

## **UNIVERSITE OUAGA II**

Centre d'Etudes, de Documentation  
et de Recherche Economiques et Sociales (CEDRES)

# **REVUE ECONOMIQUE ET SOCIALE AFRICAINE**

## **SÉRIES ÉCONOMIE**

**CO2 emission and economic growth in Sub-Sahara countries :  
is there a Kuznets curve?**

Owodon AFO-LOKO

**Impact de l'éducation sur l'attraction de l'investissement direct étranger dans  
l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) :  
une investigation de choc spatial**

Elom KPOMBLEKOU

**Effets des institutions sur la taxation dans les pays de la CEMAC**

Roukiatou NIKIEMA

**Facteurs d'offre versus de demande : quels sont les déterminants prédomi-  
nants de l'insécurité alimentaire aigue en milieux ruraux au Burkina Faso ?**

Rasmata SAMANDOULOGOU

**Evaluation De l'effet de l'éducation sur l'efficacité des agriculteurs burkinabè**

Parfait BAKO & Denis B. AKOUWERABOU

**Les déterminants de la satisfaction au travail des jeunes au Congo :  
rôles du mode d'accès à l'emploi**

Ted Cléophane NGASSA & Mathias Marie Adrien NDIINGA

**Imposition et performance des Petites et Moyennes Entreprises (PME)  
en Côte d'Ivoire**

Zié BALO

La REVUE CEDRES-ETUDES « séries économiques » publiée, semestriellement, en français et en anglais après évaluation, les résultats de différents travaux de recherche sous forme d'articles en économie appliquée proposés par des auteurs appartenant ou non au CEDRES.

Avant toute soumission d'articles à la REVUE CEDRES-ETUDES, les auteurs sont invités à prendre connaissance des « recommandations aux auteurs » (téléchargeable sur [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)).

Les articles de cette revue sont publiés sous la responsabilité de la direction du CEDRES. Toutefois, les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs.

En règle générale, le choix définitif des articles publiables dans la REVUE CEDRES-ETUDES est approuvé par le CEDRES après des commentaires favorables d'au moins deux (sur trois en générale) instructeurs et approbation du Comité Scientifique.

La plupart des numéros précédents (66 numéros) sont disponibles en version électronique sur le site web du CEDRES [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

La REVUE CEDRES-ETUDES est disponible au siège du CEDRES à l'Université de Ouaga II et dans toutes les grandes librairies du Burkina Faso et aussi à travers le site web : [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

### **DIRECTEUR DE PUBLICATION**

Pr Idrissa M. OUEDRAOGO, Université Ouaga II

### **COMITE EDITORIAL**

Pr Pam ZAHONOGO, UO2 Editeur en Chef

Pr Noel THIOMBIANO, Université Ouaga II

Pr Denis ACCLASATO, Université d'Abomey Calavi

Pr Akoété AGBODJI, Université de Lomé

Pr Chérif Sidy KANE, Université Cheikh Anta Diop

Pr Eugénie MAIGA Université Norbert Zongo Burkina Faso

Pr Mathias Marie Adrien NDINGA, Université Marien N'Gouabi

Pr Omer COMBARY, Université Ouaga II

Pr Abdoulaye SECK, Université Cheikh Anta Diop

Pr Charlemagne IGUE, Université d'Abomey Calavi

### **SECRETARIAT D'EDITION**

Dr Samuel Tambi KABORE, UO2

Dr Jean Pierre SAWADOGO, UO2

Dr Théodore Jean Oscar KABORE, UO2

Dr Kassoum ZERBO, Université Ouaga II

### **COMITE SCIENTIFIQUE DE LA REVUE**

Pr Abdoulaye DIAGNE, UCAD (Sénégal)

Pr Adama DIAW, Université Gaston Berger de Saint Louis

Pr Gilbert Marie Aké N'GBO Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)

Pr Albert ONDO OSSA, Université Omar Bongo (Gabon)

Pr Mama OUATTARA, Université Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)

Pr Idrissa OUEDRAOGO, Université Ouaga II

Pr Kimséyinga SAVADOGO, Université Ouaga II

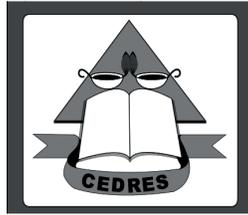
Pr Gnderman SIRPE, Université Ouaga II

Pr Nasser Ary TANIMOUNE, Université d'Ottawa (Canada)

Pr Gervasio SEMEDO, Université de Tours

Pr Pam ZAHONOGO, Université Ouaga II

Centre d'Etudes, de Documentation et de Recherche Economiques et Sociales (CEDRES)



[www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

# **REVUE CEDRES-ETUDES**

Revue Economique et Sociale Africaine

**REVUE CEDRES-ETUDES N°68**

Séries économie

2<sup>e</sup> Semestre 2019



# SOMMAIRE

## EDITORIAL

**CO2 emission and economic growth in Sub-Sahara countries :  
is there a Kuznets curve?.....09**

Owodon AFO-LOKO

**Impact de l'éducation sur l'attraction de l'investissement direct étranger dans l'Union Econo-  
mique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) : une investigation de choc spatial.....35**

Elom KPOMBLEKOU

**Effets des institutions sur la taxation dans les pays de la CEMAC.....72**

Roukiatou NIKIEMA

**Facteurs d'offre versus de demande : quels sont les déterminants prédominants  
de l'insécurité alimentaire aigue en milieux ruraux au Burkina Faso ?.....118**

Rasmata SAMANDOULOGOU

**Evaluation De l'effet de l'éducation sur l'efficacité des agriculteurs burkinabè.....152**

Parfait BAKO & Denis B. AKOUWERABOU

**Les déterminants de la satisfaction au travail des jeunes au Congo :  
rôles du mode d'accès à l'emploi.....187**

Ted Cléophane NGASSA & Mathias Marie Adrien NDINGA

**Imposition et performance des Petites et Moyennes Entreprises (PME)  
en Côte d'Ivoire.....221**

Zié BALO

**Facteurs d'offre versus facteurs de demande : quels sont les déterminants prédominants de l'insécurité alimentaire aigue en milieu ruraux au Burkina Faso?**

**Rasmata SAMANDOULOUGOU**

*Economiste, Attachée de recherche au centre national de la recherche scientifique et technologique  
Samandoulougou.rasmata@gmail.com*

## Résumé

Cet article vise deux objectifs ; (1) construire un indicateur composite d'insécurité alimentaire tenant compte à la fois de la durabilité, la disponibilité et de la diversité alimentaire des ménages au Burkina Faso pour les classer en fonction de leur statut alimentaire ;(2) évaluer à partir de la méthode multivariée, la magnitude des facteurs de demande et ceux de l'offre alimentaire sur le statut alimentaire des ménages au Burkina Faso. Les résultats montrent que seulement 12,6% des ménages de l'échantillon sont considérés comme non en insécurité alimentaire, 52,7% sont en insécurité alimentaire modéré et environ 34,6% sont en insécurité alimentaire aigue. Les résultats du probit multinomiale estimés par la méthode du maximum de vraisemblance indiquent que les facteurs qui influencent à la fois l'offre et la demande des ménages, notamment le capital humain (éducation), le ratio de dépendance et l'occupation professionnelle sont très déterminants pour le bien-être des ménages. De plus, les facteurs liés à l'offre ont une plus grande magnitude que les facteurs de demande dans la probabilité pour un ménage d'être en insécurité alimentaire en milieu rural au Burkina Faso.

**Mots clés : Insécurité alimentaire, facteurs d'offre, facteurs de demande, ménages ruraux**

**JEL : I0; R20, R22, R29**

## **Abstract**

This article aims (1) to construct a composite indicator of food insecurity taking into account both the sustainability, availability and dietary diversity of households in Burkina Faso to classify them according to their food status. (2) Evaluate from the multivariate method, the magnitude of demand factors and those of the food supply on the household food status in Burkina. The results show that only 12.6% of households in the sample are considered not food insecure, 52.7% are moderately food insecure and about 34.6% are acute food insecure. The probit multinomial results estimated by the maximum likelihood method indicate that factors that influence both household supply and demand, especially human capital (education and health), the dependency ratio and occupation, are very important determinants of household well-being. Supply-side factors have a greater magnitude than demand factors in the probability of a household being food insecure in rural Burkina Faso.

