

## IMPACT DES TYPES DES CREDITS SUR LE REVENU DES MENAGES RIZICOLES DANS LE REGION DE NORD OUEST DU CAMEROUN

### [ IMPACT OF TYPES OF CREDIT ON THE INCOME OF THE RICE PRODUCING HOUSEHOLDS IN THE NORTH WEST REGION OF CAMEROON ]

*Dorothy Malaa<sup>1</sup>, Mfouapon Alassa<sup>2</sup>, Mouafor Boris Igwacho<sup>1</sup>, Kane Gilles Quentin<sup>2</sup>, and A.B. Jaff<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Institute de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), P.O. Box: 2123 Yaoundé, Cameroon

<sup>2</sup>Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG), Université de Yaoundé II-Soa, Cameroon

<sup>3</sup>Department of Agricultural Extension and Rural Sociology, University of Dschang, Cameroon

---

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** The objective of this study was to estimate the impact of obtaining different types of credit on the production and income of rice farming households in North West region of Cameroon. This study is based on a sample of 183 rice farming households randomly selected within the rice growing villages in the region. The ordinary least square estimation shows that credit in kind, coaching, surface area cultivated, and secondary activity have a significant and positive effect on rice production. The Average treatment effect of the treated shows that Credit in kind is 51% and that for credit in cash 16.81%. Low effect of credit in cash is attributed to the fact that cash is used to handle other problems in the family. The study recommends that, rice farmers should adhere to farming organizations to permit them gain capacity building granted by UNVDA in combination to credit in kind such as seeds, fertilizers, herbicides, pesticides etc. and low cost rental of modern production tools. The upstream training on farming techniques is also required. Credit in cash should be limited. All these pull together will help to increase the production level that will go a long way to improve the income of rice producing households.

**KEYWORDS:** Rice, Credit, in-kind, in-Cash, Income.

**RESUME:** L'objectif de cette étude était d'estimer l'impact de l'obtention des différents types de crédit sur le revenu des ménages rizicoles dans la région du Nord-Ouest Cameroun. Cette étude est basée sur un échantillon de 183 riziculteurs. L'estimation de moindre carrée ordinaire montre que le crédit en nature, le encadrement, le superficie cultivée, l'activité secondaire ont un effet positive sur la production de riz. L'effet moyen du crédit en nature ou en espèces sur la production du riz et le revenu agricole des ménages est significativement positif au seuil de 1%. L'effet moyen du crédit en nature, sur le revenu est de 51% comparativement à 16,81% pour le crédit en espèce. Cette étude recommande les riziculteurs à constituer et à intégrer les organisations de producteurs; renforcer la capacité de production des ménages à travers l'UNVDA par le rapprochement des facteurs de production (semences, engrais, herbicides, pesticides etc.), la location à moindre coût des outils modernes de production. La formation en amont sur les techniques culturales est aussi nécessaire. Combiner tous ces efforts contribuerait probablement à accroître le niveau de production corollairement à l'amélioration des besoins économiques des ménages rizicoles.

**MOTS-CLEFS:** Riz, Crédit, Nature, Espèce, Revenu.

## 1 INTRODUCTION

L'agriculture occupe une place prépondérante dans la plupart des pays en développement et en particulier au Cameroun. Elle constitue une composante essentielle de l'économie Camerounaise. En effet, le secteur agricole (principalement primaire) constitue la principale source des revenus et d'emplois pour plus de 45% de la population active [1] et contribue en moyenne à hauteur de 22,2 % au PIB (Produit Intérieur Brut) derrière le secteur secondaire (30,1%) et tertiaire (47,7%).

Malgré son importance, le secteur agricole ne parvient pas à couvrir la demande intérieure de produits vivriers, ce qui entraîne incontestablement le recours aux importations pour satisfaire les besoins des populations. Tel est le cas du riz, vu au Cameroun, comme une filière stratégique à fort enjeu de sécurité alimentaire.

Du fait de sa consommation qui va sans cesse croissante en Afrique avec un taux variant de 6 à 7% par an[2], le riz est ancré dans les habitudes alimentaires des populations. Mais, cette demande reste encore largement couverte par les importations. En 2009 par exemple, les importations du continent ont été estimées à près de dix millions de tonnes de riz. Cette importation massive a représenté le tiers du riz échangé sur le marché mondial, soit 4 milliards de dollars américains dans les échanges extérieurs en 2009 [3].

Au Cameroun, le riz fait partir des produits vivriers les plus consommés par les ménages. En effet, entre 2007 et 2014, la part de la dépense d'achat du riz dans la dépense totale de consommation alimentaire est passée de 6,8% à 8,0% pour un ménage non pauvre, et, de 4,1% à 5,8% pour un ménage pauvre [1]. De même, environ 138 milliards de Francs CFA ont été consacrés à l'achat de riz dans le budget alimentaire des ménages en 2007[4]. De plus, la consommation moyenne de riz par tête d'habitant au Cameroun en 2007 était de 1 180 Francs CFA en milieu urbain pour les villes de plus de 50 000 habitants, 5 817 Francs CFA en milieu rural et 7 709 Francs CFA pour la moyenne nationale.

Par ailleurs sa production est en plein croissance dans le pays passant de 84 197 tonnes en 2005 à 153 078 tonnes en 2010[5]. Cependant, la demande locale est toujours supérieure à la production. Cette situation entraîne d'écrasantes importations de riz, estimées à 376000 tonnes en 2010, et par la même occasion, limite le pays en matière d'autosuffisance alimentaire.

Du point de vue de la production et de l'emploi, environ 2/3 de la production nationale de cette céréale est produite dans la région de l'Extrême Nord. On estime à 180 000 le nombre d'individus vivant directement des activités rizicoles dont 27 000 ménages et 3000 autres acteurs<sup>1</sup> [6] dont l'activité dépend en partie, de la production de paddy<sup>2</sup> par les exploitants.

Au regard de l'importance de la filière rizicole, et de sa place dans les politiques nationales, [6], il importe de réfléchir sur les leviers pouvant stimuler la production nationale et plus distinctement celle des petits exploitants.

Les atouts de la filière rizicole au Cameroun sont considérables. D'une part, le pays possède de vastes terres arables, de conditions agroécologiques, de ressources hydrauliques qui sont favorables à la riziculture. D'autre part, il existe de réelles marges de progrès techniques au niveau de la filière rizicole Camerounaise. En effet dans l'optique d'assurer la sécurité alimentaire et de réduire la dépendance en importation de riz, l'IRAD et ses partenaires internationaux tels que le Centre du Riz pour l'Afrique et l'International Rice Research Institut (IRRI), disposent des technologies à fort potentiel d'impact pour l'amélioration de la productivité et de la qualité du riz local ainsi que des technologies innovantes de production (itinéraires techniques appropriés) et d'autres équipements post-récolte[2]. Mais, ces atouts écologiques et ces marges de progrès techniques ne sauraient être mis à profit sans des solutions adéquates aux problèmes de financement pour une stimulation de la filière.

