

MOUHAMADOU LAMINE DIAL

Centre de recherches économiques appliquées CREA (FASEG) UCAD
moladial@yahoo.fr/mouhamadou.dial@ucad.edu.sn

PRODUCTIVITE AGRICOLE DANS L'UEMOA : UNE DÉCOMPOSITION EN EFFICACITÉ TECHNIQUE ET EN CHANGEMENT TECHNOLOGIQUE

Résumé: Cet article analyse la croissance de la productivité totale des facteurs du secteur agricole dans les pays de l'UEMOA. La méthode DEA a été utilisée pour mesurer les indices de Malmquist (1953) de la productivité globale des facteurs avec des données de panel pour la période 1990–2014. Les résultats montrent, d'une part, une contribution plus importante du changement technologique à la productivité agricole et d'autre part, une influence plus forte de l'efficacité d'échelle comparativement à l'efficacité technique.

Mots-clés : productivité agricole, analyse d'enveloppement des données, efficacité, UEMOA.

JEL Classification : Q16, R15.

AGRICULTURAL PRODUCTIVITY IN THE WAEMU COUNTRIES: DECOMPOSITION IN TECHNICAL EFFICIENCY AND IN TECHNOLOGICAL CHANGE

Abstract: This article analyzes the growth of the total productivity of factors of the agricultural sector in the WAEMU countries. DEA method was used to measure the indices of Malmquist (1953) of the total factor productivity with panel data for the period 1990–2014. The results show, on one hand, a greater contribution of technological change to agricultural productivity and, on the other hand, a stronger influence of the efficiency scale compared to the technical efficiency.

Keywords : agricultural productivity, data envelopment analysis, efficiency, WAEMU.

Introduction

La productivité des facteurs est reconnue comme un déterminant clé de la croissance économique à long terme (Baumol 1984 ; Krugman 1997). En effet, plusieurs travaux ont permis d'établir les variables qui agissent sur le taux de croissance de la production, il s'agit principalement des ressources mobilisées (Gillis et al. 1990 ; Mounier 1992), de la technologie (Greenwald 1984) et de l'efficacité de l'appareil productif (Schultz 1964). La productivité globale des facteurs (PGF) est l'accroissement relatif de richesse qui n'est pas expliqué par l'accroissement d'un usage des facteurs de production.

Longtemps reconnue comme le moteur de la croissance économique (Alene 2010), la productivité globale des facteurs reste fortement influencée par l'organisation de la production et le progrès technique (Nkamleu, 2004), ce qui justifie l'importance de la revue théorique et empirique sur ce thème (Nin, Arndt et Preckel 2003 ; Lio et Hu 2008 ; Headey et al. 2010 ; Fuglie 2012 ; Avila et Evensan 2010 ; Chaudhary 2012).

Dans l'agriculture, Ball et al. (2010) ont constaté, qu'à l'exception de certains pays et pour une certaine période¹, la PGF en Amérique a été supérieure à celle de l'Europe entre 1973–2002. Cependant, ils notent que l'Espagne et la Suède, compte tenu de leurs spécificités, ont enregistré des taux supérieurs à ceux des Etats-Unis, ce qui traduit la présence de quelques disparités entre les pays membres de l'Union Européenne.

En étudiant les tendances de la productivité agricole dans les pays en développement, Fulginiti et Perrin (1998) ont relevé une croissance négative dans 18 pays, confirmant ainsi, les résultats des travaux de Kawagoe, Hayami et Ruttan (1985) et de Lau et Yotopoulos (1989). Dans la même logique, Thirtle et al. (2001), à travers une analyse comparative entre l'Asie et l'Afrique, ont mis en exergue des taux de croissance négatifs de la productivité agricole sur la période 1965–1981. En Afrique, plusieurs travaux empiriques (Fulginiti, Perrin et Yu 2004; Nin et Yu 2008; Nkamleu 2004) ont été consacrés à l'analyse de la croissance de la productivité agricole. En effet, la baisse des performances agricoles entre 1960 et 1970 est largement imputable à des facteurs exogènes comme la guerre civile (Block 2010). Cependant, durant les années 1980, les réformes des politiques macroéconomiques et les dépenses en recherche/développement ont considérablement amélioré les rendements agricoles (Alene 2010 ; Nin-Pratt et Yu 2011).

