

## Liens empiriques entre financement agricole et sécurité alimentaire au Sénégal

Ibrahima Thiam\*

Université de Thiès, Centre de Recherche en Economie et Finance Appliquées de Thiès (CREFAT), BP 967 Thiès Sénégal. Email : ithiam@univ-thies.sn

Malick Toure

Centre de Recherche en Economie et Finance Appliquées de Thiès (CREFAT). Email : toure.elmalick@gmail.com

\* Auteur correspondant / Corresponding author

### Résumé

*En partant du postulat que le financement agricole contribue de manière significative à la production agricole, cet article analyse les liens entre ressources mobilisées pour le secteur et la sécurité alimentaire au Sénégal. La méthodologie s'appuie sur un modèle de régression multiple, à partir des travaux de Kpodar (2006). Les résultats montrent que toutes les variables, à l'exception du crédit des IMF, impactent significativement la prévalence de la sous-alimentation. Leur hausse permet de réduire l'insécurité alimentaire. L'élasticité de la valeur ajoutée non agricole est plus importante (-4,08) suivie de celle de la démographie (-3,04). L'élasticité de la valeur ajoutée agricole affiche -1,46 et celle du financement -0,43. Quatre implications de politiques économiques sont formulées : renforcer et diversifier le financement agricole, favoriser le développement des marchés alimentaires, accompagner la transformation par l'industrialisation légère et mettre en place une ossature institutionnelle capable de promouvoir la production agricole, au Sénégal.*

**Mots clés :** financement agricole ; croissance agricole ; sécurité alimentaire ; MCO

### Empirical links between agricultural finance and food security in Senegal

#### Abstract

*Based on the premise that agricultural financing contributes significantly to agricultural production, this paper analyses the links between resources mobilised for the sector and food security in Senegal. The methodology is based on a multiple regression model derived from the work of Kpodar (2006). The results show that all variables, except MFI credit, significantly affect the prevalence of undernourishment. An increase in them reduces food insecurity. The elasticity of non-agricultural value added is higher (-4.08), followed by that of demography (-3.04). The elasticity of agricultural value added is -1.46 and that of financing is -0.43. Four economic policy implications are formulated: strengthening and diversifying agricultural financing, promoting the development of food markets, accompanying transformation through light industrialisation, and setting up an institutional framework capable of promoting agricultural production in Senegal.*

**Key words:** agricultural financing; agricultural growth; food security; MCO

## 1. Introduction

L'agriculture est un secteur stratégique de par son importance liée à la réduction de la pauvreté, à la lutte contre les inégalités sociales, à la redistribution des revenus et à la sécurité alimentaire (Badouin 1971 ; Mellor 1976, 1999 ; Thirtle *et al.* 2003 ; Diallo *et al.* 2013). Dès lors, la richesse d'une nation peut passer par les fonctions de l'agriculture que décrivent Faye *et al.* (2007), à savoir : assurer des revenus aux agriculteurs, nourrir la population, créer des emplois et auto-emplois, fournir des devises à l'économie et gérer durablement les ressources naturelles. L'agriculture occupe une place stratégique pour la promotion du développement économique et social du Sénégal. Le secteur emploie une bonne partie de la population mais se caractérise par sa faible productivité et sa forte vulnérabilité. En effet, il existe plusieurs contraintes qui empêchent à l'agriculture de jouer son véritable rôle et participer significativement à la lutte contre la pauvreté et le sous-emploi au Sénégal. Il s'agit en particulier des techniques de production qui sont pour l'essentiel traditionnelles et donc ne permettent pas d'avoir une production suffisante en quantité et en qualité. Il s'agit aussi de l'accès difficile à la terre et aux intrants agricoles sans compter les conditions climatiques très souvent défavorables. Il s'agit enfin du manque de formation des acteurs du secteur. C'est pourquoi, malgré sa place dans les différentes politiques économiques du pays, l'agriculture n'a pas permis d'assurer l'autosuffisance alimentaire au Sénégal ni réduire significativement les inégalités de revenus au niveau de la population. La nouvelle politique agricole du Sénégal compte mettre l'accent sur le renforcement de la mécanisation, l'accès aux facteurs de production et des formations d'accompagnement aux métiers agricoles.

Le Programme Détaillé de Développement Agricole en Afrique (PDDAA), adopté en 2003 à Maputo, engageait aux Etats un objectif de 6% de croissance de la productivité agricole et des engagements financiers de 10% au minimum des budgets nationaux. La traduction de cette vision est opérée au Sénégal à travers la Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP) adoptée en 2004. Le volet agricole de cette orientation est défini dans le Programme National d'Investissement Agricole (PNIA) ayant pour objectif de faire jouer à l'agriculture un rôle majeur dans la croissance de l'économie, la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté. Aujourd'hui, le monde entier se bat contre la pandémie du Covid-19 qui a des implications multidimensionnelles, notamment dans les domaines sanitaire, économique et social. En ce moment il n'est pas encore possible de mesurer les impacts réels sur la santé, l'économie et sur les moyens de subsistance des populations. Dans ce contexte d'incertitude il convient de s'interroger sur les implications alimentaires pour les Sénégalais, mais aussi sur la place et le rôle de l'agriculture dans les stratégies de développement durable des pays pauvres.

Ce papier a ainsi pour objectif d'analyser les liens empiriques entre financement agricole et sécurité alimentaire au Sénégal en mettant en évidence les variables potentielles susceptibles d'expliquer cette relation, telles que la valeur ajoutée non agricole, l'encours de crédit des institutions de microfinance, le revenu national brut par habitant et la démographie. Le reste du papier expose la revue de la littérature, les faits stylisés, la méthodologie, les résultats obtenus ainsi que la conclusion et les implications de politique économique.

## 2. Revue de la littérature

Cette revue synthétique de la littérature sur les liens entre financement agricole et sécurité alimentaire se fera en trois étapes. Il s'agira ainsi de voir les facteurs de la productivité agricole, puis les liens entre croissance agricole et sécurité alimentaire et enfin les liens entre mobilisation des ressources et développement du secteur agricole.