**Keywords : Food insecurity, supply factors, demand factors, rural households**

**JEL : I0; R20, R22,R29**

## Introduction

Le débat sur les déterminants potentiels de l'insécurité alimentaire a dominé les cercles politiques et académiques au cours des quatre dernières décennies. Les controverses ont concerné l'importance relative des variables d'offre et des variables de demande dans l'explication de l'insécurité alimentaire persistante, la détermination des indicateurs de mesure, l'intervention publique et les implications politiques relatives au phénomène. A la suite du nouveau paradigme instauré par Sen dès 1981, l'attention publique s'est déportée sur les facteurs liés à l'accès des ménages au détriment des variables d'offre (Devereux, 2009). Les efforts sont dès lors concentrés sur la distribution des aliments, sur la maîtrise explicite des prix au consommateur ou sur la création des activités génératrices de revenu dans les pays à fort taux d'insécurité alimentaire. Une des conséquences est la détérioration des facteurs d'offre et la persistance de l'insécurité alimentaire. En effet, la proportion de la population en insécurité alimentaire au Burkina Faso est passée de 33% en 2006 à 36,6% en 2015, contre une cible de 13,34% (pour les OMD) selon les projections faites par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD, 2012). Si les mesures appropriées ne sont pas prises, l'objectif 2 des ODD ne sera pas atteint pour le Burkina Faso. L'insécurité alimentaire étant l'opposée de la sécurité alimentaire définie par la Fao, (1996) comme étant «la situation dans laquelle toutes les personnes ont économiquement, socialement et physiquement accès, en tout temps, à une alimentation suffisante, sûre et nutritive qui satisfait leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour leur permettre de mener une vie active et saine ».

Plusieurs secteurs d'activités influencent la quête de la sécurité alimentaire dont le premier reste l'Agriculture. La relation entre marchés et insécurité alimentaire a été prouvée. Une étude du CIRAD, (2009) a analysé les causes de l'insécurité alimentaire au Burkina Faso. Pour les auteurs, le développement des marchés et la fluidité des échanges dans le pays peuvent avoir certes un effet stabilisateur sur les prix et la sécurité alimentaire, mais les relations entre fonctionnement des marchés et situation alimentaire des ménages restent ambiguës. Il en est de même du

domaine des infrastructures. Les infrastructures routières facilitent l'accès aux marchés et augmentent la fréquence des participations aux marchés de proximité, qui à son tour peuvent avoir un effet bénéfique sur les indicateurs de sécurité alimentaire. Mais il peut y avoir aussi un effet négatif dans la mesure où il favorise la sortie des productions agricoles au détriment de l'approvisionnement des marchés ruraux, au point qu'un grand nombre de ménages manque de nourriture et diversifie peu leur alimentation (Banque Mondiale, 2008).

L'éducation est un facteur ambivalent pour l'atteinte de l'insécurité alimentaire. En effet, pris dans le cadre de la productivité agricole, les ménages plus qualifiés ont tendance à se réorienter dans les activités non agricoles (Woolcock et Naryan, 2003). Kidane, 2004 affirme que le secteur éducatif même primaire a affecté significativement la sécurité alimentaire du ménage en Ethiopie. Rose et al. (1998) trouvent une relation inverse négative entre le niveau de scolarisation et l'insécurité alimentaire aux USA, les personnes plus avancées dans les études sont moins enclin à être en insécurité alimentaire même si l'effet des revenus est contrôlé. Les ménages dirigés par des chefs appartenant à des groupes socio-économiques « cadre supérieur » et « professions intermédiaires », ont une probabilité réduite d'être touchés par l'insécurité alimentaire. De plus, Amaza (2006) trouve que l'appartenance du chef de ménage à la catégorie des petits et moyens exploitants accroît le risque d'insécurité alimentaire. La capacité d'offre alimentaire du marché au niveau villageois est très limitée du fait des capacités de stockage relativement limitées. En somme, le développement des marchés locaux et régionaux, le domaine des infrastructures, les facteurs du capital humain, notamment l'état sanitaire des ménages et leur niveau d'instruction, la stabilité politique sont tous des facteurs qui influent profondément le bien-être des populations.

Les résultats de ces études et la définition de l'insécurité alimentaire vue par Anderson (1990) comme causée par « la disponibilité limitée ou incertaine d'aliments sains et nutritifs, ou un accès limité ou incertain à des aliments » indiquent la complexité de l'insécurité alimentaire et montre qu'elle est expliquée à la fois par des facteurs d'offre et de

demande. Mesurée au niveau communautaire, la sécurité alimentaire concerne les facteurs sociaux, économiques et institutionnels sous-jacents au sein d'une communauté qui affectent la disponibilité en quantité et en qualité de la nourriture et son accessibilité monétaire ou le prix par rapport aux ressources financières disponibles pour l'acquérir (Cohen, 2002). Au niveau national, l'insécurité alimentaire liée à la pauvreté a augmenté et est associée en partie aux flux et reflux de programmes de filets de sécurité sociale (Akerle et al., 2013). De ces constats, l'on se demande quel est le degré d'influence de deux groupes de facteurs - d'offre et de demande- sur l'insécurité alimentaire au Burkina Faso ? D'où l'intérêt de ce papier. Cet article a pour objectif d'évaluer la magnitude des facteurs d'offre et des facteurs de demande potentiellement déterminant de l'insécurité alimentaire des ménages en milieu rural au Burkina Faso. Les résultats attendus dans cet article contribueront à orienter les choix des ménages et l'action d'intervention publique et parapublique exercée dans le cadre de la recherche de la sécurité alimentaire durable. Cet article comporte cinq sections. La première section présente brièvement les approches théoriques ainsi que les indicateurs simples d'insécurité alimentaire et l'indicateur composite construit dans cet article. La deuxième formalise le modèle d'analyse des actifs des ménages et de leur statut alimentaire. La troisième présente les résultats et la discussion et la cinquième section formule les implications économiques suivie de la conclusion.

## I. Revue de littérature

### 1.1. Approches théoriques de l'insécurité alimentaire

Plusieurs théories sous-tendent l'analyse des causes de l'insécurité alimentaire dans la littérature socioéconomique. Celles-ci incluent les aspects de la disponibilité, l'accessibilité, la soutenabilité, la sécurisation sanitaire et nutritionnelle des aliments consommés. En effet, l'approche conventionnelle de l'insécurité alimentaire stipule que le problème de l'insécurité alimentaire est posé en termes purement « physiques » et techniques qui s'expliquerait par un milieu naturel « peu favorable », des techniques de production « primitives », des causes climatiques qui engendrent les sécheresses, la désertification, la baisse de la fertilité des sols etc. réduisant ainsi la possibilité d'augmenter la disponibilité de l'aliment.

Quant à la théorie malthusienne, il met en avant l'augmentation incontrôlée de la population face aux ressources limitées pour faire face à leur besoin en mettant en rapport les ressources disponibles et les besoins croissants. Mais cette approche trouve ses limites dans le fait que la croissance de la population s'est révélée être favorable à l'accroissement de la production (Moorehead et Wolmer, 2001). Une solidarité est développée en outre développée par les populations dans les circonstances d'accroissement démographique comme stratégie pour réduire le risque de vulnérabilité à l'insécurité alimentaire (Mulugeta, 2014).

L'approche des capacités développée par Sen(1981) indique que le bien-être et la vulnérabilité alimentaire dépendent intimement des fonctionnements réalisables et de la capacité de conversion des individus. Cependant les questions politiques échappent à cette théorie. De nos jours, les facteurs politiques deviennent criards dans l'explication de l'insécurité alimentaire et Edkins en (2000) l'avait déjà souligné. Mais celle-ci se trouve limitée dans la pratique en matière de prévention et de gestion de l'insécurité alimentaire en Afrique. De tous ces développements, l'on retient que les causes de l'insécurité alimentaire

sont multidimensionnelles traduisant la multitude d'approches théoriques développées. Il n'y a véritablement pas une approche singulière qui soit la meilleure pour comprendre la persistance de l'insécurité alimentaire.

