

## **Diversification non agricole, Migration et Couverture alimentaire au Folona (Mali)**

**Lansine SOUNTOURA<sup>12</sup>, Breïma TRAORE<sup>12</sup>, Anna TRAORE<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB)*

<sup>2</sup>*Groupe d'Etudes et de Recherches sur les Pratiques du Développement Durable (GRP2D)*

Email : sountoural@gmail.com, breimat@gmail.com, annasstraore@yahoo.fr

**Résumé :** Cet article traite des effets de la diversification non agricole sur la capacité du chef de ménage du Folona (Mali) à couvrir les besoins alimentaires céréaliers de ses dépendants. L'objet essentiel est de déterminer les effets de la diversification locale non agricole et la migration sur la capacité du ménage à couvrir les besoins alimentaires céréaliers pendant la période de soudure. La capacité du chef de ménage à couvrir ces besoins a été estimée à partir d'un modèle *probit*. Il ressort de cette analyse que le ratio et les revenus de la diversification locale non agricole agissent positivement et significativement sur la probabilité que le chef de ménage couvre les besoins alimentaires. Par contre, les caractéristiques de la migration ont des effets négatifs.

**Mots-clés :** Diversification non agricole – Diversification locale non agricole – Migration – Capacité du chef de ménage – Besoins alimentaires.

**Classification J.E.L. :** D19 – D29 – F24 – Q12 – R23.

### ***Non-Agricultural Diversification, Migration and Food Coverage in Folona (Mali)***

**Abstract:** *This article discusses non-farm diversification effects on Folona's (Mali) household capacity to cover his dependents cereal food needs. The main purpose is to determinate local non-farm diversification and migration effects on household capacity to cover cereal food needs during the wedding period. The capacity of the head of household to cover these needs was estimated from a probit model. It is clear from this analysis that the ratio and the local income non-farm diversification have positive and significant effects on household head probability to cover food needs. However, the characteristics of the migration have negative effects.*

**Keywords:** *Nonfarm diversification – Local non-farm diversification – Migration – Household head capacity – food needs.*

**J.E.L. Classification:** *D19 – D29 – F24 – Q12 – R23.*

## 1. Introduction

L'agriculture se caractérise par une grande variabilité des rendements, au point que les agriculteurs ne peuvent pas prévoir avec certitude le volume de leur production. Le risque agricole relève des circonstances imprévisibles qui déterminent la production, la valeur et le coût de tout processus de production agricole (Cervantes-Godoy *et al.*, 2013). Dans les pays en développement en général et spécifiquement au Mali, les ménages semblent être particulièrement vulnérables à certains risques dont les conséquences peuvent être extrêmes, voire plus extrêmes pour ceux d'entre eux qui sont en manque de ressources ou de moyens de production. Les risques auxquels sont exposés les ménages peuvent se classer en deux catégories principales : les risques de production et les risques de marché.

Les *risques de production* sont liés à des événements qui surviennent sur l'exploitation, les effets du climat, les maladies et tout autre facteur qui influe la capacité du ménage de semer et récolter une culture et d'élever des animaux, agissant ainsi sur le volume et la qualité de la production.

Les *risques de marché* ont trait à la capacité du ménage de commercialiser sa production et de réaliser des bénéfices. Ils comprennent tout élément influant sur le prix perçu par les agriculteurs et leur capacité de connaître et de prévoir ce prix, le moment des ventes et tout facteur susceptible d'empêcher la conclusion des ventes.

Dans l'Ouest canadien, la sécheresse, le froid et les conditions défavorables pour le semis et la récolte constituent les principaux risques (Cervantes-Godoy *et al.*, 2013), tandis que dans la plupart des pays en développement, les ménages font face à des risques substantiels voire catastrophiques (Townsend, 1994). Les moyens disponibles pour y faire face peuvent être très coûteux pour les ménages (Morduch, 1995). Au Mali la sécheresse, l'irrégularité de la pluviométrie, l'appauvrissement et la dégradation progressive des sols, les ravageurs, les maladies des cultures constituent les principaux risques.

Le Folona est un espace géographique situé dans la région de Sikasso au sud de la République du Mali. Il est majoritairement peuplé de l'ethnie Senoufo. Peuple sédentaire, les Senoufo sont de grands agriculteurs au même titre que les Bambara, Minianka, Malinkés, Bwa, Dogon. Le Folona est par ailleurs, une zone historique et une aire culturelle du Mali, comme le Djitoumou, le pays Dogon, le Kaarta, le Baniko, le Macina, le Wassoulou.

La vulnérabilité des ménages du Folona au risque agricole a pour effet un déséquilibre entre l'autoproduction céréalière et la consommation des ménages. Ces derniers temps, la production agricole céréalière des ménages peut difficilement couvrir la consommation alimentaire céréalière des 12 mois de l'année, c'est-à-dire, d'une saison des pluies à une autre, ce qui pose comme problème un manque ou un déficit céréalière ressenti durant une certaine période de l'année. Cette période est qualifiée de *période de soudure* et s'étend du mois de juillet au mois de septembre dans le Folona. Elle coïncide souvent avec le renchérissement des prix céréalières sur les marchés physiques (Janin, 2009).

Les revenus tirés de la vente des surplus dégagés des cultures de rente comme le coton, sont accaparés par les chefs de famille et, peu alloués aux dépenses de consommation courantes dans les dépenses alimentaires. Pourtant, dans la région de Sikasso, la production alimentaire est abondante (surtout les céréales) et les ménages sont en moyenne relativement riches en termes de terres et de matériel agricole, ainsi qu'en termes de capital humain : ce sont eux les « mieux » scolarisés du pays. La région est également mieux dotée en infrastructures de santé, d'accès à l'eau, de routes que les autres régions maliennes. Cependant, la moyenne des dépenses de consommation alimentaire des ménages est pourtant plus faible dans cette région que dans les autres régions et l'incidence de la pauvreté mesurée à partir des dépenses est particulièrement élevée. C'est le « *paradoxe de Sikasso* » (Dury et Bocoum, 2012).

L'objectif de cet article est de déterminer les effets de la diversification locale non agricole et la migration sur la capacité du ménage à couvrir ses besoins alimentaires céréaliers. Nous testons l'hypothèse selon laquelle, la diversification locale non agricole et la migration ont des effets positifs sur la capacité du chef de ménage à couvrir les besoins alimentaires céréaliers de ses dépendants.

Pour mieux circonscrire le problème de cette étude, nous définissons la couverture des besoins alimentaires à partir des revenus non agricoles comme étant la capacité du chef de ménage à couvrir le déficit de consommation alimentaire, notamment céréalier, des différents membres qui dépendent de lui, et ce à partir de la diversification des activités non agricoles. En d'autres termes, après que les céréales issues de la production agricole soient consommées en cours d'année, que le chef de ménage soit capable, quotidiennement, de garantir à ses dépendants deux repas alimentaires céréaliers, à partir de la diversification des activités non agricoles.

Cet article se présente de manière suivante : la deuxième section expose la diversification non – agricole comme une stratégie de gestion des risques ; la troisième présente la méthodologie de recherche ; quant à la quatrième, elle indique les résultats et leurs discussions ; la cinquième section conclut.