Selon Girard et Douillet (2013), la production agricole dépend du contexte pédoclimatique, mais aussi des technologies disponibles, des pratiques agricoles et des politiques publiques qui affectent

directement ou indirectement l'activité des agriculteurs, par leur orientation économique générale ou spécifiquement. Girard et Douillet (2013) met l'accent sur le rôle du crédit dans la chaîne de valeur agricole. Il stipule que le manque d'accès au crédit et l'inadéquation des infrastructures de marché, limitent considérablement l'intérêt et la capacité des agriculteurs à adopter de nouvelles techniques et des modes de gestion plus performants. Mounier (1992) affirme que la productivité croît essentiellement grâce à des innovations techniques et organisationnelles. Outre l'innovation, la mécanisation constitue un vecteur primordial de la productivité agricole dans le sens qu'elle permet à un actif agricole de cultiver des espaces de plus en plus grands et ainsi accroître sa production. L'augmentation de la productivité du travail à l'échelle mondiale est, selon Mazoyer et Roudart (2009), le fait de la croissance des rendements des cultures, mais aussi grâce à la hausse des surfaces exploitées. Dans la même dynamique, Diagne (2013) identifie trois facteurs qui agissent sur la croissance de la production à savoir : le volume et le type de ressources mobilisées, l'état de la technologie et l'efficacité dans l'utilisation des ressources.

La littérature s'est également intéressée sur les liens théoriques et empiriques entre croissance agricole et sécurité alimentaire. Ainsi, Badouin (1971) trouve trois canaux principaux pour démontrer que la croissance de la production agricole est un préalable au développement économique d'un pays. Elle permet tout d'abord à l'économie de franchir le « seuil de la faim », ensuite le « seuil de l'isolement » avec les exportations et enfin le « seuil de la stagnation » avec un impact sur la croissance économique. Selon Diallo et Lipchitz (2013), l'accroissement de la productivité et de la production agricole constituent un moyen sûr d'assurer la sécurité alimentaire et d'améliorer les conditions de vie en milieu rural. De même, l'amélioration des performances agricoles contribue à alléger les dépenses alimentaires des ménages urbains par le biais de la baisse des prix des denrées de premières nécessités. Selon Bertheliet *et al.* (2005), le transfert du surplus de valeur agricole vers l'industrie est assuré par le canal des facteurs structurels qui affectent la demande. A cet effet, l'accroissement de la productivité agricole induit une baisse des coûts de production agricoles. Ce qui se traduit par une baisse des prix relatifs agricoles. Ainsi, Thorbecke et Jung (1996) soulignent même qu'une croissance économique des zones rurales réduirait la pauvreté aussi bien dans les zones rurales que dans les zones urbaines.

La littérature s'est également intéressée sur l'importance de ressources financières pour le développement du secteur agricole et donc de la sécurité alimentaire. Ainsi, selon Schumpeter (1911), la banque est le moteur de la croissance économique et le banquier en est l'acteur. Il avance qu'aucune activité innovatrice ne peut réussir sans l'intervention des banques qui fournissent à l'entrepreneur les moyens financiers nécessaires pour la réalisation des activités. Le système financier est sensé fournir du crédit aux cultivateurs en adéquation à leurs besoins. Cependant, le crédit agricole est resté embryonnaire au Sénégal (Kassé 1996). Dans le monde rural, le gap de financement agricole est ainsi tenté d'être résorbé par les membres de la famille ou le prêteur local. Ce dernier a plus de connaissance sur la capacité de remboursement de son client, sa motivation et ses besoins. Selon Perkins *et al.* (2008), les agriculteurs ne leur empruntent pas pour acheter davantage d'engrais ou une nouvelle pompe, car la productivité d'investissement de ce type ne sera que rarement suffisante pour permettre le remboursement d'emprunts assortis de taux d'intérêt exorbitant. Cependant, il ne peut financer que les besoins faibles ne recouvrant ni les investissements lourds, ni la main d'œuvre. Paradoxalement, ses fonds servent pour le cultivateur à régler d'autres problèmes non directement liés à l'exploitation agricole tels des frais médicaux, des dépenses d'alimentation, etc.

Aussi, les coopératives de crédits, la microfinance et les banques rurales sont considérées comme palliatives aux problèmes de financement.

Toutefois, selon Diagne (2013), ce système de financement de l'agriculture comporte beaucoup d'inefficiences dans la manière d'allocation mais aussi dans l'inadéquation avec les véritables besoins des cultivateurs. Duteurtre *et al.* (2010), abondaient aussi dans le même sens en constatant

l'inefficacité du système financier, avec les banques commerciales rurales, à répondre aux demandes des ménages ruraux en crédit agricole. Selon ces auteurs, malgré les taux d'intérêt subventionnés, les programmes d'amélioration d'accès au crédit des ménages ruraux par les banques commerciales n'ont pas atteint leurs objectifs. La cause pourrait être située dans le problème d'adéquation offre – demande de crédit.

Kpodar (2004) a analysé la relation entre le développement financier et la réduction de la pauvreté, en étudiant leur lien direct et celui qui passe à travers la croissance économique. L'analyse porte sur un échantillon de 81 pays en développement sur la période 1988 à 1997. Les résultats de son modèle linéaire montrent que le financement a un effet positif sur la réduction de la pauvreté. Il a confirmé cette thèse à travers ses travaux : (i) en 2005 sur les relations entre le développement financier et la croissance en Afrique sub-saharienne ; (ii) puis la même année, avec Jeanneney, sur les liens entre le développement financier, l'instabilité financière et la pauvreté ; (iii) et enfin, en 2008 sur les effets du développement financier sur la pauvreté en s'intéressant sur les bénéfices et les coûts, avec Jeanneney. Ainsi notre analyse empirique est inspirée par les travaux de Kpodar (2004, 2006) et de Jeanneney et Kpodar (2005, 2008).

### 3. Faits stylisés

Le Sénégal compte 755 532 ménages agricoles vivant majoritairement en zone rurale (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie [ANSD] 2013). Cependant, l'agriculture sénégalaise reste peu productive au regard des contre-performances qu'elle a enregistrées depuis des décennies. Le secteur emploie environ 73,8% de la population rurale, concentre 28% de la population active et ne fournit paradoxalement que 7,8% de la production.<sup>1</sup> Cette faible performance de la productivité a des effets négatifs sur la sécurité alimentaire puisqu'il existe un lien causal entre l'agriculture et la sécurité alimentaire. Cette dernière fait appel à quatre composantes à savoir : la disponibilité de produits alimentaires, l'accessibilité, la stabilité et l'utilisation.

