

Déterminants d'utilisation de la fumure organique par les pépiniéristes de palmier à huile dans la Région du Littoral au Cameroun

Franck Arnaud Nkounga^{1,*}, Nelly Ngo Kodna², Denis Pompidou Folefack³

¹ Chercheur Agro économiste, Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) Station Spécialisée de Recherche sur le Palmier à Huile, Dibamba, B.P.243 Douala, Cameroun

² Chercheur Environnementaliste Géographe, Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) Station Spécialisée de Recherche sur le Palmier à Huile, Dibamba, B.P.243 Douala, Cameroun

³ Maître de Recherche (PhD) Agro économiste, Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)/Centre Africain de Recherche sur Bananiers et Plantains (CARBAP), Njombé, B.P. 832 Douala, Cameroun

Mots clés	Résumé
<p>Fumure organique ; Modèle Logit ; Engrais minéral ; Cameroun.</p> <p>Keywords: Organic manure; Logit model; Mineral fertilizer; Cameroon.</p>	<p>Cette étude identifie les facteurs socio-économiques qui influencent l'utilisation de la fumure organique par les pépiniéristes de palmier à huile face à la hausse du prix des engrais sur les marchés. Un échantillon de 80 pépiniéristes a été choisi au hasard pour la collecte des données dans deux départements de la région du Littoral où l'activité est prépondérante. Un modèle <i>Logit</i> est estimé pour isoler les variables affectant l'utilisation de la stratégie. Les résultats du modèle montrent une corrélation entre les variables socio-économiques et l'utilisation de la fumure organique dans la pépinière pour la production des plants de palmier à huile. Ainsi, les variables telles que, la taille du ménage, l'accès au marché et l'accès ou pas à la formation dans la mise en place d'une pépinière de palmier à huile, sont les facteurs qui influencent de façon significative l'adoption de la fumure organique. En outre, l'analyse de la sensibilité de la probabilité d'adoption par rapport aux variables explicatives montre que certaines variables socioéconomiques ont des effets marginaux les plus forts. De plus, certaines variables affectent positivement et d'autres négativement la propension à l'adoption de la stratégie. Dans un contexte de flambée des prix des engrais dans les marchés, une forte utilisation de la fumure organique est nécessaire et des actions fortes doivent être mises en œuvre par les acteurs.</p> <p>Abstract This study identifies the socio-economic factors that influence the use of organic fertilizer by oil palm nursery operators in the face of rising fertilizer prices in the markets. A sample of 80 nursery operators was randomly selected for data collection in two divisions of the Littoral region where the activity is prevalent. A Logit model was used to estimate and to isolate the variables affecting the use of the strategy. The results of the model show a correlation between socio-economic variables and the use of organic manure in the nursery for oil palm seedling production. Thus, variables such as, household size, access to market and access or not to training in setting up an oil palm nursery, are the factors that significantly influence the adoption of organic manure. In addition, sensitivity analysis of the probability of adoption with respect to explanatory variables shows that some socioeconomic variables have the strongest marginal effects. In addition, some variables positively affect the propensity to adopt the strategy, while others negatively affect the propensity. In a context of increase in fertilizer prices in the markets, a strong use of organic manure is necessary and strong actions must be implemented by the stakeholders.</p>
<p>Historic Received : 08 May 2023 Received in revised form : 30 November 2023 Accepted : 02 December 2023</p>	

1. Introduction

L'Indonésie est aujourd'hui le leader mondial en production d'huile de palme, suivie de près par la Malaisie [1]. Ces deux pays concentrent environ 85 % de la production mondiale. L'huile de palme produite en Asie du Sud-Est est en majorité destinée à l'alimentation humaine, et joue un rôle clé dans le maintien de la sécurité alimentaire au niveau mondial. Par ailleurs, elle a aussi fortement contribué au développement

économique de ces deux pays qui sont ainsi devenus « émergents ». La culture de palmier à huile est donc économiquement rentable centrée principalement autour des plantations agro-industrielles. Néanmoins, on retrouve aussi une part plus ou moins importante de plantations villageoises dont la contribution à la production nationale est estimée à environ 41 % au niveau mondial [2].

En milieu tropical, la mise en culture du sol entraîne une diminution rapide du stock de matières organiques et l'apparition de carences en azote (N), phosphore (P), potassium (K) et éléments divers [3]. D'un point de vue environnemental, l'épandage d'engrais azoté est la première source d'émissions de gaz à effet de serre en agriculture [4].

*Corresponding author : Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Station spécialisée de recherche sur le palmier à huile, Dibamba, B.P.243 Douala, Cameroun. Email: nkounga5kiki@gmail.com, Tel.: +237 696 83 79 54

De surcroît, une partie de ces engrais est responsable de la pollution des eaux de surface et des eaux souterraines par les nitrates, très solubles dans l'eau. La pandémie de COVID-19 et plus récemment le conflit russo-ukrainien et ses répercussions économiques sont les derniers éléments perturbateurs à l'origine d'une hausse importante des cours mondiaux des engrais minéraux, fragilisant ainsi davantage nos systèmes agropastoraux déjà mis à rude épreuve. La durabilité des pratiques de fertilisation doit donc impérativement passer par une réduction des pertes et implique de trouver des alternatives à la fertilisation à l'aide des engrais minéraux. Dans ce contexte, une substitution des engrais minéraux par un engrais organique tel que le compost pourrait apporter une solution ; ce qui devrait être une solution de réduction de coût chez les pépiniéristes. L'une des stratégies pour l'enrichissement en matière organique, en particulier les ferralsols, est l'utilisation de tous produits résiduels organiques sous forme d'amendement ou de fertilisant [5].

