniques aux profits des intrants chimiques pour des raisons de leur capacité financière. Ensuite, l'héritage comme mode d'accès à la terre détermine la pratique de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau par le fait que le producteur en tant que propriétaire du domaine est plus motivé à pratiquer le biofertilisant à base de la jacinthe d'eau en vue de préserver son terrain contre tout usage chimique conduisant à la dégradation des terres. Les résultats de [13] ont montré que, le mode de faire-valoir détermine positivement la pratique de l'agroforesterie et le droit de propriété a un effet positif dans l'adoption des pratiques d'intégration agriculture-élevage [25]. De même, l'accès aux crédits influence l'adoption de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau par le fait que pour maximiser son profit l'agent économique doit être rationnel. Cette rationalité de certains producteurs conduit à l'utilisation du compost de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau mélangé avec l'engrais chimiques (NPK et urée). Ce résultat corrobore ceux de [26, 27] qui ont affirmé que, les producteurs ayant accès au crédit adoptent des variétés améliorées, des bio pesticides et des fertilisants. La probabilité d'adopter le biofertilisant à base de la jacinthe d'eau est influencée positivement et significativement par le nombre d'actifs agricoles et l'arrosage manuel au seuil de 5 %.

Ces résultats voudraient dire que quand les maraîchers disposent en abondance la main d'œuvre familiale avec des arrosoirs pour l'arrosage ils sont prêts à adopter les biofertilisants à base de la jacinthe d'eau. Le processus de fabrication du compost à base de la jacinthe d'eau nécessite beaucoup plus de la main d'œuvre dont la présence de nombre d'actifs agricole disponible pour la fabrication du compost et pour l'opération d'épandage. Ce résultat est similaire à ceux de [18], qui ont montré que plus le nombre d'actifs d'une exploitation est élevé, plus le chef d'exploitation adopte facilement les filets de couverture des pépinières pour réduire les attaques parasitaires mais remet en cause les investigations faites par [28], selon lesquelles les chefs d'exploitation ayant à charge plusieurs personnes ont d'autres sources de revenus leur permettant de s'acheter assez d'engrais minéraux pour fumer leur champ que de pratiquer les mesures de Gestion Durable des Terres. Retenons que l'arrosage manuel est plus adéquat et accessibles pour les maraîchers de tomate qui ne disposent pas des moyens financiers. En revanche, le système d'irrigation mécanisé a influencé négativement et significativement l'adoption des biofertilisants à base de la jacinthe d'eau au seuil de 1 %. Cela implique que l'adoption des biofertilisants à base de la jacinthe d'eau ne nécessite pas assez de moyen financier ni le système d'irrigation mécanisé, même le pauvre producteur qui ne dispose pas les moyens peut adopter afin d'améliorer sa productivité. Ce résultat infirme les résultats

trouvé par [29] dans leur étude sur l'évaluation de la durabilité de la production maraîchère au sud du Bénin qui sont parvenus à la conclusion selon laquelle la technologie et le système mécanisé déterminent l'adoption d'une innovation. Une intégration des systèmes de pompage solaire de l'eau pour l'irrigation accroître le niveau de durabilité de la production maraîchère.

**Tableau 5 : Estimation des modèles de déterminants des biofertilisants à base de la jacinthe d'eau**

Adoption de biofertilisants à base de la jacinthe d'eau	Coefficients	Std. Err.	Z	P>  z
Sexe de l'enquêté	2,594***	0,629	41,3	0,000
Expérience dans la production de tomate	-0,021	0,030	-0,70	0,486
Formation technique sur la production de tomate	0,759	0,667	1,14	0,255
Mode d'accès à la terre/Héritage	2,251 ***	0,642	3,51	0,000
Accès aux crédits	3,487 ***	0,795	4,39	0,000
Irrigation/Système mécanise	-2,828 ***	0,909	-3,11	0,002
Nombre d'actifs agricole	0,148 **	0,065	2,29	0,022
Niveau d'instruction _ Primaire	0,392	0,774	0,51	0,612
Insuffisance de moyens financiers	4,751***	1,366	3,48	0,001
Activité principale selon le revenu	0,069	0,362	0,19	0,850
Irrigation/arrosage manuelle	1,306**	0,630	2,07	0,038
<b>Cons</b>	-3,516	1,251	-2,81	0,005
Wald chi2(11) = 45,29		Prob > chi2 = 0,0000		
Log pseudolikelihood = -28,143059		Pseudo R2 = 0,7974		