La disponibilité reste difficilement maîtrisable au regard d'une production faible dépendant des facteurs tels que la pluviométrie, l'accès au foncier et aux intrants, la richesse des sols, les compétences techniques, la commercialisation et la transformation, les taxes sur les importations de produits alimentaires. De plus, au Sénégal, les producteurs sont majoritairement de petits exploitants. En effet, 82,1% des ménages agricoles ont cultivé moins de 5 parcelles durant la campagne 2012 à 2013. Par ailleurs, la répartition selon la superficie cultivée montre que 69,8% des ménages agricoles ont cultivé entre 1 et 5 ha durant la campagne 2012 à 2013 (ANSD 2013).

La question de l'accès aux produits alimentaires est fortement tributaire de la disponibilité mais aussi de la structure des marchés et du revenu des consommateurs. Dans sa célèbre analyse de la famine, Sen (1981) avance que chaque individu doit jouir du « droit à l'alimentation » et cela dépend, entre autres, de son revenu et des biens qu'il possède. L'analyse de Sen montre qu'en plus de l'offre alimentaire, les facteurs liés à la demande sont importants pour assurer la sécurité alimentaire au niveau individuel (Harrigan *et al.* 2012).

S'agissant de la troisième composante, à savoir la stabilité, on constate que les terres arables pour l'irrigation sont très faibles au Sénégal et représentent moins de 5% des terres arables totales sur la période 2000 à 2016 ; ce qui élève le taux de dépendance alimentaire et rend le pays sensible aux chocs alimentaires exogènes comme ce fut le cas de la crise alimentaire de 2008. La variabilité des disponibilités alimentaires par \$I et par Kcal est faible sur la période 2000 à 2016.

---

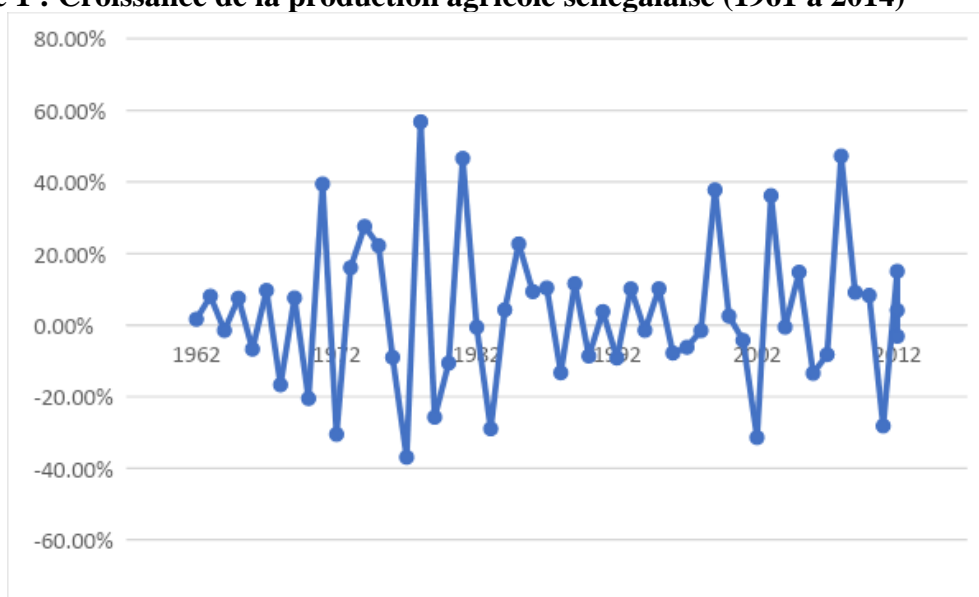
<sup>1</sup> Direction de la Planification et des Etudes Economiques (2013).

Sous son volet utilisation, il y a des avancées sur l'accès à des services d'assainissement améliorés (78,5% en 2015 selon FAOSTAT<sup>2</sup> 2018), le niveau d'accès à des services d'eau améliorés (47,6% en 2015 selon FAOSTAT 2018) mais il y a la lancinante question de la mortalité infantile et du nombre d'enfants atteint d'insuffisances pondérales et/ou de retard de croissance.

Outre le problème de performance de la productivité agricole, il y a des contraintes liées à l'offre et à la demande de financement. L'Etat assure les grands investissements dans le secteur agricole. Toutefois, l'intervention de l'Etat en tant que partenaire technique et financier dans la chaîne de valeur agricole fait souvent l'objet de polémiques tant sur l'efficacité, sur la démarche et même sur l'opportunité. La part du crédit agricole est très faible avec en moyenne 3% du crédit total à l'économie de 1992 à 2016. Le crédit à court terme représente en moyenne 75,5% du crédit total agricole de 1980 à 2016, soit 3 fois le crédit à moyen et long terme<sup>3</sup>. Ce qui ne permet pas d'assurer les investissements lourds.

Au Sénégal, la production agricole est en moyenne annuelle de 2 921 502 tonnes de 1961 à 2014. La dynamique de la hausse de la croissance agricole est timide avec un taux de croissance annuel moyen est de 6,3% cachant de fortes disparités entre les périodes comme le montre le graphique suivant.

**Graphique 1 : Croissance de la production agricole sénégalaise (1961 à 2014)**

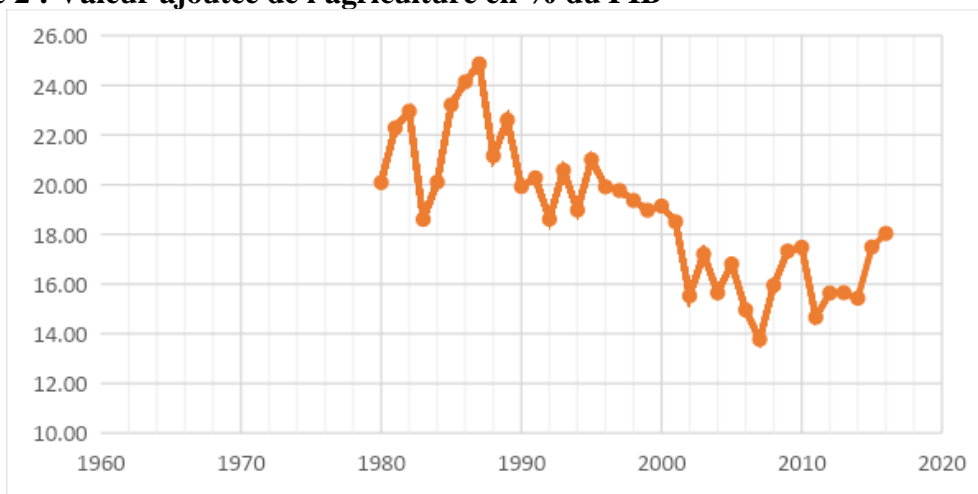


Source : FAOSTAT (2018) et calculs des auteurs

Malgré les enjeux du secteur, sa part dans le PIB (18,4% en 2016 et en moyenne 18,83% sur la période 1980 à 2016) est relativement faible et ne permet pas de faire face à la demande importante des agents économiques (graphique 2).