Au niveau de l'agriculture, la problématique de la variation de la productivité globale porte sur la détermination de la contribution de l'efficacité technique et de celle du changement technologique. En effet, en utilisant la méthode DEA, Rungsuriyawiboon et Lissitsa (2006) ont pu montrer que la PGF a progressé annuellement

¹ Belgique (1973–1985) et Pays Bas (1973–1992)

de 1,3% dans l'Union européenne avec 15 pays, sur la période 1992–2002, en raison d'une progression du changement technologique (1,36%), tandis que l'efficacité technique a diminué de 0,11%. Sur la même période, la progression annuelle de la PGF dans l'Union européenne avec 10 pays (1,4%) est légèrement supérieure du fait de l'augmentation de l'efficacité technique (1,12%) mais aussi du changement technologique (1,3%), tandis que l'efficacité d'échelle décroît légèrement (–0,002%). Là encore, on note une grande disparité entre les Etats membres dans la progression de la PGF s'échelonnant entre –0,5% pour l'Irlande et 5,3% pour l'Estonie. Appliquant la même méthode sur une période plus longue (1980–2000), Corelli et Rao (2005) constatent également que la croissance de la PGF dans les pays membres de l'UE avec 15 pays, est due pour l'essentiel au changement technologique tandis que dans les nouveaux pays membres l'évolution de l'efficacité technique apporte une contribution importante à la croissance de la PGF.

En Afrique Francophone, la productivité globale des facteurs a connu une évolution négative (–0,2%) au cours de la période 1970–2000 (Nkamleu 2004). Une décomposition de cette mesure montre que la faible performance de la productivité agricole est imputable à un retard technologique (–0,7%), mais l'efficacité technique est restée satisfaisante. Par contre, Olajide (2011) a montré qu'une décomposition des mesures de la PGF révèle que l'augmentation de la productivité agricole (0,17%) en Afrique sub-saharienne est due à un changement technologique (0,23%) plutôt qu'à l'efficacité technique (–0,4%).

Actuellement, la problématique de la productivité agricole dans les pays de l'Union Economique et Monétaire de Ouest Africaine (UEMOA) se pose dans un contexte de mondialisation et de mutations technologiques. Elle appelle en conséquence à une redéfinition que l'on pourrait formuler en ces termes : est-ce que la productivité agricole est expliquée par l'efficacité technique et le changement technologique ?

Pour répondre à cette préoccupation, nous prenons appui sur l'UEMOA. En effet, les politiques agricoles, qui ont toujours supposé que cette union est homogène, apparaissent inefficaces, et pourtant, un Pacte de Convergence, de Stabilité, de Croissance et de Solidarité (PCSC) a été adopté depuis 1999.

Ainsi, il apparaît pertinent, dans un tel contexte, d'étudier la variation de la productivité agricole en déterminant la part qui relève de l'efficacité technique et celle du changement technologique, afin d'analyser l'hétérogénéité des économies qui partagent une politique agricole commune. Selon Farrell (1957), l'efficacité technique est la capacité à produire un maximum d'outputs possible à partir d'une quantité d'inputs donnée alors que le changement technologique désigne l'ensemble des innovations qui permettent d'améliorer les méthodes de production et d'accroître la productivité.

Le choix de l'UEMOA comme champ d'investigation se justifie pour deux raisons. D'abord, l'essentiel de la main d'œuvre, soit près de 70% de la population

active, est d'origine agricole. Ensuite, une réduction significative de la pauvreté passe par l'amélioration des performances agricoles.

Pour mieux comprendre les facteurs explicatifs de la productivité agricole, nous utilisons l'approche DEA pour calculer l'indice de productivité de Malmquist (1953) afin d'étudier, d'une part, sa dynamique et, d'autre part, d'évaluer la contribution du changement technologique et celle de l'efficacité technique.

A cet effet, nous cherchons à identifier, dans une première partie (1), les facteurs explicatifs de la productivité globale des facteurs (PGF) dans l'agriculture et, dans une seconde partie (2), présenter les résultats empiriques et leurs implications.

1. Identification des facteurs explicatifs de la productivité globale des facteurs

Nous utilisons la méthode DEA pour calculer l'indice de productivité totale des facteurs de Malmquist (1953). La méthode DEA est fondée sur la programmation linéaire pour identifier des fonctions de productions empiriques. C'est une méthode basée sur la théorie microéconomique, qui compare toutes les unités similaires en prenant en compte simultanément plusieurs dimensions. Elle détermine la frontière d'efficacité du point de vue de la meilleure pratique.

