



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

Papers downloaded from AgEcon Search may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

SEPTEMBER 23 - 26, 2019 // ABUJA, FEDERAL CAPITAL TERRITORY, NIGERIA

6th African Conference of Agricultural Economists

Rising to meet new challenges: Africa's agricultural development beyond 2020 Vision



Invited paper presented at the 6th African Conference of Agricultural Economists, September 23-26, 2019, Abuja, Nigeria

Copyright 2019 by [authors]. All rights reserved. Readers may make verbatim copies of this document for non-commercial purposes by any means, provided that this copyright notice appears on all such copies.

Analyse par l'approche des Scores de Consommation Alimentaire des déterminants de l'insécurité alimentaire des ménages agricoles au Bénin

Stève Sèdjolo DASSOU^{1*} ; Baudelaire Yannick Fabius KOUTON-BOGNON²¹ ; Patrice Ygué ADEGBOLA³

RESUME

L'insécurité alimentaire constitue un problème majeur au Bénin. Les programmes de lutte contre ce problème n'ont pas réussi jusque-là à l'impacter significativement et positivement. Cette étude vise à identifier les déterminants de l'insécurité alimentaire des ménages agricoles. L'étude était réalisée dans treize (13) communes du Bénin avec un échantillon de 504 ménages agricoles. L'approche du Score de Consommation Alimentaire a été utilisée pour mesurer l'insécurité alimentaire et une régression tobit a permis d'identifier ses déterminants. Les résultats montrent que 50,2 % des ménages ont une alimentation pauvre tandis que 33,13 % des ménages ont une alimentation limitée. La taille du ménage, l'accès au crédit, l'accès à la traction animale, la pratique de la pêche, l'appartenance à un groupement, le niveau de scolarisation du chef de ménage, la distance séparant le village de la principale ville la plus proche et le pôle de développement agricole sont les déterminants de l'insécurité alimentaire.

Mots Clés : Sécurité alimentaire, pauvreté, Score de Consommation Alimentaire, Tobit, Bénin.

¹ Centre International de Recherche et de Formation en Science Sociales (CIRFoSS) ; *Auteur correspondant, E-mail : stevedassou@yahoo.fr ; Tél : (+229) 97639010 ; BP : 2540, Abomey-Calavi.

² Centre International de Recherche et de Formation en Science Sociales (CIRFoSS) ; E-mail : koutonlebeau@gmail.com

³ Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) ; E-mail : patrice.adegbola@yahoo.fr

Analysis by the Food Consumption Scores approach of the determinants of food insecurity of agricultural households in Bénin

ABSTRACT

Food insecurity is a major problem in Bénin. Programs to combat this problem have not been successful so far in impacting it significantly and positively. This study aims to identify the determinants of food insecurity in agricultural households. The study was conducted in thirteen (13) communes of Bénin with a sample of 504 farming households. The Food Consumption Score approach was used to measure food insecurity and a tobit regression identified its determinants. The results show that 50.2% of households have a poor diet while 33.13% of households have a limited diet. Household size, access to credit, access to animal traction, fishing, membership of a group, education level of head of household, distance from village to main town the nearest and the agricultural development pole are the determinants of food insecurity.

Key Word: Food security, Poverty, Food Consumption Score, Tobit, Bénin.

INTRODUCTION

L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) a évalué à environ 805 millions, le nombre de personnes en situation de sous-alimentation chronique entre 2012 et 2014 (FAO *et al.* 2014). En Afrique de l'Ouest, le Bénin demeure parmi les pays où la faim est jugé grave, avec un score compris entre 10 et 19,9 (PNUD & GRB 2015). La situation est préoccupante avec un effectif des personnes vulnérables à la malnutrition encore élevé. Par exemple, le Programme Alimentaire Mondial (PAM) a évalué à environ 1,1 million, le nombre de personnes en insécurité alimentaire en 2013, soit 11 % des ménages (PAM 2014). De plus, 23 % des ménages avaient une consommation alimentaire inadéquate, ce qui ne leur permettait pas de vivre une vie saine et active.

Toutefois, de forte inégalité existe entre milieu rural et milieu urbain. En effet, 15 % des ménages en milieu rural sont en insécurité alimentaire contre 8 % en milieu urbain ; une proportion près de deux fois supérieure (PAM 2014 ; INSAE 2012). En outre, les zones les plus pauvres du Bénin sont celles où l'activité agricole est fortement ancrée, notamment la zone cotonnière du Nord, la zone vivrière du Sud-Borgou et la zone cotonnière du Centre (PNUD & GRB 2015). Cependant, nul n'ignore le rôle du secteur agroicole dans le croissance économique

des pays en développement comme le Bénin. Précisément, ce secteur contribue en moyenne pour 32,7 % au PIB, 75 % aux recettes d'exportation, 15 % aux recettes de l'Etat et fournit environ 70 % des emplois (MAEP 2015). L'agriculture joue alors un rôle déterminant dans la réalisation des objectifs de sécurité alimentaire et de développement humain.

Malgré ces prouesses du secteur agricole, l'insécurité alimentaire et nutritionnelle reste à un niveau préoccupant, surtout en zones rurales. Sur la période 2002-2012, la production alimentaire par habitant a augmenté de 1,6 % en moyenne par an, plus faible que le taux de croissance démographique de 3,5 % observé dans le pays (PNUD & GRB 2015). Les femmes enceintes, allaitantes et les enfants en bas âge, en particulier, ont des besoins alimentaires spécifiques, qui sont souvent mal satisfaits (FAO 2011). En 2008 par exemple, près de 40 % des enfants de 6 à 59 mois étaient atteints de retard de croissance. La situation est plus préoccupante dans les départements du Mono, du Couffo et de l'Atacora. Dans l'Atacora spécifiquement, seul un enfant sur cinq semble être nourri de façon optimale (PAM 2014). Cette situation menace la croissance économique et in fine le développement durable du Bénin car les personnes mal nourries sont souvent victimes de maladies chroniques et invalidantes (BeCG 2010) et sont peu productives à l'âge adulte lorsqu'ils sont exposées de manière prolongée pendant l'enfance à la malnutrition (Hoddinott *et al.* 2008). C'est fort de ces constats que des programmes tels que le Programme d'Amélioration de la Productivité Agricole des Petits Exploitants (PAPAPE), le Programme de Productivité en Afrique de l'Ouest (PPAAO), le Projet d'Appui à la Diversification Agricoles (PADA), ont été initiés pour améliorer le revenu des petits agriculteurs et réduire l'insécurité alimentaire des ménages ruraux.

La persistance du phénomène de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle pose non seulement le problème de l'efficacité de ces programmes et politiques nationales de lutte contre la faim mais aussi un problème de ciblage des causes réelles du phénomène. La plupart des études menées sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle au Bénin ne se sont concentrées que sur la mesure du phénomène (PAM 2014 ; Sossa *et al.* 2014). L'objectif de cet article est d'analyser les facteurs influençant l'insécurité alimentaire et nutritionnelle au niveau des ménages agricoles au Bénin. Cette étude diffère des autres de par sa contribution à un meilleur ciblage des zones à risque et des facteurs qui aggravent l'insécurité alimentaire et nutritionnelle.