<sup>2</sup> Base de données FAO : <http://www.fao.org/faostat/fr/#data>

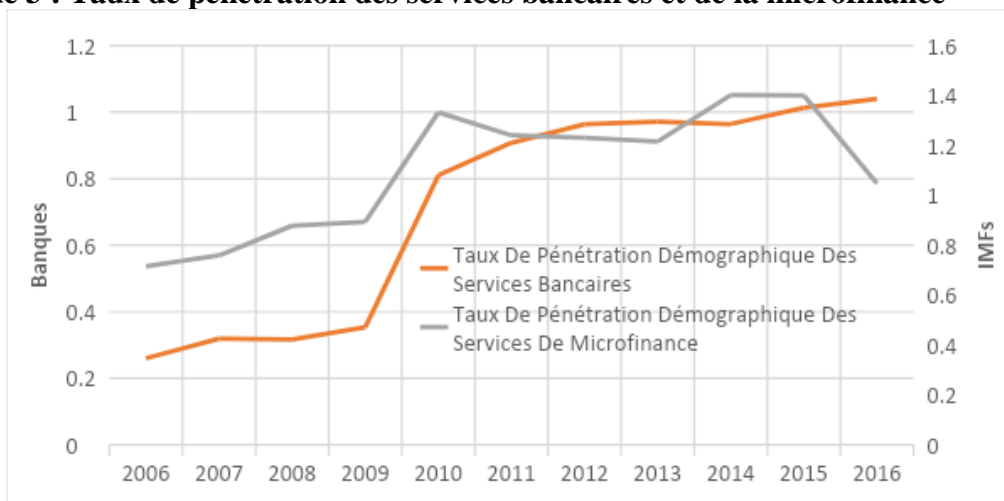
<sup>3</sup> Calculs à partir des données de FAOSTAT (2018)

**Graphique 2 : Valeur ajoutée de l'agriculture en % du PIB**

Source : FAOSTAT (2018) et calculs des auteurs

La croissance intensive par l'amélioration des rendements requiert de gros investissements qui feraient appel à un secteur financier beaucoup plus inclusif et qui élargie le crédit de long terme aux agriculteurs. Le taux de croissance annuel moyen des rendements agricoles est de 1,3% sur la période 1960 à 2016. De la même manière, on constate une croissance modeste des facteurs de production agricole. S'agissant du bilan alimentaire, on note une amélioration (de 1992 à 2016) du niveau de vie des ménages à travers la prévalence de la sous-alimentation mesurée à partir des besoins énergétiques alimentaires minimaux et l'indice de la faim dans le monde. L'IFM passe de 19,7 points en 1996 à 13,8 en 2016 (IFM 2018), mais ne permet pas encore au Sénégal de sortir de la zone d'insécurité « grave ». Il y a aussi une baisse linéaire de la prévalence de la sous-alimentation sur la période 1992 à 2016. Cependant, au regard des composantes de la sécurité alimentaire, il y a une certaine disparité dans les évolutions. La disponibilité alimentaire en Kcal/personne/jour est supérieure à la moyenne requise pour toutes les périodes et suit la même tendance haussière de la disponibilité en kg/personne/jour. L'accessibilité est marquée par une hausse du PIB par habitant. De 1907,6\$ en 2000, le Sénégal est passé à 2380,4\$ en 2016, soit une hausse relative de 24,8%, avec une croissance annuelle moyenne relative de 1,4% par an de 2000 à 2016. Pour la stabilité, le taux de dépendance alimentaire est de plus en plus élevé. Dès lors, le pays reste sensible aux chocs alimentaires exogènes. Le système financier offre une gamme diversifiée de produits et services financiers. Au Sénégal, l'inclusion financière par l'accès est tirée par les banques et les IMF. Le taux de pénétration démographique des services bancaires est de 0,26 pour 10 000 adultes en 2006 contre 1,013 en 2015 au moment où parallèlement le taux de pénétration des services de microfinance passe de 0,716 points de services pour 10 000 adultes en 2005 à 1,4 en 2015 (soit une hausse de 96%) (Graphique 3). L'offre de crédit agricole des institutions formelles croît relativement de 131,7% sur la période 1992 à 2016.<sup>4</sup> La part du crédit accordé au secteur agricole baisse de plus en plus au profit des autres secteurs supposés moins risqués. De 2,9% en 1995 ce taux est passé à 0,57% en 2001 puis 0,9% en 2013. Globalement l'agriculture reçoit moins de 1% du financement bancaire.

<sup>4</sup> Calculs à partir des données de BCEAO, 2017 (<https://www.bceao.int/fr/content/la-base-des-donnees-economiques-et-financieres>; <https://edenpub.bceao.int/>).

**Graphique 3 : Taux de pénétration des services bancaires et de la microfinance**

Source : FAOSTAT (2018) et calculs des auteurs

Le crédit à court terme représente en moyenne 75,5% du crédit total agricole de 1980 à 2016. Le crédit à moyen terme est de 23,8% en moyenne sur la période et le crédit à long terme occupe moins de 1% du financement destiné à l'agriculture. Les institutions financières souffrent d'un déficit structurel d'épargne des ménages. En plus, il y a une insuffisance structurelle de l'investissement public (excluant les charges de fonctionnement des projets) qui n'atteint pas en moyenne la barre des 17% dans la Formation Brute du Capital Fixe (FBCF) publique. Au même moment, l'investissement privé s'oriente à 99% dans les autres secteurs. Moins de 1% de la FBCF privée est alloué à l'agriculture et les financeurs privés pointent du doigt son improductivité et sa faible rentabilité (MEF/ANSD, CUCI, cité par CRES 2012).