## **2. La diversification non – agricole : une stratégie de gestion des risques**

Le comportement *ex ante* et *ex post* des ménages agricoles aux risques a été analysé par Morduch (1995) ; Reardon et al. (1988, 1992) ; Kochar, (1999) ; Lanjouw and Lanjouw, (2001) ; Rose, (2001) : *ex ante*, les ménages peuvent lisser les revenus en procédant à des choix de production ou d'emploi et la diversification des activités économiques; *ex post*, ils lisent la consommation par l'emprunt et l'épargne, l'accumulation d'actifs non financiers, l'ajustement par l'offre de la main d'œuvre. Pour combler le déficit alimentaire céréalier observé pendant la période de soudure, les ménages du Fofona font recours à des stratégies internes de gestion des risques telles la migration et la diversification locale non agricole. Les agriculteurs africains s'adonnent à la pratique de la diversification des activités, surtout non agricoles, car elles constituent pour eux une importante source de revenus, dans un souci de minimisation des risques liés à l'agriculture ou aux revenus agricoles (Barrett et Reardon, 2000 ; Lay et al., 2009).

Nega *et al.*, (2009), montrent qu'au Nord de l'Éthiopie, les ménages ruraux diversifient leurs sources de revenus pour deux motifs : pour des raisons d'accumulation d'actifs (*pull factor*) et dans un souci de réduction de risque, de faire face aux chocs ou de répondre à des rendements décroissants dans l'utilisation des facteurs (*push factor*). Selon Valdivia *et al.*, (1996), en l'absence de marchés parfaits d'assurance et de crédit, les ménages entreprennent des actions de diversification agricole ou non agricole visant à réduire la variabilité de leurs revenus. Yang et Choi (2007) démontrent qu'aux Philippines, les transferts de revenus des migrants permettent aux ménages de s'assurer contre les chocs de revenus. Ils trouvent qu'environ 60 % de la baisse des revenus des ménages sont compensés par les transferts de fonds des migrants.

Webb et Block (2004) trouvent qu'en Éthiopie, le bien-être nutritionnel croît avec les revenus de la diversification non agricole. Selon Lanjouw *et al.*, (2001) en Tanzanie, la part des revenus non agricoles augmente partiellement avec la consommation par habitant. La croissance des dépenses de consommation des ménages éthiopiens est en corrélation positive avec la quote-part initiale du revenu non agricole (Bezu *et al.*, 2010). Ils trouvent que 21 % des revenus de la diversification non agricole des ménages sont engagés dans les dépenses de consommation. Dans les zones productives de plus en plus favorables, la part des revenus non agricoles dans la consommation et dans la production des ménages est significative (Renkow, 2000). Les revenus de la migration soutiennent la consommation des ménages bénéficiaires (Combes et Ebeke (2011) ; Castaldo et Reilly (2007) ; Kehu (2017) ; Quinsumbing et McNiven (2010) ; Javaid (2017)).

Au Mali, au niveau local, les ménages pratiquent le commerce, l'artisanat, le transport, le travail salarié, le jardinage, la cueillette, ... et la migration au niveau national et/ou international (39,7 % de la population de Sikasso migrent en Afrique et 6,2 % hors d'Afrique)<sup>1</sup>. L'insuffisance des récoltes constituerait la motivation principale du départ en migration pour la majorité des migrants dans les zones sahéliennes. Cissé *et al.*, (2010) dans l'étude sur les migrations comme stratégies d'adaptation à la variabilité climatique en zones sahéliennes montrent que la crise cotonnière est en train de favoriser de nouveaux départs au sud du Mali. Dans la région de Kayes (première en termes d'émigrants du Mali), la migration constitue un acte d'assurance contre les chocs de revenus au sein du ménage ou de la communauté (Gubert *et al.*, 2010).

Dans la zone de Niakhar au Sénégal, Vandermeersch et Naulin (2011), trouvent que les ménages se couvrent des risques agricoles en recevant des aides, développant un portefeuille d'activités, notamment en migrant temporairement et en vendant du cheptel. Pour gérer l'insuffisance agricole céréalière, les ménages doivent élaborer des stratégies de diversification des sources de revenus (Dercon, 2002).

Les effets des revenus non agricoles sur le revenu total des ménages varient selon les pays en voie de développement et dans les régions d'un même pays. Les revenus de la diversification non agricole agissent positivement sur la production et les revenus agricoles (Chinn 1979, sur la Taiwan ; Anderson et Leiserson 1980, sur les pays en voie

---

<sup>1</sup> Merabet et Gendreau, 2007.

de développement). Sur le Bangladesh, Mendola (2008) trouve un effet positif de la migration sur la production agricole. Les ménages engagés dans la migration internationale sont plus enclins à adopter une technologie agricole moderne pour accroître la productivité agricole. Dans un contexte de marché défaillant, les ménages ruraux africains se servent des revenus de la diversification non agricole pour acquérir les intrants agricoles (Reardon et *al.*, 1994 ; Reardon et Kelly, 1989). Au Sénégal, les ménages ont accru l'utilisation des revenus non agricoles dans l'achat d'intrants agricoles suite à la disparition des crédits d'aides gouvernementales et des programmes de distribution d'arachides (Diagana et Kelly, 1994).

Christensen (1989) trouve qu'au nord du Burkina Faso où le risque de sécheresse est élevé, qu'il y a une corrélation négative entre les revenus non agricoles et l'investissement dans les activités agricoles, pendant que Savadogo et *al.*, (1994) ; Reardon et *al.*, (1994) trouvent que les ménages ayant un niveau de revenus non agricoles important investissent dans le capital productif, c'est-à-dire la traction animale. Au Mali, dans la région de Kayes, selon Azam et Gubert (2004, 2006), à cause du problème d'aléa moral, la migration influence négativement la production agricole. L'étude de Traoré (2004) corrobore cela, où seulement 3,3% des transferts de fonds sont engagés dans l'agriculture dans ladite région. Dans une étude sur l'Afrique du Sud, Lucas (1987) montre que, dans le court terme, la migration agit négativement sur la production agricole, mais par contre, la productivité s'apprécie dans le long terme.

L'ensemble de ces auteurs essayent de mettre en exergue l'importance des activités non agricoles dans la couverture au risque agricole, mais ils ne traitent pas spécifiquement de la couverture des besoins alimentaires céréaliers à partir des activités non agricoles. D'où notre intérêt à ce problème.

### **3. Méthodologie**

#### **3.1. Méthodologie de collecte des données**

Les données de cet article ont été obtenues en 2012, à partir des enquêtes sur les ménages agricoles dans le cadre du soutien à la formation du Programme de Formation des Formateurs (PFF) du Rectorat de l'Université de Bamako (Mali). Un questionnaire en quatre modules a été conçu. Le premier module est relatif à l'identification et aux renseignements généraux des ménages, le deuxième concerne la production et la consommation céréalière. Les troisième et quatrième modules concernent les différentes activités pratiquées par les membres du ménage. A ce niveau, deux formes sont distinguées, les activités de diversification locale non agricole et la migration. Pour l'enquête, six villages<sup>2</sup> des communes de Kadiolo, de Zégoua et de Misséni sont retenues selon un choix raisonné, c'est-à-dire en fonction de la pratique de la diversification non agricole et de leur accessibilité.

---

<sup>2</sup> Il s'agit des villages de Kambo et de Lofiné dans la commune de Kadiolo, de Fanidiama et de Katèlè dans la commune de Zégoua, de N'goko et de Katiélé à Misséni.

Les ménages à enquêter sont d'abord par commune en fonction du poids de cette dernière dans l'ensemble. De la même manière, ils sont déterminés par village. Ainsi, sur un total de 220 ménages à enquêter, 52% proviennent de la commune de Kadiolo, 29 de Zégoua et 19 de Misséni. Le tableau 1 donne la répartition du nombre de ménages à enquêter par village et par commune.