Les huileries génèrent quotidiennement des tonnes de biomasses non utilisées, notamment les rafles de régimes vides (EFB) et les effluents des huileries de palme (POME), mais qui sont peu ou mal utilisées, ce qui nuit à l'environnement où ils sont déversés. Les EFB sont souvent jetés dans n'importe quelle zone ouverte disponible, tandis que le POME est généralement déversé dans les eaux libres proches des huileries sans aucun traitement préalable. Ces déchets, s'ils sont correctement gérés, pourraient devenir une ressource pour la production d'engrais organique qui aiderait à réduire le coût de la fertilisation dans les mêmes plantations où ils sont produits. Le co-compostage est une technique de compostage qui consiste à mélanger des déchets organiques d'origine différente (animale, végétale). Les déchets végétaux constituent un excellent support carboné qui permet le compostage des déjections animales qui ne composteraient pas toutes seules [6].

D'après Hartley (1988) [7] ; Hoyle et Levang (2012) [8], une culture du palmier à huile optimum requiert des températures élevées toute l'année entre 25°C et 28°C, un ensoleillement d'au moins 5 heures/jour, des précipitations comprises entre 1800 et 2400 mm/an et une altitude basse idéalement inférieure à 500 m. Le littoral camerounais, avec son altitude basse, des températures élevées dont la moyenne mensuelle est de 26°C et une pluviométrie importante de 2640 mm/an apparaît comme une zone propice à la culture du palmier à huile [9]. L'étude a été réalisée dans cette zone, dans les départements du Moungo et de la Sanaga maritime et précisément dans trois (03) arrondissements de Dizangué, d'Edéa et de Njombé penja. La Figure 1 présente la carte de localisation de la zone d'étude. De nombreux producteurs de palmier à huile et de pépiniéristes y sont rencontrés et ses derniers sont sérieusement affectés par la hausse des prix des intrants agricoles. Cette situation a occasionné la flambée des prix des produits agricoles et agroalimentaires. Face à cette situation, les agriculteurs sont obligés de recourir à des stratégies pour s'adapter.

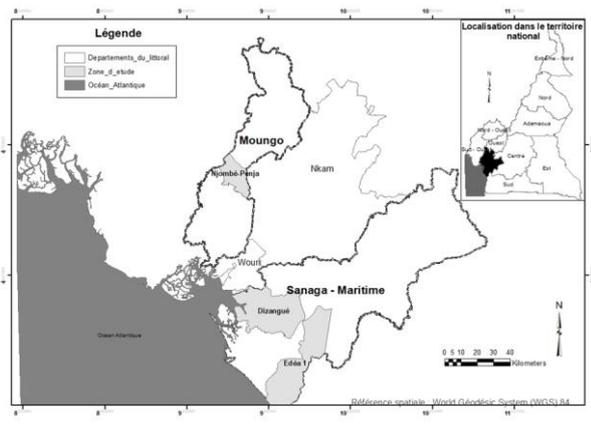


Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude

Ainsi, pour répondre aux besoins en plants de palmiers huile, de nombreux pépiniéristes y sont installés et font face comme tous les agriculteurs à la croissance des prix des intrants agricoles, notamment les engrais chimiques. Les produits de substitution sont de plus en plus vulgarisés et utilisés par les pépiniéristes novateurs. Malgré, cette utilisation en forte croissance, certains pépiniéristes trainent à rattraper le train de l'innovation et n'utilisent pas toujours la fumure organique. Ainsi, face à cette situation des questionnements sont faits sur les facteurs qui peuvent influencer l'adoption, d'où l'importance de cette importante étude.

L'activité de pépiniériste emploie des centaines de jeunes et reste productive à cause de sa rentabilité économique, contribuant ainsi à la résorption du taux de chômage [10] ; A cet effet pour amener les pépiniéristes à utiliser les ressources naturelles de leurs environnements afin de faire face à la flambée des prix des engrais minéraux tout en réduisant leurs coûts de production et améliorer davantage leurs revenus, il est question dans cette étude d'identifier les facteurs socio-économiques qui influencent l'utilisation de la fumure organique par les pépiniéristes de palmier à huile face à la hausse du prix des engrais sur les marchés.

2. Matériel et méthodes

2.1. Collecte des données

Les données ont été collectées grâce à un questionnaire structuré administré à 80 pépiniéristes de palmier à huile choisis au hasard au travers de la technique boule de neige. Les données collectées portaient principalement sur : les caractéristiques socioéconomiques des familles (âge, sexe, statut matrimonial, etc.), les facteurs institutionnels (l'accès à l'information, l'accès aux services de vulgarisation, l'accès aux formations, l'accès aux services d'encadrement et l'accès au crédit.