## 4. Méthodologie

### 4.1 Spécification du modèle

Notre objectif consiste à déterminer la relation empirique entre le financement agricole et la sécurité alimentaire. Le modèle de Kpodar (2006) et de Jeanneney et Kpodar (2008) présente les impacts du développement financier sur le niveau de la pauvreté. Nous partons de cette approche pour définir notre modèle théorique, avec cependant une différence dans le choix de la variable dépendante et quelques variables de contrôle. Ainsi, notre modèle théorique est le suivant :

$$\log (PSA_t) = a_0 + a_1 \log (FIA_t) + a_2 \log (VAA_t) + AX \quad (1)$$

Où

PSA est la prévalence de la sous-alimentation,

FIA le financement agricole qui consiste au crédit bancaire,

VAA la valeur ajoutée agricole et

X un ensemble de variables de contrôle (avec les élasticités A), à savoir : la valeur ajoutée non agricole (VANA), le niveau de la démographie (POP), la disponibilité alimentaire en Kilocalories (DISK), le revenu national brut par habitant (RNB\_H) et l'encours de crédit des Institutions de Microfinance (C\_IMF), t est l'indice de période.

Le modèle théorique devient finalement :

$$\log (PSA_t) = a_1 \log (FIA_t) + a_2 \log (VAA_t) + a_3 \log (VANA_t) + a_4 \log (POP_t) + a_5 \log (DISK_t) + a_6 \log (RNB_H_t) + a_7 \log (C\_IMF_t) + C + \varepsilon_t \quad (2)$$

Nous utilisons des données secondaires issues des bases de données de la BCEAO, de la FAO, de la Banque mondiale et de l'ANSD (de 2000 à 2016). Nous avons procédé par une trimestrialisation des données avec la méthode Denton.

## 4.2 Description des variables du modèle

### 4.2.1 La prévalence de la sous-alimentation (PSA)

Elle représente le niveau de la sécurité alimentaire dans le pays en permettant d'appréhender la partie de la population n'ayant pas accès à une nourriture suffisante, régulière et nutritive pour mener une vie active et saine. En d'autres termes, cet indicateur reflète la part de la population ayant un apport calorique insuffisant. Pour estimer la prévalence de la sous-alimentation dans une population, la FAO modélise une loi de distribution de probabilités de l'apport énergétique alimentaire journalier habituel (exprimé en kcal) pour un individu moyen, en utilisant une fonction de densité de probabilité paramétrique,  $f(x)$ . Après caractérisation de la fonction de densité de probabilité, l'indicateur est obtenu en déterminant les probabilités cumulées que les apports énergétiques alimentaires journaliers ( $x$ ) soient inférieurs aux besoins énergétiques alimentaires minimaux ( $MDER$ ) pour un individu moyen représentatif. La prévalence de la sous-alimentation ( $PoU$ ) est donnée par la formule suivante :

$$P(U) = P(x < MDER) = \int_{x < MDER} f(x) dx \quad (3)$$

La prévalence de la sous-alimentation est la probabilité qu'un individu sélectionné de manière aléatoire dans la population ait un apport énergétique alimentaire insuffisant. On calcule ensuite une estimation du nombre des personnes sous-alimentées en multipliant la valeur estimée de la prévalence de la sous-alimentation par l'effectif de la population.<sup>5</sup>

### 4.2.2 Le financement agricole (FIA)

Il s'agit du crédit agricole octroyé par les institutions financières formelles. Ce crédit ne prend pas en compte l'encours des Institutions de Micro Finance (IMF). Pour une année donnée, le financement agricole ( $FIA_t$ ) est constitué du financement court terme ( $FCT_t$ ), du financement moyen terme ( $FMT_t$ ) et du financement long terme ( $FLT_t$ ).

$$FIA_t = FCT_t + FMT_t + FLT_t \quad (4)$$

Notre hypothèse est que le financement est négativement corrélé à la prévalence de la sous-alimentation.

### 4.2.3 La valeur ajoutée agricole (VAA)

C'est un indicateur qui renseigne à l'entrepreneur agricole sur sa capacité à rémunérer les facteurs travail et capital. L'augmentation de la valeur ajoutée se traduit ainsi par une hausse de la production agricole et du revenu des ménages agricoles. Il donne en outre une orientation sur la capacité à renouveler et/ou améliorer le capital fixe (investissements). La valeur ajoutée peut être déterminée par une approche consistant à faire la différence entre la production globale ( $PGA_t$ ) (ajoutée de la marge commerciale ( $MCPA$ )) et les consommations ( $CI_t$ ) de biens et services – nécessaires à cette production – fournis par des tiers extérieurs. Nous avons :  $VAA_t = PGA_t + MCPA_t - CI_t$ .

<sup>5</sup> FAO, l'état de l'insécurité alimentaire dans le monde (FAO, FIDA & PAM 2013).



Nous formulons l'hypothèse selon laquelle la valeur ajoutée agricole réduit la prévalence de la sous-alimentation.

#### **4.2.4 La valeur ajoutée non agricole (VANA)**

Le seul canal de réduction du niveau d'insécurité alimentaire n'est pas l'agriculture, comme nous l'avons vu dans la revue de la littérature avec les théories qui sont développées par plusieurs auteurs. La transformation des biens alimentaires est assurée par le secteur industriel. Il fait partie intégrante et non négligeable de la chaîne de valeur agricole. Le secteur tertiaire occupe une place importante dans la formation du PIB. La croissance économique est tirée en majorité par le secteur tertiaire. Ainsi, une hausse de la valeur ajoutée non agricole se traduit par une baisse de l'insécurité alimentaire.

#### **4.2.5 Disponibilité alimentaire en Kilocalories (DISK)**

Il s'agit de la disponibilité énergétique alimentaire quotidienne par personne qui correspond à l'alimentation disponible pour la consommation humaine au cours de la période de référence, exprimée en terme énergétique (kcal/pers/jour). Ainsi, la DISK est obtenue en agrégeant la composante alimentaire de tous les produits après conversion en valeur énergétique en utilisant les valeurs nutritionnelles correspondantes. Les besoins énergétiques alimentaires minimaux pour qu'une personne puisse mener une vie active et saine au Sénégal sont estimés par la FAO de 1 750 Kcal/jour entre 1995 et 2002 et 1 760 Kcal/jour entre 2006 et 2008. La disponibilité est un préalable mais à côté il y a des aspects liés à l'accessibilité, l'utilisation et la stabilité. Néanmoins son accroissement peut avoir des effets positifs sur la sécurité alimentaire.