METHODOLOGIE

Zone d'étude

L'étude a été réalisée dans treize (13) communes de production, réparties dans les pôles de développement agricole du Bénin. Ces communes ont été choisies en tenant compte du zonage correspondant aux zones de production, de la présence des ménages agricoles et du niveau de production. Le tableau 1 présente les localités suivant les subdivisions administratives et les Pôles de Développement Agricole (PDA) du pays.

Tableau 1: Répartition des villages en fonction des pôles de développement agricole

PDA	Commune	Arrondissement	Villages projet	Villages contrôle
PDA 2	BANIKOARA	KOKEY	KOKEY A	
		SOROKO		SOROKO A SOROKO B SOROKO PEULH
	KANDI	BENSEKOU	BENSEKOU	
	SEGBANA	LOUGOU		LOUGOU
	KEROU	FIROU	FIROU	
PDA 3	TOUCOUNTOUNA	TEMPEKRE		TANTOUGOU
PDA 4	GLAZOUE	OUEDEME	YAGBO	
	OUESSE	GBANLIN	GBANLIN	
		KOKORO		KOKORO
	SAVE	BESSE		DJABATA
	DJOUGOU	KOLOKONDE	YOROUSSONGA	
		PATARGO		DABOGOU
PDA 5	AGBANGNIZOUN	ADINGNIGON	ADINGNIGON	
		ADANHONDJIGON		AZOZOUNDJI
	KLOUEKANME	LANTA	GOLOUHOUE	
PDA 6	LALO	TCHI-AHOMADEGBE		TCHI-AHOMADEGBE
	KETOU	ADAKPLAME	ADAKPLAME	
		OKPEMETA		OFIA
TOTAL	13	18	9	9

Données utilisées

Les données utilisées dans la présente étude proviennent de la base de données de l'étude de référence du Programme d'Amélioration de la Productivité Agricole des Petits Exploitants (PAPAPE) dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact du programme. Ces données ont été collectées pour la campagne agricole 2016-2017. Elles ont portées sur un échantillon de 504 ménages agricoles sélectionnés de manières aléatoire. Les données collectées sont relatives aux caractéristiques sociodémographiques et économiques du ménage (âge, niveau d'instruction, activité principale du chef de ménage, taille du ménage et superficie emblavée), aux dépenses agricoles, aux biens, aux activités extra-agricoles et aux habitudes alimentaires des ménages. Ces données ont été utilisées dans le cadre des analyses pour le présent article.

Mesure de l'insécurité alimentaire

Deux indicateurs sont couramment utilisés pour mesurer l'insécurité alimentaire des ménages. Il s'agit du score de consommation alimentaire et du déficit énergétique alimentaire à travers l'apport calorifique (Ndiaye 2014).

Le Score de Consommation Alimentaire (SCA ou FCS en anglais) est un indice élaboré par le Programme Alimentaire Mondial (PAM) en tant qu'indicateur de la sécurité alimentaire au regard de la souplesse dans la collecte des données et de sa facilité d'adaptation à différents contextes tout en maintenant une approche standard pour l'analyse des données (Leroy *et al.* 2015). Le SCA regroupe les données sur la diversité et la fréquence des groupes alimentaires consommés au cours des sept derniers jours, qui sont ensuite pondérées selon la valeur nutritionnelle relative des groupes d'aliments consommés (Kennedy *et al.* 2010). C'est donc un indicateur qui expose vraisemblablement l'image, sur une période donnée, du régime alimentaire habituel des ménages de la zone d'étude. Quant à l'apport calorifique, il est basé sur les valeurs calorifiques et les quantités consommées de chaque aliment faisant parti du régime alimentaire (Ndiaye 2014). C'est un indicateur qui a été utilisé dans plusieurs études (Babatundé *et al.* 2007 ; Bogale & Shimelis 2009 ; Gebre 2012 ; Ojogho 2010 ; Omotesho *et al.* 2006 ; Zoyem *et al.* 2008). Toutefois, le SCA est fortement corrélé à l'apport calorifique du ménage (Wiesmann 2009). Ainsi, pour aller au-delà de la simple mesure de l'apport calorifique dans l'évaluation de niveau de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle des ménages, il a été utilisé dans le cadre de cette étude le score de consommation alimentaire à l'image des études de (Kennedy *et al.* 2010 ; Sossa *et al.* 2014). En effet, dans le calcul du SCA, l'apport de calorie est saisi par la fréquence des consommations et la qualité nutritive est saisie par la diversité des groupes alimentaires consommés et la pondération afférant à chaque groupe.

Le SCA a été déterminé par la formule suivante (Kennedy *et al.* 2010 ; Sossa *et al.* 2014) :

$$SCA = A_{céréale} X_{céréale} + A_{légumineuse} X_{légumineuse} + A_{légume} X_{légume} + A_{fruit} X_{fruit} + A_{animal} X_{animal} + A_{sucre} X_{sucre} + A_{lait} X_{lait} + A_{huile} X_{huile}$$

avec A_{-i} = poids attribué au groupe d'aliments X_{-i} = nombre de jours de consommation relatif à chaque groupe d'aliments au cours des sept derniers jours

Les produits alimentaires sont regroupés en huit groupes d'aliments spécifiques : Céréales et tubercules, Légumes secs, Légumes, Fruits, Viande et poisson, Lait, Sucre, Huile. Toutes les valeurs de fréquence supérieures à sept ont été plafonnées à sept.

Afin de caractériser la consommation alimentaire des ménages, les seuils préétablis (points de coupure) par le PAM ont été utilisés (Leroy *et al.* 2015). Les ménages sont classés comme ayant une alimentation pauvre (Inadéquate en quantité et en qualité) lorsque leur SCA est inférieur ou égale à 21. Quant aux ménages ayant un SCA inférieur ou égale à 35, ils sont considérés comme ayant une alimentation limite, c'est-à-dire inadéquate seulement en qualité et ceux dont le SCA est supérieur 35 sont considérés comme ayant une alimentation acceptable (Adéquate en quantité et en qualité). Ensuite, à l'instar de (Sossa *et al.* 2014), les ménages ont été classés en deux groupes : insécurité alimentaire ($SCA \leq 35$) et absence d'insécurité alimentaire ou sécurité alimentaire ($SCA > 35$).