## **1.2.Revue des indicateurs théoriques de mesure de l'insécurité alimentaire**

Pour le Comité de la sécurité alimentaire mondiale (CSA), un accord d'évaluation objective de l'insécurité alimentaire représente un défi pour tout analyste. Comme le soulignait Maxwell, (1996), collecter des données pour une analyse complète de la sécurité alimentaire peut s'avérer une tâche virtuellement impossible.

### **1.2.1. La méthode de l'apport calorique**

Un des indicateurs très utilisé est l'apport calorique. Il consiste à confronter les besoins énergétiques jugés nécessaires des individus du ménage pour assurer une activité physique et être en bonne santé avec la quantité d'énergie calorique contenue dans leur consommation alimentaire.

#### *1.2.1.1. Evaluation des besoins énergétiques des ménages*

En pratique, une personne vérifiant un certain nombre de caractéristiques est désignée comme un référentiel et lui est affecté un poids en termes de besoins normalisés égal à l'unité. Le poids affecté à chaque membre, appelé « unité d'équivalent adulte », est le ratio entre son niveau d'apport calorifique en Kcal recommandée et celui de l'individu de référence. Dans ce travail, le référentiel d'apport calorifique en Kcal recommandé par l'OMS c'est-à-dire 2500 kcal est retenu car il tient compte des normes aussi physiques que sanitaires. Désignons par  $BE_i$  le besoin énergétique de chaque membre  $i$  dans le ménage et BEM le besoin en énergie calorifique du ménage de  $n$  membres

$BEM = \sum_{i=1}^n BE_i$  ou encore le besoin énergétique du ménage peut être obtenu, en multipliant la somme du nombre équivalents adultes des

membres du ménage par le référentiel de 2500kcal:  
 $BEM = 2500 * \sum_{i=1}^k I_i$  où  $I = \sum \sigma_r \theta_r$  où r désigne la catégorie âge-sexe,  $\theta_r$  le nombre des membres du ménage de la catégorie r, et  $\sigma_r$  est le poids attribué à chaque catégorie r. Où  $I_i$  est le nombre d'équivalent adulte<sup>1</sup> de type i dans le ménage.  $I$  permet de déflaté la consommation des individus d'un ménage. La capacité d'un ménage à satisfaire ses besoins calorifiques est mesurée par le rapport entre la valeur totale en calories de la consommation alimentaire et le nombre total d'équivalent adulte de ses membres. Elle s'exprime comme suit:

$$Ceq = \frac{\sum_{p=1}^k Q_p A_p}{\sum_{i=1}^n I_i}$$

où, nest le nombre total de membres du ménage, kest le nombre total de produits consommés par le ménage,  $Q_p$  est la quantité de produit p consommé par le ménage (en kg),  $A_p$  est l'apport calorifique du produit p pour 1Kg. Le besoin du ménage peut être pris mensuellement ou annuellement en multipliant le besoin quotidien respectivement par 30 ou 365. Par exemple un enfant de moins d'un an compte pour 0,33 unité d'équivalent adulte (820 Kcal / 2500 Kcal), alors que deux jeunes de 20 ans exerçant une activité minimale comptent environ respectivement 1,04 pour le garçon et 0,80 pour la fille. Le tableau.1 présente les besoins des individus en fonction de certaines caractéristiques.

**Tableau.1. Besoins énergétiques en fonction du sexe, de l'âge et de l'activité exercée.**

Structure d'âge	Besoins énergétiques recommandés dans les pays en développement (exprimés en Kcal par jour)	Nombre équivalent adulte
<b>Enfants</b>		
6-12 mois	950	0,38
1-3ans	1350	0,54
3-5 ans	1600	0,64
5-7 ans	1820	0,728
7-10ans	1900	0,76
<b>Garçons</b>		
10-12 ans	2120	0,848
12-14 ans	2250	0,9
14-16 ans	2650	1,06
16-18 ans	2770	1,108
<b>Filles</b>		
10-12ans	1905	0,762
12-14 ans	1955	0,782
14-16 ans	2030	0,812
16-18 ans	2060	0,824
<b>Hommes actifs</b>		
18-60 ans	2895	1,158
>60 ans	2020	0,808
<b>Femmes actives</b>		
Non gestantes et non allaitantes	2210	0,884
Gestantes	2410	0,964
Allaitantes	2710	1,084
>60 ans	1835	0,734

Source : FAO (1990) cité par la DGPER (2005)

### 1.2.1.2. Apports en énergie et estimation de la consommation nette calorifiques d'un ménage

La disponibilité énergétique ( $DE_{ip}$ ) pour chaque type de produit est déterminée comme suit:

$DE_{ip} = Cal \times D_p$  où Cal est la quantité d'énergie (en Kilocalorie) pour 100g du produit et  $D_p$  la disponibilité du produit qui se définit elle-même par  $D_p = Q_c \times T_t \times T_e$  avec  $Q_c$  est la quantité destinée à la consommation;  $T_t$  est le taux de traitement;  $T_e$  est le taux d'extraction. La disponibilité énergétique au niveau d'un ménage (DEM) est donné par:

$$DEM = \sum_{i=1}^n \sum_{p=1}^k DE_{ip} \quad \text{avec } DE_{ip} \text{ la disponibilité énergétique du produit } p$$

de l'individu  $i$  du ménage.

A partir des quantités des différents biens consommées dans le ménage, la table de conversion calorifique des aliments (tableau.2) a permis de déterminer le disponible calorifique des ménages; le besoin des ménages définis à partir des caractéristiques des ménages (sexe, âge et taille des ménages) et de l'équivalent adulte. Pour la conversion des différents produits en leurs équivalents calorifiques, on tient compte des taux d'extraction des farines ou des parties non comestibles (coque ou membrane).

**Tableau.2. Table de conversion en apport calorifique pour 100 g d'aliments consommés**

Produits	Apport calories (kcal) partie comestible	Taux d'extraction en %	Produits	Apport calories (kcal) partie comestible
Céréales			Fruits	
Mil	256	94	Mangue	63
Maïs	368	94	Orange	45
Sorgho	299	94	Citron	43
Riz	368	70	Carotte	33
Fonio	332	95	Ananas	57
Blé	344	94	Banane	116

Pain	263	-	Avocat	165
Légumineux			Autre fruits	50
Niébé	342	100	Aliment d'origine animal	
Arachide	549	90	Bovins	193
Voandzou	369	70	Ovins	119
Sésame	558	100	Caprins	119
Petit pois	337	-	Asines	-
Tubercules			Equins	-
Igname	95	80	Porcins	312
Patate	102	90	Volailles	156
Manioc	342	80	Poisson	202
Pomme de terre	75	90	Œuf	158
Petit pois	337	100	Lait frais	140
Légumes			Miel	286
Aubergine	24		Condiments	
Choux	25		Huile de cuisine	900
Poivron	30		Sel	0
Tomate	46		Sucre	389
Oignon	36		Boissons-excitants	
Choux	25		Boisson traditionnelle	35
Autre légume	300		Bière et boisson alcoolisé	35
			Restaurant	360

Source : Platt (1962)

### 1.2.2. Mesure de l'insécurité alimentaire selon la méthode de diversité alimentaire ou score de consommation alimentaire)

Ce score est un indicateur composite obtenu en sommant et en pondérant la fréquence de consommation des différents groupes d'aliments par le ménage ou l'individu. Un coefficient de pondération est associé à chaque produit consommé en fonction de sa densité en nutriments. Le PAM propose un regroupement des différents aliments consommés comme présenté dans le tableau 3.