En présence de données de panel, elle permet de calculer des indices de productivité globale des facteurs en utilisant des mesures d'efficacité. En effet, la méthode DEA ne nécessite pas d'hypothèses particulières puisque la frontière est déterminée par les données. Son avantage par rapport à l'approche de frontière stochastique « SFA », est sa capacité de réaliser des estimations d'efficacité dans un cadre multi-output. Ce qui la rend plus intéressante dans le secteur agricole (caractère multidimensionnel). Cependant, la DEA est assez sensible au choix des outputs et des inputs.

L'indice de productivité de Malmquist (1953) ne formule aucune hypothèse sur la forme fonctionnelle de la technologie de production et rend l'information sur les prix non indispensable.

La méthode permet de construire une frontière de production qui enveloppe les observations d'une période donnée à l'aide d'un programme linéaire sous les hypothèses relatives à la convexité et à la monotonie de l'ensemble des possibilités de production. Nous présentons d'abord l'approche théorique du modèle avant de procéder à son estimation.

1.1. Modèle théorique

Sur le plan théorique, cet article s'appuie sur l'approche par la comptabilité de la croissance développée par Solow (1957). En effet, le point de départ est la définition d'une fonction de production agrégée ; celle-ci correspond à la manière dont

l'entrepreneur (représentatif) utilise de manière optimale les facteurs de production pour produire. En général, il s'agit d'une fonction de production de type Cobb-Douglas. La démarche de Robert Solow consiste à isoler les contributions de différents facteurs de production à la croissance de la production.

Pour simplifier, le cas d'une fonction de production de type néo-classique est utilisé. Soit $F(A, K, L)$ une fonction de production qui est une représentation de la technologie, c'est-à-dire de la manière dont se combinent les facteurs de production capital K et travail L pour générer un produit Y . Le facteur A représente un niveau de technologie et c'est ce facteur qui va indiquer la productivité globale des facteurs. Donc :

$$F(A, K, L). \quad (1)$$

Un exemple simple est celui de la fonction de production de type Cobb-Douglas, soit :

$$Y = AK^\alpha L^\beta \text{ avec } 0 < \alpha + \beta \leq 1 ; \alpha \geq 0 ; \beta \geq 0 ; (\alpha\beta) > 0 \quad (2)$$

Cette fonction est telle qu'il n'est pas possible de produire sans au moins une unité de chaque facteur de production ; une augmentation de l'utilisation d'au moins un de ces facteurs conduit à un niveau de production plus élevé. Toutefois, plus un facteur de production est utilisé, plus l'ajout d'une unité supplémentaire de ce facteur apporte une plus faible augmentation du produit total. Il s'agit de rendements décroissants. Si $\alpha + \beta = 1$, alors les rendements sont globalement constants. Une telle formulation du progrès technique A est appelée neutre au sens de Hicks car une évolution du progrès technique ne modifie pas les choix optimaux des stocks de capital et de travail utilisés.

En passant en logarithme, l'équation (1) devient alors :

$$\log Y = \log A + \alpha \log K + \beta \log L. \quad (3)$$

La différence première de cette équation donne :

$$d \log Y = d \log A + \alpha d \log K + \beta d \log L. \quad (4)$$

Pour de petites variations, la différence des logarithmes est une approximation des taux de croissance. De plus,

$$\frac{\partial F}{\partial K} = \alpha AK^{\alpha-1} L^\beta = \alpha \frac{AK^\alpha L^\beta}{K} = \alpha \frac{Y}{K} = \alpha \frac{\partial F}{\partial K} \frac{K}{Y}. \quad (5)$$

Suivant le même raisonnement pour β , de manière générale, il en ressort que :

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\partial F}{\partial A} \frac{A}{Y} + \left(\frac{\partial F}{\partial K} \frac{K}{Y} \right) \frac{\Delta K}{K} + \left(\frac{\partial F}{\partial L} \frac{L}{Y} \right) \frac{\Delta L}{L}, \quad (6)$$

$\frac{\partial F}{\partial A} \frac{A}{Y}$ est le gain apporté par le taux de croissance de la productivité globale des facteurs et il se calcule comme le résidu de :

$$\frac{\partial F}{\partial A} \frac{A}{Y} = \frac{\Delta Y}{Y} - \left(\frac{\partial F}{\partial K} \frac{K}{Y} \right) \frac{\Delta K}{K} - \left(\frac{\partial F}{\partial L} \frac{L}{Y} \right) \frac{\Delta L}{L}. \quad (7)$$

Ce résidu est connu sous le nom de résidu de Solow. Il s'agit des gains de production obtenus indépendamment de ceux obtenus par une plus grande utilisation des facteurs de production. Ces gains sont mesurés par la productivité globale des facteurs dont on cherche à expliquer la croissance dans le cadre de cet article en utilisant l'indice de Malmquist (1953).