**Tableau 1 : Répartition du nombre de ménages enquêtés par village.**

Communes	Kadiolo		Zégoua		Misséni		
Villages	Kambo	Lofiné	Fanidiama	Katèlè	N'goko	Katiélé	Total
Nbre de ménages	51	63	52	11	23	20	220
Total	114		63		43		220

*Source : Auteurs, données d'enquêtes, 2011*

### 3.2. Contenu des données

Il est admis que les caractéristiques démographiques des ménages sont déterminantes dans leur comportement pour la couverture des besoins alimentaires céréaliers. Elles portent essentiellement sur le sexe, l'âge, l'état matrimonial et le niveau d'étude du chef de ménage, la taille du ménage, le nombre d'enfants<sup>3</sup>, de jeunes, d'adultes (le nombre de jeunes et d'adultes constituent généralement les actifs du ménage) et de vieilles personnes<sup>4</sup> du ménage.

La suffisance de la production agricole céréalière a été évoquée. Les données de la consommation portent sur les céréales consommées dans le ménage (le mil, le maïs, le sorgho, le riz et le fonio), la période de consommation et leur provenance etc. La fréquence de consommation des céréales, c'est-à-dire le nombre de fois que le ménage consomme ces céréales par jour, ceci permet de savoir si le ménage parvient à couvrir les besoins alimentaires de ses dépendants.

L'économie rurale est multisectorielle, on ne peut plus ignorer le poids des activités non agricoles dans une étude en milieu rural. Il en est de même du facteur travail dont l'allocation efficace peut contribuer à renforcer le revenu des membres du ménage. La migration à travers les transferts en nature ou en espèce est devenue importante et constitue un apport appréciable aux ménages dans leur comportement de couverture des besoins alimentaires céréaliers surtout pendant la période de soudure. Il est donc utile de

<sup>3</sup> Nous signalons que dans ce milieu à partir de six ans déjà, l'enfant est assujéti à certains travaux que nous ne pouvons qualifier d'exploitation économique. A cet âge, l'enfant peut donner un coup de main à ses parents, par exemple faire le berger des moutons, suivre les bœufs de labour à la tâche, c'est-à-dire quand ils tractent la charrue, etc. Les élèves sont beaucoup sollicités pour ces travaux pendant les vacances qui coïncident avec la période hivernale.

<sup>4</sup> Les vieilles personnes exception faite de celles qui sont malades se rendent quotidiennement à la plaine. Dans le milieu sénoufo, le travail réputé aux vieilles personnes est généralement celui des rizières. Cela n'exclut pas le fait qu'ils soient informés (les hommes) du déroulement des travaux champêtres.

saisir ces variables. Ainsi, comme activités non agricoles nous avons d'une part les activités locales non agricoles et l'émigration d'autre part.

Les données collectées sur les activités locales non agricoles dans cette étude portent sur les causes de la pratique de ces activités, le financement d'un membre du ménage à l'entrée de l'activité, les types d'activités et le nombre de pratiquants, la période (le travail saisonnier ou permanent), le lieu et le revenu tiré de l'activité. Le montant du revenu de ces activités alloué à l'achat de chacune de ces céréales.

Par rapport à la migration qui est la seconde source de revenu non agricole des ménages, les données se rapportent à l'expérience du chef du ménage en migration, aux émigrés et migrants à l'intérieur du pays, à la nature (espèce ou nature) et la fréquence des envois (en espèce ou en nature) reçus, les raisons qui ont poussé à la migration, l'organisation du départ du migrant, sa date de départ et son lieu de migration.

Les prix ont pour objectif de permettre de valoriser les différentes productions. Pour ce faire, nous retenons les prix sur les différents marchés des villages retenus pendant la période de collecte de données. Dans le cas où le village retenu ne possède pas de marché, celui du chef-lieu de la commune est retenu.

### 3.3. Modèle économétrique

Pour vérifier l'hypothèse qui stipule que la diversification locale non agricole et la migration ont des effets positifs sur la capacité du chef de ménage à couvrir les besoins alimentaires céréaliers de ses dépendants, nous cherchons à modéliser la capacité du chef de ménage à couvrir les besoins alimentaires céréaliers de ses dépendants. Notons  $BAC_i$  les besoins alimentaires céréaliers du ménage  $i$ . Le modèle Probit définit la probabilité associée à l'événement  $BAC_i=1$ , comme la valeur de la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite  $N(0,1)$  considérée au point  $X_i b$ . Probit permet ainsi d'obtenir des estimateurs efficaces et consistants (Maddala, 1983).

#### 3.3.1. Spécification du modèle

En s'inspirant du modèle de Ashford et Sowden (1970), nous introduisons la couverture des besoins alimentaires par le biais d'une variable latente ( $Cap\_CM$ ) qui est la "capacité de couverture du chef de ménage" inobservée, et déterminant complètement la réalisation de la variable dépendante  $Bac_i$ . Si  $Cap\_CM_i$  est supérieure ou égale à  $\gamma$ , cela implique que  $Bac_i=1$ , le ménage couvre ses besoins alimentaires, par contre si  $Cap\_CM_i$  est inférieure à  $\gamma$ , c'est-à-dire  $Bac_i=0$ , le ménage ne couvre pas ses besoins alimentaires.

$$Bac_i = \begin{cases} 1 & \text{si } Cap\_CM_i \geq \gamma \\ 0 & \text{si } Cap\_CM_i < \gamma \end{cases} \quad (1)$$

La variable latente est régie par le modèle linéaire général :

$$Cap\_CM_i = \beta_1 + X_i b_2 + u_i$$

Où  $X_i$  est l'ensemble des variables explicatives, qui sont relatives aux caractéristiques sociodémographiques, de production et de consommation des ménages ;  $b$  est le vecteur de paramètres à estimer et  $u$  le terme d'erreur qui est normalement distribué et indépendant de  $X_i$  ( $\text{cov}(X_i, u_j) = 0 \quad \forall i \neq j$ ), avec  $\text{cov}(u) = I\sigma_u^2$ . Dès lors, pour un ménage  $i$  la probabilité de couverture s'écrit sous la forme :

$$\begin{aligned} p_i &= \Pr(Bac_i = 1) \\ &= \Pr(u_i \succ \gamma - \beta_1 - X_i \beta_2) \\ &= F(\beta_1 - \gamma + X_i \beta_2) \end{aligned} \quad (2)$$

Considérant le modèle probit, les perturbations du modèle suivent une loi normale centrée réduite  $u_i \sim N(0,1)$ . La contrainte sur la variance égale à l'unité impose d'écrire le modèle dans sa forme suivante :

$$\begin{aligned} p_i &= \Pr\left(\frac{u_i}{\sigma} \succ \frac{\gamma - \beta_1 - X_i \beta_2}{\sigma}\right) \\ &= \Phi\left(\frac{\beta_1 - \gamma}{\sigma} + \frac{X_i \beta_2}{\sigma}\right) \\ &= \Phi\left(\tilde{\beta}_1 + X_i \tilde{\beta}_2\right) \end{aligned} \quad (3)$$

Avec  $\tilde{\beta}_1 = \frac{\beta_1 - \gamma}{\sigma}$  et  $\tilde{\beta}_2 = \frac{\beta_2}{\sigma}$  les seuls paramètres qui seront estimés alors qu'il y a quatre paramètres structurels  $(\beta_1, \beta_2, \gamma, \sigma)$ .