#### **4.2.6 Le revenu national brut par habitant (RNB\_H)**

Il est basé sur les taux de parité des pouvoirs d'achat (PPA). Ici, il s'agit du revenu national brut converti en dollars internationaux constant 2011 au moyen des taux de parité des pouvoirs d'achat. Le RNB est la somme de la valeur ajoutée produite par tous les résidents plus toutes les recettes fiscales (moins les subventions) non comprises dans la valorisation de la production plus les réceptions nettes de revenus (rémunérations des employés et revenus fonciers) provenant de l'étranger. Cet indicateur permet d'appréhender le pouvoir d'achat. Nous formulons ainsi l'hypothèse suivante : une hausse du RNB\_H permet de baisser la prévalence de la sous-alimentation.

#### **4.2.7 La population (POP)**

La problématique au niveau mondiale est de répondre à une demande alimentaire de plus en plus importante avec la hausse de la population. Chaque jour le nombre de personne à nourrir augmente. « Les pays confrontés à un accroissement démographique rapide doivent relever des défis particulièrement difficiles pour assurer leur sécurité alimentaire » (FAO 2016). Selon l'OCDE (2013), « la population rurale est de moins en moins agricole » ; dès lors le nombre de producteur baisse de plus en plus au moment où le nombre de consommateur augmente, puisque la population évolue. Il faut ainsi disposer d'une production agricole qui soit capable de nourrir la population en progression régulière. Nous partons ainsi de l'hypothèse selon laquelle une variation positive du niveau de la démographie entraîne une baisse de la prévalence de la sous-alimentation.

#### **4.2.8 L'encours de crédit des IMF (C\_IMF)**

L'indicateur permet de mesurer le financement de l'IMF destinée à ses clients. Une bonne partie de la population rurale étant exclue des services de la banque, la microfinance est considérée comme une alternative pour répondre au gap de financement dans le monde rural. Les IMF jouent un rôle important sur l'inclusion financière au niveau géographique et démographique, par leur proximité à

la cible, aux exclus du système bancaire classique. Le crédit offert est de petite taille et est limité très souvent dans le court terme. Nous supposons que cette variable a un impact positif sur la sécurité alimentaire par une baisse de la prévalence de la sous-alimentation.

## 5. Résultats et analyse

Suite aux différentes estimations sur l'effet du financement de la croissance agricole sur la sécurité alimentaire, nous obtenons les principaux résultats suivants (tableau 1).

**Tableau 1 : Résultats de la régression : estimation de la prévalence de la sous-alimentation (log(PSA))**

Dependent variable : LOG (PSA)				
Variable	Coefficient	Std. error	t-Statistic	Prob.
C	47.70490	0.761245	62.66697	0.0000
D(LOG(FIA))	-0.242985	0.119605	-2.031561	0.0473
D(LOG(VAA))	-1.246150	0.319492	-3.900416	0.0003
D(LOG(VANA))	-3.106807	1.019671	-3.046871	0.0036
D(LOG(DISK))	1.322439	0.426068	3.103823	0.0031
D(LOG(RNB_H))	7.539019	1.409986	5.346874	0.0000
LOG(POP)	-2.744317	0.046490	-59.03001	0.0000
D(LOG(C_IMF))	0.530068	0.343597	1.542701	0.1290

$R^2 = 99,28\%$  ;  $R^2$  ajusté = 99,18% ; Prob (F-statistic) = 0,0000

Source : Auteurs

### 5.1 Test de spécification de Ramsey

Dans le tableau suivant, la probabilité associée est supérieure à 5%, donc on accepte l'hypothèse nulle d'une spécification correcte du modèle (tableau 2).

**Tableau 2 : Résultats du test de spécification de Ramsey**

	Value	Df	Probability
t-statistic	0.037405	51	0.9703
F-statistic	0.001399	(1, 51)	0.9703
Likelihood ratio	0.001646	1	0.9676

Source : Auteurs

### 5.2 Test d'homoscédasticité (test de White)

Ici, avec le test de White, la probabilité associée au test de Fisher est inférieure à 5% (tableau 3). Ainsi, on peut rejeter l'hypothèse nulle et par conséquent les résidus du modèle ne sont pas homoscédastiques.

**Tableau 3 : Résultats du Test de White**

F-statistic	213.0706	Prob. F (33,26)	0.0000
Obs*R-squared	59.77895	Prob. Chi-square (33)	0.0029
Scaled explained SS	32.58157	Prob. Chi-square (33)	0.4878

Source : Auteurs

Nous allons corriger l'hétéroscédasticité par la méthode « heteroskedastic and autocorrelation » (HAC, de Newey & West 1987). Elle corrige en même temps l'autocorrélation éventuelle des résidus. Le tableau suivant montre les résultats du modèle avec la correction de l'hétéroscédasticité et éventuellement de l'autocorrélation des résidus (tableau 4).

**Tableau 4 : Résultats de la régression avec correction d'hétéroscédasticité**

Dependent Variable: LOG(PSA)				
Variable	Coefficient	Std. error	t-Statistic	Prob.
C	47.70490	0.969985	49.18110	0.0000
D(LOG(FIA))	-0.242985	0.164185	-1.479951	0.1449
D(LOG(VAA))	-1.246150	0.444169	-2.805576	0.0070
D(LOG(VANA))	-3.106807	1.170729	-2.653737	0.0105
D(LOG(DISK))	1.322439	0.776979	1.702027	0.0947
D(LOG(RNB_H))	7.539019	1.983971	3.799964	0.0004
LOG(POP)	-2.744317	0.059287	-46.28866	0.0000
D(LOG(C_IMF))	0.530068	0.576208	0.919925	0.3619

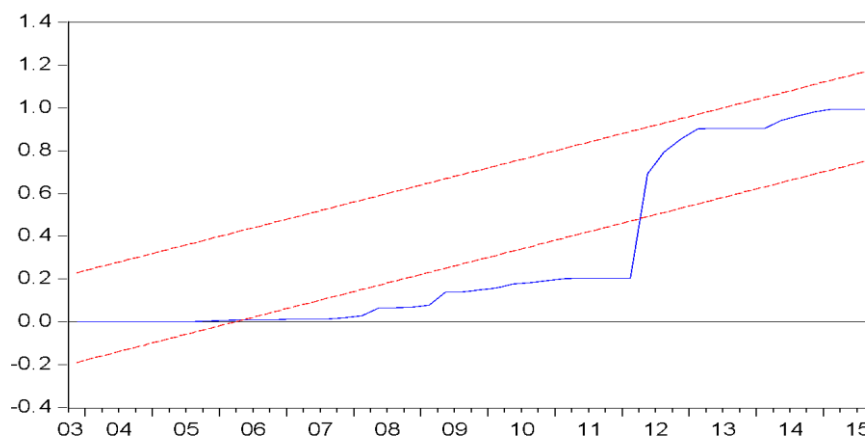
$R^2 = 99,28\%$  ;  $R^2$  ajusté =  $99,18\%$  ; Prob. (F-statistic) =  $0,0000$