\*\*\* = 1 %; \*\* = 5 %; \* = 10 %

#### 4. Conclusion

Le maraichage est une source d'activité génératrice de revenus pour beaucoup des producteurs de tomate dans les communes de Sô-Ava, de Sèmé kpodji et de Dangbo. Cette activité est pratiquée majoritairement par les hommes mariés avec une minorité des femmes. Ainsi, les matières organiques demeurent la clé de la fertilité des sols. Les résultats de cette étude ont montré clairement que la connaissance et l'application de biofertilisant à base de la jacinthe n'ai pas encore générale au niveau de tous les producteurs de tomate au Sud-Bénin. L'analyse des déterminants de la biofertilisant à base de la jacinthe d'eau ont montré également que les facteurs sexe des maraîchers de tomate, l'héritage comme mode de faire falloir, l'insuffisance des moyens financiers, l'accès aux crédits, le nombre d'actifs agricole et l'arrosage manuel ont une influence significatives et positives sur la probabilité d'adopter les biofertilisants à base de la jacinthe d'eau au Sud-Bénin. En revanche, le système d'irrigation mécanisé a influencé négativement et significativement l'adoption de biofertilisant à base de la jacinthe d'eau. Des efforts doivent être entreprendre en termes de la vulgarisation et d'accompagnement technique et financière des producteurs sur l'adoption des biofertilisants à base de la jacinthe d'eau au Sud- Bénin.

## Références

- [1] - B. B. YAROU *et al.*, Plantes pesticides et protection des cultures maraichères en Afrique de l'Ouest (synthèse bibliographique), *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, vol. 21, n° 4, (2017) 288 - 304,
- [2] - D. BIAOU, J. A. YABI, R. N. YEGBEMEY, et G. BIAOU, Performances technique et économique des pratiques culturales de gestion et de conservation de la fertilité des sols en production maraîchère dans la commune de Malanville, Nord Bénin, *International Journal of Innovation and Scientific Research*, vol. 21, n° 1 (2016) 201 - 211
- [3] - I. YOLOU *et al.*, Maraîchage en milieu urbain à Parakou au Nord-Bénin et sa rentabilité économique [Market gardening in urban area of municipality of Parakou (north Benin) and its profitability], (2015)
- [4] - M. A. IGUE *et al.*, Détermination des formules d'engrais minéraux et organiques sur deux types de sols pour une meilleure productivité de maïs (*Zea mays* L.) dans la commune de Banikoara (Nord-Est Du Bénin), *European Scientific Journal*, vol. 12, (2016) 16 p.
- [5] - C. A. K. BABA *et al.*, Expériences en Gestion Durable des Terres au Bénin: quelles leçons tirer pour les orientations futures? Rapport d'atelier, IASS Working Paper, (2016)
- [6] - E. D. AKPINFA, A. KISSIRA, M. A. AKPO, et C. S. HOUSSOU, Evaluation Du Coût Economique De La Dégradation Des Terres Dans La Zone Agro-Ecologique Du Centre Bénin, *European Scientific Journal*, vol. 13, n° 6 (2017)
- [7] - I. SERME *et al.*, Impact of tillage and fertility management options on selected soil physical properties and sorghum yield, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 9, n° 3, (2015) 1154 - 1170
- [8] - J. SIERRA, F. CAUSERET et P. CHOPIN, Impact du maraîchage sur la fertilité organique des sols de Guadeloupe, (2017)
- [9] - A. V. JACQUES, I. H. G. LAURENT et M. H. GEORGES, Inventaire et menaces à la conservation des Rhopalocères (Papillons de jour) de la Vallée du Sitatunga au niveau des îlots forestiers d'Ahomey-Lokpo dans la Commune de Sô-Ava au Bénin, (2019)
- [10] - O. L. R. AKIYO, A. S. AFOUDA, I. YABI, J. ADOUNKPE, et B. N'BESSA, Impacts socio-économiques et environnementaux de la promotion des ouvrages Ecosan dans le développement de la commune de Sèmè-Podji au sud du Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 7, n° 6, (2013) 2214 - 2232
- [11] - Monographie, Monographie de la commune de Sèmè-Kpodji - Association (2006)
- [12] - H. S. A. PADOUE, G. A. NONVIGNON, J. R. G. MAGLOIRE, Z. AIME et Y. BODOUNRI, Study of the chemical and bacteriological quality of water resources in Hozin, district of the commune of Dangbo in Benin, *IJCS*, vol. 6, n° 1, (2018) 146 - 160
- [13] - J. A. YABI, F. X. BACHABI, I. A. LABIYI, C. AGBATCHI, et R. LALE, 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 Socio-economic determinants of the adoption of agricultural practices of soil fertility, vol. 10, n° April, (2016) 779 - 792
- [14] - B. SIONNEAU, Genèse, fondements théoriques et auteurs clés du discours conservateur américain sur l'économie et les sociétés, (2019)
- [15] - E. M. ROGERS, *Diffusion of Innovations*, Brd ed. Free Press, Nevy York, NY, (1983)
- [16] - K. LEWIN, Group decision and social change, *Readings in social psychology*, vol. 3, n° 1, (1947) 197 - 211
- [17] - CIMMYT, *The adoption of agricultural technology: a guide for survey design*. CIMMYT, (1993)