Le modèle (3) implique que la probabilité  $p_i$  est une fonction de  $\frac{\gamma - \beta_1 - X_i \beta_2}{\sigma}$ . Le fait que  $\gamma$  et  $\sigma$  sont généralement inconnus, cela engendre deux problèmes d'identification des paramètres.

Par rapport à  $\sigma$  : en écrivant  $\frac{\gamma - \beta_1 - X_i \beta_2}{\sigma}$ , on s'aperçoit qu'on ne pourra jamais estimer séparément les paramètres  $\beta_i$  et  $\sigma$ . Ceci signifie que le modèle à variable latente n'est pas défini de manière unique. En conséquence de quoi, les estimations des paramètres  $\beta_i$  ne pourront être connues qu'à un coefficient d'échelle près. Par contre, d'une part, les signes des estimations des paramètres  $\beta_i$  pourront être interprétés (on pourra tout de même savoir si un régresseur influence la probabilité de l'évènement  $\{Bac_i = 1\}$  à la hausse ou à la baisse), et d'autre part on pourra comparer les coefficients entre eux (et ainsi savoir par exemple si tel régresseur influence plus la probabilité que tel autre). Ceci étant convenu, on peut supposer  $\sigma=1$ .

Par rapport à  $\beta_1$  : la partie constante de l'expression  $\beta_1 - \gamma$  traduit le fait que le paramètre  $\beta_1$  ne pourra jamais être estimé séparément du seuil  $\gamma$  à priori inconnu. En

conséquence l'estimation du paramètre  $\beta_1$  ne sera jamais interprétable. C'est pourquoi sans perte de généralité, dans le cas de cette étude, nous possédons une information sur le seuil  $\gamma$  de la capacité du chef de ménage qui permet alors de lever l'indétermination et d'identifier  $\beta_1$ . Cette capacité est approximée par le nombre moyen de repas journaliers que le chef de ménage peut offrir à ses dépendants pendant la période de déficit, ce nombre est de 2 repas, d'où  $\gamma = 2$ .

L'indétermination étant levée, le modèle s'écrit de la façon suivante :

$$Bac_i = \begin{cases} 1 & \text{si } Cap\_CM_i \geq 2 \\ 0 & \text{si } Cap\_CM_i < 2 \end{cases} \quad (4)$$

Avec  $Cap\_CM_i = \beta_1 + X_i b_2 + u_i$

Pour l'estimation, nous testons le modèle suivant :

$$\begin{aligned} Cap\_CM = & Cste + \alpha 1 Nb\_resipro + \alpha 2 Nb\_fem + \alpha 3 Niv\_second \\ & + \alpha 4 Total\_sc + \alpha 5 Ratio\_div + \alpha 6 Dur\_pra\_d \ln a \\ & + \alpha 7 Nb\_actpraloc + \alpha 8 Nb\_an\_CMmig + \alpha 9 Nb\_migpays \\ & + \alpha 10 Nb\_emig + \alpha 11 D \ln a\_inc + \alpha 12 Tinc\_mig + \alpha 13 Agri\_inc + \varepsilon \end{aligned}$$

où  $Cap\_CM$  est la capacité du chef de ménage à couvrir les besoins alimentaires céréaliers du ménage ;  $Nb\_resipro$  est le nombre de résidents productifs ;  $Nb\_fem$ , le nombre de femmes du ménage ;  $Niv\_second$ , le nombre de personnes ayant un niveau secondaire ;  $Total\_sc$ , le total des superficies cultivées ;  $Ratio\_div$ , le ratio de la diversification locale non agricole ;  $Nb\_actpraloc$ , le nombre d'activités non agricole pratiquées au niveau local ;  $Dur\_pra\_dlna$ , la durée de la pratique de la diversification locale non agricole (année) ;  $Nb\_an\_CMmig$ , l'expérience du chef de ménage en migration (années) ;  $Nb\_migpays$ , le nombre de migrants dans le pays (à l'intérieur) ;  $Nb\_emigrant$ , le nombre d'émigrants ;  $Dlna\_inc$ , le revenu de la diversification locale non agricole ;  $Tinc\_mig$ , le revenu des transferts des migrants ;  $Agri\_inc$ , le revenu agricole du ménage.

### 3.3.2. Correction de l'hétéroscédasticité par les écart-types robustes (HCSE)

Nous retenons le choix de la correction de l'hétéroscédasticité par la méthode des écart-types robustes (HCSE). Ce choix se justifie par le fait que la matrice de variance de White donne des estimations consistantes (ou convergentes) et sans biais des valeurs « vraies » des variances-covariances des paramètres, avec un N suffisamment grand. En effet, en présence de l'hétéroscédasticité, les écart-types obtenus par les estimations du modèle sont biaisés et les estimateurs des MCO sont toujours sans biais et sont consistants. Supposons un modèle hétéroscédastique  $Y = Xb + \varepsilon$ .

La matrice de variance covariance des perturbations dépend du vecteur  $b$  des paramètres à estimer dans la spécification linéaire, qui par nature est supposé inconnu. La matrice de variance se présente comme suit :

$$\Omega_{\varepsilon}^* = \begin{bmatrix} \sigma_{\varepsilon,1}^2 & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ 0 & \sigma_{\varepsilon,2}^2 & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & \sigma_{\varepsilon,N}^2 \end{bmatrix}$$

Pour la correction de l'hétéroscédasticité, White (1980) propose une matrice de variance de la forme ci-dessous :

$$\hat{\Omega}_{\varepsilon}^* = \begin{bmatrix} e_1^2 & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ 0 & e_2^2 & \cdot & \cdot & \cdot & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \cdot & \cdot & \cdot & e_N^2 \end{bmatrix}$$

Nous rappelons que  $\hat{\sigma}_{\varepsilon,i}^2 = V(\varepsilon_i) = E[\varepsilon_i - E(\varepsilon_i)]^2 = E[\varepsilon_i^2] \rightarrow \hat{\sigma}_{\varepsilon,i}^2 = e_i^2$

Et que  $\Omega_b^* = (X' \Omega_{\varepsilon}^{*-1} X)^{-1} \Rightarrow \hat{\Omega}_b^* = (X' \hat{\Omega}_{\varepsilon}^{*-1} X)^{-1}$

La matrice des écart-types de  $\hat{b}$ , qui sont robustes à la présence d'hétéroscédasticité est notée  $\hat{\Omega}_b^{*1/2}$ , elle est appelée Heteroskedasticity Consistent Standard Errors.