Selon le Projet d'Appui pour le Développement des Filières Agricoles (PADFA), le potentiel de production du pays se situe dans les régions de l'Extrême Nord, du Nord, de l'Ouest et du Nord-Ouest, qui représentent 94% de la production nationale. Selon ce même projet, une bonne partie de la production est assurée en dehors des grands périmètres (SEMRY, UNVDA, LAGDO, SODERIM), par les petits exploitants. Les limites de la production de ces petits exploitants sont expliquées par les contraintes socio-économiques liées à l'activité rizicole, dont en particulier, les difficultés liées à l'approvisionnement en

<sup>1</sup> Il s'agit notamment des ouvriers agricoles, commerçants, détaillants, transporteurs, décortiqueuses, fournisseurs d'intrants, vendeurs d'emballage etc.

<sup>2</sup> Riz non étuvé

intrants de qualité, l'insuffisance de semences de qualité<sup>3</sup> et le coût de la main d'œuvre. La difficulté d'acquérir les facteurs nécessaires à l'exécution des travaux rizières est le plus souvent justifiée par le manque de capital. En effet, les enquêtes auprès des riziculteurs, réalisées en 2009, ont révélé que l'indisponibilité du crédit est l'une des contraintes majeures connues dans le processus de production du riz [7].

Néanmoins, quelques structures et projets interviennent auprès de ces petits exploitants dans le cadre de l'amélioration de la productivité et de l'accroissement de la production de cette céréale, en particulier l'UNDVA dans l'encadrement technique et la distribution des intrants au Nord-Ouest. Par exemple, la fin en 2011 du programme SVP (Sélection Variétale Participative) mis sur pieds par les grands centres de recherches pour introduire les variétés améliorées de riz et leur adoption par les riziculteurs a entraîné une augmentation de la demande de crédit par les riziculteurs, afin de faire face aux exigences de ces nouvelles variétés de semences.

Au regard de cette augmentation de la demande de crédit et face à ce défi d'amélioration des besoins économiques nationaux, l'analyse des effets de l'obtention du crédit sur le revenu des petits exploitants rizières révèle toute son importance. De plus, des études ont été faites sur l'accès au crédit en rapport avec le revenu agricole. Mais, est-ce à dire que, le fait d'avoir pour un exploitant agricole, une source de crédit donne automatiquement droit à un crédit. D'où la question suivante : *quel est l'impact de l'obtention d'un type de crédit sur le revenu des ménages rizières de la région du Nord-Ouest Cameroun ?*

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'effet de l'obtention des différents types de crédit sur le revenu des ménages rizières de la région du Nord-Ouest Cameroun. Il s'agira spécifiquement d'évaluer l'effet moyen de l'obtention du crédit en nature sur la production et le revenu des ménages rizières de la région du Nord-Ouest, puis celui de l'obtention du crédit en espèce sur la production et le revenu des ménages rizières dans la même zone.

La problématique de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire se pose dans presque tous les pays en développement. Dans ce contexte, et vu l'importance stratégique de la filière riz, qui est considéré comme une culture vivrière à fort enjeu de sécurité alimentaire et susceptible d'augmenter les revenus des agriculteurs [8], cette étude porte un double intérêt majeur. Sur le plan politique, elle permettra de cerner les leviers sur lesquels les acteurs de ladite filière pourraient insister dans le cadre de l'amélioration de la productivité rizière afin de permettre aux exploitants d'atteindre leurs objectifs économiques<sup>4</sup>, et par ricochet contribuer efficacement à la réalisation des cibles de lutte contre la faim fixées dans le cadre des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD)<sup>5</sup>. Sur le plan académique ou de la recherche, elle permet d'enrichir les recherches sur l'accès au crédit tout en se focalisant sur l'effet de l'obtention d'un type de crédit (crédit en nature ou crédit en espèce) sur le revenu agricole. En considérant que les prix du riz sont stables sur les marchés, l'augmentation de la production induit l'accroissement du revenu. Telle est l'autre particularité de cette étude.

Le crédit dans le contexte agricole, peut d'une part emmener l'agriculteur à prendre plus de risque dans son activité de production [9], en particulier l'emblavure d'une grande surface, pour une production espérée considérable. D'autre part il favorise l'accès aux intrants, tels que les engrais les pesticides, les insecticides. Moyennant une maîtrise des itinéraires techniques appropriés pour chaque culture, et un encadrement technique des agriculteurs sur l'utilisation des intrants, ces derniers devraient constituer des facteurs à forte influence sur la productivité. L'obtention du crédit est donc sensée permettre aux producteurs du monde rural, d'améliorer leur niveau de production et par ricochet leur revenu.

Le reste de l'article se présente comme suit : la section 2 discute de la revue des études empiriques sur l'importance du crédit dans la production agricole et le revenu des ménages, la section 3 présente la méthodologie, la section 4 discute des principaux résultats, et enfin la section 5 conclue l'étude.

---

<sup>3</sup> Il s'agit des variétés améliorées de riz. Elles se distinguent des locales par leur meilleur rendement en gain, leur résistance aux maladies, leur tolérance à la sécheresse et à la toxicité ferreuse et leur cycle court.

<sup>4</sup> Selon Dufumier (1985), les objectifs économiques poursuivis par les agriculteurs sont : assurer l'autosubsistance, minimiser les risques, maximiser les revenus à l'hectare, accroître la rémunération par heure de travail, rentabiliser le capital investi etc.

<sup>5</sup> Objectif 1, cible 1.C : Réduire de moitié, entre 1990 et 2015, la proportion de la population qui souffre de la faim.

## 2 BREVE REVUE DES TRAVAUX EMPIRIQUES

Les études empiriques sur l'impact de l'obtention du crédit sur la production ou le revenu des ménages agricoles n'est pas très abondante. Cependant quelques auteurs se sont penchés de façon directe ou indirecte sur la question. La plupart des travaux abordant indirectement la question, portent sur l'impact des contraintes de crédit sur les décisions de production ou le revenu des ménages. La notion de contrainte de crédit est définie dans la littérature comme le manque d'accès ou l'insuffisance du crédit obtenu ([10], [11], [12]). Pour [12], l'incapacité d'emprunter autant que l'on en manque est une contrainte. Pour [10], les ménages qui ont un besoin de financement et qui ne formulent pas une demande de crédit parce qu'ils anticipent que celle-ci sera rejetée sont aussi dans une situation de contrainte de crédit. Nous présentons d'abord le résumé de quelques travaux qui ont prouvé l'impact négatif des contraintes de crédit, ensuite ceux qui ont montrés l'effet positif de l'accès au crédit.

### 2.1 IMPACT DES CONTRAINTES DE CREDIT SUR LA PRODUCTION ET LE REVENU DES MENAGES RURAUX

La référence [13] analysaient l'impact des contraintes de crédit sur la production des agriculteurs et entrepreneurs individuels non agricole Américains. Ils emploient la méthode d'appariement sur scores de propension pour estimer l'effet des contraintes de crédit sur l'output des producteurs. Les résultats empiriques ont montré que la valeur de la production est significativement basse pour les entrepreneurs individuels ayant des contraintes de crédit.