Modèle d'identification des déterminants de l'insécurité alimentaire

Différents modèles statistiques peuvent être utilisés pour établir une relation entre une variable dépendante et plusieurs variables indépendantes. La régression linéaire est souvent utilisée dans la plupart des enquêtes économiques et sociales en raison de la disponibilité de progiciels simples, ainsi que de la facilité d'interprétation des résultats. Mais dans le cas où la variable dépendante est dichotomique ou polychotomique, l'analyse de régression linéaire conduirait à des estimations biaisées et non interprétables (Gujarati 2003). Ainsi, l'utilisation des modèles logit ou probit est recommandée comme une alternative. Pour (Coudouel *et al.* 2002), il reste habituel d'utiliser les régressions catégorielles (probits, logits, et variantes) pour analyser les facteurs influençant un phénomène comme la pauvreté ou l'insécurité alimentaire. Par exemple, (Cabral 2007) a estimé un modèle logit binomial pour identifier les facteurs qui influencent la probabilité d'insécurité alimentaire au Sénégal. D'autres auteurs ont également utilisé des régressions catégorielles pour expliquer l'insécurité alimentaire (Bogale & Shimelis 2009 ; Gebre 2012 ; Muktar 2011 ; Ojogho 2010). Cependant, (Zoyem 2008) estiment que les régressions catégorielles ne sont pas adaptées à l'explication des phénomènes comme l'insécurité alimentaire. En effet, ils expliquent que ces estimations sont sensibles aux erreurs de spécification et n'utilisent pas toutes les informations disponibles à cause du traitement binaire du Score de Consommation Alimentaire (SCA) dans la régression. Pour faire face à cette perte d'information, ces auteurs ont utilisé le score d'apport calorifique qui est une variable continue dans leur modèle de régression. Quant à (Sisay & Edriss 2013), ils ont estimé un modèle de régression tobit pour analyser les déterminants de l'insécurité alimentaire dans la ville d'Addis Ababa en Ethiopie. Ces auteurs ont utilisé le score d'apport calorifique (variable continue) comme variable dépendante avec comme contrainte d'avoir un score inférieur à 2200 pour être considéré en insécurité alimentaire. Dans le même ordre d'idée, (Cho *et al.* 2016) ont

utilisé un modèle de régression tobit censuré pour identifier les facteurs influençant la diversification des cultures. Dans cette étude, la variable dépendante qui était l'ampleur de la diversification des cultures a été appréciée grâce à l'indice de diversification de Simpson (SID) qui est une variable continue. Aussi, (Maziya *et al.* 2017) à l'aide d'une régression tobit ont identifié les déterminants la sécurité alimentaire des ménages en Afrique du Sud.

Au total, compte tenu du fait que le Score de Consommation Alimentaire (SCA) est une variable continue avec une contrainte d'avoir un score inférieur ou égal à 35 pour être en insécurité alimentaire, la régression tobit est le modèle le plus adapté pour identifier les déterminants du SCA à l'instar de (Sisay & Edriss 2013 ; Cho *et al.* 2016 et Maziya *et al.* 2017).

Le modèle est exprimé comme suit (Tobin 1958) : $Y_i = X_i\beta + e_i$

$$Y_i = 0 \text{ si } Z < \text{SCA}$$

$$Y_i = Y_i^* \text{ si } Z \geq \text{SCA} \quad \text{Où}$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

Y_i est la variable dépendante limitée. Elle est discrète, quand les ménages ne sont pas en insécurité alimentaire et continu, quand ils le sont.

Z est le seuil l'insécurité alimentaire,

X_i est un vecteur de variables explicatives,

β est un vecteur de coefficients inconnus et

e_i est un terme d'erreur distribué indépendamment.

Description des variables introduites dans le modèle

Les variables inclus dans le modèle d'identification des déterminants de l'insécurité alimentaire des ménages ruraux se présentent comme suit. La variable dépendante est le score de consommation alimentaire. Il s'agit d'une variable continue et est calculé pour chaque ménage agricole. Comme variables explicatives nous avons :

- **Taille du ménage**

C'est une variable continue qui mesure le nombre de personnes du ménage qui dépend pour leurs besoins vitaux du chef de ménage. Une relation positive de la taille du ménage avec l'insécurité alimentaire a été observée en Ethiopie de l'est (Bogale & Shimmelis 2009). De même, (Gebre 2012) trouve au terme de leurs études respectivement, en Ethiopie et au Burkina Fasso que le risque d'insécurité alimentaire augmente avec la taille du ménage. En effet, une

population croissante diminue la disponibilité de nourriture pour sa consommation (Malthus 1798). Toutefois, (Muktar 2011) a constaté que plus la taille du ménage augmente, plus faible est la probabilité pour le ménage d'être en insécurité alimentaire au Nigeria. Par conséquent, le signe de cette variable ne peut être prédéfini dans le cadre de cette étude.

- **Age du chef de ménage**

C'est une variable continue. Elle a été introduite dans le modèle pour vérifier si le risque d'être en insécurité alimentaire augmente avec l'âge du chef de ménage. De la littérature, il est observé que certains auteurs soutiennent la thèse que plus le chef de ménage est âgé, plus il acquiert de l'expérience dans la production agricole, accumule de la richesse et a une bonne connaissance de la gestion efficace du revenu (Babatundé *et al.* 2007 ; Bogale & Shimelis 2009). Ce faisant, la probabilité que les chefs de ménage âgés se retrouvent en insécurité alimentaire diminue. Par contre, (Ojogho 2010 ; Gebre 2012) ont observé une relation positive de l'âge du chef de ménage avec l'insécurité alimentaire. Pour (Gebre 2012), les personnes âgées seraient moins productives et vivraient en fonction des dons et des cadeaux. Ainsi, le signe de l'âge du chef de ménage ne peut être prédéfini dans cette étude. C'est la forme logarithmique de l'âge qui a été introduite dans le modèle.

- **Superficie emblavée**

C'est une variable continue qui a été introduite dans le modèle pour vérifier l'hypothèse selon laquelle la probabilité d'être en insécurité alimentaire se réduirait pour les ménages ayant de grande superficie emblavée (Omotesho *et al.* 2006 ; Bogale & Shimelis 2009 ; Ojogho 2010). Pour ces auteurs, une grande superficie emblavée implique une production plus élevée, une diversification de la production et un plus grand volume de résidus de récolte ; toute chose pouvant améliorer le niveau de sécurité alimentaire des ménages. Aussi, une influence positive de la superficie exploitée sur la quantité d'apport calorifique a été observée par (Zoyem *et al.* 2008). Or une augmentation de l'apport calorifique diminue la probabilité d'être en insécurité alimentaire. Il est donc attendu que la superficie emblavée ait une influence positive sur les scores de consommation alimentaire. C'est la forme logarithmique de la superficie qui a été introduite dans le modèle.

- **Sexe du chef de ménage**

C'est une variable binaire qui prend la valeur « 1 » si l'observation est de sexe masculin et « 0 » si féminin. Selon la littérature, la probabilité d'être en insécurité alimentaire diminue quand le chef de ménage est de sexe masculin (Ojogho 2010, Muktar 2011). Cependant (Zoyem *et al.*

2008) au Burundi, trouvent que l'apport calorifique n'est pas significativement différent entre les hommes et les femmes. Ils concluent que ces derniers ont la même probabilité d'être en insécurité alimentaire. Ainsi, le signe de ces variables sur les scores de consommation alimentaire ne saurait être prédéfini à l'avance.