L'estimateur HCSE est :  $\hat{b}^* = (X' \hat{\Omega}_{\varepsilon}^* X)^{-1} (X' \hat{\Omega}_{\varepsilon}^* Y)$

## 4. Résultats et discussions

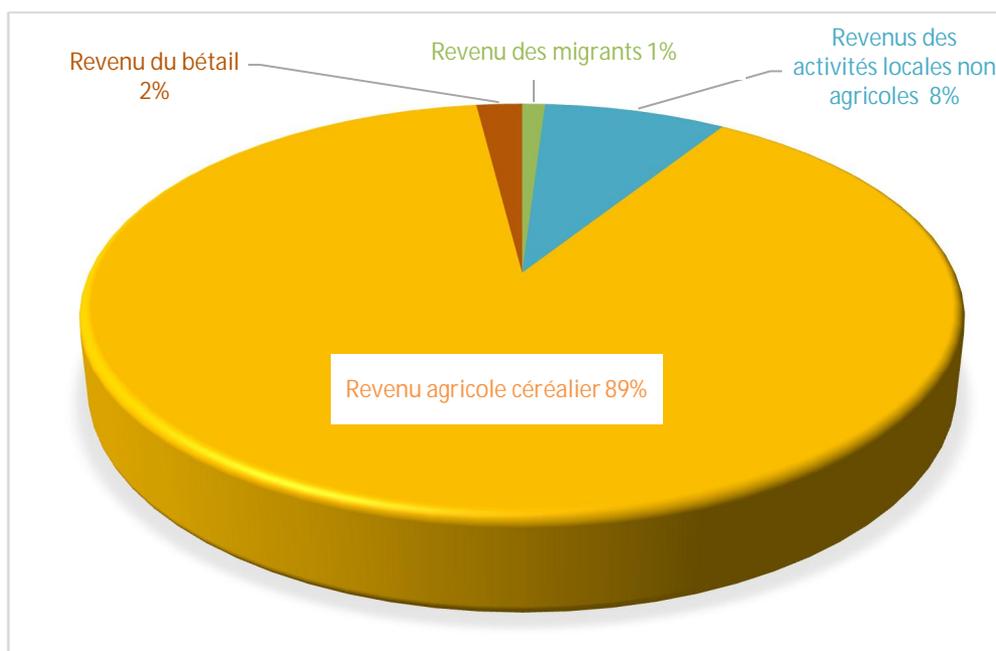
### 4.1 Analyse qualitative des données

#### 4.1.1. Parts (%) des activités des ménages dans la consommation alimentaire céréalière :

Le graphique 1 donne les contributions de la production agricole céréalière des *daagele* (les ménages) et des activités non agricoles dans la consommation céréalière. La production agricole céréalière est obtenue en valorisant par les prix la production agricole. Comme souligné précédemment la zone du Folona, peuplée majoritairement par des *senoufo*, est une zone agricole par excellence. L'analyse du graphique indique que la contribution de la production agricole céréalière propre ou autofourniture occupe la majeure partie de la consommation céréalière des ménages du Folona (89%). Cependant, on se rend compte que cette autoproduction est insuffisante pour la couverture des besoins de consommation alimentaire céréalières des *daagele*. Les revenus des activités locales non agricoles couvrent 8 % de la consommation céréalière, tandis

que les revenus issus de la vente de bétail ressortent à 2 % et la contribution des transferts de revenus des migrants à (1 %). Cela peut s'expliquer par le fait que les transferts de revenus des migrants sont destinés à d'autres formes de dépenses (achat de bétail et de matériels agricoles, construction et réfection de maison, achat de moyen de déplacement,...). A ce titre Condé et Diagne<sup>5</sup> (1986), attestent que les transferts financiers des migrants servent à hauteur de 80 % à assurer les dépenses vitales des ménages (nourriture, habillement, achat de bétail et de matériels agricoles, construction de maison,...), parfois à financer un événement heureux ou malheureux (mariage, baptême, funérailles,...). Des économistes comme Massey et Basem, 1992 ; Martin, 1987 ; Keely et Tran, 1989, pensent que les transferts de revenus perçus par les *daagele* sont dépensés dans la nourriture, le logement, l'habillement, etc. Nous constatons que ces auteurs ne font pas mention de la contribution des transferts dans la consommation alimentaire céréalière. Le graphique indique également la capacité du *daalifòlò* (chef de ménage) à assurer la couverture des besoins alimentaires céréalières.

**Graphique 1. : Part des activités dans la consommation céréalière des daagele du Folona**



Source : Nos données d'enquêtes, 2011

#### 4.1.2. Achat de céréales à partir des revenus de la diversification locale non agricole

Dans le tableau 2 se trouvent consignés les résultats sur le revenu moyen de la diversification locale non agricole dépensé dans l'achat de chacune des céréales pendant la période de soudure. Ainsi, le revenu local moyen non agricole dépensé dans l'achat

<sup>5</sup> Cités par Traoré (2004)

de sorgho est le plus faible (7216,84 FCFA). Ce résultat s'explique par le fait que le sorgho n'est pas beaucoup consommé dans cette zone.

Par contre, le revenu moyen local non agricole dépensé dans l'achat du riz est supérieur aux revenus des autres céréales (39369,9 FCFA contre 26650,51 FCFA pour le maïs et 12497,45 FCFA pour le mil). Ce résultat s'explique par le fait que le riz des plaines, réservé à la consommation privée, est insuffisant pour couvrir les besoins du ménage en riz pendant l'année et particulièrement la période de soudure. La supériorité de ce montant s'explique également par la cherté du riz par rapport aux autres denrées. En effet, rapporté au prix moyen du kilogramme de riz dans la zone, ce revenu moyen donne un sac de 100 kg.

Pendant la période de soudure, en moyenne un ménage dépense 26650,51 FCFA dans l'achat de maïs. Ce montant est supérieur à ceux des autres céréales (mil, sorgho). Cela s'explique par le fait que, dans la consommation des *daagele*, le maïs est considéré comme la céréale de base dans le Folona. En rapportant ce revenu moyen au prix moyen du kilogramme de maïs dans la zone, nous obtenons 250 kg de maïs.

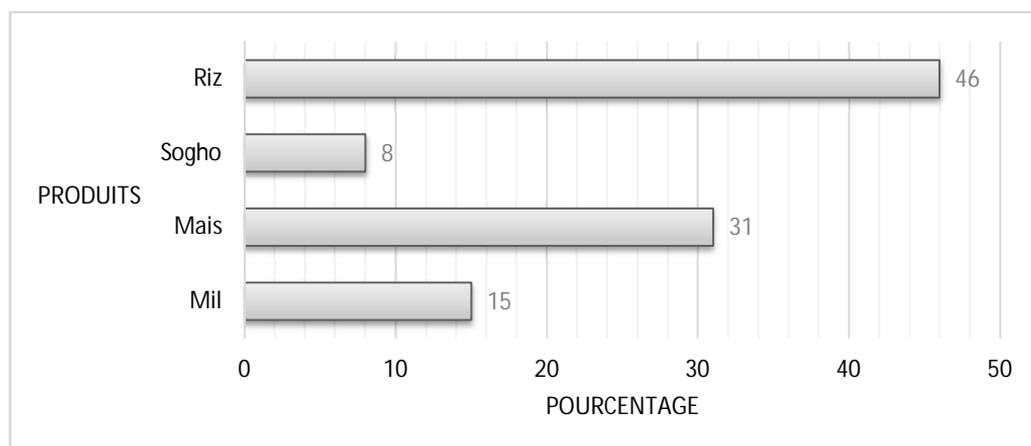
En faisant une comparaison en termes de quantité, le maïs est plus consommé que le riz dans le Folona.

**Tableau 2 : Revenu moyen de la diversification locale non agricole dépensé dans l'achat de chacune des céréales (FCFA)**

Céréales	Moyenne	Ecart-type.	Min	Max
Mil	12497,45	19530,81	0	100000
Maïs	26650,51	29717,63	0	135000
Sorgho	7216,84	13975,81	0	75000
Riz	39369,9	46766,44	0	375000

*Source : Nos données d'enquêtes, 2011*

**Graphique 2 : Parts des différentes céréales dans les revenus de la diversification locale non agricole (RDLNA) consacrés à la consommation pendant la période de soudure**



*Source : Nos données d'enquêtes, 2011*

L'analyse du graphique 2 indique qu'en considérant les dépenses totales du ménage, sur la base des revenus de la diversification locale non agricole, les dépenses en riz occupent la première place avec 46 % ensuite vient le maïs avec 31 % suivi du mil 15% et le sorgho ne ressort qu'avec 8 %.