2.2. Modèle empirique et conceptuel

Dans cette étude, nous faisons l'hypothèse que les variables socioéconomiques influencent l'utilisation de la fumure organique face à la flambée du prix des engrais minéraux. Le modèle économétrique requis est alors un modèle de type Logit ou Probit selon la loi de distribution retenue pour les termes d'erreur [12,13, 14,11]. Les modèles Logit polytomiques non ordonnés sont moins intensifs en calculs, mais requièrent la non-violation de l'hypothèse de l'indépendance des alternatives non pertinentes [12,15, 11]. Les modèles Probit polytomiques non ordonnés quant à eux sont plus intensifs en calculs et n'imposent pas de restrictions particulières. Dans ce travail, nous utiliserons le modèle Logit, qui facilite la manipulation des résultats [16,11]. Le principe fondamental du modèle Logit est basé sur la probabilité pour un individu de choisir ou non une stratégie ou le produit qui lui est proposé [17,18, 11]. Les paramètres de ce modèle Logit sont estimés par la méthode du maximum de vraisemblance [19,20, 21,22, 11]. Le choix de l'exploitant dépend des opportunités et est, par conséquent, aléatoire et ne saurait faire l'objet d'une régression linéaire, mais d'une régression multiple qui peut être du type exponentiel [10,18, 8]. La décision d'adoption d'une stratégie peut être théoriquement conçue comme suit et indiquée dans les équations. En effet, deux propriétés font l'intérêt de la fonction de répartition logistique dans la modélisation des choix discrets. Il s'agit notamment de son intervalle qui se réduit à [0, 1] et de la possibilité d'être linéarité par une transformation logarithmique. Dans ce modèle, on définit une variable y^* comme suit :

$$Y_i^* = \alpha + X_i\beta + \varepsilon_i, (1)$$
 où : Y_i^* représente le bénéfice ou l'intérêt retiré par l'exploitant de son engagement dans le choix d'une stratégie d'adaptation aux changements climatiques dans son exploitation ; X_i est une variable qui peut influencer la pratique ; β les coefficients associés aux différentes variables du modèle et ε_i l'erreur associée à la variable. La

variable Y^*i n'étant pas observable, il est nécessaire de générer une variable observable exprimant le choix d'une stratégie par l'exploitant :

- $Y = 1$, si le pépiniériste utilise la fumure organique dans les terreaux face à la flambée du prix des engrais minéraux et
- $Y = 0$, si le pépiniériste n'utilise pas la fumure organique dans les terreaux face à la flambée du prix des engrais minéraux.

Le Tableau 1 présente les variables explicatives utilisées dans le modèle. L'utilisation de la fumure organique (USMARASO) permet de s'adapter à la flambée du prix de l'engrais minéral : Cette variable est la variable dépendante qui est influencée par des facteurs socio-économiques. Cette stratégie constitue l'une des plus utilisées par les agriculteurs pour s'adapter aux changements climatiques. L'âge du producteur (AGE) : cette variable mesurée en nombre d'années constitue aussi un proxy de l'expérience dans les cultures agricoles. Les producteurs moins expérimentés sont jeunes. Les jeunes producteurs sont enclins à prendre plus de risque que les plus âgés. Le sexe des enquêtes (GENDER) : les hommes ont plus accès à l'information et aux intrants comparés aux femmes. Ils auraient une plus grande probabilité d'adopter les technologies grâce à ces facteurs qui facilitent l'adoption. Le statut matrimonial des enquêtes (MARSTAT) : cette variable est un proxy déterminant pour l'adoption des technologies agricoles. Le statut matrimonial détermine les besoins et les dépenses du producteur, et conditionne ses décisions d'améliorer sa productivité agricole. Les agriculteurs mariés ont plus de disponibilité de main-d'œuvre et par conséquent, peuvent adopter plus facilement une stratégie d'adaptation. Le niveau d'éducation (LEVEDUC) : cette variable est un proxy de la capacité managériale du producteur. Elle indique aussi la capacité du producteur à disséquer les informations relatives à l'environnement économique et aux changements climatiques. Les producteurs éduqués ont de meilleures aptitudes à appliquer et à diffuser les instructions des services de vulgarisation [24]. En plus, l'éducation formelle détermine positivement le revenu agricole. L'expérience dans les cultures (NYCROPF) : le nombre d'années d'expérience du producteur devrait influencer négativement l'adoption des technologies. L'adoption de nouvelles technologies exige un certain niveau de risque associé à la décision du choix des technologies [25]. Les variables utilisées sont récapitulées dans le tableau 1 et sont les suivantes :

La raison d'activité : cette variable est déterminante, car elle permet de connaître les raisons qui peuvent pousser un producteur à pratiquer l'activité de pépiniériste ;

Taille du ménage (TAILM) : cette variable est déterminante, car elle permet d'avoir des informations sur l'effectif de la famille ; lorsque cette variable est élevée, elle permet au chef du ménage d'avoir une main d'œuvre supplémentaire ;

Appartenance à un groupe (APGROUP) : cette variable est déterminante, car elle permet d'augmenter les compétences disponibles au profit d'un groupe de personne ; l'appartenance à un groupe permet d'avoir plus de capacités réunies et d'échange de savoir.