La référence [14] analyse comment la contrainte de crédit affecte les décisions de production des exploitations agricoles, et l'impact que pourrait avoir une éventuelle levée de cette contrainte sur la production et le revenu des ménages agricoles de la vallée de l'Ouémé au Bénin. Les principales cultures dans cette région sont le riz, le piment, le niébé, le maïs, la tomate et le gombo. L'auteur utilise l'approche de la programmation stochastique discrète pour prendre en compte les problèmes d'incertitude climatique. Les résultats empiriques ont montré que les petites exploitations sont les plus vulnérables à la contrainte de crédit. En ce qui concerne l'impact ex-ante de la levée de la contrainte sur la production et le revenu agricole, les prédictions du modèle ont montré que cette levée pourrait permettre par exemple, d'accroître la production du piment de 66% tout en réduisant celle du niébé de 65%. L'impact de la levée de la contrainte de crédit sur le revenu agricole a été évalué à 21,26% pour les exploitations moyennes. Selon l'auteur, la tendance à s'intéresser à la production d'autres cultures nécessitant moins d'investissement et générant moins de revenu est une conséquence des contraintes de crédit. L'étude conclut que le crédit peut servir d'outil de développement et de réduction de la pauvreté rurale. Toutefois, il ne doit pas être utilisé comme un instrument isolé, mais plutôt, il doit être suivi de toutes les conditions nécessaires devant favoriser son efficacité.

Les travaux de la référence [15], ont également prouvé l'impact négatif de la contrainte de crédit sur la production et le revenu des ménages agricoles de la province du Heilongjiang, une importante zone de production agricole, en Chine du Nord. Les auteurs ont employé la méthode de régression avec discontinuité, pour tenir compte de l'hétérogénéité et du biais de sélection de l'échantillon. Cette méthode distingue deux groupes d'individus : ceux qui sont vraisemblablement contraints au crédit et ceux qui ne le sont pas. Les résultats empiriques ont révélé que, sous contrainte de crédit, les facteurs de production et les potentialités des agriculteurs ne peuvent être employés à plein temps. En effet, l'étude a montré que le niveau d'étude affecte positivement la productivité des agriculteurs non contraints, cependant n'affecte pas celle des agriculteurs soumis aux contraintes de crédit. En outre, la levée des contraintes de crédit améliorerait la productivité agricole et le revenu des ménages ruraux, de 31,6% et 23,2% respectivement. Une des limites de l'étude soulevée par les auteurs est qu'elle n'a pas tenu compte du crédit informel, ce qui pourrait sous-estimer les effets. Ils concluent en suggérant que les politiques qui œuvrent dans l'amélioration de la productivité agricole et des conditions de vie des ménages, pourraient en premier, réduire des contraintes de crédit dans les milieux ruraux, afin que les facteurs de productions soient potentiellement employés.

Contrairement aux travaux de [15], révélant l'effet négatif de la contrainte de crédit formel sur les décisions de production, les travaux de [16] rejettent ce résultat. En effet, à travers l'analyse de l'impact du crédit formel sur le marché de location de la terre en Inde, [16] étudie l'impact de la contrainte de crédit sur les décisions de production des ménages agricoles. L'étude révèle que la contrainte de crédit formel n'explique pas les niveaux d'utilisation des inputs par les ménages agricoles. L'auteur révèle que beaucoup d'exploitations agricoles n'ont pas besoin des sources formelles de financement pour leurs activités. Il en conclut que les faibles montants nécessaires au financement des activités agricoles peuvent être disponibles à un coût relativement faible auprès du secteur informel. L'auteur montre que le manque d'accès au crédit formel ne contraint pas les décisions de production des ménages agricoles dans la mesure où ces derniers sont capables de substituer le crédit formel par d'autres formes de crédits provenant de divers marchés ruraux.

## **2.2 IMPACT DE L'OBTENTION DU CREDIT SUR LA PRODUCTION ET LE REVENU DES MENAGES**

Si certaines études empiriques ont prouvé que les contraintes de crédit limitent les décisions de production, et atrophiaient les revenus des ménages agricoles, d'autres par contre montrent que le simple fait d'obtenir du crédit, améliore relativement mieux la capacité de production des agriculteurs et corollairement, a un impact positif sur leurs revenus agricoles.

[17] analyse l'impact du crédit sur la production agricole en Côte d'Ivoire. Se restreignant à la production de paddy, cet auteur mène son étude en distinguant deux groupes de producteurs ; les producteurs ayant accès au crédit et ceux n'ayant pas accès au crédit. A l'aide d'une fonction de profit, il montre que les paysans ayant accès au crédit sont économiquement efficaces que ceux qui n'ont pas reçu le crédit. Cette différence est attribuable à l'efficacité technique<sup>6</sup> dans chaque groupe qui est par ailleurs très élevée chez les riziculteurs ayant accès au crédit.

Dans un contexte de faiblesse de l'épargne rurale,[9] utilise la méthode de l'effet de traitement pour évaluer l'impact de l'accès aux intrants à crédit sur le revenu des riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal. Il a d'abord étudié les instruments d'accès au crédit puis les facteurs déterminant la demande. De ses analyses, il ressort que l'accès au crédit est fondamentalement déterminé par le statut débiteur du groupe du riziculteur ou du riziculteur lui-même vis-à-vis de son groupe. Il montre en plus que tous les autres facteurs ou caractéristiques individuelles n'ont aucune incidence sur l'accès au crédit, et utilise alors les deux variables pour résumer la distribution de la variable qualitative d'accès au crédit. Pour la question de la demande des intrants à crédit, l'auteur montre qu'elle est influencée par la zone de résidence, le nombre d'années d'activités en riziculture le niveau d'éducation et l'appartenance à l'ethnie wolof. En estimant l'efficacité technique des riziculteurs par l'approche de la production frontière il montre que les producteurs ayant accès au crédit produisent au niveau de leur frontière de production. En effet les résultats de la régression des niveaux d'efficacité techniques sur les variables de gestion retenues par l'auteur indiquent que l'âge, l'obtention du crédit, le niveau d'instruction de minimum secondaire et le nombre d'années d'expérience en riziculture sont des facteurs statistiquement déterminants de l'efficacité technique au seuil de 5 %. L'efficacité des producteurs est également soumise à l'action négative des facteurs comme l'obtention d'une seconde profession et la taille du ménage des producteurs. L'auteur a estimé l'effet de l'accès au crédit sur le revenu des producteurs selon leur typologie: la classe des plus pauvres, la classe des moyens et la classe des nantis. Il en ressort que l'accès au crédit est bénéfique aux producteurs moyens et riches, alors qu'il a un effet presque nul sur l'efficacité technique et le revenu des producteurs qualifiés de pauvres.