**4.1.3. Achat de céréales à partir des transferts de revenus des migrants du Fologo**

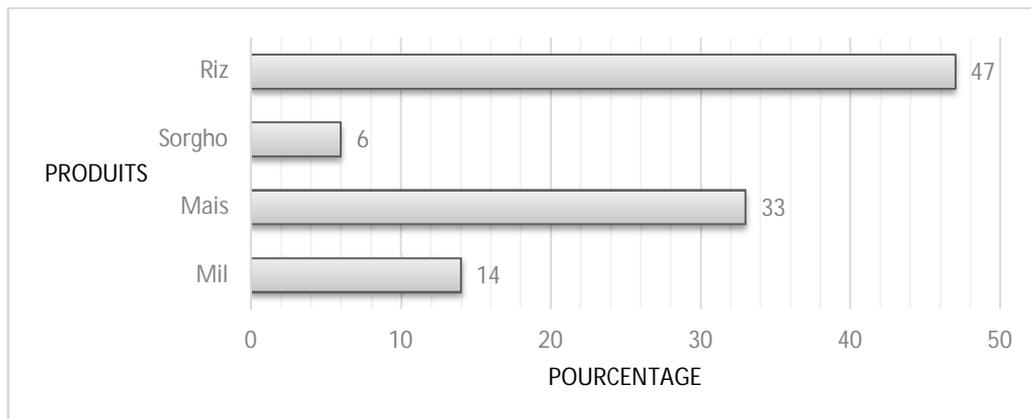
Les résultats de l'analyse sont consignés dans le tableau 3. L'analyse à ce niveau suit la même logique que celle des revenus de la diversification locale non agricole. Les dépenses en riz sont plus élevées que celles des autres céréales. Cependant, l'analyse en termes de quantité indiquerait que la quantité de maïs achetée est supérieure à celle du riz.

**Tableau 3 : Revenus des transferts des migrants dépensés dans l'achat de céréales par les daagele (FCFA)**

Céréales	Moyenne	Ecart-type.	Min	Max
Mil	10169,93	18237,39	0	100000
Maïs	22872,55	28505,97	0	130000
Sorgho	4192,81	10625,06	0	50000
Riz	32620,92	44250,74	0	375000

Source : Nos données d'enquêtes, 2011

**Graphique 3 : Parts des différentes céréales dans les transferts de revenus consacrés à la consommation pendant la période de soudure**



Source : Nos données d'enquêtes, 2011

Dans le graphique 3 se trouvent consignés les résultats sur les dépenses des transferts de revenus par le daali (ménage), dans la consommation de chacune des céréales. En effet, considérant, la dépense totale des transferts de revenus dans l'achat de céréales, nous constatons que, le riz fait 47 %, le maïs 33 %, le mil 14 % et le sorgho 6 %. Cette répartition n'est pas assez différente de celle des revenus de la diversification locale non agricole.

#### 4.2. Analyse et discussions des résultats économétriques

Les résultats issus du modèle probit concernant l'explication de la capacité du chef de ménage à couvrir les besoins alimentaires céréaliers de ses dépendants sont présentés dans le tableau 4. Ces résultats concernent les effets explicatifs des facteurs retenus et leur significativité.

**Tableau 4 : Résultats de l'impact de la diversification non agricole sur la capacité des chefs de ménages à couvrir les besoins alimentaires céréaliers**

VARIABLES	COEF.	EFFETS MARGINAUX
Nb_resipro	.2174161**	.01922***
Nb_fem	.0179935	.0015907
Niv_second	.2205129	.0194937
Total_sc	-.0325238	.0077524
Ratio_div	4.537157*	.4010926**
Dur_pra_dlina	-.7228401**	-.0639003**
Nb_actpraloc	-.9921739***	-.0877099***
Nb_an_CMmig	2.957965***	.2614893***
Nb_migpay	-3.158593***	-.2792252***
Nb_emigrant	-2.457644***	-.21726***
Dlina_inc	2.31e-06*	2.04e-07*
Tinc_mig	-1.67e-06	-1.48e-07
Agri_inc	2.79e-06***	2.47e-07***
_cons	-1.673737**	

Number of obs =220  
Wald chi2(13) = 75,30  
Prob > chi2 = 0.0000  
Pseudo R2 = 0.6024  
Log pseudolikelihood = -34.09956  
\*\*\* significatif à 1 % ; \*\* significatif à 5 % ; \* significatif à 10 %

*Source : Estimation à partir des données d'enquêtes*

Le nombre de résidents productifs agit positivement et significativement au seuil raisonnable de 1 % sur la probabilité de couverture des besoins alimentaires céréaliers par le chef de ménage. Ces résultats confirment ceux de Sakho (2008) sur le bassin arachidier du Sénégal. Le nombre de résidents productifs contribuent positivement à la couverture des besoins alimentaires par leur contribution à la production agricole. Plus le nombre de résidents productifs augmente dans un *daali* (ménage) plus le chef de ménage peut couvrir les besoins alimentaires de ses dépendants. Il y a donc une corrélation positive et significative entre les deux.

Le ratio de la diversification locale non agricole et la probabilité que le chef de ménage couvre les besoins alimentaires céréaliers de ses dépendants sont positivement et significativement corrélés (au seuil de 5%). Si le ratio de la diversification locale non agricole augmente de 1 % la couverture des besoins alimentaires céréaliers croît de 40,10 %. Cela s'explique par le fait que les pratiquants des activités locales non agricoles allouent leur temps de travail entre l'agriculture et les activités non agricoles. Dans l'exercice de ces activités locales non agricoles, ils participent aussi aux travaux agricoles en contribuant à l'augmentation de la production agricole céréalière en particulier et agricole globale en général.

Le temps (année) de l'engagement du ménage dans la pratique de la diversification locale non agricole importe aussi dans la capacité du chef de ménage, son effet est significatif (au seuil de 5%). Il y a une corrélation négative entre la durée de la pratique de la diversification locale non agricole et la probabilité que le chef de ménage puisse couvrir les besoins alimentaires de ses dépendants. La longue durée de la pratique de ces activités locales non agricoles peut conduire les membres à allouer plus de temps à ces activités qu'aux travaux agricoles, ce qui aura pour effet la baisse de la production agricole. L'augmentation d'une année de la pratique de la diversification locale non agricole provoque la baisse de la probabilité que le ménage couvre les besoins alimentaires de 6,4 points de pourcentage.

Le nombre d'activités locales pratiquées par le ménage influence négativement et significativement (au seuil de 1 %) la probabilité que le chef de ménage couvre les besoins alimentaires céréaliers pendant la période de soudure. L'engagement du ménage dans une activité locale non agricole supplémentaire diminue de 8,8 % la probabilité que le ménage puisse couvrir les besoins alimentaires céréaliers.

Le fait que le chef de ménage ait une expérience en migration a un effet positif sur sa capacité à couvrir les besoins alimentaires céréaliers. Son effet est significatif au seuil de 1%. La croissance de l'expérience en migration du chef de ménage d'une année augmente la probabilité de couverture des besoins alimentaires de 26,4 points de pourcentage. L'expérience acquise en migration par le chef de ménage joue un rôle important dans le comportement du ménage. Il serait en mesure de mieux gérer le ménage et de bien conseiller les potentiels candidats à la migration.