Stabilité du prix de l'engrais organique (STAPED) : cette variable permet d'avoir des informations sur la stabilité du prix, mais également sur la facilité d'accès de cet engrais par les producteurs.

L'accès aux informations (ACCESNEWS) : la connaissance d'une technologie est déterminante pour son adoption. Plus les producteurs disposent des informations, plus ils pourront être informés sur les nouvelles technologies qui pourront améliorer leurs revenus.

L'accès aux crédits (ACCESCRE) : cette variable est déterminante pour le choix d'une stratégie, car, les producteurs ayant un accès facile aux crédits auront tendance à mieux adopter les nouvelles technologies. Car, ils disposeront des moyens financiers nécessaires pour les technologies nouvelles.

L'accès aux vulgarisations de l'utilisation de l'engrais organique (ACCESVUL) : cette variable est déterminante pour l'utilisation de la fumure organique dans l'exploitation, car, les producteurs ayant un accès

facile aux vulgarisateurs de l'utilisation de l'engrais organique auront tendance à utiliser l'engrais organique.

L'accès aux marchés (ACCMARKT) : cette variable est déterminante pour le choix des modes de fertilisations des exploitations des agriculteurs. L'accès aux marchés permet à la plupart des producteurs d'accéder et d'utiliser les innovations agricoles requises. La plupart des études de cas analysées mettent en relief l'importance capitale des opportunités de marché dans l'incitation à l'investissement dans l'innovation agricole.

3. RÉSULTATS

3.1. Identification des pépiniéristes

Il ressort de l'étude que les pépiniéristes enquêtés sont composés pour la plupart des hommes et très peu de femmes (90 % d'hommes et 10 % de femmes). La majorité de ces populations sont mariées (90 %). Ils ont un niveau d'éducation équivalent au niveau secondaire (77,5 %) ; cependant très peu ont atteint le niveau d'étude supérieure (17,5 %). La religion dominante dans l'enquête est la religion catholique (55 %) avec un âge moyen qui se situe autour de 47 ans ; la taille moyenne du ménage dans la zone enquête est d'environ 6 personnes. Ces populations ont une expérience moyenne de 25 ans dans les activités agricoles et de 13 ans dans l'activité de pépiniériste. Ces pépiniéristes ont acquis cette expérience auprès de leurs parents qui avaient comme activités principales l'agriculture (83,8 %) ; parmi ces populations 73,8 % ont bénéficié d'une formation dans la mise en place des pépinières. Grâce à cette formation et à leur expérience, beaucoup de petits producteurs mettent en place leurs pépinières dans l'optique de mettre en place leurs propres plantations (37,5 %). Pour avoir des informations, les pépiniéristes préfèrent se rapprocher des autres producteurs de palmier à huile 85 % ; cependant très peu utilisent les autres sources d'information comme la radio (5 %), la presse (3,8 %). Enfin, seulement 15 % ont accès aux services de vulgarisation et environ 58,8 % utilisent leurs propres épargnes pour financer leurs activités de pépiniéristes.

3.2. Modes de fertilisations des pépiniéristes de palmiers à huile

Comme dans tous les marchés de produits, les prix des engrais sont déterminés par l'interaction entre l'offre et la demande. Du côté de l'offre, i) les prix de l'engrais chimique sont élevés et en hausse, ii) les échanges sont perturbés et les coûts de transport sont élevés, tandis que du côté de la demande, iii) les prix des récoltes sont élevés, d'où une forte abordabilité [26]. Le prix de l'engrais a connu une forte augmentation en octobre 2021. Depuis cette date le prix de la tonne s'est globalement stabilisé, mais c'était avant la guerre entre la Russie et l'Ukraine. La Russie est le premier exportateur d'engrais azoté et l'ensemble Russie + Biélorussie le premier exportateur d'engrais potassique [27]. Au Cameroun, l'Urée qui coûtait 19 000 FCFA coûte à présent 45 000 FCFA et l'engrais NPK qui coûtait 21 000 FCFA coûte 35 000 FCFA voir 40 000 FCFA depuis le début de l'année 2022. Face à cette situation, les producteurs ont développé des stratégies pour réduire les coûts de production et améliorer les revenus ; les modes de fertilisation des producteurs nous ont permis de voir que parmi les producteurs enquêtés 50 % des producteurs combinent l'engrais organique à l'engrais minéral comme les engrais NPK, l'urée ou l'engrais foliaire et 36,3 % des producteurs utilisent uniquement l'engrais minéral NPK, l'urée ou l'engrais foliaire. Le tableau 2 résume les différents modes de fertilisation utilisés par les pépiniéristes. Les pépiniéristes ayant un accès facile à l'engrais organique sont très souvent proches des usines de transformation des régimes de palme en huile (23,8 %) ; les déchets issus de cette transformation sont très souvent utilisés par les produc-