- **Niveau de scolarisation du chef de ménage**

C'est une variable discrète qui mesure le niveau d'éducation atteint par le chef de ménage. Elle a été décomposé en quatre variables indicatrices en fonction de ses modalités (Non scolarisé, Alphabétisation, Primaire, Secondaire et plus). Chacune de ces variables indicatrices prend la valeur « 1 » si l'observation répond au critère et « 0 » si non. Cette variable a été introduite dans différents modèles d'explication de l'insécurité alimentaire ou de la sécurité alimentaire (Babatundé *et al.* 2007 ; Zoyem *et al.* 2008 ; Ojogho 2010 ; Muktar 2011 ; Gebre 2012). L'instruction est un capital social qui permet aux ménages d'accéder à de bonnes informations sur la production et les choix nutritionnels adéquats pour la famille. Les producteurs instruits sont plus efficace techniquement et donc arrivent à produire suffisamment pour la famille. Quel que soit l'étude, les auteurs ont trouvé que plus le niveau de scolarisation augmente, plus la probabilité qu'un ménage soit en insécurité alimentaire diminue. Il est donc attendu une influence positive de cette variable sur les scores de consommation alimentaire.

- **Accès au crédit**

C'est une variable binaire qui mesure la capacité du ménage à obtenir du crédit auprès des institutions de microfinance. Elle prend la valeur « 1 » si le ménage a un emprunt de crédit en cours et « 0 » si non. D'après (Gebre 2012), une relation négative existe entre l'accès au crédit et l'insécurité alimentaire. Le crédit augmenterait le pouvoir d'achat des ménages, ce qui pourrait leurs permettre de produire plus en achetant des intrants agricoles ou en diversifiant leurs sources de revenus par de nouvelles activités. Dans le même ordre d'idée, (Bogale & Shimelis 2009) ont montré que le montant du crédit reçu a une influence significative et négative sur l'insécurité alimentaire. Par contre, (Babatundé *et al.* 2007) et (Muktar 2011) ont respectivement observé des signes aberrants, c'est à dire une influence négative et positive respectivement sur la sécurité alimentaire et l'insécurité alimentaire. Ainsi, le signe de l'accès au crédit sur les scores de consommation alimentaire ne peut être prédéfini dans le cadre de cette étude.

- **Pratique de l'élevage**

C'est une variable binaire qui prend la valeur « 1 » si le ménage pratique l'élevage et « 0 » si non. Dans une étude en Ethiopie, (Bogale & Shimelis 2009) ont démontré que la possession du bétail agit comme un facteur de résilience face à l'insécurité alimentaire. L'élevage contribue directement aux besoins alimentaires et nutritionnels surtout en apport de protéine pour les populations rurales. Il fournit également du fumier à la production végétale, ce qui permet d'accroître la productivité des plantes. Par conséquent, une influence positive de cette variable sur les scores de consommation alimentaire est attendue dans le cadre de cette étude.

- **Pratique du Commerce et Pratique de la pêche**

Ce sont des variables binaires qui prennent la valeur « 1 » si l'observation pratique l'activité et « 0 » si non. Le commerce et la pêche sont considérés comme des activités secondaires au même titre que l'élevage. Ainsi, il serait une source importante de revenu pour le ménage, ce qui augmenterait l'accès de ce dernier à des aliments et donc à la sécurité alimentaire. Une influence positive de ces variables sur les scores de consommation alimentaire est attendue dans le cadre de cette étude.

- **Accès à la traction animale et Accès au tracteur**

Ce sont des variables binaires qui prennent la valeur « 1 » si l'observation utilise la traction animale ou le tracteur et « 0 » si non. Ces variables ont été utilisées comme proxy de la « possession d'actifs ». En effet, (Gebre 2012) a montré dans son étude que les ménages possédant des actifs productifs comme les machines, les transports et autres sont moins exposés à l'insécurité alimentaire. Ainsi, une influence positive de ces variables sur les scores de consommation alimentaire est attendue dans la présente étude.

- **Appartenance du chef de ménage à un groupement ou association**

Ce sont des variables binaires qui prennent la valeur « 1 » si l'observation est membre d'un groupement ou association et « 0 » si non. Les groupements ou associations représentent des institutions pouvant permettre aux petits producteurs d'accéder aux marchés et aux chaînes de valeur durables. De plus, quand ils sont bien organisés, ils permettent aussi l'accès des producteurs aux crédits bancaires, ce qui aura pour corollaire une augmentation du pouvoir d'achat, une augmentation de la production alimentaire et in fine une augmentation de la consommation alimentaire. Une influence positive de cette variable sur les scores de consommation alimentaire est attendue dans la présente étude.

- **Revenu agricole issu des cultures vivrières**

C'est une variable continue qui mesure la valeur monétaire des produits agricoles vivriers vendus après la récolte. Une augmentation du revenu agricole brut annuel augmente la probabilité que le ménage soit en sécurité alimentaire (Omotesho *et al.* 2006). Pour (Babatundé *et al.* 2007 ; Bogale & Shimelis 2009), les ménages qui ont accès à de meilleures opportunités de revenus sont moins susceptibles de souffrir d'insécurité alimentaire. Le revenu accroît l'accès en quantité et en qualité à la nourriture et par conséquent améliore la probabilité d'être en sécurité alimentaire. De même, (Sisay & Edriss 2013) observe en Ethiopie que le revenu du ménage influence négativement l'insécurité alimentaire. Ainsi, une influence positive de cette variable sur les scores de consommation alimentaire est attendue. C'est la forme logarithmique du revenu qui a été introduite dans le modèle.

- **Distance du village de la principale ville**

C'est une variable continue qui mesure en kilomètres la distance séparant la principale ville du village dans lequel réside le producteur. Elle est décomposée en 4 variables indicatrices (tableau 2). Cette variable est considérée comme un proxy de l'accès au marché car les villes sont souvent des lieux d'importante consommation. Plus les producteurs seront proches des villes, plus facilement vendront-ils leur production tout en diminuant leurs coûts de transaction. Ainsi, leur pouvoir d'achat augmentera, ce qui diminuerait leur probabilité de se retrouver en insécurité alimentaire. Un signe positif est donc attendu de cette variable dans le cadre de la présente étude.

- **Pôle de Développement Agricole**

C'est une variable discrète qui a été décomposée en cinq variables indicatrices en fonction de ses modalités (PDA2, PDA3, PDA4, PDA5 et PDA6). Chacune des variables indicatrices prend la valeur « 1 » si l'observation exerce son activité dans le PDA en question et « 0 » si non. L'hypothèse que la présente étude cherche à vérifier est la variation de la probabilité d'être en insécurité alimentaire en fonction de la localisation géographique.

Le tableau 2 récapitule les variables introduites dans le modèle et les signes attendus de chacune d'elle.