La référence [18], mène une étude sur la production et l'efficacité technique des riziculteurs en Guinée. L'objectif de cette étude était de montrer qu'il existe des leviers d'amélioration pour la filière rizicole guinéenne. Le modèle utilisé pour atteindre cet objectif est celui de la frontière de production stochastique à effets de l'efficacité incorporés. Il ressort de ses analyses que les facteurs tels que : l'âge du producteur, le statut propriétaire de l'exploitation, la pratique de la monoculture, la main d'œuvre familiale, le recours à la main d'œuvre extérieure et les facteurs qui concerne l'écologie de l'exploitation et l'accès au crédit ont un impact positif.

La référence [19] étudie l'impact de la production de semence riz sur le rendement et le revenu des ménages agricoles. Par la méthode des variables instrumentales, ils montrent l'existence d'une corrélation positive entre le revenu des producteurs et l'accès au crédit. Pour ces auteurs, l'une des contraintes à laquelle font face les producteurs est l'accès aux financements pour l'achat des intrants en début de campagne. Relativement à la question d'accès au crédit, les auteurs stipulent que le crédit permet aux producteurs d'investir dans l'acquisition des intrants en quantité suffisante pour la production, ce qui permet d'augmenter la productivité et le revenu.

Dans cette étude, nous nous intéresserons à l'impact du crédit sur le revenu de paddy par les ménages rizicoles du Nord-Ouest au Cameroun. Il s'agit spécifiquement ici de deux types de crédit littéralement reconnu. Le crédit en nature et le crédit en espèce. Compte tenu du fait que l'effet du crédit de manière générale sur la production ou le revenu d'un ménage peut dépendre de son système de culture, cette étude se penche uniquement sur les systèmes de production à base du riz. Car, la contrainte de crédit n'affecte nécessairement pas tout le système de production [20].

---

<sup>6</sup> En effet l'efficacité économique est la combinaison de l'efficacité allocative et de l'efficacité technique. L'étude a en outre montré que les deux groupes n'étaient pas allocativement efficaces.

### 3 MATÉRIELS ET MÉTHODE D'ANALYSE

#### 3.1 DONNEES ET METHODOLOGIE DE L'ECHANTILLONNAGE

##### 3.1.1 SOURCE DE DONNEES ET VARIABLES D'INTERET

Les données utilisées pour cette étude nous proviennent du projet riz de l'IRAD. Elles concernent particulièrement les producteurs de riz (unités concernées). L'enquête a été réalisée entre 2013 et 2014, par le Groupe d'Action Politique Riz de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) en collaboration avec le Département Agricole Statistique et Enquête (DESA) du Ministère de l'Agriculture et le Développement Rural (MINADER) avec l'appui technique du Centre du Riz pour l'Afrique (AfricaRice). Les données ont été collectées sur le caractéristique socio démographique de ménages rizicoles, les différents types de crédit octroyé, leur production, revenue etc. à l'aide de questionnaire élaborée

##### 3.1.2 MÉTHODOLOGIE D'ECHANTILLONNAGE

Un sondage à deux degrés été utilisée. Les régions ont été considérées comme des strates. Au premier degré, les villages rizicoles sont tirés dans les cinq régions rizicoles. Au deuxième degré, 183 riziculteurs été sélectionnés par hasard dans les villages rizicoles.

#### 3.2 MÉTHODE D'ANALYSE

##### 3.2.1 MODÉLISATION

Il peut exister une hétérogénéité de l'effet de traitement [21]. Ceci tient du fait que les individus peuvent bénéficier différemment du traitement selon leurs caractéristiques idiosyncrasiques. Par exemple les riziculteurs ayant un revenu antérieur relativement consistant peuvent mieux consacrer une grande partie (ou la totalité du crédit) à la production. Ce qui, influencerait cependant cette production. La taille du ménage est un autre facteur qui peut influencer la production. Formellement, nous incluons les termes d'interaction de l'indicateur de traitement et les variables  $T_i * (X_i - moyenne(X_i))$ .

Nous spécifions les équations suivantes.

$$Y_i = \theta + \alpha T_i + \gamma X_i + \beta T_i * (X_i^h - moyenne(X_i)) + u_i \quad (1)$$

$$T_i^* = k_0 + \partial X_i + \varphi Z_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

$$T_i = \begin{cases} 1 & \text{si } T_i^* \geq 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad (3)$$

Où  $X^h$  est un ensemble de caractéristiques différenciant les effets du traitement.

A partir de ces équations, nous estimons les paramètres ATE et ATET.

$$ATE(X) = \hat{\alpha}_{IV} + (X - moyenne(X))\hat{\beta}_{IV} \quad (4)$$

$$ATET(X) = \{\hat{\alpha}_{IV} + (X - moyenne(X))\hat{\beta}_{IV}\}_{(T=1)} \quad (5)$$

Compte tenu de la nature binaire de la variable d'accès au crédit, nous utiliserons un modèle probit2SLS pour l'estimation de l'effet du crédit sur les différentes variables d'intérêts. Il consiste à estimer par un modèle Probit, la variable  $T$  avec les variables observables  $X$  et les instruments  $Z$ . Les probabilités prédites de  $T$  sont ensuite utilisées comme instrument pour appliquer les doubles moindres carré ordinaires. Cette méthode est plus efficiente que celle des MCO2([22], [23]). L'instrument  $P_T$  prédit par le modèle probit est le projeté orthogonale de  $T$  dans le sous espace engendré par  $(X, Z)$  et s'écrit :

$$P_T = E(T | X, Z) = P(T | X, Z) \quad (6)$$

Elle est aussi la probabilité d'être traité. Ainsi, la probabilité d'être traité  $P(T | X, Z)$  obtenue à partir de l'équation de traitement est l'instrument optimal pour le traitement [23].

De façon pratique, le modèle probit2SLS se déroule de la façon suivante.

- (a) on estime par un Probit à l'aide de  $X$  et  $Z$  et on obtient la probabilité prédite  $P_T$  de  $T$  ;

- (b) on applique une régression linéaire de  $T$  sur  $(1, X, P_T)$  et on obtient les valeurs estimées  $T_{fvi}$  de  $T$ ;
- (c) on applique une régression linéaire de la variable d'intérêt  $Y$  sur  $(1, X, T_{fvi})$ .

Le coefficient de  $T_{fvi}$  dans la dernière régression est l'estimateur de l'effet de la variable de traitement sur l'indicateur de résultat. De plus la consistance de cet estimateur par cette procédure, ne nécessite pas que le modèle du traitement soit correctement spécifié [23].

### **3.2.2 PRINCIPES D'ESTIMATION**

L'objet de cette section est d'estimer l'effet moyen de l'accès au crédit sur le profit réel et le revenu agricole des riziculteurs de la région du Nord-Ouest.