1.2. Le modèle empirique

L'indice de Malmquist (1953), qui est calculé en termes de fonctions distance, est basé sur la programmation linéaire. Il compare l'output obtenu à la période t avec les inputs de cette période à l'output obtenu en $t + 1$ avec les inputs de la période $t + 1$.

Soient (S^t) et (S^{t+1}) deux ensembles de production dans l'intervalle $[1 ; T]$ avec la possibilité que :

$$S^t = \left\{ (x^t, y^t) \right\} \text{ et } S^{t+1} = \left\{ (x^{t+1}, y^{t+1}) \right\}.$$

D'après Färe et al. (1994), la fonction distance orientée output à la période t se définit comme suit :

$$\begin{aligned} D_0^t(x_i^t, y_i^t) &= \min \left\{ \theta, \left(x_i^t, \frac{y_i^t}{\theta} \right) \in S^t \right\} = \\ &= \left[\max \left\{ \theta; \left(x_i^t, \theta y_i^t \right) \in S^t \right\} \right]^{-1} \\ &= \left[F_0^t(x_i^t, y_i^t) \right]^{-1} \end{aligned} \quad (8)$$

$F_0^t(\cdot)$ – Efficience technique de production de Farrell (1957).

S^t – Frontière de production.

Notons que : $D_i^t(x_i^t, y_i^t) \leq 1$ si et seulement si $(x_i^t, y_i^t) \in S^t$.

Färe et al. (1994) définissent l'indice synthétique de la productivité de Malmquist (1953) comme suit :

$$M_0(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}, x_i^t, y_i^t) = \left[\frac{D_0^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) D_0^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_0^t(x_i^t, y_i^t) D_0^{t+1}(x_i^t, y_i^t)} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (9)$$

Cette fonction distance mesure le changement proportionnel maximum de l'output pour que le couple (y^{t+1}, x^{t+1}) soit réalisable par rapport à la technologie de la période t . Elle calcule la distance qui sépare une observation de la frontière technologique.

Pour éviter de choisir une référence particulière, Caves, Christensen et Diewart (1982) ont décomposé l'indice synthétique de Malmquist (1953) comme étant la moyenne géométrique de deux indices :

$$M^t = \frac{D_0^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_0^t(x_i^t, y_i^t)}. \quad (10)$$

et

$$M^{t+1} = \frac{D_0^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_0^{t+1}(x_i^t, y_i^t)}. \quad (11)$$

L'équation (10) montre que l'indice peut être décomposé en deux composantes indépendantes : changement de l'efficacité (ECH_i^t) et progrès technologique (TCH_i^t).

$$(ECH_i^t) = \frac{D_0^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_0^t(x_i^t, y_i^t)}. \quad (12)$$

$$(TCH_i^t) = \left[\left(\frac{D_0^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_0^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(x_i^t, y_i^t)}{D_0^{t+1}(x_i^t, y_i^t)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (13)$$

L'équation (12) est le ratio de l'efficacité technique de Farrell (1957) alors que l'équation (13) traduit la moyenne géométrique de l'évolution technologique. En effet, sur la base de l'hypothèse des rendements d'échelle constants, Färe et al. (1994) ont décomposé l'efficacité technique, en efficacité technique pure et en efficacité d'échelle, à l'image de Farrell (1957). L'efficacité d'échelle fait référence à la taille

de l'unité de production alors que l'efficacité technique pure traduit l'utilisation optimale des ressources par le gestionnaire de l'unité de production.