Tableau 2 : Variables introduites dans le modèle et signes attendus d'elles

Variables Explicatives	Définitions	Nature	Signes attendus
------------------------	-------------	--------	-----------------

InREV_CV	Logarithme Revenu agricole issu des cultures vivrières	Continue	+
TAILMEN	Taille du ménage	Continue	+/-
InSUP_EMBL	Logarithme de la Superficie emblavée	Continue	+
InAGE	Logarithme de l'Age du chef de ménage	Continue	+/-
SEXE	Sexe du chef de ménage	Binaire	+/-
NIV_SC	Niveau de scolarisation du chef de ménage		
NON_SC	Non scolarisé	Binaire	Référence
ALPHA	Alphabétisation	Binaire	+
PRI	Primaire	Binaire	+
SEC	Secondaire et plus	Binaire	+
PDA	Pôle de Développement Agricole		
PDA2	Pôle de Développement Agricole 2	Binaire	+/-
PDA3	Pôle de Développement Agricole 3	Binaire	Référence
PDA4	Pôle de Développement Agricole 4	Binaire	+/-
PDA5	Pôle de Développement Agricole 5	Binaire	+/-
PDA6	Pôle de Développement Agricole 6	Binaire	+/-
D_VPV	Distance du village à la ville principale la plus proche		
D_VPV10	Distance inférieure à 10 km	Binaire	+
D_VPV 25	Distance inférieure à 25 km	Binaire	+
D_VPV 50	Distance inférieure à 50 km	Binaire	+/-
D_VPV 50plus	Distance supérieure à 50 km	Binaire	Référence
ACCC	Accès au crédit	Binaire	+/-
ACCTA	Accès à la traction animale	Binaire	+
ACCT	Accès au tracteur	Binaire	+
PR_ELEVA	Pratique de l'élevage	Binaire	+
PR_COMM	Pratique du Commerce	Binaire	+
PR_PECHE	Pratique de la pêche	Binaire	+
APP_GR	Appartenance du chef de ménage à un groupement	Binaire	+

RESULTATS ET DISCUSSION

Caractérisation de la consommation alimentaire des ménages

Les Scores de Consommation Alimentaire (SCA) par Pôle de Développement Agricole (PDA) sont présentés dans le tableau 3. Au plan national, 50,2 % des enquêtés ont une alimentation pauvre c'est-à-dire, inadéquate en quantité et en qualité ($SCA = 13,29 < 21$) mais globalement équilibré car tous les groupes d'aliments figurent dans la ration alimentaire. Avec un score de consommation alimentaire de 26,76 (compris entre 21 et 35), 33,13 % des ménages au plan national ont une alimentation limitée, c'est-à-dire inadéquate seulement en qualité. Enfin, seulement 16,67 % des ménages au plan national ont une alimentation acceptable ($SCA = 48,91 > 35$) et équilibrée. Ainsi, la ration alimentaire de ces derniers est adéquate en quantité et en qualité. Ces résultats suggèrent alors que plus de la moitié des ménages agricoles ont une ration alimentaire pas suffisamment diversifiée ni suffisamment étaler sur une durée de sept (07) jours.

Leur ration alimentaire est par conséquent peu riche en énergie (céréales, tubercules et autres), très faible en micronutriments (fruits) et en protéine (viande et lait). Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par (PAM 2014) à travers l'Analyse Globale de la Vulnérabilité et de la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (AGVSAN). Ce dernier fait état de 30 % de ménages ayant une consommation alimentaire inadéquate (pauvre et limitée). Cet écart entre les résultats pourrait s'expliquer par le fait que les résultats de l'AGVSAN concernent tout le Bénin, zone urbaine et zone rurale confondues alors que la présente étude ne s'est limitée qu'aux zones rurales. En effet, le taux de consommation alimentaire inadéquate est plus élevé en zone rurale qu'en zone urbaine (PAM 2014).

Les résultats obtenus indiquent des différences d'un PDA à un autre. Précisément, il est observé que ce sont les producteurs du PDA 3 qui ont les scores de consommation alimentaire les plus faibles de l'ensemble des PDA. En effet, 96,43 % des ménages du PDA 3 ont une alimentation pauvre et aucun des ménages rencontré n'a une alimentation acceptable. C'est dans ce seul PDA que la viande est absente de la ration alimentaire des ménages. Il urge donc de trouver des mécanismes pour améliorer la ration alimentaire des ménages du PDA 3. A l'opposé du PDA 3, les ménages du PDA 2 obtiennent les scores de consommation alimentaire les plus élevés. C'est dans le PDA 2 qu'il a été observé la proportion la plus élevée des ménages ayant une alimentation acceptable (42,14 %) et la proportion la plus faible des ménages ayant une alimentation pauvre (35 %). En effet, à l'origine de ces proportions intéressantes pour le PDA 2, il est observé une ration alimentaire avec un apport énergétique suffisant, un apport protéique supérieur à la moyenne national et un apport en micronutriments non négligeable. Au milieu de ces deux PDA, se trouvent les PDA 4, PDA 5 et PDA 6 avec des caractéristiques diverses. Spécifiquement, le PDA 4 et le PDA 6 se caractérisent respectivement par la deuxième et la troisième proportion la plus élevée des ménages ayant une alimentation pauvre (58,98 % et 46,43 %). En revanche, au niveau du PDA 5, la majorité des ménages (48,21 %) ont une alimentation limitée, c'est-à-dire inadéquate seulement en qualité.

Tableau 3 : Score de consommation alimentaire en fonction des PDA

Pôles de Développement Agricole (PDA)		Céréales et tubercules	Légumes secs	Légumes	Fruits	Viande et poisson	Lait	Sucre	Huile	Score de Consommation Alimentaire (SCA)
PDA2	Pauvre (35%)	2,08	2,02	0,55	1,27	2,85	2,61	0,39	0,63	12,41
	Limite (22,86%)	4,44	4,41	1,34	1,34	6,5	7,5	1,23	1,27	28,03
	Acceptable (42,14%)	6,68	11,44	2,42	2,76	11,32	14,78	1,64	1,27	52,31

PDA3	Pauvre (96,43%)	1,48	1,44	0,37	1,48	0,89	1,63	0,17	0,33	7,8
	Limite (3,57%)	2	0	1	2	0	16	0	0,5	21,5
	Acceptable (0%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PDA4	Pauvre (58,93%)	4,28	3,33	1,12	1,41	2,55	1,01	0,22	0,74	14,66
	Limite (32,74%)	5,71	5,84	1,98	1,98	4,51	5,31	0,73	1,15	27,21
	Acceptable (8,33%)	7,71	11,36	3,21	2,07	4,29	10,57	1,82	1,18	42,21
PDA5	Pauvre (46,43%)	3,54	2,31	0,65	1,61	2,85	0,15	0,53	1,09	12,73
	Limite (48,21%)	3,63	6,28	2,35	2,78	6,96	0,59	1,79	1,94	26,32
	Acceptable (5,36%)	6,67	13	2,5	2,33	4,67	6,67	1,08	2,5	39,42
PDA6	Pauvre (46,43%)	4	3,58	1,27	1,38	3,87	0,92	0,65	0,9	16,56
	Limite (44,64%)	4,8	4,68	1,6	1,48	6,56	4,16	0,8	1,24	25,32
	Acceptable (8,93%)	6	6,6	1,4	1,6	6,4	14,4	1,4	1,1	38,9
National	Pauvre (50,2%)	3,38	2,69	0,85	1,43	2,62	1,20	0,36	0,76	13,29
	Limite (33,13%)	4,63	5,49	1,91	2,04	5,96	4,10	1,17	1,44	26,76
	Acceptable (16,67%)	6,80	11,25	2,5	2,55	9,38	13,48	1,61	1,33	48,91

(...) Pourcentage de ménage du PDA

Pauvre : Score de Consommation Alimentaire inférieur à 21

Limite : Score de Consommation Alimentaire compris entre 21 et 35

Acceptable : Score de Consommation Alimentaire supérieur à 35

Déterminants de l'insécurité alimentaire

Il ressort de l'analyse du tableau 4 que le modèle est globalement significatif au seuil de 1 % (LR chi2 hautement significatif). Les variables introduites dans le modèle expliquent 40,75 % de la variabilité des Scores de Consommation Alimentaire (SCA) au sein des ménages. Ceci indique que l'inclusion de ces variables dans le modèle était indispensable pour expliquer la variation des scores de consommation alimentaire.