Pour ce faire, nous appliquons la méthode des variables instrumentales aux données de l'étude afin d'estimer l'impact moyen de l'obtention du crédit dans la population totale (ATE), et l'impact moyen du crédit dans la population des riziculteurs ayant effectivement opéré au moyen d'un crédit répondant à leur demande (ATET). Par cette méthode, nous identifierons les variables expliquant en partie la variabilité des indicateurs faisant l'objet de cette étude. Nous utilisons le logarithme népérien (ln) de la production nette et du revenu agricole.

La principale difficulté de l'estimation par la méthode des variables instrumentales se trouve dans la recherche du bon instrument. Avant de procéder à l'estimation de l'impact du crédit sur les indicateurs retenus à cet effet, il est donc nécessaire de définir clairement les variables qui seront utilisées comme instruments des variables de traitement.

Pour qu'un riziculteur opère au moyen d'un crédit, il est nécessaire qu'il formule une demande auprès d'une source habilitée. La demande de crédit par un riziculteur révèle le besoin et une anticipation de l'effet bénéfique du crédit sur ses activités.

Dans la littérature, il existe généralement deux formes de crédit : le crédit formel et le crédit informel. Pour le cas de cette recherche, nous ne considérons que le crédit formel. La demande de crédit formel est liée à l'éligibilité d'un exploitant à au moins une source de financement légale. Cette éligibilité est associée à l'appartenance ou non d'un producteur (ici, un riziculteur) à une organisation de producteur ou à une structure publique (comme la SEMRY, l'UNVDA etc.) et/ou un établissement financier (banque, microfinance). Par ailleurs, les deux types de crédit ne sont pas obtenus de la même façon. La plupart des riziculteurs obtiennent directement les intrants auprès de l'UNDVA et les autres auprès de certaines organisations de producteurs (crédit en nature). Par contre pour le crédit en argent liquide (crédit en espèce), il s'obtient auprès des associations de producteurs ou directement auprès d'une institution de microfinance. En outre, certaines OP servent parfois de relais dans la distribution des intrants fournis par l'UNDVA et fournissent une crédibilité auprès d'autres structures pour l'obtention d'un financement à leurs membres [24].

A partir de cette analyse, nous construisons les instruments suivants :

- (a) L'affiliation du client à l'UNVDA est la variable utilisée pour construire un instrument d'obtention du crédit en nature (ici la variable  $T_{nature}$ ) ;
- (b) L'appartenance du producteur à une organisation de producteur est la variable utilisée pour construire l'instrument d'obtention du crédit en espèce (variable  $T_{espece}$ ).

### **3.3 SPECIFICATION DU MODELE ET JUSTIFICATION DES VARIABLES**

Ici nous spécifions le modèle et justifions le choix de variables explicatives de l'étude. Les variables dépendantes sont : le logarithme de la valeur ajoutée de la production de riz noté PROD-RIZ, le logarithme du revenu agricole (en monnaie locale) notées REVENU\_agri et l'obtention d'un type de crédit (traitement). Le revenu agricole est l'agrégation de toutes les recettes issues de la production de toutes les cultures auquel nous enlevons les charges.

Les variables explicatives utilisées sont : la taille du ménage, le niveau d'instruction, la gestion du système de production dans le ménage, le village, la superficie de l'espace aménagée, le revenu antérieur, l'adoption ou non du NERICA, l'obtention d'un type crédit. Nous spécifions le modèle à partir des équations (7), (8) et (9) suivantes.

$$PROD\_RIZ = \alpha_1 T_{nature} + \lambda_1 DEPT + \lambda_2 EDUC + \lambda_3 ACT_{PRINC} + \lambda_4 SYSTPRO + \lambda_5 ACT_{SECOND} + \lambda_6 ENCADR + \alpha_2 T_{espece} + \lambda_7 SUPERFICI + \lambda_8 NSPECUL + \lambda_9 adop_{NERICA} + \lambda_{10} TAILLE + \varepsilon \quad (7)$$

$$T_{nature}^* = \varphi Affil_{UNVDA} + \partial X + k_0 + u \quad (8)$$

$$T_{nature} = \begin{cases} 1 & \text{si } T_i^* \geq 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad (9)$$

Avec  $\lambda$ ,  $\varphi$ ,  $\partial$ ,  $k_0$  et  $\alpha$  des paramètres à estimer et la variable d'obtention du crédit est endogène dans le modèle.

$T_{nature}$  la variable de traitement qui vaut 1 si l'exploitant opère avec le crédit en nature et 0 sinon. Elle peut être remplacée par la variable  $T_{espece}$  indiquant si l'exploitant opère avec le crédit en espèce ;

$SUPERFICIE$  : La taille (en hectares) de la surface aménagée ;

$EDUC$  : Variable binaire qui vaut 1 si l'exploitant a un niveau d'instruction au moins secondaire et 0 sinon ;

$NSPECUL$  : Nombre de produits agricoles cultivés ;

$ACT_{SECOND}$  : Variable binaire qui vaut 1 si l'exploitant a une activité secondaire autre que l'agriculture et 0 sinon ;

$ACT_{princ}$  : Variable binaire qui vaut 1 si l'agriculture est l'activité principale de l'exploitant et 0 sinon ;

$SYSTPRO$  : Variable binaire qui vaut 1 si le système de production du ménage est cogéré par l'homme et sa(ses) femme(s) 0 sinon ;

$ENCADR$  : Variable binaire qui vaut 1 si l'exploitant a reçu un encadrement sur les pratiques agricoles et 0 sinon ;

$DEPT$  : Variable binaire qui vaut 1 si l'exploitant réside à MEZAM et 0 sinon ;

$adop_{NERICA}$  : Variable binaire qui vaut 1 si l'exploitant a adopté le NERICA et 0 sinon.

Dans la deuxième équation,  $Affil_{UNVDA}$  est la variable qui indique si l'exploitant preneur de crédit en nature est affilié à l'UNVDA. Elle peut être remplacée par la variable GROUPE, qui indique si l'exploitant preneur de crédit en espèce est membre d'une organisation de producteur.  $X$  représente le vecteur de variables introduites dans la première équation.

Les variables d'interaction que nous introduirons sont le revenu antérieur, la taille du ménage, et la variable de cogestion du système de production. Compte tenu de la nature du revenu agricole, nous spécifions le même modèle comme celui retenu pour l'estimation de la production de paddy. De plus, le même modèle est spécifié pour la variable  $REVENU_{agri}$ .

## 4 PRINCIPAUX RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 4.1 IMPACT DU CREDIT SUR LA PRODUCTION DU RIZ

#### 4.1.1 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS D'ESTIMATION

Dans cette section, nous présentons les résultats de l'estimation de la production. Au seuil de 5%, cette hypothèse ne peut être rejetée. Par conséquent, la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) est efficace. Le modèle retenu est donc celui spécifié dans la section précédente, où nous excluons les équations (8) et (9).