Après transformation, l'équation (9) peut être reformulée comme suit :

$$M_0(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}, x_i^t, y_i^t) = MALM_i^t = ECH_i^t \times TCH_i^t$$

$$M_0(x_i^{t+1}, y_i^{t+1}, x_i^t, y_i^t) = \left[\frac{D_0^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_0^t(x_i^t, y_i^t)} \right] \left[\left(\frac{D_0^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_0^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})} \right) \left(\frac{D_0^t(x_i^t, y_i^t)}{D_0^{t+1}(x_i^t, y_i^t)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (14)$$

Si $x^t = x^{t+1}$ et $y^t = y^{t+1}$, alors $Mo(.) = 1$ et $Mo(.) > 1$, traduit un gain de productivité

Le premier terme de l'équation (14) représente le changement de l'efficacité technique, il traduit un rapprochement ou un éloignement de la frontière des meilleures pratiques. Le second terme traduit le changement technologique qui se matérialise par un déplacement de la frontière de production à la période $t + 1$.

Ainsi, nous pouvons calculer, pour chaque unité de production i , les trajectoires de la productivité, du changement de l'efficacité technique et du progrès technique.

Une valeur de ECH_i^t et de TCH_i^t supérieure à 1 traduit une amélioration de l'efficacité technique et du progrès technique entre les deux périodes.

Pour estimer le modèle empirique, nous partons de l'hypothèse d'une technologie à rendements d'échelle constants (Fare et al. 1994) et des données de FAOSTAT (2015) pour mesurer la dynamique de la productivité agricole dans chaque pays de l'UEMOA durant la période 1990–2014.

L'indice de la production agricole est représenté par l'output et la main d'œuvre est captée par la population active, c'est-à-dire l'ensemble des personnes occupées ou non dans l'agriculture, la chasse, la pêche et la foresterie. La terre est l'ensemble des superficies utilisées pour la culture (temporaires/pérennes) et le pâturage. L'engrais est mesuré par la quantité (tonne métrique) d'éléments fertilisants agricoles consommés par chaque pays. Nous prenons aussi en compte le nombre total des tracteurs utilisés dans l'agriculture.

A la période t , les variables du modèle sont :

- y_i^t : vecteur des quantités d'outputs du pays i .
- x_i^t : vecteur des quantités d'inputs du pays i .
- Yt : matrice ($M \times N$) des quantités d'outputs des N pays.
- Xt : matrice ($K \times N$) des quantités d'inputs des N pays.
- λ : vecteur ($N \times 1$) de pondération.
- θ : scalaire reflétant le degré d'explication du vecteur output.

Ainsi, nous procédons à la résolution des quatre programmes linéaires suivants :

$$[D_0^t(x^t, y^t)]^{-1} = \max_{\theta, \lambda, \theta} \quad S/C \begin{cases} -\theta y_i^t + Y^t \lambda^3 0 \\ x_i^t - X^t \lambda^3 0 \\ \lambda^3 0 \end{cases} \quad (PL1)$$

$$[D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})]^{-1} = \max_{\theta, \lambda, \theta} \quad S/C \begin{cases} -\theta y_i^{t+1} + Y^{t+1} \lambda^3 0 \\ x_i^{t+1} - X^{t+1} \lambda^3 0 \\ \lambda^3 0 \end{cases} \quad (PL2)$$

$$[D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})]^{-1} = \max_{\theta, \lambda, \theta} \quad S/C \begin{cases} -\theta y_i^{t+1} + Y^t \lambda^3 0 \\ x_i^{t+1} - X^t \lambda^3 0 \\ \lambda^3 0 \end{cases} \quad (PL3)$$

$$[D_0^{t+1}(x^t, y^t)]^{-1} = \max_{\theta, \lambda, \theta} \quad S/C \begin{cases} -\theta y_i^t + Y^{t+1} \lambda^3 0 \\ x_i^t - X^{t+1} \lambda^3 0 \\ \lambda^3 0 \end{cases} \quad (PL4)$$

2. Résultats et implications de politiques économiques

Nous exposons d'abord, la nature des résultats avant d'en déduire les implications de politiques économiques, ensuite.

2.1. Présentation des résultats

Nos estimations économétriques révèlent deux types de résultats : d'une part, une contribution plus importante du changement technologique à la productivité agricole et une plus forte influence de l'efficacité d'échelle sur l'efficacité technique, d'autre part.