Plusieurs variables ont une influence significative sur les scores de consommation alimentaire. Il s'agit de la taille du ménage, de l'accès au crédit, de l'accès à la traction animale, la pratique de la pêche, l'appartenance à un groupement, du niveau de scolarisation du chef de ménage, de la distance séparant le village de la principale ville la plus proche et du Pôle de Développement Agricole (PDA).

Le coefficient associé à la variable ***taille du ménage*** est positif et statistiquement significatif au seuil de 1 %. Ainsi, plus le nombre de personnes vivant sous la responsabilité du chef de ménage augmente, plus le score de consommation alimentaire du ménage augmente. Alors, une taille de ménage élevée diminue la probabilité du ménage d'être en insécurité alimentaire. Ce résultat confirme celui obtenu par (Muktar 2011) qui stipule que la taille du ménage détermine le statut de sécurité alimentaire. Par contre, (Gebre 2012) a montré dans son étude qu'une taille du ménage élevée, augmente le risque pour le ménage de se retrouver en insécurité alimentaire. Ce résultat s'explique par le fait que les ménages dont la taille est élevée disposent également d'un nombre élevé d'actifs agricoles. L'énergie agricole en Afrique Subsaharienne étant en grande partie fournie par l'homme (Clarke & Bishop 2002), les ménages ayant une taille élevée ont plus de chance d'avoir une meilleure productivité de la terre ; ce qui impacte positivement le score de consommation alimentaire du ménage.

La variable ***accès au crédit*** a un coefficient négatif et statistiquement significatif au seuil de 1 %. Ainsi, l'accès des producteurs au crédit agricole, diminue le score de consommation alimentaire du ménage en les exposant d'avantage à l'insécurité alimentaire. Ce résultat est conforme à celui obtenu par (Muktar 2011) qui précise que les ménages nigérians risquent de souffrir de l'insécurité alimentaire lorsque l'accès aux facilités de crédit devient plus important. Par contre, (Gebre 2012) en Ethiopie observe que les ménages ayant accès au service de crédit ont moins de chance d'être en insécurité alimentaire que ceux qui n'en ont pas. En effet, le crédit sert à diversifier les sources de revenus du ménage par le biais d'autres activités génératrices de revenus et permet une amélioration de la consommation alimentaire et du bien-être (Zeller *et al.* 1997; Agbola *et al.* 2017). Cependant, des effets contraires du crédit ont été observés dans la zone d'étude. Cela pourrait s'expliquer par le fait que le crédit n'améliorerait pas le revenu des producteurs à cause du délai de remboursement inadapté et des utilisations (Clark *et al.* 2015). Précédemment, (Diagne & Zeller 2001) ont observé au Malawi que les emprunteurs obtenaient des revenus agricoles moins importants que les non-emprunteurs. En outre, au terme de l'examen de 15 études réalisées en Afrique subsaharienne, (Van Rooyen *et al.* 2012) ont abouti à la conclusion que les effets de la microfinance étaient mitigés et différents selon les cibles. Il importe donc de rechercher les causes profondes d'une telle situation dans la zone d'étude pour améliorer l'effet du crédit sur la consommation alimentaire des ménages au Bénin.

L'***accès à la traction animale*** s'est révélé être une variable qui influence significativement, au seuil de 1 %, le score de consommation alimentaire du ménage. Ainsi, les ménages ayant accès à la traction animale ont des scores de consommation alimentaire plus élevés que ceux n'ayant

pas accès. Ils ont donc une probabilité plus faible d'être en insécurité alimentaire. Ce résultat est conforme à celui obtenu par (Gebre 2012) qui trouve une relation négative entre l'insécurité alimentaire et la possession d'actifs durables et productifs comme les machines. En effet, la traction animale permet une efficience dans les activités de production agricole comme le labour, le transport des récoltes, le transport des intrants (Guthiga *et al.* 2007). Ainsi, l'énergie humaine est libérée pour accomplir d'autres tâches plus productives, ce qui permet une meilleure efficacité technique dans la production (Guthiga *et al.* 2007).

La pêche est une activité secondaire que pratiquent certains producteurs de la zone d'étude. D'après les résultats du modèle, la ***pratique de la pêche*** a une influence positive et significative au seuil de 5 % sur le score de consommation alimentaire. Ainsi, les producteurs pratiquant la pêche comme activité secondaire sont moins vulnérables à l'insécurité alimentaire que leurs homologues qui ne la pratique pas. Ce résultat est conforme aux attentes et va dans le même sens que ceux obtenus par (Bogale & Shimelis 2009) qui ont montré que la possession de bétails ou la pratique de l'élevage, considérée comme activité secondaire au même titre que la pêche, est un facteur de résilience face à l'insécurité alimentaire et rend moins vulnérable à la sous-alimentation. En effet, la pêche permet au ménage d'obtenir des revenus non agricoles, ce qui permet de lisser la consommation alimentaire en la rendant moins fluctuante en période de soudure.

Quant à l'***appartenance du chef de ménage à un groupement***, son coefficient est positif et significatif au seuil de 5 %. Ainsi, les ménages dont le chef de ménage appartient à un groupement ont des scores de consommation alimentaire plus élevés que ceux dont le chef de ménage n'appartient à aucun groupement. De ce fait, les ménages dont le chef de ménage appartient à un groupement ont une faible probabilité d'être en insécurité alimentaire. En effet, les groupements permettent aux producteurs d'avoir un accès plus facile aux agents de vulgarisation et aux projets ; ce qui permet de recevoir des conseils divers (agricoles, composition de ration alimentaire, information sur l'accès aux marchés, etc...). Ces conseils permettent aux producteurs d'être plus efficaces dans la production agricole et d'obtenir des revenus qui sont utilisés entre autres pour l'amélioration de la ration alimentaire du ménage.