**Tableau 1 : Estimation de la production du riz par MCO**

PROD_RIZ	Coef.	Std. Err.	P>t
T_espece	0,1235527	0,0861352	0,153
DEPT	0,2072977	0,1121394	0,066
EDUC	-0,008145	0,0441458	0,854
ACT_PRINC	0,1649948	0,1108834	0,139
SYSPRO	0,3735561	0,1014591	0,000
ACT_SECOND	0,338685	0,0919834	0,000
ENCADR	0,3614676	0,0856546	0,000
T_nature	0,4223591	0,0892291	0,000
SUPERFICIE	0,4488058	0,0540719	0,000
NSPECUL	-0,025936	0,0332017	0,436
Adop_NERICA	-0,015439	0,0884954	0,862
TAILLE	0,0076435	0,0119802	0,524
Constante	4,145189	0,2862112	0,000
Nob	183		
R-squared	0,6381		
Adj R-squared	0,6125		
F( 12, 170)	24,98***		

**Source :** IRAD, Enquête rizicole (2013)

\*\*\* indique la significative au seuil de 1%

Les résultats ci-dessus montrent que le modèle est globalement significatif au seuil de 1%. Son pouvoir explicatif est de 63,81%.

#### 4.1.2 INTERPRETATIONS ET ANALYSES DES RESULTATS

Les résultats de la deuxième étape de l'estimation par le MCO montrent que certaines variables influencent la production.

La possession d'une activité secondaire (*ACT\_SECOND*) significative au seuil de 1% influence positivement la production de riz. La pratique des activités secondaires permet aux exploitants de diversifier les sources de revenu et de se mettre à l'abri des aléas climatiques qui peuvent influencer la production agricole. Cette stratégie permettrait d'augmenter les revenus des ménages afin de faciliter le financement des cultures. Selon [14] Kpadonou (2012), la diversification des activités est l'une des principales approches utilisées par les exploitants pour atténuer l'effet de la contrainte de crédit qui pèse sur eux pour la production agricole. Cette approche consiste à allouer une partie de leur temps aux activités para agricoles et non agricoles dont les revenus peuvent servir à financer la production végétale. La variable définissant l'accès aux services d'encadrement (*ENCADR*) est significative au seuil de 1%. Par l'encadrement technique, les riziculteurs acquièrent les connaissances sur les nouvelles technologies, les itinéraires techniques, les appuis et conseils sur les techniques culturales. La maîtrise des itinéraires techniques appropriés permet aux exploitants de procéder à une allocation optimale de leurs facteurs de production, d'effectuer les semis et les moissons aux périodes propices, d'appliquer les engrais et insecticides à des périodes appropriées.

La variable *DEPT* est significative au seuil de 5% et influence positivement la production du riz. Ce résultat témoigne que, les riziculteurs se trouvant dans la localité de MEZAM sont relativement plus productifs que ceux des autres localités.

La superficie de l'espace aménagé est également significative au seuil de 1% et influence positivement le profit rizicole des riziculteurs. La cogestion du système de production par le chef de ménage et sa(ses) femme(s) influence aussi positivement la production agricole.

La production de paddy est fondamentalement déterminée par l'accès aux engrais, et autres produits phytosanitaires. Nous en avons pour preuve la significativité au seuil de 1% du coefficient de la variable d'obtention du crédit en nature. L'effet obtenu pour cette variable est de 0,42.

### 4.1.3 IMPACT DU TYPE DE CREDIT SUR LE REVENU AGRICOLE

#### 4.1.3.1 RÉSULTATS

Sont présentés ici les résultats de deux modèles : le premier considère la variable d'accès au crédit en nature comme un traitement, la variable d'accès au crédit en espèces étant une des variables explicative du modèle

**Tableau 2** : Estimation du revenu agricole avec la variable de traitement *T\_nature*

REVENU_agri	Coef.	Std. Err.	P>t
<i>T_nature</i>	0,258665	0,2093728	0,218
_ws_TAILLE	-0,007083	0,0428265	0,869
_ws_revenu_ant	0,3482179	0,0625506	0,000
_ws_lsyspro_1	-0,259605	0,5541685	0,64
DEPT	0,0363815	0,1295287	0,779
EDUC	0,0755702	0,0510461	0,141
ACT_PRINC	0,2708897	0,1313322	0,041
SYSPRO	0,3825761	0,1979041	0,055
ACT_SECOND	0,1069452	0,1109375	0,336
ENCADR	0,3588266	0,1040173	0,001
T_espece	0,0153902	0,1071134	0,886
SUPERFICIE	0,2877289	0,0630013	0,000
NSPECUL	-0,087165	0,0395749	0,029
TAILLE	0,0393906	0,020064	0,051
Constante	10,4669	0,3714136	0,000
Nob	183		
R-squared	0,5765		
Adj R-squared	0,5412		
F( 14, 168)	17,43***		
F( 3, 168)	10,49***		

**Source** : IRAD, enquêtes rizicole (2013)

\*\*\* indique la significativité au seuil de 1%

La variabilité du revenu agricole est expliquée à 57% par les variables du modèle. L'hypothèse de nullité de tous les coefficients du modèle est rejetée (statistique de Fisher significative au seuil de 1%). Le modèle est globalement significatif.

Dans le second modèle, la variable binaire d'obtention du crédit en espèce est le traitement et la variable d'accès au crédit en nature est une variable explicative naturelle comme les autres (Tableau 3).

**Tableau 3 : Estimation du revenu agricole avec la variable de traitement  $T\_espece$**

REVENU_agri	Coef.	Std. Err.	P>t
$T\_espece$	0,1160369	0,1348165	0,391
$\_ws\_TAILLE$	-0,033295	0,0386925	0,391
$\_ws\_revenu\_ant$	0,2393253	0,0595318	0,000
$\_ws\_lsyspro\_1$	-0,412283	0,2656029	0,122
DEPT	0,1129256	0,1340925	0,401
EDUC	0,0972143	0,051367	0,06
ACT_PRINC	0,2322732	0,1313346	0,079
SYSPRO	0,5507189	0,1534558	0,000
ACT_SECOND	0,0767171	0,110016	0,487
ENCADR	0,4068584	0,1020983	0,000
$T\_nature$	0,3798121	0,1065927	0,000
SUPERFICIE	0,2502766	0,0675706	0,000
NSPECUL	-0,071615	0,0392365	0,07
TAILLE	0,0484826	0,0180507	0,008
Constante	10,26044	0,3608584	0,000
Nob	183		
R-squared	0,5665		
Adj R-squared	0,5304		
F( 14, 168)	16,1***		
F( 3, 168)	5,58***		

**Source :** IRAD, enquêtes rizicole (2013)

\*\*\* indique la significativité au seuil de 1%

La variabilité du revenu agricole est expliquée à 56% par les variables du modèle. Comme le cas précédent, Le modèle est globalement significatif.