Une contribution plus importante du changement technologique à la productivité agricole

Le tableau 1 ci-dessous montre que, dans l'espace UEMOA, la productivité totale des facteurs du secteur agricole a enregistré une hausse en moyenne de 3,1%. Malgré une variation positive dans chaque pays, nous constatons une grande hétérogénéité au sein de l'union. En effet, les résultats classent les pays en trois groupes :

- le premier constitué uniquement par le Burkina Faso avec un taux de croissance de la productivité globale des facteurs supérieur à 5 %,
- le second, avec des taux compris entre 3% et 5% (Niger, Bénin, Guinée Bissau),
- le troisième et le dernier groupe, avec des taux de croissance inférieurs à 3% (Mali, Côte d'Ivoire, Togo, Sénégal).

Tableau 1 : Décomposition de la productivité globale des facteurs dans l'agriculture

Pays	Taux de changement de l'efficacité technique globale TCETG	Taux de changement du niveau technologique TCTEC	Taux de changement de la productivité totale des facteurs TCPTF
Bénin	1,000	1,036	1,036
Burkina Faso	1,004	1,073	1,078
Côte d'Ivoire	1,004	1,016	1,020
Guinée – Bissau	1,000	1,032	1,032
Mali	1,011	1,012	1,024
Niger	1,016	1,031	1,048
Sénégal	0,992	1,009	1,001
Togo	1,007	1,007	1,015
UEMOA	1,004	1,027	1,031

Source : Calculs de l'auteur.

Cette hétérogénéité traduit l'existence de trois groupes de pays en ce qui concerne la productivité globale des facteurs au niveau de l'agriculture. Par ailleurs, la hausse de la productivité globale des facteurs découle soit d'une amélioration de l'efficacité de l'appareil productif, soit d'un changement technologique. Avec une croissance moyenne de 2,7%, le changement technologique (TCTEC) est le facteur déterminant de l'amélioration de la productivité agricole au sein de l'UEMOA.

Les résultats montrent que le passage d'un groupe de pays à un autre entraîne une diminution du degré d'explication de la productivité globale des facteurs par le changement technologique. Ainsi, dans le premier groupe, la croissance de la productivité globale des facteurs est expliquée par une hausse de 7,3% du changement technologique contre une hausse de 0,4% de l'efficacité technique. Dans le second groupe, elle est expliquée par une augmentation en moyenne de 3,3% du changement technologique contre 0,5% de l'efficacité technique et enfin, dans le troisième groupe, nous avons 1,1% contre 0,35%.

Une influence plus forte de l'efficacité d'échelle sur l'efficacité technique

La décomposition de l'efficacité technique du secteur agricole en efficacité technique pure et en efficacité d'échelle est présentée dans le tableau 2 suivant :

Tableau 2 : Décomposition de l'efficacité technique au cours de la période 1990–2014

Pays	Taux de croissance de l'efficacité technique pure TCETP	Taux de croissance de l'efficacité d'échelle TCEE	Taux de croissance de l'efficacité technique globale TCETG
Bénin	1,000	1,000	1,000
Burkina Faso	1,006	0,998	1,004
Côte d'Ivoire	1,000	1,004	1,004
Guinée – Bissau	1,000	1,000	1,000
Mali	1,000	1,011	1,011
Niger	0,997	1,019	1,016
Sénégal	0,997	0,995	0,992
Togo	1,004	1,003	1,007
Moyenne	1,001	1,004	1,004

Source : Calculs de l'auteur.

L'analyse du tableau montre une tendance à l'augmentation de l'efficacité technique globale de 0,4% en moyenne pour l'ensemble des pays de l'UEMOA. Cependant, cette performance n'a pas été homogène. A ce niveau, les résultats déclinent trois groupes de pays :

- les pays ayant une croissance de l'efficacité technique globale supérieure à 1% (Mali et Niger),
- les pays ayant un taux de croissance compris entre 0% et à 1% (Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Togo, Benin, Guinée-Bissau),
- le Sénégal qui enregistre une variation négative de l'efficacité technique globale avec un taux inférieur à 0%.

L'augmentation de l'efficacité technique de la production agricole peut être imputable plus à l'efficacité d'échelle qu'à l'efficacité technique pure. En effet, le tableau 2 montre que l'efficacité d'échelle (0,4%) connaît en moyenne une hausse relativement plus forte que l'efficacité technique pure (0,1%).

Cependant, si dans certains pays, la croissance de l'efficacité technique globale dépend plus de l'efficacité technique pure (Burkina Faso, Togo), pour d'autres, nous avons un résultat contraire (Côte d'Ivoire, Mali, Niger). Le cas du Sénégal est particulier en ce que la baisse est surtout tirée par l'efficacité d'échelle.