Le ***niveau de scolarisation du chef de ménage*** influence significativement le score de consommation alimentaire. En effet, les résultats font état d'une diminution statistiquement significative (au seuil de 5 % et de 10 % respectivement pour le niveau « primaire » et « secondaire et plus ») du score de consommation alimentaire au fur et à mesure que le niveau

de scolarisation augmente comparativement aux « non scolarisés ». Ce résultat est contraire à celui attendu à travers la littérature (Babatundé *et al.* 2007 ; Gebre 2012 ; Muktar 2011 ; Ojogho 2010). Toutefois, ceci pourrait s'expliquer par le fait que certains chefs de ménage ayant un niveau d'instruction élevé ont tendance à ne pas se consacrer entièrement à l'agriculture. En effet, il ressort des entretiens que ces chefs de ménage sont toujours à la recherche d'offre d'emplois dans les administrations territoriales ou dans des entreprises privées malgré les échecs ou les petits succès obtenus auparavant. Dispersant leurs efforts entre l'agriculture et la recherche d'emplois administratifs ou techniques, ces chefs de ménages n'arrivent pas à produire efficacement et suffisamment pour nourrir leur famille toute l'année. Cependant, l'instruction / éducation demeure un capital social permettant d'accéder à des informations essentielles sur la production et les choix nutritionnels adéquats. Elle est tellement importante qu'elle a été inscrite au quatrième rang des Objectifs du Développement Durable (ODD). D'après ces derniers, l'éducation permettrait d'améliorer la qualité de vie des populations et aiderait à les dotées des outils nécessaires pour développer des solutions innovantes aux plus grands problèmes du monde. Par conséquent, la scolarisation doit être encouragée en dépit des résultats de cette étude.

La *distance du village à la ville principale la plus proche* est une variable qui influence positivement le score de consommation alimentaire du ménage. Les résultats obtenus indiquent que les ménages situés respectivement à une distance inférieure à 10 km et 50 km de la ville la plus proche ont des scores de consommation alimentaire statistiquement différents à ceux des ménages situés à une distance supérieure à 50 km de la ville la plus proche. Cependant les scores de consommation alimentaire des ménages situés à une distance inférieure à 25 km de la ville la plus proche ne diffèrent pas significativement de ceux des ménages situés à une distance supérieure à 50 km de la ville la plus proche. En effet, les producteurs se trouvant proches des villes principales ont un accès plus aisément au marché et réduisent leurs coûts de transaction. Dès lors, le profit réalisé pourrait être utilisé pour l'amélioration de la ration alimentaire de ménage.

Enfin le **Pôle de Développement Agricole (PDA)** a aussi une influence positive et significative sur le score de consommation alimentaire des ménages. Les résultats d'analyse montrent que la moyenne des scores de consommation alimentaire des ménages appartenant aux PDA 2, PDA 4, PDA 5 et PDA 6 sont toutes statistiquement supérieures à celles des ménages appartenant au PDA 3. Ces résultats confirment ceux descriptifs où les ménages du PDA 3 ont obtenu les scores de consommation alimentaire les plus faibles de l'ensemble des PDA. Ainsi, les ménages

appartenant à l'ensemble des PDA sauf le PDA 3 ont une probabilité plus faible d'être en insécurité alimentaire.

Tableau 4 : Résultats du modèle Tobit

VARIABLES	COEFFICIENTS
Logarithme du Revenu agricole issu des cultures vivrières	-0,004
Taille du ménage	0,012***
Logarithme de la Superficie emblavée	-0,014
Logarithme de l'Age du chef de ménage	-0,018
Accès au crédit	-0,101***
Accès à la traction animale	0,330***
Accès au tracteur	0,129
Pratique de l'élevage	0,014
Pratique du Commerce	0,025
Pratique de la pêche	0,253**
Appartenance du chef de ménage à un groupement	0,072**
Sexe du chef de ménage	0,003
Niveau de scolarisation du chef de ménage	
Non scolarisé	Référence
Alphabétisation	-0,04
Primaire	-0,092***
Secondaire et plus	-0,085**
Distance du village à la ville principale la plus proche	
Distance inférieure à 10 km	0,12*
Distance inférieure à 25 km	0,091

Distance inférieure à 50 km	0,127*
Distance supérieure à 50 km	Référence
Pôle de Développement Agricole	
PDA 2	0,327***
PDA 3	Référence
PDA 4	0,361***
PDA 5	0,342***
PDA 6	0,415***
Pseudo R2	40,75 %
LR chi2(22)	117,31***
Log likelihood	-128,88
Nombre d'observations	504

(*) Significatif à 10 % ; (**) Significatif à 5 % ; (****) Significatif à 1 %

CONCLUSION

La présente étude contribue à la littérature sur l’insécurité alimentaire au Bénin en analysant ses facteurs explicatifs. Il convient de retenir que 50,2 % des ménages ont une alimentation pauvre au plan national mais globalement équilibré car tous les groupes d’aliments figurent dans la ration alimentaire. Seulement 16,67 % des ménages ont une alimentation acceptable et 33,13 % ont une alimentation limitée, c'est-à-dire inadéquate seulement en qualité. L’insécurité alimentaire est alors très ancrée en zone rurale au Bénin.

De plus, cette étude fait ressortir que l'accès au crédit et le niveau de scolarisation constituent des facteurs aggravant l’insécurité alimentaire. Les structures en charge du financement rural doit donc revoir tout leur mécanisme pour que le crédit agricole profite mieux aux bénéficiaires. En ce qui concerne le niveau de scolarisation, une sensibilisation des producteurs sur l’effet négatif de leur faible engagement dans la production agricole au détriment des emplois administratifs peu rémunérateurs est nécessaire.

D’autres variables telles que la taille du ménage, l'accès à la traction animale, la pratique de la pêche, l’appartenance à un groupement, la distance séparant le village de la principale ville la plus proche et le Pôle de Développement Agricole (PDA) représentent des facteurs favorisant la sécurité alimentaire. En effet, une taille importante du ménage fournit l’énergie humaine tandis que la traction animale fournie l’énergie animale nécessaire pour une meilleure production. Quant à la pratique de la pêche, elle fournit des revenus essentiels aux ménages pour satisfaire leurs besoins alimentaires. L’appartenance à un groupement permet aux ménages d’avoir accès à des conseils agricoles et nutritionnels alors que plus le village dans lequel réside un ménage, est proche de la principale ville, plus le ménage aura un accès facile au marché et réalisé de meilleure profit. Enfin, les ménages résidant dans le PDA 3 ont plus de chance d’être