**Tableau 3. Contribution des produits au score de consommation**

Groupes d'aliments	Types d'aliments	Poids
Céréales (P1)	Maïs, mil, sorgho, riz, pain/beignets, pâtes alimentaires	2
Tubercules (P2)	Manioc, ignames, banane plantain, autres tubercules	2
Légumineuses (P3)	Arachides/Légumineuses (haricot, niébé, pois, lentilles, etc.)	3
Légumes et feuilles (P4)	Légumes (+ feuilles)	1
Fruits (P5)	Fruits (mangues, oranges, bananes, etc.)	1
Protéines animales (P6)	Viandes, poissons, fruits de mers, escargot, œufs	4
Produits laitiers (P7)	Laits/Produits laitiers	4
Sucres (P8)	Sucre, miel, autres sucreries	0,5
Huiles (P9)	Huiles et graisses	0,5
Condiments (P10)	Condiments, épices	0

**Source : PAM (2010)**

Le Score de PAM se définit comme suite =  $2*P1 + 2*P2 + 3*P3 + 1*P4 + 1*P5 + 4*P6 + 4*P7 + 0,5*P8 + 0,5*P9$

En outre les chercheurs de IFPRI ont aussi développé un score de diversité alimentaire définit par la relation  $Score = P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7 + P8$

Piprend la valeur 1 lorsqu'un produit du groupe d'aliments considéré a été consommé pendant la période de référence et vaut zéro dans le cas contraire. Dans l'un ou l'autre des indices, le niveau d'insécurité du ménage sera d'autant plus élevé que le score de diversité est faible

L'approche du PAM est basée sur le regroupement des différents aliments consommés en huit principaux groupes comme. Ensuite, un coefficient de pondération, est affecté à chaque produit en fonction de sa densité en nutriments. Par définition le niveau d'insécurité alimentaire du

ménage sera d'autant plus élevé que le score de diversité est faible. En effet la comparaison se fait de la façon suivante:

Si  $score \leq 21$  On parle de consommation alimentaire pauvre.

si  $score \in [21,35]$  On parle de consommation alimentaire limite.

Si  $score \geq 35$  On parle de consommation acceptable.

Certains auteurs ont considéré le niveau des revenus des ménages pour analyser l'insécurité alimentaire (Heyer, 1991 ; Sultana et Kiani, 2011). D'autres ont utilisé la valeur de la production alimentaire comme indicateur pertinent de l'insécurité alimentaire (Gubert et al., 2010). En effet, les ménages ayant un niveau de consommation de production inférieur à 190kg/tête et par an sont désignés comme étant en insécurité alimentaire au Burkina FCFA. D'autres variables ont été utilisées comme stratégies de réduction de l'insécurité alimentaire. Il s'agit notamment des stratégies d'adaptation des ménages à l'insécurité alimentaire (De Garine, 1993), les indicateurs comme l'accroissement des crédits à des fins de consommation, le recours aux aliments de cueillette sont souvent utilisés. Maxwell et Frankenberger (1992) ont répertorié 194 études différentes sur la notion de sécurité alimentaire et 172 études sur les indicateurs. En 1999, Hoddinott répertoriait environ 200 définitions de la sécurité alimentaire et 450 indicateurs. Aucun indicateur unique ne peut suffire à fournir une image complète du problème. Ces résultats montrent la complexité d'analyser l'insécurité alimentaire. Pour ainsi capter le phénomène de l'insécurité alimentaire des ménages, il est nécessaire de considérer plusieurs indicateurs.

### **1.2.3. Mesure de l'indicateur composite de l'insécurité alimentaire**

Cette présente étude va combiner les indicateurs élémentaires que sont l'apport calorique et le score de diversité alimentaire. Pour appréhender l'aspect aigu de l'insécurité alimentaire des ménages, la présente étude a considéré à la fois les critères de disponibilité alimentaire et le critère de diversité énergétique (à travers l'estimation du score de diversité et des disponibilités énergétiques). Ces indicateurs simples sont calculés pour

deux périodes de 2010 et celle de 2011. La méthode mathématique d'analyse multicritère développée par Saaty (1970) et révisée par Roy (1985) en pour la combinaison telle qu'il suit :

soient  $S_{i,t}$ , la situation d'apport calorique du ménage à l'année t,

$Y_{i,t}$ , la situation de diversité alimentaire du ménage à l'année t

$C_{i,t}^{energ}$ , la quantité de calorie consommée à l'année t,

$score_{i,t}$ , le score correspondant à la consommation du ménage i au temps t

$\bar{z}$  le minimum requise de consommation d'énergie du ménage et

$\bar{s}$  le seuil de diversification fixé

Considérons  $insecure$ ,  $conenerg_{i,t}$ , et  $score_{i,t}$  se réfèrent respectivement à l'indicateur du statut alimentaire, la consommation calorique du ménage i au temps t, et le score correspondant à la consommation du ménage i au temps.  $\bar{C}$  et  $\bar{S}$  sont les seuils de consommation énergétique et de diversification fixé

Pour une période de temps t nous avons deux groupes de ménages par l'apport calorique c'est à dire

$$S_{i,t} = \begin{cases} 0 & \Rightarrow conenerg_{i,t} < \bar{z} \text{ ménage en insécurité alimentaire} \\ 1 & \Rightarrow conenerg_{i,t} \geq \bar{z} \text{ ménage en sécurité alimentaire} \end{cases}$$

et trois groupes de ménage sur la base du score de diversité c'est-à-dire

$$si \ score_{i,t} \begin{cases} < 21 \Rightarrow \text{la consommation alimentaire est pauvre} \\ \in [21,35] \Rightarrow \text{consommation alimentaire est dite limite} \\ \geq 35 \Rightarrow \text{consommation alimentaire acceptable} \end{cases}$$

Pour une période de deux ans, l'approche fondée sur le sur-classement donne la classification des ménages selon l'approche de l'apport calorique est faite comme suit:

$$S_i = \begin{cases} 1 & \Rightarrow conenerg_{i,1} < \bar{z} \text{ et } conenerg_{i,2} < \bar{z} \\ 2 & \Rightarrow conenerg_{i,1} < \bar{z} \text{ et } conenerg_{i,2} \geq \bar{z} \\ 3 & \Rightarrow conenerg_{i,1} \geq \bar{z} \text{ et } conenerg_{i,2} < \bar{z} \\ 4 & \Rightarrow cconenerg_{i,1} \geq \bar{z} \text{ et } conenerg_{i,2} \geq \bar{z} \end{cases}$$

Pour ce qui est du score de diversité alimentaire, déjà développé ci-dessus, l'indicateur du score de diversité alimentaire selon le PAM conduit à la classification est telle que

$$y_i \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ si } score_{i,1} \leq 21 \text{ et } score_{i,2} \leq 21 \\ 2 \text{ si } score_{i,1} \in [21,35] \text{ et } score_{i,2} \in [21,35] \\ 3 \text{ si } score_{i,1} \geq 35 \text{ et } score_{i,2} \geq 35 \\ 4 \text{ si } score_{i,1} \leq 21 \text{ et } score_{i,2} \in [21,35] \\ 5 \text{ si } score_{i,1} \leq 21 \text{ et } score_{i,2} \geq 35 \\ 6 \text{ si } score_{i,1} \in [21,35] \text{ et } score_{i,2} \leq 21 \\ 7 \text{ si } score_{i,1} \in [21,35] \text{ et } score_{i,2} \geq 35 \\ 8 \text{ si } score_{i,1} \geq 35 \text{ et } score_{i,2} \leq 21 \\ 9 \text{ si } score_{i,1} \geq 35 \text{ et } score_{i,2} \in [21,35] \end{array} \right.$$

Ainsi l'approche multicritère fondée sur le sur-classement engendre au total  $36 = (y_i * s_i)$  classes distinctes possibles. Un ménage  $i$  donné de l'échantillon appartient à une et une seule des classes. Le principe de l'agrégation des critères nous a amené à définir trois grandes classes constituées par les ménages en insécurité alimentaire aigue chronique regroupant les cas extrême inférieurs, les ménages en insécurité alimentaire modérés situé au cas milieu et ceux non en insécurité formant les cas extrêmes supérieurs.

## II. Méthodes et matériels

### 2.1. Formalisation du modèle théorique d'analyse

Notre étude porte sur l'analyse de l'insécurité alimentaire. Considérons ménages indicés par  $i$ . Suivant l'indicateur composite prédéfini, trois situations se présentent : (1) soit le ménage respecte les normes d'apport calorique et de diversité alimentaire en tout temps et dans ce cas, il est non en insécurité alimentaire ; (2) soit il observe une fluctuation dans le temps ou dans les normes de sécurité alimentaire et il est considéré comme étant en situation modérée (3) ou il a eu un niveau de consommation calorique en deca de ses besoins énergétiques nécessaires

et dont la diversification des aliments n'atteint pas le score de 21 recommandé par le PAM et là il est en insécurité alimentaire aigue. Il s'agit clairement d'un modèle probabiliste. En effet, la probabilité pour un ménage quelconque d'appartenir à une catégorie donnée  $j = \{0;1;2\}$  dépend d'un certain nombre de facteurs  $X$ .