Table 1 : Variables utilisées dans le modèle

Variables	Description des variables	Moyenne	Ecart type	Min	Max	N
USMARASO	1=utilise ; 0=n'utilise pas	0,55	0,501	0	1	80
GENRE	1=masculine ; 0=femme	0,9	0,302	0	1	80
AGE	Années	47,89	10,378	23	70	80
LEVEDUC	1=secondaire ; 0=autre	0,78	0,42	0	1	80
TAILM	Nombre de personnes	6,54	2,877	1	18	80
NYCROPF	Nombre d'années expériences agriculture	25,58	9,924	4	50	80
NYCROPF PEP	Nombre d'années expériences dans la pépinière	13,08	7,61	1	32	80
FORMATION DANS LA PÉPINIÈRE (FORPE)	1=formé ; 0= non formé	0,74	0,443	0	1	80
ACCNEWS	1=autres producteurs ; 0=autre	0,86	0,348	0	1	80
ACCESCRE	1= économies propres ; 0=autre	0,691	0,4654	0	1	80
ACCESVUL	1=oui ; 0=non	0,156	0,3651	0	1	80
MOTIVATION POUR DEVENIR PÉPINIÉRISTE (MODEPE)	1=devenir propriétaire de palmeraies ; 0=autre	0,38	0,488	0	1	80
APPARTENANCE A UN GROUPE (APGROUP)	1=oui ; 0=non	0,42	0,497	0	1	80
STABILITÉ DU PRIX DE L'ENGRAIS ORGANIQUE (STAPEO)	1=oui ; 0=non	0,788	0,4151	0	1	80

teurs de la zone d'étude pour fertiliser leurs champs. Ces déchets sont très souvent composés des fibres et des rafles issues des régimes de palmier à huile ; les fibres de palmier à huile utilisées ici sont très souvent utilisées par les pépiniéristes pour servir de paillage ; pour ce qui est des rafles, elles sont souvent utilisées pour apporter d'autres oligo-éléments au terreau. Pour ce qui est du fumier issu de l'élevage des porcs et des poulets (20 %) des pépiniéristes utilisent ce fumier qu'ils combinent à de l'engrais minéral pour fertiliser leur terreau. Pour ce qui est des pépiniéristes qui utilisent uniquement l'engrais minéral comme les engrais NPK (36,3 %), ces derniers ne combinent pas l'engrais minéral à l'engrais organique à cause de l'acquisition difficile de l'engrais organique (12,5 %) dans leur zone ; d'autres producteurs n'utilisent pas uniquement l'engrais organique à cause de la croissance lente des plants (17,5 %). La Figure 2 donne la typologie d'engrais organique utilisés par les pépiniéristes.

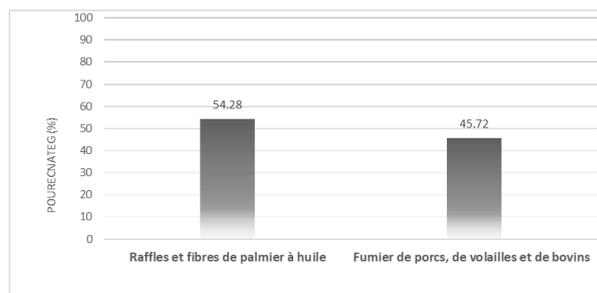


Figure 2 : Proportions de types d'engrais organiques utilisés par les pépiniéristes



A

A- Compost issu du fumier de vache associé aux raffles de palmier à huile en décomposition ; B- Fumier de volaille.

Photo 1 : Planche de quelques fumures organiques utilisées par les pépiniéristes de palmier à huile



Photo 2 : Plants de palmier à huile

3.3. Déterminants de l'utilisation de la fumure organique par les pépiniéristes face à la flambée du prix des engrais sur le marché

La variable expliquée est représentée par l'utilisation de la fumure organique pour s'adapter à l'augmentation du prix de l'engrais minéral provoquée par la guerre russo-ukrainienne. Les résultats d'estimation du modèle *Logit* sont consignés dans le tableau 3. Les résultats mettent en évidence une corrélation entre les facteurs socioéconomiques et l'utilisation de la fumure organique. L'estimation du modèle *Logit* a permis de constater que les variables socioéconomiques telles que la taille du ménage, l'accès au marché et l'accès ou non à la formation de pépiniériste ont une influence significative sur la probabilité d'utiliser l'engrais organique respectivement au seuil de 10 %, 5 % et 1 % ; ces seuils indiquent les niveaux à partir duquel les résultats d'un test sont jugés fiables. Parmi ces variables, certaines ont des effets positifs sur la probabilité d'utilisation de l'engrais organique, notamment, la taille du ménage et l'accès au marché de l'engrais organique, tandis que l'absence de formation dans l'activité de pépiniériste affecte négativement sur l'utilisation de l'engrais organique.