#### 4.1.3.2 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Globalement, La variabilité du revenu agricole est expliquée à 57% par les variables du modèle (Tableau 2). L'hypothèse de nullité de tous les coefficients du modèle est rejetée (statistique de Fisher significative au seuil de 1%). De même, La variabilité du revenu agricole est expliquée à 56% par les variables du modèle (Tableau 3). Comme le cas précédent, Le modèle est globalement significatif. Ainsi, il s'en suit les explications ci-après.

Le revenu agricole antérieur est aussi un facteur explicatif de la variabilité de la production des riziculteurs bénéficiaires d'un financement extérieur. Nous en avons pour preuve la significativité (au seuil de 1%) des termes d'interaction de la variable  $revenu\_ant$  avec les variables  $T\_nature$  et  $T\_espece$ . Un revenu agricole élevé permet au producteur, non seulement de satisfaire ses besoins fondamentaux, mais aussi d'épargner une partie afin de faire face aux investissements de la campagne future. Dans ce cas, le crédit viendrait combler un déficit budgétaire qui est moins élevé que s'il disposait d'un faible revenu. De plus, le changement d'objectif pourrait être contrecarré si l'exploitant dispose d'un revenu aussi élevé pour satisfaire les besoins inter temporels qui se présenteraient après la prise du crédit.

La variable qui exprime la place de l'agriculture parmi les autres activités de l'exploitant est significative. Ce résultat signifie que les riziculteurs dont l'activité principale est l'agriculture ont un revenu agricole relativement appréciable que ceux l'exerçant parmi les activités secondaires.

Le niveau d'étude de minimum secondaire, est un déterminant positif du revenu agricole<sup>7</sup>. Ce résultat corrobore avec ceux obtenus par [25] dans son étude sur l'effet de l'enseignement sur les revenus des personnes opérant dans le secteur

<sup>7</sup> Significatif seulement avec le modèle employant la variable de traitement  $T\_espece$ , mais positif avec le modèle employant la variable de traitement  $T\_nature$ .

informel (agricole et non agricole) au Cameroun. Le résultat que nous obtenons ici peu se justifier par le fait que les exploitants d'un niveau d'instruction élevé ont une meilleure allocation de leur facteur de production (dépenses de production bien allouées).

La taille du ménage est significative au seuil de 1%. Elle détermine positivement le revenu tiré des récoltes. Le ménage est d'abord la première source de mains d'œuvre pour les exploitants. La taille du ménage expliquerait donc en partie la main d'œuvre dont il dispose pour réaliser l'objectif de satisfaction des besoins de ses membres. En effet, d'après la [26], la main d'œuvre est théoriquement déterminée par la structure par âges du ménage et plus précisément, par l'effectif des membres âgés de 7 ans et plus.

Par contraste, le nombre de spéculation influence négativement les revenus issus des récoltes. En effet, le coefficient du nombre de spéculation est négatif et significatif au seuil de 10% pour le modèle prenant en compte la variable  $T\_natureet$  de 5% pour le modèle prenant en compte la variable  $T\_espece$ . Cela signifie qu'une augmentation du nombre d'espèce végétale dans les exploitations diminuerait la productivité et donc le revenu agricole. Ce résultat est semblable à celui obtenu par [19] sur l'étude de la production et de l'efficacité technique des riziculteurs de Guinée. Le résultat rend compte de l'effet négatif de la pratique de la polyculture sur l'efficacité du riziculteur. Il montre implicitement que les riziculteurs les plus efficaces au cours d'une campagne donnée sont ceux qui se spécialisent dans une seule culture ou une seule activité agricole. La pratique de la polyculture pourrait porter atteinte à l'efficacité du producteur dans l'allocation des facteurs de production. Aussi certaines espèces pourraient influencer négativement la croissance d'autres (en cas d'incompatibilité) et réduire considérablement leur rendement si elles sont cultivées sur les mêmes exploitations éventuellement.

#### 4.1.4 EFFET MOYEN DE L'OBTENTION D'UN CREDIT SUR LE REVENU AGRICOLE

A partir des étapes 2SLS des estimations, nous estimons par bootstrap les effets de chaque type de crédit (chaque traitement) sur le revenu agricole.

L'effet du crédit sur la production agricole n'est pas le même au sein des bénéficiaires. En effet, le test de Wald sur l'existence ou non d'interactions significatives entre certains facteurs et la variable d'obtention du crédit en nature ( $T\_nature$ ) montre que la valeur de la statistique F est significative au seuil de 5%. Il en résulte que tous les termes d'interaction ne sont donc pas simultanément nuls. Le résultat de ce test valide l'analyse de l'interaction entre le revenu antérieur avec la variable  $T\_nature$  menée précédemment.

Le Tableau 4 présente les effets du crédit en nature. On note que l'effet moyen du crédit dans la population des bénéficiaires est de 51,36% et varie entre 47,94% et 54,78% (au seuil de 1%). L'effet moyen dans la population totale est de 25,36%.

**Tableau 4: Effet de l'obtention du crédit en nature par le modèle probit2SLS**

	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf. Interval]
ATE	0,258665	0,0429421	6,02	0,000	0,1745001 ; 0,34283
ATET	0,513671	0,0174397	29,45	0,000	0,4794897 ; 0,5478522

**Source :** IRAD, enquêtes rizicole (2013)

Concernant les incidences estimées par le bootstrap du crédit en espèce sur le revenu agricole des ménages, l'effet moyen est de 11,6% dans la population totale. Dans la population des bénéficiaires, l'effet moyen estimé du crédit en espèces est de 16,81% et varie entre 15% et 18,31% au seuil de 1% (tableau 5)

**Tableau 5: Effet de l'obtention du crédit en espèce par le modèle probit2SLS**

	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf. Interval]
ATE	0,1160369	0,0083614	13,88	0,000	0,0996489 ; 0,132425
ATET	0,1681678	0,00763	22,04	0,000	0,1532132 ; 0,1831223

**Source :** IRAD, enquêtes rizicole (2013)

L'effet du crédit sur le revenu agricole s'explique par le fait que crédit accordé est aussi utilisé pour divers postes de production agricole. Aussi le riz étant l'une des principales cultures pour ces producteurs, la disposition du crédit permet le

suivi des itinéraires techniques appropriés, qui pourrait produire des externalités positives sur d'autres espèces cultivées sur les mêmes exploitations que le riz.

## **5 CONCLUSION**

L'objectif de cette étude était d'estimer l'impact de l'obtention d'un type de crédit sur le revenu agricole des ménages rizicoles de la région du Nord-Ouest Cameroun. Pour atteindre cet objectif, nous avons adopté l'approche des méthodes à effet de traitement.

Sur un échantillon de 183 riziculteurs, 61,75 % produisent au moyen d'un transfert de crédit en général. Ce transfert étant de deux nature : le transfert en espèce dont les principales sources sont les institutions de microfinance et les mutuels, et les transferts en nature dont la principale source est l'UNVDA. Pour le crédit en espèce, l'appartenance du riziculteur à une organisation de producteur et son affiliation à l'UNVDA sont des atouts pour l'accès aux espèces et aux intrants respectivement. Aussi la plupart des riziculteurs qui demandent des transferts en nature auprès de l'UNVDA résident à Ngoketunja, zone d'implantation de l'institution.