Cette probabilité est évaluée par l'espérance mathématique de la variable  $E(y/x) = P(x) \equiv p(y = j/X) = p(y/x_1, x_2 \dots x_k) = F(x, \beta)$ . La

spécification économétrique d'un tel processus a été faite dans la littérature par Zoyem & al. (2008) et Sultana et Kiani (2011) respectivement au Burundi et au Paskitan à travers un modèle bivarié logistique. Headey et Ecker (2012) ont utilisé les méthodes mutivariées, Bickel & al. (2000) privilégient l'analyse mathématique multicritère. Dans la présente analyse, le modèle d'analyse multinomiale de variable dépendante discrète est appropriée du fait de la multidimensionnalité de l'insécurité alimentaire au Burkina Faso. Pour la spécification de la forme fonctionnelle de la fonction  $F(x, \beta)$ , le modèle multinomial Logit (MNL) introduit par McFadden en 1968 et revue en 1976 et les Probit multinomiaux (MNP) développés par Hausman et Wise (1978) avec ses extensions telles que le probit multinomial ordonné ont été conçus. Toutefois les premiers supposent une indépendance et une distribution uniforme des erreurs à travers les options alternatives, qui, pour certains auteurs est une hypothèse trop restrictive (Hausman et Wise, 1978). D'où le choix du probit multinomiale simple privilégié dans la présente analyse. Il a des avantages de flexibilité en permettant une corrélation des erreurs et ne requiert aucune spécification structurelle.

### 2.1.1. Considération économétrique des modèles multinomiaux

La régression logistique multinomiale est une méthode de classification qui généralise la régression logistique aux problèmes multiclassés, c'est-à-dire avec plus de deux résultats discrets possibles. Soit  $insecure^* = X_i \beta_j + \varepsilon_{ij}$  (1), l'écriture matricielle définissant le statut alimentaire du ménage  $i$ .  $Pr(insecure = j)$  peut-être spécifiée en utilisant

les propriétés de la distribution normale définit par

$$p(X) = \Phi(X\beta) = \int_{-\infty}^x \phi(v)dv \Rightarrow \Phi^{-1}(p) = X\beta \quad (2)$$

Ainsi,

$$pr(insecure_i = k / X) = \frac{1}{2\pi^{(J-1)/2} |\Sigma|^{1/2}} \int_{-\infty}^{-X_i\beta_j} \dots \int_{-\infty}^{-X_i\beta_{j-1}} \exp\left(-\frac{1}{2}z' \Sigma^{-1}z\right) dz \quad (3)$$

Mais il apparait dans cette intégrale multiple, un biais de corrélation de  $\Sigma(\rho_{ij} = 1/2 \text{ pour } i \neq j)$  lorsqu'on estime de façon brut cette équation. On peut alors d'après le résultat de Bunnett's (1989) réduire l'intégral multiple en une seule, de sorte que sous forme discrète l'équation (3) devienne :

$$pr(insecure_i = j) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K r_k \left\{ \prod_{j=1}^{j-1} \Phi(-\sqrt{2x_k} - \beta_{ij}) + \prod_{j-1}^{J-1} \Phi(-\sqrt{2x_k} - \beta_{ij}) \right\}. \quad (4)$$

### 2.1.2. Choix de la Méthode d'estimation

La méthode du maximum de vraisemblance est empruntée pour estimer les valeurs des coefficients. Pour n observations identiquement identifiées,  $f(y_1, y_2, \dots, y_n / \beta) = L = \prod_{i=1}^n \prod_{j=0}^2 p_{ij}^{y_{ij}}$  et pour chaque ménage i

$$f(y_i) = p_{i0}^{y_{i0}} \times p_{i1}^{y_{i1}} \times p_{i2}^{y_{i2}} = \prod_{j=0}^2 p_{ij}^{y_{ij}} \quad (5)$$

Où  $y_{i0}, y_{i1}, y_{i2}$  sont les trois modalités de distribution.

Cette méthode du maximum de vraisemblance consiste à maximiser la fonction log-vraisemblance définit par l'équation (6) définie par :

$$\log L(\beta_{probit}) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m y_{ij} \log \Phi_j(x_i', \beta) = \sum_{i=1}^n \left[ y_{i0} \log \Phi(x_i', \beta) + y_{i1} \log \Phi(x_i', \beta) + y_{i2} (1 - y_{ij}) \log(1 - \Phi(x_i', \beta)) \right]$$

Les solutions de l'équation sont les valeurs des paramètres qui annulent les conditions de premier et de second ordre égales respectivement (équations (7) et (8))

$$\frac{\partial \ln L(\beta_{probit})}{\partial \hat{\beta}} = \sum_{i=1}^n s(\beta; y_j, x_j) = 0$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^n y_{i0} \phi(x_i' \beta) x_i / \Phi(x_i' \beta) + y_{i1} \phi(x_i' \beta) x_i / \Phi(x_i' \beta) + y_{i2} (1 - y_{ij}) \phi(x_i' \beta) x_i / (1 - \Phi(x_i' \beta)) = 0$$

Avec  $\phi(x_i' \beta) = \frac{\partial \Phi(x_i' \beta)}{\partial x_i \beta}$ , la densité de probabilité normale, et les

Hessiens donnés par

$$H = \frac{\partial^2 \ln L(\beta_{probit})}{\partial \hat{\beta} \partial \hat{\beta}'} \leq 0 \text{ Et les estimateurs}$$

$$\hat{\beta} \approx N(\beta, \left[ - E \left\{ \frac{\partial^2 \ln L(\beta)}{\partial \beta \partial \beta'} \right\} \right]^{-1} .$$

En définitive, les estimateurs des variables du modèle s'obtiennent en résolvant les équations  $m(\beta) = \sum_{j=1}^n s(\beta; y_j, x_j) = 0$  où

$$s(\beta; y_j, x_j) = \partial \ln L_j / \partial \beta$$

Les dérivés secondes négatives assurent que les hessiens sont définis négatifs. Les dérivées premières sont non linéaires en  $\beta$ ; les effets marginaux obtenus sont évalués à la moyenne des variables considérées.

## 2.2. Modèle empirique

Cette section présente d'abord les variables du modèle. Deux types de variables sont définis. Les variables dépendantes et les variables indépendantes. L'analyse économétrique tient son intérêt du fait qu'elle va au-delà d'une analyse descriptive qui s'apparente plus souvent à une analyse déductive. Elle permet de capter les effets marginaux quantifiés de chacune des variables toute chose égale par ailleurs.

- *Variables dépendantes du modèle* : dans la relation entre le statut alimentaire des ménages et l'ensemble des facteurs qui le

déterminent, l'indicateur d'insécurité alimentaire du ménage est considéré comme la variable dépendante. Cet indicateur est présenté par la variable *insecure*. C'est la variable dépendante multinomiale qui décrit les types de ménages selon leur statut alimentaire dérivé des critères de classification développé dans la section 3. Cette variable indique par ses valeurs 0 que le ménage est non en insécurité alimentaire, par 1 que le ménage est en insécurité alimentaire modéré et par 2 qu'il est en insécurité alimentaire aigue chronique.

- *Les variables indépendantes des modèles* : Comme décrit dans la revue exposée dans la première section, une multitude de variables déterminent le bien-être alimentaire du ménage. Ces variables sont regroupées selon qu'elles sont corrélées à l'offre ou à la demande des ménages. Il s'agit essentiellement des caractéristiques sociodémographiques et économiques du ménage et des biens publics. Le statut alimentaire d'un ménage est fortement corrélé avec ses conditions de vie. Il n'est donc pas surprenant de constater que les ménages ayant les meilleures caractéristiques sociodémographiques et économiques réunies sont aussi moins sujets à l'insécurité alimentaire. Le tableau 4 présent les variables du modèle.