Tableau 3 : Modèle Logit d'utilisation de la fumure organique

Variable	Estimation	Erreur std.	Wald	Sig.
Constante	-0,67	2,438	0,076	0,783
AGE	-0,072	0,069	1,109	0,292
TAILM	0,383	0,216	3,145	0,076*
NYCROPF	-0,027	0,058	0,214	0,643
ACCMARKT	2,985	1,015	8,652	0,003**
NYCROPF PEP	0,065	0,072	0,802	0,371
Motivation pour devenir pépiniériste	-0,765	0,877	0,76	0,383
Accès à la formation de pépiniériste	-22,025	3,884	32,16	0***
Non ACCESCRE	-1,291	1,482	0,759	0,384
Fonds propres (FP)	-1,872	1,552	1,454	0,228
Nombre d'observations			80	
Log-vraisemblance			-38,87	
Pseudo R-deux : Cox et Snell			0,362	
Pseudo R-deux : Nagelkerke			0,515	
Pseudo R-deux : McFadden			0,371	
Prob.			0,001	

Les niveaux de significativité sont respectivement : 1 % (***) , 5 % (**) et 10 % (*).

4. DISCUSSION

La guerre Russo ukrainienne a impacté sur le prix des produits en général et sur les prix des engrais minéraux en particulier qui sont des engrais importants pour le développement de l'agriculture des populations rurales. Pour minimiser leurs de couts de production, les agriculteurs sont obligés d'utiliser l'engrais organique beaucoup plus que par le passé. Elle consiste en un apport de fumier et/ou de compost. Certains paysans parquent les animaux près de leurs habitations ou de leurs champs pour profiter des déjections. Cependant, nous remarquons que les taux d'adoption de la fumure organique restent faibles avec seulement 23,8 % pour ceux qui utilisent les déchets issus de la production de l'huile de Palme, car proche d'une usine de production de l'huile de Palme et de 20 % pour ceux qui utilisent le fumier de porcs et le fumier des poulets. Ce taux est proche de celui de la zone sahélienne trouvée par Ouédraogo *et al.* [25].

Les résultats montrent que le modèle estimé est globalement statistiquement valide. En effet, la log vraisemblance (-38,87) est satisfaisante montrant ainsi une forte corrélation entre les variables (Pseudo R²=0,362, Pseudo R²=0,515, Pseudo R²=0,371). Au niveau des paramètres estimés, on trouve globalement trois variables ayant une influence significative sur la probabilité d'adoption de la fumure organique face à la hausse du prix des engrais minéraux. Ces variables sont entre autres : la taille du ménage, l'accès aux marchés et l'absence de formation dans la mise en place des pépinières. En outre, l'analyse de la sensibilité de la probabilité d'adoption par rapport aux variables explicatives montre que certaines variables socioéconomiques ont des effets marginaux les plus forts. En plus, certaines variables affectent positivement et d'autres négativement la propension à l'adoption de la stratégie. Une analyse singulière des variables ayant des effets significatifs sur la probabilité de choix nous permettra de mettre en évidence ces effets.

L'âge n'influence pas significativement sur l'utilisation de l'engrais organique. Ce résultat est contraire aux travaux de Folefack *et al.* [11] qui montrent que l'âge influence significativement et positivement au seuil de 10 % la probabilité d'utiliser la fumure organique face à la baisse de la fertilité. Pour cet auteur, les agriculteurs les plus âgés auront tendance à plus adopter cette stratégie que les plus jeunes. Cela montre que ceux qui ont plus d'expérience dans l'agriculture comprennent plus les risques et les enjeux de la baisse de la fertilité dans les exploitations. Ils comprennent plus les effets des changements climatiques et sont disposés à prendre des mesures adéquates d'adaptation. Ils connaissent

également mieux l'importance de l'usage de la fumure organique pour l'amélioration de la fertilité des sols.

L'expérience dans les activités agricoles (NYCROPF) n'a pas d'influence significative sur l'utilisation de l'engrais organique contrairement à certaines variables du modèle ; ce résultat est contraire aux résultats de Adebisi *et al.* [29] qui montrent que l'expérience influence positivement la probabilité d'utilisation de la fumure organique au seuil de 5 %.

Par ailleurs, l'étude a permis de mieux comprendre les facteurs socio-économiques qui influencent l'utilisation de la fumure organique pour faire face à la flambée du prix des engrais minéraux. Une analyse de la sensibilité de la probabilité d'utilisation des engrais organiques par rapport aux variables explicatives montre que 02 variables socio-économiques ont des effets marginaux légèrement forts, en plus ; cependant, une seule variable affecte négativement la propension à l'utilisation de l'engrais organique.

La taille du ménage (TAILM) est corrélée positivement à la probabilité des agriculteurs d'utiliser l'engrais organique au seuil de 10 %. Les agriculteurs ayant une taille de ménage élevé sont ceux qui possèdent des enfants leur servant de main d'œuvre pour l'entretien des animaux, la collecte et l'épandage de la fumure pour améliorer la fertilité de leur terreau et réduire leur cout de production pour satisfaire les besoins de l'exploitation et de la famille. La taille du ménage détermine les besoins et les dépenses du producteur, et conditionne ses décisions d'améliorer sa productivité agricole ; ce résultat est contraire aux résultats de Foleack *et al.* [11] qui indiquent que plus le ménage est grand, moins il aura tendance à adopter cette stratégie d'adaptation face à la baisse de la fertilité. Les nouvelles technologies peuvent accroître la demande saisonnière de main-d'œuvre, de sorte que leur acceptation est moins attrayante pour les exploitants qui ont une dotation en main d'œuvre familiale limitée ou qui opèrent dans un contexte restreint au marché du travail toujours dans le même sens que la taille du ménage, l'accès au marché (ACCMARKT) a eu des effets significatifs sur la probabilité d'utilisation de l'engrais organique au seuil de 5 % ; les pépiniéristes ayant un accès au marché de l'engrais organique sont ceux qui sont proches d'une usine de production de l'huile de palme. Cependant, cette variable n'a pas d'effet significatif pour certains auteurs ; c'est le cas de Abou *et al.* [30] qui dans une étude qui portait sur les déterminants de l'utilisation de la fumure organique face à la baisse de la fertilité ont montré que les variables qui avaient des effets significatifs étaient notamment : le statut matrimonial, le niveau d'éducation, la connaissance d'une technologie, l'accès aux ressources d'exploitations agricoles et les relations sociales dans le village.