Les résultats des estimations ont révélé que certains facteurs influencent positivement la production agricole des ménages indépendamment du fait qu'ils aient ou non obtenu un financement externe. Il s'agit de certains attributs des exploitants agricoles, notamment la taille du ménage, le niveau d'étude, l'exercice d'une activité secondaire. L'effet positif et significatif de l'accès aux services d'encadrement souligne aussi l'importance du rôle joué par la formation en agriculture dans l'amélioration de la productivité des exploitants.

L'effet moyen du crédit en nature ou en espèces sur la production du riz et le revenu agricole des ménages est positif. Pour les riziculteurs exploitant au moyen des transferts en nature, l'effet moyen sur le revenu est de 51%. Cet effet est de 16,81% pour les transferts en espèce. Sur la base de ces résultats, nous pouvons déduire que l'accès à un système adéquat de crédit est indispensable si l'objectif est de permettre une production du riz en grande quantité pour satisfaire la demande de consommation nationale jadis croissante. Ainsi, il sera très subtil de :

Encourager les riziculteurs à constituer et à intégrer les organisations de producteurs (OP ou GIC); l'UNVDA devrait se rapprocher davantage des riziculteurs, afin que sa proximité avec ces derniers puisse avoir un impact sur la demande des facteurs de production (semences, engrais, herbicides, pesticides etc.); l'UNVDA pourrait aussi envisager de mettre en location (ou sous forme de crédit) et à moindre coût des outils modernes de production tels que les tracteurs pour l'aménagement des surfaces, des outils d'irrigation modernes et plus appropriés. Un appui en amont à la filière rizicole nécessite surtout une formation sur les techniques culturales. La combinaison de tous ces efforts constituerait probablement un pan à l'accroissement du niveau de production agricole corollairement à l'amélioration des besoins économiques des ménages.

## **REFERENCES**

- [1] INS, *Présentation des résultats préliminaires de la quatrième enquête Camerounaise auprès des ménages (ECAM 4) de 2014*. [Online] <http://www.statistics-cameroon.org/news.php?id=311> (consulté en Décembre 2015), (2015).
- [2] Malaa, D., Agbor, N., Mbemya, S.M., *Improve rice variety and food security of rice farming household in Cameroon* », Presented at the third Congress of rice in Africa, Yaound2, Cameroon, 296 p, (2013).
- [3] AfricaRice, *Innovation and Partnerships to Realize Africa's Rice Potential*, Second Africa Rice Congress, (2010).
- [4] ECAM3, *Troisième Enquête Camerounaise Auprès des Ménages*, Yaoundé, Cameroun, 2007.
- [5] MINADER, *Bilan alimentaire du Cameroun 2009 et 2010*. P. 63, (2010).
- [6] Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture au Cameroun (SNDR), MOUTURE III, mars 2009 p. 4, (2009).
- [7] Malaa, D. et Nzodjo, P., *Strengthening the availability and access to Rice Statistics for Sub-Saharan Africa; a contribution to the Emergency Rice initiative*, (2011).
- [8] PADFA, *Projet d'Appui au Développement des Filières Agricoles*, république du Cameroun, confidentiel, janvier 2010.
- [9] Fall A., *Impact du crédit sur le revenu des riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal*, thèse de doctorat, Université de Montpellier I, Laboratoire UMR 1110 MOISA, (2006).
- [10] Jappelli, T., "Who is Credit Constrained in the US Economy?" *Quarterly Journal of Economics*, 105, p. 219-234, (1990).
- [11] Feder G. ; Lau, L. J. ; Lin, J. Y. and Luo, X., "The relationship between credit and productivity in Chinese agriculture: A microeconomic model of disequilibrium", *American Journal of Agricultural Economics*, 72 (5): 1151-1157, (1990).
- [12] Diagne, A. ; Zeller, M. and Sharma, M., *Empirical measurement of households access to credit and credit constraints in developing countries: Methodological issues and evidence*, FCND Discussion Paper, 90, IFPRI, Washington DC, (2000).

- [13] Briggman, ToweetMorehart, “*Credit Constraints: Their Existence, Determinants, and Implications for U.S. Farm and Nonfarm Sole Proprietorships*”, American Journal of Agricultural Economics, (2008).
- [14] Kpadonou B. R. A., *Impact de la contrainte de crédit sur la production et le revenu agricoles : une analyse par la programmation stochastique discrète des exploitations agricoles de la basse vallée de l’Ouémé*, Thèse en Economie et Sociologie Rurales, FA/Université de Parakou – Bénin, (2010).
- [15] Dong, F., Lu J., and Featherstone A. M., *Effects of Credit Constraints on Productivity and Rural Household Income in China*, Working Paper 10-WP 516, (2010).
- [16] Kochar, A., “*Does Lack of Access to Formal Credit Constrain Agricultural Production? Evidence from the Land Tenancy Market in Rural India*”, American Journal of Agricultural Economic, 79, p. 754 – 763, (1997).
- [17] Djato K. K., *Crédit agricole et efficacité de la production agricole en Côte d’Ivoire*, Économie rurale, n°263, p. 92-104, (2001).
- [18] Diagne et Arouna, *Impact de la production de semence riz sur le rendement et le revenu des ménages agricoles: une étude de cas du Bénin*, 3<sup>ème</sup> ICAAAE, Septembre, 22-25 Hammamet Tunisia, (2013).
- [19] Fotan, C., *Production et efficience technique des riziculteurs de Guinée : Une estimation paramétrique stochastique*, Economie rurale, n° 308, p. 19-35, (2008).
- [20] Quisumbing, A. R. et McNiven, S., *Moving Forward, Looking Back: The Impact of Migration and Remittances on Assets, Consumption, and Credit Constraints in the Rural Philippines*, ESA No. 07-05, FAO, p. 46, (2007).
- [21] Heckman, J. et Vytlacil, E., *Structural Equations, Treatment Effects and Econometric Policy Evaluation*. Econometrica, 73 (3), p. 669–738, (2005).
- [22] Wooldridge, J. M., *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press, (2010).
- [23] Cerulli, G. *Ivtreatreg: a new stata routine for estimating binary treatment models with heterogeneous response to treatment under observable and unobservable selection*, CNR-Ceris Working Papers, (03/12), (2012).
- [24] Fogang, G., *Les organisations de producteurs en Afrique de l’Ouest et du Centre : attentes fortes, dures réalités. Le cas du Cameroun*, rapport pays, p. 51-54, (2012).
- [25] Nguetse, P., *Analyse des rendements de l’éducation dans le secteur informel au Cameroun*, Economie informelle dans les pays en développement 2012, p. 129-143, (2009).
- [26] FAO, *Population et main-d’œuvre dans l’économie rurale*, Rome, Département des Politiques Économiques et Sociales de la FAO, (1984).