**Tableau 4. Présentation des variables du modèle probit multinomial**

Variabes du modèle	Description et détermination de la variable	Signe attendu
Variable dépendante: <i>Insecure</i>	Statut du ménage : Ménage non en insécurité alimentaire $y_i=0$ Ménage en insécurité alimentaire modéré $y_i=1$ Ménage en insécurité alimentaire aigue chronique $y_i=2$	
<b>variables influençant l'accessibilité des aliments</b>		
Part du marché En énergie	Part du marché dans l'apport calorifique du ménage : la quantité de bien acheté sur la consommation totale ; proxy effet de la capacité du marché sur le statut alimentaire	-
Part autoconsommée	Part de l'autoconsommation dans l'apport calorifique du ménage : la quantité de bien autoconsommée sur la consommation totale = proxy effet de l'autoconsommation sur le statut alimentaire	-

Distance marché village	Distance en km entre le village et les marchés	+
Accès au village	la distance du village à une route bitumée en kilomètre	-
<b>Variables influençant la production agricole/ disponibilité</b>		
Nombre session formation agricole	Nombre de session de formations professionnelles agricoles reçues	-
Taille d'exploitation	la taille de l'exploitation (nombre ha)	-
Foncier	le statut foncier	+ ou -
Qualité des terres	la qualité des terres cultivées	-
Distance village au lieu de formation	Distance en km entre le village et la localisation des centres de formation	+
Nombre puits	Nombre de puits	-
Distance Village puits	Distance en km entre le village et les puits busés	+
Crédit	Rapport credit obtenu /demande	-
Type ménage	Distance en km entre le village et la localisation des champs de démonstration agricoles	+
<b>Caractéristiques sociodémographiques des ménages</b>		
Taille ménage	la taille du ménage : Nombre d'individu résident enquêté dans le ménage	+ ou -
Ratio de dépendance	Rapport dépendants sur non dépendants	
Sexe	Sexe du chef de ménage : 0 si homme 1 si femme	+ ou -
Age	L'âge du chef de ménage: Nombre d'année révolu du chef de ménage	Effet seuil
Education chef du ménage	niveau d'éducation du chef de ménage 0= aucun; 1 =primaire, coranique et alphabétisé; 2=secondaire et plus	-
Occupation principale chef ménage	0=agriculteur ; 1= (éleveur, pêcheur, chasseur ; 2=activité artisanale rurales (menuisier, forgeron, soudeur) ; 3= autre	+ ou -
Zone agro écologique	localisation du ménage selon la zone agro-écologique	-

Source : De l'auteur

Le choix définitif des variables explicatives est basé sur l'analyse d'une matrice de corrélation présentée. On constate dans celle-ci que toutes les variables retenues sont corrélées à la variable dépendante, (Coefficient de corrélation simple élevé pour la plupart des variables). Mais concrètement, certaines variables n'influencent pas directement le statut du ménage mais influence respectivement leur production et leur demande de consommation. La matrice indique que les variables telles que la taille de l'exploitation, le statut foncier, la qualité des terres cultivées, le ratio de dépendance, le crédit non obtenu, la distance des marchés par rapport au village, la distance du village à une route bitumée ont des effets directs sur le statut du ménage. La localisation du ménage, le niveau d'éducation du chef de ménage influence intrinsèquement l'insécurité alimentaire des ménages.

### **2.3. Données**

Les données primaires utilisées pour implémenter les modèles développés dans cette étude sont des données de panel de petite taille de 2009 jusqu'en 2011 collectées auprès de 2160 ménages ruraux au Burkina à partir d'une enquête organisée dans le cadre d'une collaboration entre le PNGT2 et l'unité de formation et de recherche de l'Université Ouaga.2. Le PNGT II est un programme de gestion des terroirs qui s'est assignée dans sa seconde Phase la mission d'investir dans les communes rurales du Burkina pour favoriser la mise en œuvre des activités de développement local de manière participative et durable. Les enquêtes menées dans ces communes du Burkina visaient à évaluer les impacts des interventions publiques notamment à travers les œuvres du projet PNGT.2. Dans la présente étude, les données sur la consommation des ménages sont recueillies en termes d'unité et de nombre des différents aliments consommés dans le ménage et hors du ménage au cours de la semaine avant les enquêtes. Les unités locales telles que le yoruba, la tine et autre ont été converti en kilogramme qui est l'unité de mesure universelle. Chaque produit alimentaire consommé est associé à un pouvoir calorifique représenté dans le tableau.2. L'apport calorifique des consommations alimentaires d'un ménage est déterminé par le produit des quantités consommées et de son pouvoir calorifique.

Mais les quantités calorifiques des consommations alimentaires recueillies concernaient tout individu qui a été présent dans le ménage. La moyenne des consommations par jour et pour chaque individu déterminé, a permis de déflater par la taille du ménage, la consommation réelle du ménage.

### **III. Résultats d'estimation**

Les effets marginaux sont dérivés et présentés dans les tableaux 5 ;6. Les variables dépendantes sont les probabilités conditionnelles associées aux modalités du statut alimentaire des ménages expliqués par les covariants observés. Les résultats préliminaires présentés dans les tableaux.5 indiquent que le modèle prédit une grande probabilité de réalisation dans le groupe des ménages en l'insécurité modéré de l'ordre de 52,7%. Les résultats révèlent que 12,6% des ménages sont non en insécurité alimentaire et 34,5 % en insécurité alimentaire aigue. Les significativités individuelles des variables sont appréciées à l'aide de la statistique de Student. Dans le modèle probit multinomial, toutes les variables dépendantes ne peuvent être estimées à la fois. Pour supprimer l'indétermination du système d'équations, une des modalités de la variable dépendante est considérée comme de base. La variable latente de cette modalité de base est fixée à zéro. Les autres modalités ainsi estimées mesurent la propension par rapport à la base. En effet, «l'agriculture végétale» est retenue comme la base d'analyse pour les secteurs d'activité dominant du ménage. Pour la variable éducation, la modalité «aucun niveau d'alphabétisation» est retenu. La «traction manuelle» est retenue pour l'analyse du type de ménage. L'analyse de la sensibilité des changements marginaux des paramètres présentés dans le tableau.5 donne les résultats suivants :

### **3.1 Facteurs d'accessibilité et statut alimentaire**

Les facteurs explicatifs de la production, d'une part et à la demande de consommation d'autre part, influencent à des degrés divers le statut alimentaire des ménages (tableau 5). En effet, la part des consommations acquises sur le marché est un déterminant du statut alimentaire du ménage. Cela corrobore les résultats. Il en est de même pour la part d'autosuffisance du ménage. Une augmentation d'un point de pourcentage de la part des achats sur le marché augmente de 0,09 point de pourcentage la probabilité d'être non en insécurité alimentaire et de 0,57 point de pourcentage la probabilité d'être en insécurité alimentaire modéré. Cette part relative du marché diminue la probabilité d'être en insécurité alimentaire aigue de 0,65 point de pourcentage. Pour l'autoconsommation, une variation d'un point de pourcentage de sa part, engendre une variation négative de 0,71 point de pourcentage de la probabilité d'être en insécurité alimentaire aigue. La probabilité d'être en insécurité alimentaire modéré et la probabilité d'être non en insécurité alimentaire varient dans le même sens respectivement de 0,60 point de pourcentage et de 0,11 point de pourcentage. Ces résultats sont conformes à nos attentes. Lorsque la distance des marchés par rapport au village augmente d'un kilomètre, la probabilité d'être non en insécurité alimentaire augmente de 0,02 point de pourcentage. Quant à la distance village par rapport à une route bitumée, lorsqu'elle augmente d'un kilomètre, fait augmenter le ratio de la probabilité d'être en insécurité alimentaire de 0,038 point de pourcentage.

### **3.2 Facteurs de production et statut alimentaire**

L'intensité et la facilité d'accès à la formation professionnelle agricole contribue à améliorer le statut alimentaire des ménages. Le premier fait diminuer de 0,42 point de pourcentage la propension d'être en insécurité alimentaire aigue et de 0,797 point de pourcentage la propension d'être en insécurité alimentaire modérée. Le deuxième fait diminuer de 0,08 point de pourcentage la propension d'être en insécurité alimentaire aigue suite à une formation supplémentaire reçue. Théoriquement, la formation professionnelle agricole peut bien améliorer la capacité des ménages

agricoles à la production agricole qui représente d'ailleurs plus de 90% de l'échantillon et assurer ainsi la disponibilité des récoltes au sien des ménages. le nombre de puits busé lorsqu'il augmente d'une unité, engendre une amélioration de la propension d'être non en insécurité alimentaire de 0,12 point de pourcentage et celle d'être en insécurité alimentaire modérée de 0,109 point de pourcentage. Le fait de ne posséder que la traction manuelle augmente de 0,07 point de pourcentage la propension d'être en insécurité alimentaire aigue et diminue de 0,04 point de pourcentage la propension d'être non en insécurité alimentaire par rapport aux ménages possédant des tractions motorisées.