Source : Auteurs

### 5.3 Test de stabilité de CusumQ

Ainsi, dans le graphique suivant, on note une certaine instabilité avec sur la période 2006 à 2012. La courbe sort du corridor dans le premier trimestre de l'année 2006 (2006 Q1) et rentre dans le troisième trimestre de l'année 2012 (2012 Q3). Par conséquent nous sommes en face d'une instabilité conjoncturelle. Cette période coïncide avec la crise alimentaire de 2008 combinée à des difficultés internes au Sénégal (graphique 4).

### Graphique 4 : Test de CusumQ



Source : Auteurs

### 5.4 Correction de l'instabilité

Pour corriger l'instabilité nous avons introduit deux variables indicatrices *indi* et *indi1* dans le modèle. Les résultats du modèle avec prise en compte de ces variables sont consignés dans le tableau 5.

**Tableau 5 : Résultats de la régression avec correction de l'instabilité**

Dependent Variable: LOG(PSA)				
Variable	Coefficient	Std. error	t-Statistic	Prob.
C	52.64808	2.253656	23.36119	0.0000
D(LOG(FIA))	-0.433169	0.159031	-2.723806	0.0089
D(LOG(VAA))	-1.462003	0.443922	-3.293376	0.0018
D(LOG(VANA))	-4.086233	1.013621	-4.031323	0.0002
D(LOG(DISK))	1.428009	0.574151	2.487165	0.0163
D(LOG(RNB_H))	7.311730	2.053163	3.561203	0.0008
LOG(POP)	-3.046216	0.137535	-22.14872	0.0000
D(LOG(C_IMF))	0.520407	0.395201	1.316817	0.1939
INDI	-0.039222	0.027896	-1.406007	0.1659
INDI1	0.071381	0.023147	3.083865	0.0033

$R^2 = 99,45\%$  ;  $R^2$  ajusté = 99,36% ; Prob. (F-statistic) = 0,0000

Source : Auteurs

La variable FIA est significative au seuil de 5% (Prob. = 0,0089). Le financement bancaire agricole contribue ainsi significativement à expliquer le niveau de la sous-alimentation. L'élasticité étant égale à -0,43, ce qui signifie que, toutes choses étant égales par ailleurs, une augmentation du financement bancaire destiné à l'agriculture de 10% entraîne une baisse de la prévalence de la sous-alimentation de 4,3%. Pour la Valeur ajoutée agricole, sa probabilité est presque nulle (Prob. = 0,001) et son élasticité est de -1.46. Ainsi, sa contribution à la variation de la sous-alimentation est très importante. Une augmentation de la valeur ajoutée agricole de 10% permet de diminuer le niveau de la sous-alimentation de 14,6%. Les résultats montrent que l'agriculture n'est pas le seul canal de réduction de la sous-alimentation. En effet, la valeur ajoutée non agricole est significative avec une probabilité presque nulle (0,0002). Son élasticité est aussi de -4,08. L'élimination de la faim pourrait passer par une amélioration des productivités des secteurs non agricoles. Une amélioration de la valeur ajoutée non agricole de 10% diminue le niveau de la sous-alimentation de 40,8%. Le niveau de la démographie exerce aussi une influence significative sur la sécurité alimentaire (Prob. = 0,000). Avec une élasticité de -3,04, un accroissement de la population de 1%, toutes choses étant égales par ailleurs, entraîne une baisse du niveau de la sous-alimentation de 3,04%.

Trois variables du modèle ont un signe positif, à savoir : la disponibilité alimentaire en Kilocalories (DISK), le Revenu national brut par habitant (RNB\_H) et l'encours de crédit des Institutions de micro finance (C\_IMF). Les deux premières sont significatives avec respectivement des probabilités presque nulles de 0,016 et de 0,008. L'élasticité de RNB\_h est importante de 7,31. Ce résultat s'explique par les inégalités dans la répartition des revenus dans le pays. Le revenu national brut par habitant étant le revenu national rapporté à la population totale, on peut avoir un indicateur élevé qui ne traduit pas forcément une égalité. Ainsi, on est dans une situation caractérisée par une croissance non inclusive. La disponibilité en Kilocalories a une élasticité moins (1,22). Cette élasticité positive s'explique par la complexité de la notion de la sécurité alimentaire à travers ses composantes. En effet, une disponibilité alimentaire ne signifie pas accessibilité qui prend en compte des aspects de prix et de marché. Le produit peut être disponible mais encore faudrait-il disposer d'un pouvoir d'achat suffisant. Ce résultat conforte les prédictions de Sen (1981) selon lesquelles des situations d'insécurité alimentaire peuvent coexister avec une abondance des disponibilités. L'encours de crédit des IMF n'a pas une contribution significative au regard de la valeur de sa probabilité (0,1939). Cet encours est sollicité par tous les agents économiques et le coût du crédit est très élevé. Les ménages pauvres qui y accèdent payent des taux d'intérêts élevés et sont exposés à des remboursements périodiques souvent proches.

## 6. Conclusion et implications

L'agriculture est considérée comme un secteur à forts potentiels d'emplois et un moyen de lutte efficace contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Ce papier avait pour objectif d'analyser les liens

entre financement du secteur agricole et sécurité alimentaire au Sénégal. Nous avons pu analyser la relation empirique entre le financement agricole et la sécurité alimentaire au Sénégal, à travers un modèle linéaire général. Les estimations économétriques, par la méthode des Moindres carrés ordinaires, ont pris en compte des variables de contrôle qui affectent la sécurité alimentaire. Les résultats montrent que toutes les variables, à l'exception de l'encours de crédit des IMF, influencent d'une façon significative la prévalence de la sous-alimentation.