Il y a une corrélation négative entre le nombre de migrants dans le pays et la capacité du chef de ménage à couvrir les besoins alimentaires céréaliers de ses dépendants. Son effet est significatif au seuil de 1%. La consommation des ménages s'apprécie avec la migration interne. Les résultats infirment cette assertion de De Brauw et Giles (2008) sur la Chine et de Cuong (2009) sur le Vietnam. L'augmentation du nombre de migrants dans le pays d'un élément diminue la probabilité de la capacité du chef de ménage à couvrir les besoins alimentaires de ses dépendants pendant la période de soudure de 27,9 points. Le nombre d'émigrants a un effet négatif sur la capacité du chef de ménage à couvrir les besoins alimentaires de ses dépendants, cet effet est significatif au seuil raisonnable de 1%. Si le nombre d'émigrants augmente d'un membre la probabilité que le chef de ménage puisse couvrir les besoins alimentaires de ses dépendants diminue de 21,7 points de pourcentage. La consommation des ménages s'apprécie avec l'émigration. Les résultats infirment également cette assertion de Traoré (2004) sur la

région de Kayes, Ahmed *et al.*, (2010), Ahmed et Mughal (2015) sur le Pakistan. Ces conclusions s'expliquent par le fait que la migration des membres vient en diminution de la main d'œuvre potentielle et des superficies cultivées, par conséquent de la production agricole. Les revenus de la migration n'ont pas d'effet significatif sur la consommation des ménages. Les résultats confirment cette assertion de Cardona-Sosa et Medina-Durango (2006) sur la Colombie, Adams Jr (1998) sur le Pakistan. En effet, les envois des migrants ne sont pas utilisés dans l'achat des céréales, par le chef de ménage, pour couvrir le déficit alimentaire pendant la période de soudure. Le graphique 1 est indicatif à ce sujet, les revenus des migrants ne couvrent que 1 % de la consommation alimentaire céréalière. Les transferts sont utilisés à d'autres fins.

Les revenus de la diversification locale non agricole agissent positivement et significativement au seuil de 10% sur la capacité du *daalifòlò* (chef de ménage) à couvrir le déficit alimentaire céréalière de ses dépendants. En d'autres termes, la probabilité que le ménage couvre les besoins alimentaires céréalières s'apprécie avec les revenus des activités locales non agricoles. D'une manière générale dans le folona, les revenus de la diversification locale non agricole servent à l'achat de céréales par les *daali*.

Il existe une corrélation positive et significative au seuil de 1% entre le revenu agricole et la probabilité que le chef de ménage puisse couvrir les besoins alimentaires céréalières de ses dépendants. La couverture des besoins alimentaires céréalières s'apprécie avec l'augmentation du revenu agricole.

## 5. Conclusion

L'objectif de cet article est de déterminer les effets de la diversification locale non agricole et la migration sur la capacité du ménage à couvrir ses besoins alimentaires céréalières. Nous testons l'hypothèse selon laquelle, la diversification locale non agricole et la migration ont des effets positifs sur la capacité du chef de ménage à couvrir les besoins alimentaires céréalières de ses dépendants. Cette étude tire sa justification à la faveur du déficit céréalière créé par la production agricole des ménages du Folona pendant la période de soudure.

Nous avons présenté les effets de la diversification non agricole sur la couverture des besoins alimentaires céréalières pour un échantillon de 220 ménages dans trois communes du Folona. L'analyse descriptive des données a montré que la production agricole céréalière des ménages ne couvre pas leur besoin alimentaire en céréale. Le déficit créé est couvert par la diversification locale non agricole. Le nombre de migrants et leurs transferts agissent négativement. Aussi, les effets marginaux des revenus de la diversification locale non agricole et du ratio de la diversification sur la probabilité du chef de ménage à couvrir le déficit sont positifs et significatifs à des seuils raisonnables. Par contre, ceux de la migration sont négatifs. La diversification locale non agricole permet aux ménages de couvrir le déficit alimentaire céréalière observé pendant la période de soudure.

## 6. Références bibliographiques

- Adams Jr, R. H., (1998): Remittances, investment, and rural asset accumulation in Pakistan, *Economic Development and Cultural Change*. 47(1), 155-173.
- Ahmed J. and Mughal M. (2015): How Do Migrant Remittances Affect Household Consumption Patterns? <http://papers.ssrn.com>
- Ahmed, V., Sugiyarto, G. and Jha, S. (2010): Remittances and Household Welfare: A Case Study of Pakistan, *ADB Economics Working Paper Series* No. 194. Asian Development Bank.
- Anderson, D. and Leiserson, M. W. (1980): "Rural Nonfarm Employment in Developing Countries," *Economic Development and Cultural Change*, 28 (2) January, 227-248.
- Ashford, J. R., and Sowden, R. R. (1970): Multivariate Probit Analysis, *Biometrics*, 26, 535-546.
- Azam, J. P., Gubert, F. (2004): Those in Kayes: The Impact of Remittances on their Recipients in Africa, mimeos University of Toulouse.
- Azam, J. P., Gubert, F. (2006): Migrant's Remittances and the Household in Africa: A Review of Evidence, EUDN/WP 03-2006, [http://www.eudnet.net/download/EUDN2006\\_03.pdf](http://www.eudnet.net/download/EUDN2006_03.pdf).
- Barrett, C.B., Reardon, T., (2000): "Asset, Activity, and Income Diversifications Among African Agriculturalist: Some Practical Issues". Project report to USAID BASIS CRSP, March 2000.
- Bezu, S., Barrett, C. B. & Holden, S. T. (2010): Does the nonfarm economy offer pathways for upward mobility? Evidence from a panel data study in Ethiopia. MPRA Paper No. 35754.
- Cardona-Sosa, L. and Medina, C. (2006): "Migration as a Safety Net and Effects of Remittances on Household Consumption: The Case of Colombia". Borradores de Economía 414, Banco de la Republica de Colombia, Bogota.
- Castaldo A. & Reilly B. (2007) "Do Migrant Remittances Affect the Consumption Patterns of Albanian Households?," *South-Eastern Europe Journal of Economics, Association of Economic Universities of South and Eastern Europe and the Black Sea Region*, Vol. 5(1), pages 25-44.
- Cervantes-Godoy, D., Kimura, S. and Antón, J. (2013): "Smallholder Risk Management in Developing Countries", OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No.61, OECD Publishing.
- Chinn, D.L. (1979) "Rural Poverty and the Structure of Farm Household Income in Developing Countries: Evidence from Taiwan", *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 27, no. 2, pp. 283-301.
- Christensen, G. (1989): "Determinants of private investment in rural Burkina Faso". *Ph.D. dissertation*, Cornell University, Ithaca.