### **3.3 Caractéristiques sociodémographiques et statut alimentaire des ménages**

Les résultats montrent que les caractéristiques démographiques telles que la taille des ménages affectent sensiblement leur statut alimentaire, phénomène bien connu partout en Afrique (Lachaud, 2000). Ainsi l'augmentation de la taille des ménages d'une personne supplémentaire diminuerait la probabilité d'être non en insécurité alimentaire de 0,038 point de pourcentage et de 0,033 point de pourcentage la probabilité d'être en insécurité alimentaire aigue. Elle augmente de 0,07 point de pourcentage la probabilité d'être en insécurité alimentaire modéré. Néanmoins l'effet de la taille dépend du nombre des individus actifs dans le ménage. La probabilité relative d'être non en insécurité alimentaire diminue de 0,02 point de pourcentage et celle d'être en insécurité alimentaire aigue augmente de 0,01 point de pourcentage lorsque le chef de ménage vieillit d'un an. S'agissant de la variable sexe, elle semble jouer un faible rôle dans le statut alimentaire des ménages toutes choses égales par ailleurs. Le fait d'être chef de ménage femme influence négativement le statut alimentaire des ménages mais n'est pas significatif même à 10%. Ce résultat peut être attribué au faible nombre de ménage dirigé par une femme dans l'échantillon soit 5,4%. Le facteur éducation n'est significatif que lorsqu'on atteint au moins le niveau second cycle du secondaire. En effet, un ménage dans lequel le chef de ménage a atteint le niveau second cycle du secondaire voit sa propension d'être en insécurité alimentaire aigue augmenté de 0,53 point de pourcentage et

celle d'être en insécurité alimentaire modéré diminué de 0,50 point de pourcentage par rapport à ceux n'ayant aucun niveau d'étude. Lorsque l'occupation principale du chef de ménage est l'élevage ou respectivement les autres secteurs autres que l'agriculture, la probabilité de ce ménage d'être non en insécurité alimentaire diminuent de 0,14 point de pourcentage respectivement de 0,13 point de pourcentage et celle d'être en insécurité alimentaire aigue.

**Tableau 5. Résultats des déterminants de l'insécurité alimentaire : effets marginaux**

	Pr (y=0) =0,1263	Pr(y =1)= 0,5278	Pr ( y =2) = 0,3453
<b>Facteurs d'accessibilité et statut alimentaire</b>			
Accès_au_village	0,08 (0,012)	-0,096 0,05	0,020*** 0,014
part_du_marché_en_energie	0,097*** 0,026	0,577*** 0,052	-0,654*** 0,059
taux_d'autosuffisance_en_energie	0,113*** 0,022	0,604*** 0,047	-0,717*** 0,056
distance_village_marché	0,824 (0,020)	0,043* (0,024)	0,038* 0,011
<b>Facteurs de production et statut alimentaire</b>			
taille_d'exploitation		0,04*	0,97
-1,10**		0,085	0,074
0,019			
nombre_de_formation_agricole	0,375 (0,533)	0,797* 0,527	-0,422** 0,186
distance_village_au_lieu_de_formation_agricole	0,009 (0,013)	0,017 (0,013)	-0,08** (0,04)
nombre_de_puits	0,120*** (0,054)	0,109** 0,054	0,010 0,029
Credit_	0,07** 0,021	-0,76 0,80	0,16** 0,02
Traction animale	0,065 0,100	-0,055 0,155	-0,010 0,156

---

Traction motorisée	-0,049***	-0,029	0,078***
	0,019	0,031	0,029

### Caractéristiques sociodémographiques des ménages et statut alimentaire

taille_ménage	-0,038**	0,071***	-0,033**
	0,002	0,003	0,004
Ratio_dépendance	-0,329	-0,084	0,0310**
	0,231	0,213	(0,097)
Age	-0,021***	-0,002	0,017***
	0,001	0,001	0,001
Sexe_femme	-0,023	0,068	0,044
	0,038	0,059	0,058
Education primaire	-0,061	0,048	0,013
	0,053	0,099	0,091
Education_seconde et plus	-0,027	-0,505***	0,532***
	0,122	0,047	0,128
occupation_principale_1	-1,512***	0,484***	0,028***
	0,171	0,125	0,040
occupation_principale_2	-0,140***	0,112	0,028
	0,011	0,171	0,171
occupation_principale_3	-0,130***	0,431***	-0,300***
	0,011	0,028	0,029
Constante	-8,490***	-7,745***	0,745**
	(2,866)	(2,865)	(0,367)

---

nombre observation = 1800 ; pseudoR2=0.0723 ; le ratio de vraisemblance= 229,16.

Probabilité > chi2= 0.0000

\*\*\* désigne une significativité à 1%, \*\* une significativité à 5% et \* une significativité à 10%.

Les chiffres qui sont entre les parenthèses désignent les écarts type

---

Source : Construit par l'auteur

Un ménage consomme en moyenne 838106 kilocalories par an (2090/jour) alors qu'il a besoin de 924437 kilocalories/an (2536/jour) soit environ 90,66 % de taux de satisfaction énergétique. La diversification alimentaire est suffisamment médiocre. En effet le score moyen d'un ménage est de 12 contre une norme requise minimale de 21. Qu'il s'agisse de l'apport énergétique ou du score de diversification, le tableau 6 indique que les hommes sont plus favorisés que les femmes. En effet, ce résultat n'est pas entaché de discrimination du fait qu'il est connu que

les hommes ont plus besoin d'énergie calorique que les femmes. Mais pour la diversification alimentaire, les individus ont un égal besoin de diversifier leur consommation. De ce fait, il y a lieu de revoir de près ce résultat discriminant.

**Tableau 6 : statistiques des indicateurs simples selon le type de ménage et le sexe**

	Ménages non en insécurité alimentaire		Ménages en insécurité alimentaire modérés		Ménages en insécurité alimentaire aigue	
	H	F	H	F	H	F
Apport calorique moyen/an	1990	1890	2290	2060	2950	2290
Score moyen	18.13		13.998	11.783	10.533	8.538
Ecart type	5 7.441	-	9.617	4.477	4.203	3.679

Source : construit par l'auteur

#### IV. Discussion

Les besoins des membres d'un ménage ne sont pas identiques, ils diffèrent selon les caractéristiques telles que l'âge, le sexe, le poids, l'activité menée par chaque individu. Au niveau ménage, la détermination de l'apport calorifique tient compte des caractéristiques de chacun de ses membres. Elle prend alors en compte la taille et la composition du ménage. La norme de besoin calorifique diffère selon les institutions. L'OMS recommande un apport calorifique de 2500 Kcal par jour pour l'exercice d'une activité physique minimale et de 2900 Kcal pour une activité physique modérée et le PAM et la FAO apprécient l'insécurité alimentaire par le seuil de 2100kcal. Le statut alimentaire change en fonction de la norme choisie. Bogale et Shimelis (2009) ont mesuré l'insécurité alimentaire à l'aide de l'approche d'apport calorique au niveau ménage en Ethiopie en considérant une variable dichotomique en considérant la norme de l'OMS. Mais cet indicateur reste aussi limité du fait qu'il ne tient pas compte de la diversité alimentaire qui permettrait de capter la capacité d'accès et de diversification alimentaire du ménage.

Mais Bouis 1994; Bouis et Haddad 1992; Jensen et Miller (2010) argumentent que la disponibilité alimentaire est particulièrement un indicateur peu fiable du statut alimentaire du fait des faibles revenus et élasticités prix-directs des calories.