Les coefficients des variables telles que le financement agricole (FIA), la valeur ajoutée agricole (VAA), la valeur ajoutée non agricole (VANA), et la démographie (POP) affichent un signe négatif. Leur accroissement permet de baisser le pourcentage des personnes sous-alimentées au Sénégal. Le revenu national brut par habitant a un effet significatif avec un coefficient positif. Ce qui infirme l'hypothèse selon laquelle la hausse du revenu national influence positivement la sécurité alimentaire. Cette situation peut être expliquée par une redistribution inéquitable des revenus et une croissance non inclusive. L'effet de la disponibilité alimentaire en Kilocalories n'est pas significatif. Cette variable constitue un préalable à la sécurité alimentaire mais n'est pas une panacée totale à l'insécurité alimentaire. D'autres considérations sont cependant plus importantes à savoir l'accessibilité et la stabilité. Quatre implications de politiques économiques majeures sont formulées, toutes dans une logique d'améliorer la sécurité alimentaire des ménages au niveau individuel et global. Il s'agit de renforcer et de diversifier le financement agricole, d'accompagner la transformation par l'industrialisation légère, de favoriser le développement des marchés agricoles et alimentaires et de mettre en place une ossature institutionnelle capable de promouvoir la production agricole et la productivité.

## Références

- Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), 2013. Recensement Général de la Population et de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage. Rapport définitif, Sénégal.
- Badouin R, 1971. L'économie rivale. Malakoff : Collection Dunod.
- Berthelie P & Lipchitz A, 2005. Quel rôle joue l'agriculture dans la croissance et le développement ? *Revue Tiers Monde* n° 183(3) : 603–24.
- CRES 2012. Revue diagnostique des dépenses publiques de base dans le secteur agricole. Dakar, Sénégal : Banque mondiale.
- Diagne A, 2013. Efficience des dépenses publiques productivité et croissance dans l'agriculture sénégalaise. Dakar, Sénégal : Consortium pour la Recherche Economique et Sociale, 2013/49.
- Diallo A, Mbaye BB & Thiaw K, 2013. Productivité agricole, croissance économique et pauvreté au Sénégal : analyse par un MEGC dynamique récursif en micro simulation. Direction de la Prévision et des Etudes Economiques, Sénégal.
- Direction des Prévisions et des Études Économiques (DPEE), 2013. Politique agricole, productivité et croissance à long terme au Sénégal. DPEE, Section Publication No. 25, Études et travaux de recherches.  
[http://www.dpee.sn/IMG/pdf/politique\\_agricole\\_productivite\\_et\\_croissance\\_a\\_long\\_terme\\_au\\_senegal.pdf](http://www.dpee.sn/IMG/pdf/politique_agricole_productivite_et_croissance_a_long_terme_au_senegal.pdf)
- Duteurtre G, Faye MD & Dieye PN, 2010. L'agriculture sénégalaise à l'épreuve du marché. Paris : Karthala Editions.
- Faye J, Dansokho M, Ba CO & Dieye PN, 2007. Implications structurelles de la libéralisation sur l'agriculture et le développement rural au Sénégal (1950-2006). Rapport final, IPAR, BM/cf/ASPRODEB, Dakar.
- FAO, 2016. L'accroissement démographique. Division de la population de l'ONU, révision 1994. Sommet Mondial de l'alimentation, 13-17 novembre, Rome.
- FAO, FIDA & PAM, 2013. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. Les multiples dimensions de la sécurité alimentaire. Rome : FAO.
- Girard P & Douillet M, 2013. Productivité agricole : des motifs d'inquiétude ? *FARM*, note n°7.

- Harrigan J, 2012. The costs of food security and food sovereignty policies in the Middle East: A case study of Lebanon and Jordan. In Kamrava M et Babar Z (ed.), *Food security and food sovereignty in the Middle East*. London: Hurst & Company and Georgetown University (Qatar).
- IFM, 2018. *Indice de la faim dans le monde, Migrations forcées et faim. Synthèse*. Washington.
- Jeanneney SG & Kpodar KR, 2005. *Financial development, financial instability and poverty*. Centre for the Study of African Economies (CSAE) Working Paper No. 09, University of Oxford, Oxford.
- Jeanneney SG & Kpodar KR, 2008. *Financial development and poverty reduction: Can there be a benefit without a cost?* IMF Working Paper No. 08/62, International Monetary Fund, Washington DC.
- Kassé M, 1996. *L'Etat, le technicien et le banquier face aux défis du monde rural sénégalais*. Dakar, Senegal : Les nouvelles éditions africaines du Sénégal.
- Kpodar KR, 2004. *Le développement financier et la problématique de la réduction de la pauvreté*. CERDI, Études et Documents, E 2004.8.
- Kpodar KR, 2006. *Développement financier, instabilité financière et croissance économique : implications pour la réduction de la pauvreté*. Thèse pour le doctorat en sciences économiques, Université d'Auvergne-Clermont I, Clermont-Ferrand, France.
- Mazoyer M & Roudart L, 2009. *Des agricultures manuelles à la motorisation lourde : des écarts de productivité considérables*. Grain de sel n° 48: 12.
- Mellor JW, 1976. *The new economics of growth – A strategy for India and the developing world*. Ithaca NY: Cornell University Press.
- Mellor JW, 1999. *Pro-poor growth, the relation between growth in agriculture and poverty reduction*. Préparé pour l'USAID/G/EGAD.
- Mounier A, 1992. *Les théories économiques de la croissance agricole*. Paris : Coédition INRA-Economica.
- Newey WK & West KD, 1987. A simple, positive semi-definite, heteroscedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. *Econometrica* 55(3) : 703–8.
- OCDE, 2013. *Peuplement, marché et sécurité alimentaire*. Nogent-sur-Marne, France : Inter-réseaux Développement rural.
- Perkins DH, Radelet S & David L, 2008. *Economie du développement*. Troisième édition. Anvers, Belgique : De Boeck.
- Schumpeter J, 1911. *The theory of economic development*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Sen A, 1981. *Poverty and famines: An essay on entitlement and deprivation*. Oxford: Clarendon Press.
- Thirtle C, Lin L & Piesse J, 2003. The impact of research-led agricultural productivity growth on poverty reduction in Africa, Asia and Latin America. *World Development* 31(12): 1959–75.
- Thorbecke E & Jung HS, 1996. A multiplier decomposition method to analyze poverty alleviation. *Journal of Development Economics* 48(2) : 279–300.