- [18] - B. NABIE et G. A.-B. TECH, Analyse des pratiques phytosanitaires et des facteurs d'adoption de nuisibles en production maraîchère en milieu urbain et périurbain au Burkina Faso : Cas de la ville de
- [19] - C. HURLIN, Econométrie des variables qualitatives, Cours de maîtrise d'économétrie, France Université d'Orléans, vol. 59, (2003)
- [20] - A. VAN CALOEN, T. DAGNEAU DE RICHECOUR, et M.-P. KESTEMONT, Le maraîchage agroécologique comme réponse à l'insécurité alimentaire au Burkina Faso : analyse et potentiel de création d'une filière commerciale, Université Catholique de Louvain, (2015)
- [21] - C. C. KPADENOU, C. TAMA, B. D. TOSSOU, et J. A. YABI, Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques agro-écologiques en production maraîchère dans la vallée du Niger au Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 13, n° 7, (2019) 3103 - 3118
- [22] - R. N. YEGBEMEY, J. A. YABI, S. D. TOVIGNAN, G. GANTOLI, et S. E. H. KOKOYE, Farmers' decisions to adapt to climate change under various property rights : A case study of maize farming in northern Benin (West Africa), *Land use policy*, vol. 34, (2013) 168 - 175
- [23] - D. P. FOLEFACK et M. TENIKUE, Déterminants des stratégies adaptatives des producteurs face à la crise cotonnière au Cameroun, (2011)
- [24] - S. A. ADEKAMBI et R. SOHANTODE, Determinants de la desadoption des extraits aqueux botaniques utilisés en production maraichere au Sud du Benin, *Agronomie Africaine*, vol. 32, n° 1, (2020) 91 - 99
- [25] - A. P. AFOUDA, A. HOUGNI, O. BALARABE, O. A. KINDEMIN et A. J. YABI, Determinants de l'adoption de la pratique d'integration agriculture-elevage dans la Commune de Banikoara (Benin), *Agronomie Africaine*, vol. 32, n° 2, (2020) 159 - 168
- [26] - M. M. Rabe et al., Les déterminants socioéconomiques de l'adoption des technologies améliorées de production du niébé diffusées par les champs écoles paysans dans les régions de Maradi et Zinder au Niger, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 11, n° 2, (2017) 744 - 756
- [27] - L. PIYA, K. L. MAHARJAN, et N. P. JOSHI, Determinants of adaptation practices to climate change by Chepang households in the rural Mid-Hills of Nepal, *Regional Environmental Change*, vol. 13, n° 2, (2013) 437 - 447
- [28] - K. D. ADEBIYI, S. MAIGA-YALEU, K. ISSAKA, M. AYENA, et J. A. YABI, Déterminants de l'adoption des bonnes pratiques de gestion durable des terres dans un contexte de changement climatique au Nord Bénin : cas de la fumure organique, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, vol. 13, n° 2, (2019) 998 - 1010
- [29] - C. Ahouangninou, Durabilité de la production maraîchère au sud-Bénin : un essai de l'approche écosystémique, PhD Thesis, UAC, (2013)