La consommation agrégée des calories peut ne pas s'améliorer substantielle avec les gains de revenu parce que d'autre part, les ménages se focalisent sur la diversité de leurs paquets de consommation plutôt que de maximiser la consommation calorique (loi de Bennett 1941). Pour ce faire le PAM a proposé une approche alternative qui porte sur la construction des scores de consommation pour déterminer le statut d'insécurité alimentaire. Cette méthode vient lever certaines limites de la mesure quantitative de l'apport calorique des aliments. Cette méthode possède également des limites. En effet, elle tient compte de la diversité de la consommation alimentaire plutôt que l'aspect quantitative de la consommation. En effet, on peut avoir effectivement consommé tous les groupes d'aliments mais dans des proportions insuffisantes pour s'assurer d'un bon fonctionnement physiologique. De ce fait, les scores de diversités alimentaires utilisés seul comme un indicateur d'évaluation produisent un biais au niveau de l'analyse de l'insécurité alimentaire. D'autres auteurs ont considéré le niveau des revenus des ménages pour analyser l'insécurité alimentaire. C'est le cas de Sultana et Kiani (2011).

Les facteurs de production retenus ont plus d'effet sur le statut alimentaire via le ratio de probabilité (tableau 5). Pour ce qui concerne la capacité d'accès et statut alimentaire, la facilité d'accès au marché pour les ménages augmente leur consentement à faire le marché toute chose qui joue sur la disponibilité des aliments et la diversification pour les ménages. Un tel résultat a aussi été trouvé par une étude du CIRAD (2009). Quant à la capacité de production et statut alimentaire, la possession d'une traction motorisée étant signe de grande richesse peut favoriser la production et aussi engendrer de revenu hors ferme pour le ménage concerné. L'accès aux sources d'eau dans le village approximé par le nombre de puits influence directement le statut du ménage. D'une manière générale les puits peuvent servir d'irrigation d'appoint et favoriser ainsi une meilleure productivité agricole. Ils sont aussi des

sources d'approvisionnement en eau de boisson et de cuisson les ménages. L'appartenance du chef de ménage à la catégorie des petits et moyens exploitants accroît le risque d'insécurité alimentaire. Ce résultat est trouvé par Amaza (2006).

L'influence des caractéristiques sociodémographiques sur le statut alimentaire des ménages indique que lorsque le pourcentage des valides dans le ménage est élevé, la capacité du ménage à générer des ressources productives et s'alimenter est compromise. Ce résultat est similaire à celui de Harrison et al.(2002).La variable âge du chef de ménage influence significativement le statut alimentaire des ménages.Enfin l'occupation dominante des membres des ménages exerce une influence naturellement significative sur leur statut alimentaire. Cette influence vient d'une part du fait de la quantité alimentaire nécessaire pour satisfaire leur besoin alimentaire en fonction de l'activité exercée, mais d'autre part du revenu que les activités procurent. Ces critères peuvent servir à l'orientation des politiques publiques de soutien.

## Conclusion

Cet article a construit un indicateur composite d'insécurité alimentaire au Burkina Faso. Les ménages en insécurité alimentaire modérés ou transitoires sont en nombre plus important. Les résultats montrent que seulement 12,6% des ménages de l'échantillon sont considérés comme non en insécurité alimentaire, 52,7% sont en insécurité alimentaire modéré et environ 34,6% sont en insécurité alimentaire aigue. L'évaluation économétrique des effets des déterminants du statut alimentaire des ménages fait ressortir la multi-dimensionnalité de l'insécurité alimentaire des ménages ruraux au Burkina Faso. Les facteurs liés à l'offre alimentaire des ménages spécifiés par un probit multinomiale et estimés par la méthode du maximum de vraisemblance influencent plus leur statut alimentaire que les facteurs liés à la demande. En outre, le capital humain (éducation) le ratio de dépendance et l'occupation professionnelle qui expliquent à la fois l'offre et la demande ont une plus grande magnitude sur le statut des ménages. De plus, le tableau d'apport calorique indique que le maïs, le riz, le blé respectivement parmi les céréales procurent plus d'énergie calorique à la consommation. Pour les légumineux, les sésames et les arachides respectivement ont un gros apport calorique ; le manioc et le petit poids pour les tubercules puis la tomate et les poivres ont procuré plus pour ce qui est des légumes. Ce résultat nous conduit à recommander aux organismes d'aides humanitaires intervenant au Burkina en cas de catastrophes alimentaire de tenir compte de ces aliments. Par ailleurs, la capacité d'autoconsommation et la satisfaction des besoins alimentaire sur le marché est tributaires de la productivité agricole des ménages ruraux. En fin, les facteurs liés à l'offre ont une plus grande magnitude que les facteurs de demande dans la probabilité pour un ménage d'être en insécurité alimentaire en milieu rural au Burkina Faso.

## **Références bibliographiques**

Akerele D., Momoh, S., Aromolaran, A. B., Oguntona, C. R. B. et Shittu, A. M. (2013) Food insecurity and coping strategies in South-West Nigeria Food Sec. (2013) 5:407–414.

Anderson, S. (1990). Core indicators of nutritional state for difficult-to-sample populations. *Journal of Nutrition*, 120(Suppl.11), 1557-600.

Asefa S. (2003) Rural Poverty, Food Insecurity and Environmental Degradation in Ethiopia: A Case Study from South Central Ethiopia. *International Journal of Ethiopian Studies*, Vol. 1, No. 1 pp. 59-89.

Banque Mondiale, (2008). L'agriculture au service du développement, rapport sur le développement dans le monde Washington, D, C.

Bickel G., Nord M., Price C., Hamilton W., Cook J. (2000) Measuring Food Security in the United States: Guide to Measuring Household Food Security. United States Department of Agriculture, Food and Nutrition Service.

Cohen, B. (2002) Community Food Security Assessment Toolkit (E-FAN-02-013). Washington, DC: United States Department of Agriculture, Economic Research Service.

De Garine, I. (1993) Coping Strategies in Case of Hunger of the Most Vulnerable Groups Among the Massa and Mussey of Northern Cameroon, *Geojournal* 30(2), 159-166.

Devereaux, S. (2001) Sen's Entitlement Approach: Critiques and Counter-critiques *Oxford Development Studies*, Vol. 29, No. 3, 2001.

Food and Agriculture Organization (FAO). Data of Food and Agriculture 1996. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1996a.

Heyer, J. (1991) "poverty and food deprivation in Kenya's smallholder agriculture areas", in Dreze, J. and Sen, A. (ed) *the political economy of hunger vol III: endemic hunger*. Clarendon press oxford.

Holt, J. (2009) Understanding Household Economy in Rural Niger. Save the Children UK p.3.

Lachaud P., (2000) Modélisation des déterminants de la pauvreté et marché du travail en Afrique: le cas du Burkina Faso. Recherches Économiques de Louvain / Louvain Economic Review, Vol. 66, No. 3 (2000),pp. 309-361.

OUEDRAOGO, S. (2005), Intensification de l'agriculture dans le plateau central du Burkina Faso : Une Analyse des possibilités à partir des nouvelles technologies, Thèse de doctorat .Université de Groningen.

PNGT2 (2010) Les conditions et le niveau de vie des ménages ruraux au Burkina Faso dans le contexte de la décentralisation Résultats de l'enquête de base PNGT2 2010. Ministère de l'agriculture de l'hydraulique et des ressources halieutiques, Burkina Faso.

PNUD (2012) Cadre D'Accelération des OMD (CAO) au Burkina Faso: Eliminer l'extrême pauvreté et la faim Ministère du Plan, de l'Aménagement du Territoire et du Développement 178. Communautaire. Ministère de l'Agriculture ; et Système des Nations Unies au Burkina Faso, PNUD.

Sen,A., (1986) Food, economics and entitlements, wider working papers. United Nation University

Singh, I., L. Squire, and J. Strauss, eds. 1986. Agricultural Household Models: Extensions, Applications, and Policy. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Smith D., Gordon A., Meadows K. and Zwick, K. (2001) Livelihood diversification in Uganda: Patterns and determinants of change across two rural districts. Food Policy, 26(4), 421-455.

Sultana, A. et Kiani A., (2011) Determinants of food security at household level in Pakistan. African Journal of Business Management Vol. 5(34), pp. 12972-12979, 28 December, 2011.

Tarasuk, V. and Maclean, H. (1990) The food problems of low-income single mothers: An ethnographic study. *Canadian Home Economics Journal* 40:76-82.

Wooldridge, J.M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. London: The MIT Press.

Zoyem J-P., Diang'a E., Wodon Q., (2008) Mesures et déterminants de l'insécurité alimentaire au Burundi selon l'approche de l'apport calorifique. *The African Statistical Journal*, Volume 6, May 2008.