2.2. Implications de politique économique

L'analyse des résultats permet d'affirmer que l'amélioration de la productivité totale des facteurs du secteur agricole dans l'UEMOA est imputable, en grande partie,

à l'introduction et au développement de nouvelles technologies agricoles dans les différents pays, ce qui explique la situation exceptionnelle du Burkina Faso.

En effet, ce pays a investi dans les technologies agricoles grâce à des règles de contractualisation favorisant un processus d'innovation guidé par la demande. L'augmentation des rendements agricoles provient aussi de la mise en place d'un dispositif d'appui-conseil agricole avec des conseillers qui assurent l'encadrement des producteurs dans l'adaptation, la démonstration et la diffusion de nouvelles pratiques technologiques.

Il est donc important que les autres pays de la zone s'inspirent de ces mécanismes mis en place au Burkina Faso. Cependant, ayant des spécificités agricoles différentes, chaque Etat doit donc s'appuyer sur ses avantages comparatifs en matière de spéculations agricoles pour davantage booster la productivité agricole.

Il convient alors, pour les Etats de l'UEMOA, d'intensifier les investissements agricoles pour développer des paquets technologiques appropriés tels que des technologies d'irrigation entraînant l'introduction d'une plus grande mécanisation agricole.

En effet, des innovations technologiques agricoles, permettent d'avoir une agriculture hautement productive, efficace et compétitive, susceptible de booster la croissance économique (FAO 2009). Pour maintenir cette dynamique, il apparaît primordial, dans le cadre de la Politique Agricole Commune (PAC) de l'UEMOA, de mener des actions dans trois directions :

- faciliter l'accès de différentes catégories de producteurs aux nouvelles technologies agricoles,
- encourager le transfert technologique entre l'extérieur et les pays de l'UEMOA, par le biais des investissements directs étrangers,
- accroître les investissements en mettant l'accent sur les activités de recherche/développement.

Etant donné que l'agriculture est la principale source d'emplois et de revenus pour une bonne partie de la population, investir dans l'efficience et la productivité devrait donc être l'une des priorités de la commission de l'UEMOA afin de réaliser une croissance économique forte capable de réduire de manière significative la pauvreté.

Conclusion

Cet article présente des résultats importants sur le niveau et la tendance de la productivité globale des facteurs du secteur agricole des pays membres de l'UEMOA. Du point de vue méthodologique, il se fonde sur l'indice de Malmquist (1953) en utilisant des données de panel sur la période 1990–2014.

Les résultats révèlent que la productivité globale des facteurs a connu une croissance sur l'ensemble des pays de la zone. L'analyse montre que la performance de la

productivité agricole est due au changement technologique. Cependant, l'efficacité technique a connu aussi une augmentation qui s'explique plus par l'efficacité d'échelle que par l'efficacité technique pure. Il faut souligner tout de même que le Sénégal est le seul pays de la zone à connaître une baisse de son efficacité technique globale. Il serait donc, intéressant dans les recherches ultérieures d'analyser l'efficacité allocative et l'efficacité économique.

Bibliographie

- Alene, A.D., 2010, *Productivity Growth and the Effects of R&D in African Agriculture*, Agricultural Economics, 41, pp. 223–238.
- Avila, A.F., Evenson, R.E., 2010, *Total Factor Productivity Growth in Agriculture: The Role of Technological Capital*, dans: Evenson, R.E., Pingali, P. (eds.), *Handbook of Agricultural Economics*, vol. 4. Elsevier Science, Amsterdam, pp. 3769–3822.
- Ball, V.E., Butault, J.P., San Juan Mesonada, C., Mora, R., 2010, *Productivity and International Competitiveness of Agriculture in the European Union and the United States*, Agricultural Economics, vol. 41, pp. 611–627.
- Baumol, W., 1984, *On Productivity Growth in the Long Run*, Atlantic Economic Journal, 12, pp. 4–10.
- Block, S., 2010, *The Decline and Rise of Agricultural Productivity in Sub-Saharan Africa Since 1961*, National Bureau of Economic Research MA: (NBER), Working Paper 16481. Cambridge.
- Caves, D.W., Christensen, L.R., Diewert, W.E., 1982, *The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity*, Econometrica, 50 (6), pp. 1393–1414.
- Chaudhary, S., 2012, *Trends in Total Factor Productivity in Indian Agriculture: State-level Evidence Using Non-parametric Sequential Malmquist Index*, Working Paper, no. 215, Centre for Development Economics, Delhi School of Economics.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P., 2005, *Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1980–2000*, Agricultural Economics, 32 (1), pp. 115–134.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2012, FAOSTAT agricultural database.
- FAO, 2009, *Le défi spécifique en Afrique Subsaharienne in Forum d'experts de haut niveau Comment nourrir le monde 2050*, Rome/Italie.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., Zhang, Z., 1994, *Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries*, American Economic Review 84, pp. 66–83.
- Farrell, M.J., 1957, *The Measurement of Production Efficiency*, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120, pp. 253–281.
- Fuglie, K., 2012, *Productivity Growth and Technology Capital in the Global Agricultural Economy*, dans : Keith, O., Fuglie, Sun Ling Wang, Eldon Ball V., *Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective*, CAB International, Oxfordshire, UK.