La variable non bénéficiaire d'une formation de pépiniériste est une variable qui a eu des effets significatifs au seuil de 1 %. Cependant, le signe négatif observé au niveau du coefficient montre que plus les pépiniéristes n'ont pas accès à une formation dans l'activité de pépiniériste qui les permettraient d'améliorer leurs rendements et leurs revenus, moins ils auront tendance à apprendre et développé des technologies qui les permettront de réduire leur cout de production ; d'un autre côté, les résultats ont montré que l'appartenance à une association de producteurs (41,3 %) était faible. Nos résultats sont en opposition avec ceux de Mwangi et Kariuki [28], qui ont travaillé sur les facteurs déterminants l'adoption de nouvelles technologies agricoles par les petites exploitations et qui ont montré que l'appartenance à une association paysanne influençait positivement l'adoption de nouvelles technologies agricoles. Cela s'explique par le fait que les agriculteurs d'un groupe social partagent et échangent sur les avantages de l'utilisation des techniques innovantes [31].

Ces résultats sont confirmés par ceux de Mushagalusa [32] qui ont montré que l'appartenance à une association de maraîchers et une

formation antérieure en maraîchage sont deux facteurs clés qui influencent positivement et significativement l'adoption des techniques de productions et protections intégrées.

5. CONCLUSION

La présente étude avait pour objectif d'identifier les facteurs socio-économiques qui influencent l'utilisation de la fumure organique par les pépiniéristes de palmier à huile face à la hausse du prix des engrais sur les marchés. Le modèle Logit a été mobilisé pour isoler ces variables à partir des données collectées auprès des pépiniéristes dans les trois arrondissements de Dizangué, Edéa Ier et Njombé Perja dans la région du Littoral Cameroun. Cette étude a montré que les pépiniéristes adoptent des stratégies d'adaptation, dont la plus marquante est l'accroissement de l'utilisation de la fumure organique. Les variables socioéconomiques telles que la taille du ménage, l'accès au marché et absence de formation à une formation de pépiniériste ont une influence significative sur la probabilité de l'utilisation d'engrais organique. Les pourcentages de ces variables sont respectivement au seuil de 10, 5 et 1. Parmi ces variables, certaines ont des effets positifs sur la probabilité d'utilisation de l'engrais organique, notamment, la taille du ménage et l'accès au marché de l'engrais organique, tandis que l'absence de formation dans l'activité de pépiniériste ont un impact négatif sur l'utilisation de l'engrais organique. Notons enfin que d'autres variables a priori pertinentes, présentes dans le modèle, n'ont aucun effet significatif sur l'utilisation de l'engrais organique par les pépiniéristes, bien que ces variables influencent le choix de la stratégie d'adaptation. Il s'agit notamment de l'âge du producteur, le sexe, l'instruction dominante, le statut matrimonial, l'expérience dans l'agriculture, l'expérience dans l'activité de pépiniériste et l'adhésion à une association légalisée ou non comme une coopérative agricole, un groupement d'intérêt communautaire. Ainsi, afin d'augmenter la probabilité d'adopter la fumure organique face à la hausse des prix des engrais organiques, des recommandations suivantes peuvent être formulées :

- Renforcer la sensibilisation des pépiniéristes par rapport à l'importance de la fumure organique pour la fertilité des sols en passant des messages à travers les différentes organisations sociales dans les villages ;
- Inciter et appuyer ces agriculteurs à militer dans des groupements associatifs tels que les GIC ou les tontines. Car, les relations sociales dans le village sont également importantes, et dans ce cas, le gouvernement, à travers les services techniques compétents (agriculture, élevage), encourage ces initiatives ;
- Améliorer l'accès des pépiniéristes aux structures d'encadrement agricole ;
- Encourager la fabrication et l'usage du compost à la place de la fumure dont la disponibilité est limitée à cause de la faible implication des agriculteurs dans la pratique de l'élevage des animaux.