en insécurité alimentaire comparativement aux ménages vivant dans les autres PDA. Les futures initiatives visant à améliorer l'insécurité alimentaire doivent donc encourager l'utilisation de la traction animale, la pratique de la pêche comme une activité secondaire, la participation à des groupes communautaires et la concentration des efforts sur les ménages du PDA 3. Les résultats de cette étude constituent des leviers sur lesquels les autorités peuvent s'appuyer pour améliorer le niveau de sécurité alimentaire au Bénin.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Agbola FW, Acupan A, Mahmood A, 2017. Does microfinance reduce poverty? New evidence from Northeastern Mindanao, the Philippines. *Journal of Rural Studies* 50: 159-171. <https://doi.org/doi:10.1016/j.jrurstud.2016.11.005>
2. Babatundé RO, Omotesho OA, Sholotan OS, 2007. Socio-Economics Characteristics and Foods Security Status of Farming Households in Kwara State, North-Central Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition* 6(1): 49-58.
3. BeCG (Bénin Consulting Group), 2010. Etude sur les niveaux de consommation des principaux produits vivriers et l'insécurité alimentaire au Bénin, Rapport final, 97p.
4. Bogale A, Shimelis A, 2009. Household level determinants of food insecurity in rural areas of Dire Dawa, Eastern Ethiopia. *AJFAND* 9(9): 1914-1926.
5. Cabral JF, 2007. Insécurité alimentaire en milieu urbain et rural au Sénégal : les mêmes causes créent-elles les mêmes effets ? Cahier de recherche, 21p.
6. Cho A, Aung ATO, Speelman S, 2016. Assessment of household food security through crop diversification in Natmauk Township, Magway Region, Myanmar. In Tielkes E, Freyer B, Porcuna A (Eds.), *Proceeding of Tropentag 2016 : solidarity in a competing world : fair use of resource*, Vienna, Austria. Presented at the Tropentag 2016: conference on international research on food security, natural resource management and rural development, Vienna, Austria: University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU Vienna).
7. Clark C, Harris KP, Biscaye P, Gugerty MK, Anderson L, 2015. Evidence on the Impact of Rural and Agricultural Finance on Clients in Sub-Saharan Africa: a Literature Review. *EPAR Brief (307) / Learning Lab Technical Report No. 2*, 51p.
8. Clarke L, Bishop C, 2002. Farm Power-Present and Future Availability in Developing Countries. Invited Overview Paper Presented at the Special Session on Agricultural Engineering and International Development in the Third Millennium. *ASAE Annual International Meeting/CIGR World Congress*, July 30, 2002. Chicago, IL. USA.
9. Coudouel A, Hentschel J, Wodon Q, 2002. Poverty Measurement and Analysis, in Klugman J, (ed.), *A Sourcebook for Poverty Reduction Strategies, Volume 1: Core Techniques and Cross-Cutting Issues*, World Bank, Washington, DC.
10. Diagne A, Zeller M, 2001. Access to credit and its impact on welfare in Malawi, *Research Report No116*, International Food Policy Research Institute, Washington. 168p.
11. FAO (Food and Agriculture Organization), 2011. *Profil Nutritionnel du Bénin*. 62p.
12. FAO, FIDA, PAM., 2014. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. Rome FAO, 62p.
13. Gebre GG, 2012. Determinants of food insecurity among households in Addis Ababa city, Ethiopia. *Interdisciplinary Description of Complex Systems* 10(2): 159-173.

14. Gujarati DN, 2003. *Basic Econometrics*. New York: McGraw Hill Book Co. 1002p.
15. Guthiga PM, Karugia JT, Nyikal RA, 2007. Does use of draft animal power increase economic efficiency of smallholder farms in Kenya?. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22(4): 290–296. doi:10.1017/S174217050700186X
16. Hoddinott J, Maluccio JA, Behrman JR, Flores R, Martorell R, 2008. Effect of a Nutrition Intervention during early Childhood on Economic Productivity in Guatemalan Adults. *The Lancet* 371(9610): 411-416. doi: 10.1016/S0140-6736(08)60205-6.
17. INSAE (Institut National de la statistique et de l'Analyse Economique), 2012. *Enquête modulaire intégrée sur les conditions de vie des ménages : 2e édition*, 171p.
18. Kennedy G, Berardo A, Papavero C, Horjus P, Ballard T, Dop MC, Delbaere J, Brouwer ID, 2010. Proxy measures of household food consumption for food security assessment and surveillance: comparison of the household dietary diversity and food consumption scores. *Public Health Nutrition* 13(12): 2010–2018. DOI : 10.1017/S136898001000145X
19. Leroy JL, Ruel M, Frongillo EA, Harris J, Ballard TJ, 2015. Measuring the Food Access Dimension of Food Security: A Critical Review and Mapping of Indicators. *Food and Nutrition Bulletin*, 36(2): 167-195. DOI: 10.1177/0379572115587274
20. MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche), 2015. *Rapport de performance du secteur agricole gestion 2014*, Cotonou, Bénin, 72 p.
21. Malthus TR, 1798. *Essai sur le principe de population*. Coll. «Collection des principaux économistes». Osnabrück: O. Zeller, 1963, 687 p.
22. Maziya M, Mudhara M, Chitja J, 2017. What factors determine household food security among smallholder farmers? Insights from Msinga, KwaZulu-Natal, South Africa. *Agrekon* 56(1): 40-5.
23. Muktar M, 2011. Determinants of Food Insecurity in Nigeria: Application of Binary Choice Modelling Technique. In Bandara H.M. and Gunasekara K.R.H. (Editors.), *Modelling social phenomenon in the 21st century*, Edition: 1, Chapter: 16, Publisher: Godage International Publishers PVT Colombo, Sri Lanka, 1-13.
24. Ndiaye M, 2014. Indicateurs de la sécurité alimentaire. Atelier Régional de Formation, 10-12 Juin 2014, Afrique de l'Ouest/Sahel – Saly, Sénégal. 27p.
25. Ojogho O, 2010. Determinants of food insecurity among arable farmers in Edo State, Nigeria. *Agriculture Journal* 5(3): 151-156
26. Omotesho OA, Adewumi MO, Muhammad-Lawal A, Ayinde OE, 2006. Determinants of Food Security Among The Rural Farming Households in Kwara State, Nigeria. *African Journal of General Agriculture* 2(1): 7-15.
27. PAM (Programme Alimentaire Mondial), 2014. *Analyse Globale de la Vulnérabilité et de la Sécurité Alimentaire (AGVSA)-Bénin 2013*, 146p.
28. PNUD, GRB (Programme des Nations Unies pour le Développement, Gouvernement de la République du Bénin), 2015. *Rapport national sur le développement humain 2015 : Agriculture, sécurité alimentaire et développement humain au Bénin*, 144p.
29. Sisay E, Edriss A, 2013. Determinants of Food Insecurity in Addis Ababa City, Ethiopia. Paper read of the 4th International Conference of the African Association of Agricultural Economists, 22-25 Sepember, Hammamet, Tunisia.
30. Sossa Jérôme C, Wakpo A, Agonnoudé MT, Hinson AV, Glèlè-Ahanhanzo Y, Aguemon B, Agueh V, 2014. Insécurité alimentaire des ménages et le double fardeau nutritionnel en milieu rural au Bénin en 2014, *Annales de l'Université de Parakou, Série "Sciences de la Santé"* 6(1): 31-34.

31. Tobin J, 1958. Estimation of Relationships for limited dependent variable. *Econometrica* 26 (1): 24–36
32. Van Rooyen C, Stewart R, Wet T, 2012. The Impact of Microfinance in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review of the Evidence. *World Development* 40(11): 2249–2262. DOI: 10.1016/j.worlddev.2012.03.012.
33. Wiesmann D, Arimond M, Loechi C, 2009. Dietary diversity as a measure of the micronutrient adequacy of women's diets: Results from rural Mozambique site. Washington: FANTA II Project, Academy for Educational Development.
34. Zeller M, Schrieder G, Von Braun J, Heidhues F, 1997. Rural finance for food security for the poor: Implications for research and policy. *Food Policy Review* 4 (Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute). 139p.
35. Zoyem JP, Diang E, Wondo Q, 2008. Mesures et déterminants de l'insécurité alimentaire au Burundi selon l'approche de l'apport calorifique, *The African Statistical Journal* 6 : 35-66.