- Fulginiti, L.E., Perrin, R.K. Yu, B., 2004, *Institutions and Agricultural Productivity in Sub-Saharan Africa*, *Agricultural Economics*, 31, pp. 169–180.
- Gillis, M., 1990, *Economie Du Développement*, Nouveaux Horizons.
- Greenwald, D., 1984, *Encyclopédie économique*, Tendances actuelles.
- Headey, D., Alauddin, M., Rao, D.S.P., 2010, *Explaining Agricultural Productivity Growth: An International Perspective*, *Agricultural Economics*, 41, pp. 1–14.
- Kawagoe, T., Hayami, Y., Ruttan, V., 1985, *The Inter-country Agricultural Production Function and Productivity Differences Among Countries*, *Journal of Development Economics*, 19, pp. 113–132.
- Krugman, P., 1997, *The Age of Diminished Expectations: U.S. Economic Policy in the 1990s*, Cambridge, Mass, MIT Press, London.
- Lau, L.T., Yotopoulos, P.A., 1989, *The Metaproduction Function Approach to Technological Change in World Agriculture*, *Journal of Development Economics*, 31, pp. 241–269.
- Lio, M.C, Hu, J.L., 2008, *Governance and agricultural production efficiency: A cross-country aggregate frontier analysis*, *Journal of Agricultural Economics*, vol. 60, no. 1, 2009, pp. 40–61.
- Malmquist, S., 1953, *Index Numbers and Indifference Surfaces*, *Trabajos de Estadística* 4, pp. 209–242.
- Mounier, A., 1992, *Les Théories Économiques de la Croissance Agricole*, INRA, Economica.
- Nin, A., Arndt C., Preckel, P.V., 2003, *Is Agricultural Productivity in Developing Countries Really Shrinking? New Evidence Using a Modified Nonparametric Approach*, *Journal of Development Economics*, 71, pp. 395–415.
- Nin, A., Yu, B., 2008, *An Updated Look at the Recovery of Agricultural Productivity in Sub-Saharan Africa*, IFPRI Discussion Paper 00787, Washington, DC.
- Nin-Pratt, A., Yu, B., 2011, *Agricultural Productivity and Policies in Sub-Saharan Africa*, International Food Policy Research Institute (IFPRI), Development Strategy and Governance Division, Discussion paper 01150.
- Nkamleu, G., 2004, *Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in African Agriculture*, *African Development Review*, 16 (1), pp. 203–222.
- Olajide, A.A, 2011, *Empirical Analysis of Agricultural Productivity Growth in Sub-Sahara Africa: 1961–2003*, *Libyan Agriculture Research Center Journal International*, 2 (5), pp. 224–231.
- Rungsuriyawiboon, S., Lissitsa, A. 2006, *Agricultural Productivity Growth in the European Union and Transition Countries*, IAMO Discussion Paper no. 94. www.nesdb.go.th/econSocial/macro/TNCE/Download/1/supawat.pdf.
- Schultz, T.W., 1964, *Transforming traditional agriculture*, New Haven, Yale University Press.
- Solow, R.M., 1957, *Technical Change and the Aggregate Production Function*, *Review Economic Statistics*, 39(3), pp. 312–320.
- Thirtle, C., Piesse, J. Lusigi, A., Suhariyanto, K., 2003, *Multi-factor Agricultural Productivity, Efficiency and Convergence in Botswana, 1981–1996*, *Journal of Development Economics*, 71, pp. 605–624.