Références

1. Oil world. 2015. 17 OILS & FATS : Summary of World Supply & Demand. Dans : Oil World [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.oilworld.biz/t/statistics/commodities> >.
2. Ndjogui T. E., Nkongho. N.R., Rafflegeau. S., Feintrenie. L. et Levang P. 2014. Historique du secteur palmier à huile au Cameroun, CIFOR, Document occasionnel 109.
3. Yoni M., Hien V., Abbadie L. et Serpentié G. 2005. Dynamique de la matière organique du sol dans les savanes soudaniennes du Burkina Faso. 14 (6) :525-532.
4. Choo Y. M., Muhamad H., Hashim Z., Subramaniam V., Ai Tan Y., Chiew Wei P., et Chong chiew let. 2010. Life cycle assessment of oil palm seedling production (part 1). *Journal of Oil Palm Research*. 22. p. 878-886.
5. Gnimassoun K. E. G., Ettien D. J. B. et Masse D., 2020, Caractérisation des propriétés physico-chimiques et chimiques d'un compost issu d'un mélange de rafles de palmier et de fientes de volaille au Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire, *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 14 (1) : 289-305.
6. Mottet A., Opio C. et Gerber P. 2013. Elevage et changement climatique : évaluer le potentiel d'atténuation à l'échelle mondiale et régionale. Renc. Rech. Ruminants. 20p.
7. Hartley C.Z.S. 1988. The oil palm (*Elais guineensis* Jacq.). Tropical Agriculture Series. ESSEX, Longman Scientific and Technical ed. Document.
8. Levang. P. 2012. Elites et palmier, présentation pour l'IRD, Février 2012.
9. Tchidjang. M., Voundi. S.F., & Njombissi. P.I. 2016. Le dilemme environnement développement de l'élaïciculture dans la Sanaga Maritime: causes et conséquences. Antananarivo: SIFEE.
10. Aké-Assi E. 2002. Contribution à l'étude des plantes ornementales cultivées dans les régions d'Abidjan et de San-Pédro, en Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, p. 291.
11. Folefack D.P., Abou S.A. et Wakponou A. 2012. *Facteurs affectants l'utilisation de la fumure organique dans les exploitations agricoles en zone sahélienne du Cameroun*, Afrique Science 08 (2) (2012) 22 - 33.
12. Madalla G.S. 1985. Limited Dependendand Qualitative Variables in Econometrics. New York : Cambridge University Press (1985).
13. Greene W.H. 1991. Econometric Analysis. Englewood Cliffs. NJ. Prentice Hall.
14. Long J.S. 1997. Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables (Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences). Sage Publications.
15. Cramer J.S. 1991. The Logit Model for Economists. London and New York. Edward Arnold.
16. Adesina A.A., Mbila D., Nkamleu G.B. and Endamana D. 2000. Econometric analysis of the determinants of adoption of alley farming by farmers in the forest zone of southwest Cameroon. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 80 : 255-265.
17. Varian H.R. 2006. Analyse Microéconomique (6^e Edn). De Boeck : Bruxelles ; 824 p.
18. Nkamleu G.B. et Kielland A. 2006. Modeling farmers' decisions on child labor and schooling in the cocoa sector : a multinomial Logit analysis in Côte d'Ivoire. *Agricultural Economics*. 35 : 319-333.
19. Nkamleu G.B. and Adesina A.A. 2000. *Determinant of chemical input use in peri-urban lowland systems : bivariate probit analysis in Cameroon*. *Agricultural Systems*, 62 : 1-11.
20. Nkamleu G.B. et Coulibaly O. 2000. *Les déterminants du choix des méthodes de lutte contre les pestes dans les plantations de cacao et café du sud-Cameroun*. Revue Economie Rurale, 259 : 75-85.
21. Chow G.C. 1983. Econometrics. Mc GrawHill, Inc., 3rd Printing 1987, Singapore.
22. Neupane R.P., Sharma K.R. and Thapa G.B. 2002. *Adoption of agroforestry in the hills of Nepal : A logistic regression analysis*. *Agricultural Systems*. 72 : 177-196.
23. Feder G. 1982. On export and economic growth. *Journal of Development Economics*, 12 : 59-73.
24. Kebede Y., Gunjal K. et Coffin G. 1990. Adoption of new technologies in ethiopian agriculture : the case of teguletbulga district. Shoa Province. *Agricultural Economics*, 4 : 27-43.
25. FAO. 2022. Marché mondial des engrais : bilan du resserrement actuel du marché (Rome).
26. RECA (Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger). 2022. Spécial engrais. Les brèves du RECA 2022/n° 1.
27. Ouédraogo M., Dembélé Y. et Somé L. 2010. Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso. *Science et Changements Planétaires/Sécheresse*, 21 (2) : 87-96.
28. Adebisi K.D., Maiga-Yaleu S., Issaka K., Ayena M. et Yabi A.J. 2019. 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*. 13(2) : 998-1010.
29. Abou S., Folefack D.P., Obwoyere O.G., Lenah W.N., Lenzemo V.W. et Wakponou A. 2014. Changements climatiques et déterminants d'adoption de la fumure organique dans la région semi-aride de Kibwezi au Kenya. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 8 (2) : 680-694.
30. Mwangi M. and Kariuki S. 2015. Factors Determining adoption of new Agricultural technology by smallholder farmers in developing countries. *Journal of Economics and Sustainable Development* 6 (5): 208-2016.
31. Mushagalusa B.A. et Nkulu M.F.J. 2020. Déterminants d'adoption des techniques de production et protection intégrées pour un maraichage durable à Lubumbashi, République démocratique du Congo, *Cahiers Agricultures*. 29, 13.