- Cissé P., Zorom M., Barbier B., Maiga A.Y. (2010) : « Les migrations, une stratégie d'adaptation à la variabilité climatique en zones sahéliennes », *Revue de Géographie du Laboratoire Leïdi* (8) p. 184-196.
- Combes, J.-L. & Ebeke, C., (2011): "Remittances and Household Consumption Instability in Developing Countries," *World Development*, Elsevier, vol. 39 (7), July pages 1076-1089.
- Cuong, N. V. (2009): "Impacts of International and Internal Remittances on Household Welfare: Evidence from Viet Nam", Published in: *Asia-Pacific Development Journal*, Vol. 16, No. 1. June pp. 59-92
- De Brauw, A., Giles, J. (2008). Migrant Labor Markets and the Welfare of Rural Households in the Developing World: Evidence from China, *Policy Research Working Paper* 4585.
- Dercon, S. (2002). Income Risk, Coping Strategies, and Safety Nets, *The World Bank Research Observer*, Vol. 17, No. 2, pp. 141-166, Oxford University Press.
- Diagana, B. N. and Kelly, V. A. (1994): "Noncropping Income and Cropping Productivity in the Senegalese Peanut Basin." Mimeo. *Departement of Agricultural Economics*, Michigan State University. June.
- Dury S., Bocoum I., (2012) : Le « paradoxe » de Sikasso (Mali) : pourquoi « produire plus » ne suffit-il pas pour bien nourrir les enfants des familles d'agriculteurs ? *Cah Agric* 21 : 324-36.
- Gubert, F., Lassourd, T. & Mesplé-Somps, S. (2010). Transferts de fonds des migrants, pauvreté et inégalités au Mali: Analyse à partir de trois scénarios contrefactuels. *Revue économique*, Vol. 61(6), 1023-1050.
- Janin, P. (2009). La complexité du risque d'insécurité alimentaire en milieu sahélien. *Annales de géographie*, 668(4), 430-448.
- Javaid, W., (2017): "Impact of Remittances on Consumption and Investment (Case Study of Tehsil Sargodha, Punjab, Pakistan)." *Journal of Finance and Economics*; 5(4):156-163.
- Keely, C. B., Tran, B. N. (1989), "Remittances from Labor Migration: Evaluations, Performance and Implications", *International Migration Review*, 23 (3), 500-525.
- Keho, Y., (2017): "Effect of remittances on household consumption in African and Asian countries: A quantile regression approach," *Economics Bulletin*, AccessEcon, Vol. 37(3), pages 1753-1767
- Kochar, A. (1999): Smoothing Consumption by Smoothing Income: Hours-of-Work Responses to Idiosyncratic Agricultural Shocks in Rural India *The Review of Economics and Statistics* Vol. 81, n°1: 50-61.
- Lanjouw, J. O., Lanjouw, P. (2001): The rural non-farm sector: issues and evidence from developing countries. *Elsevier Agricultural Economics* 26 (2001) 1–23.

- Lanjouw, P., Quizon, J. and Sparrow, R. (2001): Non-agricultural earnings in peri-urban areas of Tanzania: evidence from household survey data. *Food Policy* 26:385-403.
- Lay, J., Narloch, U., and Mahmoud, T. O. (2009): Shocks, Structural Change, and the Patterns of Income Diversification in Burkina Faso, *African Development Review*, Volume 21, Issue 1, April Pages 36-58
- Lucas, R.E.B. (1987): Emigration to South Africa's mines, *The American Economic Review* 77, no. 3: 313-330.
- Maddala, G.S. (1983): "*Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*" Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Martin, F., Crawford, E. (1987) : "Questions à propos de l'autosuffisance céréalière au Sénégal. Dakar, conférence de l'IFPRI sur la dynamique de la consommation et de la production céréalière en Afrique de l'Ouest, 15-18 Juillet 1987, Dakar.
- Massey, D. And Bassem, L. (1992): Determinants of saving, remittances and spending patterns Among US Migrants in Four Mexican Communities, *Sociological Inquiry*, Vol. 62 (2), pp. 185-207.
- Massey, D. S. And Basem, L. C. (1992): Determinants of saving, remittances and spending patterns Among US Migrants in Four Mexican Communities, *Sociological Inquiry*, Vol. 62 (2), April pp. 185-207.
- Mendola, M., (2008): "Migration and technological change in rural households: Complements or substitutes?" *Journal of Development Economics*, Elsevier, vol. 85(1-2), February pages 150-175,
- Merabet, O., Gendreau, F. (2007) : *Les questions migratoires au Mali : valeurs, sens et contresens*, Gouvernement du Mali et Délégation de la Commission Européenne, Bamako.
- Morduch, J. (1995): Income smoothing and consumption smoothing. *The Journal of Economic Perspectives*, 9(3), 103-114.
- Nega F., Marysse S., Tollens E. and Mathijs E. (2009): Diversification, Income Inequality and Social Capital in Northern Ethiopia. Paper delivered at the 'Taking Action for the World's Poor and Hungry People', Beijing, China, 17-19 October.
- Quisumbing, A. and McNiven, S. (2010), "Moving Forward, Looking Back: the Impact of Migration and Remittances on Assets, Consumption, and Credit Constraints in the Rural Philippines", *Journal of Development Studies*, 46, (1), 91-113
- Reardon, T., and Kelly, V. (1989): "Impact of Liquidity Sources on Chemical Fertilizer Use in Semi- Arid West Africa". *Select Paper*, AAEA Meetings. (unpub.)
- Reardon, T., Crawford, E. and Kelly, V. (1994): "Links between Nonfarm Income and Farm Investment in African Households: Adding the Capital Market Perspective", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 76, No. 5, pp. 1172-1176.

- Reardon, T., Delgado, C., Malton, P. (1992): Determinants and effects of Income Diversification amongst Farm Households in Burkina Faso, *Journal of Development Studies* 28: 264-296.
- Reardon, T., Fall, A. A., Kelly, V., Delgado, C., Malton, P., Hopkins, J., Badiane, O. (1994): Agriculture-Led Income Diversification in the West African Semi-Arid Tropics: Nature, Distribution and Importance of Production Linkage Activities, chapter in Forth coming book African Economic Issues, ed. by A. Astain, S. Wangwe and A. G. Drabek.
- Reardon, T., Matlon, P., Delgado, C. (1988): Coping with Household- level Food Insecurity in Drought- affected Areas of Burkina Faso, *World Development*, Vol. 16, no. 9 pp. 1065- 1074.
- Renkow, M. (2000): Poverty, productivity and production environment: a review of the evidence. *Food Policy* 25:463–478.
- Rose, E. (2001): *Ex ante* and *Ex post* Labour Supply Response to Risk in a Low Income Area, *Journal of Development Economics*, 64, 371-388.
- Sakho-Jimbira, M. S. (2008) : L'autonomie alimentaire par la diversification des activités : le cas des ménages agricoles du Bassin arachidier au Sénégal, thèse de doctorat, Université de Montpellier 1.
- Savadogo, K., Reardon, T. and Pietola, K. (1994): "Farm Productivity in Burkina Faso: Effects of Animal Traction and Nonfarm Income". *American Journal Agriculture Economics* Vol.76, N°. 3 August pp. 608-612.
- Townsend, R. M. (1994): Risk and Insurance in Village India, *Econometrica*, Vol. 62, No. 3 May, pp. 539-591
- Traoré, B (2004) : Impact des transferts des migrants de l'Europe sur le bien-être économique : cas de la région de Kayes au Mali. Mémoire de DEA, UFR/SEG Ouaga, PTCL.
- Valdivia, C., Dunn, E. G., Jette, C. (1996): "Diversification as a Risk: Strategy in a Andean Agropastoral community", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 78, No. 5, Proceedings Issue (Dec.), pp. 1329-1334.
- Vandermeersch, C., Naulin, A. (2011) : Chocs Climatiques, Pauvreté et Diversification des Revenus dans la zone de Niakhar (Sénégal) entre 2000 et 2003.
- Webb, P. and Block, S. (2004): Nutrition Information and Formal Schooling as Inputs to Child Nutrition, *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 52, No. 4, pp. 801-820; The University of Chicago Press
- White, H. (1980): Heteroskedasticity-Consistent Co-variance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity, *Econometrica*, Vol. 48, issue 4, May pp. 817-838
- Yang, D., Choi, H. J., (2007): "Are remittances insurance? Evidence from rainfall shocks in the Philippines", *The World Bank Economic Review*, Volume 21, Issue 2, January, Pages 219–248.