

Karl ALLA HOUESSOU ⁽¹⁾
E-mail : allakarl@yahoo.fr

Alexis HOUGNI ⁽²⁾
hougni_alexis@yahoo.fr

Jacob Affouda YABI ^(1,3)
E-mail: ja_yabi@yahoo.com

⁽¹⁾ Laboratoire d'Analyse et de Recherche sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES)

⁽²⁾ Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

⁽³⁾ Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau, Université de Parakou

Investissement public agricole et production agricole dans les pays de l'UEMOA

Résumé: Dans le but de déceler l'influence des investissements publics en milieu rural sur la production agricole, nous avons estimé un modèle de panel sur les pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA). Les données utilisées ont été tirées de la base de données de la FAO (FAOSTAT). Les résultats des estimations montrent que les dépenses de Recherche et Développement (R&D) et l'indice de performance logistique des infrastructures routières n'influencent pas significativement la valeur ajoutée agricole. L'accès à l'électricité ainsi que les dépenses d'éducation au secondaire agissent significativement et positivement sur la production agricole. Les dépenses en R&D n'influencent la production que lorsque ses résultats effectivement exploitables sont transmis aux producteurs par le biais du conseil agricole. Investir davantage dans l'éducation de base, faciliterait l'accès des producteurs à la connaissance technique dont l'application permet d'accroître la valeur ajoutée agricole.

Mots-clés : Investissement public - Production agricole - Infrastructures - Education.

Agricultural public investment and agricultural production in WAEMU countries

Abstract: In order to detect the influence of public investments in rural areas on agricultural production, we estimated a panel model on the countries of the West African Economic and Monetary Union (WAEMU). The data used were taken from the FAO database (FAOSTAT). The results of the estimates show that Research and Development (R&D) expenditure and the logistics performance index of road infrastructure do not significantly influence the agricultural value added. Access to electricity as well as secondary education expenses have a significant and positive effect on agricultural production. R&D expenditure only influences production when its actually exploitable results are transmitted to producers through agricultural advice. Investing more in basic education would facilitate producers' access to technical knowledge, the application of which can increase agricultural added value.

Keywords: Public investment - Agricultural production - Infrastructure – Education.

JEL Classification: Q14 - Q16 - O18 - R53 - H52.

1. Introduction

L'Investissement Public Agricole (IPA) est un des principaux déterminants du développement économique et social des pays en voie de développement, du moment où il est destiné la mise en œuvre des politiques sectorielles Aschauer 1989; Barro 1990; Thirtle et al. 2003; Fan 2008, cités par (Diao et al., 2019). En vertu du rôle moteur de l'intervention publique dans le secteur agricole, plusieurs engagements en faveur de « l'agriculture et la sécurité alimentaire et nutritionnelle » ont été pris sous forme de décision ou de déclaration par les Chefs d'Etat de l'Union Africaine (UA). Les plus importants sont ceux de Maputo en 2003, d'Abuja en 2007, et de Syrte en 2004 et 2009. Ces engagements sont destinés à renforcer l'organisation structurelle du secteur agricole, pour exploiter son plein potentiel dans les pays.

Au sein de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), le secteur a été structuré, organisé et institutionnalisé, afin de favoriser le suivi des interventions et faciliter la satisfaction des besoins alimentaires et nutritionnels de la population. Le développement de l'agriculture est aussi pris en charge au niveau macroéconomique par la CEDEAO à travers des programmes appuyés par divers partenaires comme la Banque Mondiale, la Banque Africaine de Développement, le Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA), etc.

L'atteinte de cet objectif nécessite de lourds investissements dans un contexte de rareté de ressources et de pluralité de défis sociaux. Au regard de ce contexte, les politiques publiques prennent la mesure des enjeux alimentaires, et se sont centrées sur des orientations, organisées autour de deux idées fortes : i) le renforcement des investissements productifs et ii) l'amélioration de la productivité et de la compétitivité des filières, avec un champ d'application s'étendant aux domaines transversaux.

Les Plans Nationaux d'Investissement Agricole et de Sécurité Alimentaire (PNIA-SA) pour 2015-2025 s'inscrivent dans ce cadre, en définissant le volume et l'affectation des investissements qui traduisent les priorités au regard des deux orientations. Ces priorités constituent le soubassement du Programme Régional d'Investissement Agricole (PRIA), élaboré dans le cadre de l'Economic Community of West Africa States Agricultural Policy (ECOWAP). Ce dernier fédère les priorités nationales dans une vision régionale intégrative et subsidiaire. Il s'occupe également de la gestion des interdépendances entre les pays, traitant des questions communes aux plans commercial, réglementaire et de gestion des ressources naturelles partagées. La finalité est la promotion des spéculations indispensables à la sécurité/souveraineté alimentaire, la promotion d'un environnement favorable au développement agricole et la réduction de la vulnérabilité alimentaire.

Au stade actuel, les PNIA-SA ont permis : i) l'engagement d'allouer au moins 10 % des dépenses publiques au secteur agricole pour atteindre une croissance de 6%/an , conformément aux dispositions de Maputo ; ii) l'instauration d'un dialogue multi-acteurs privilégiant une approche par les investissements; iii) une vision consensuelle du modèle agricole misant principalement sur la modernisation des exploitations familiales associée aux entreprises agricoles de type capitalistique ; iv) l'intégration des thèmes émergents comme la gestion des risques, le renforcement de la résilience et de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans les programmes nationaux et v) un alignement des

partenaires techniques et financiers dans le cadre de dialogues qui soutiennent les démarches nationales et régionales (Fonds International pour le Développement Agricole, 2020).

Ce dispositif régional a permis d'avoir quelques retombées pour les pays, mais avec des résultats variés. Par exemple, ces trois dernières années, les estimations de la campagne agricole 2020/2021 indiquent que pour le Burkina Faso, le Sénégal et la Côte d'Ivoire, la production des cultures d'exportation a enregistré des hausses respectives de 31,6%, 33,0% et 1,0%. Pour le Burkina Faso, la bonne performance des cultures d'exportation s'explique, en partie, par les augmentations de 124,8% de la production de soja, de 63,5% de celle d'arachide et de 14,5% de celle de coton. Dans le même temps, des baisses ont été notées au Mali, au Togo et en Guinée-Bissau. Quant à la production vivrière, les plus fortes progressions ont été enregistrées en Guinée-Bissau, avec une augmentation de 49,1% par rapport à la campagne précédente. Des hausses ont aussi été notées au Sénégal, au Bénin, en Côte d'Ivoire, au Burkina Faso et au Togo (Union Economique et Monétaire Ouest Africaine, 2021).

Dans ces conditions, il importe de ressortir l'influence des catégories d'investissements publics agricoles dans le secteur. Ceci permettrait de résoudre en partie le problème d'allocation des ressources publiques aux secteurs de l'économie étant entendu que la performance du secteur n'est pas encore à la hauteur des attentes. Ici, la préoccupation centrale est de déceler l'influence des différents types d'investissement publics agricoles sur la production du secteur, sous hypothèse que les différents types d'investissements publics agricoles influencent positivement et significativement le rendement du secteur.

2. Travaux antérieurs

Après une brève clarification conceptuelle, nous catégorisons les investissements publics agricoles et faisons une analyse critique des principaux travaux qui sont effectués sur le lien et ou l'influence de l'investissement public agricole sur la production.

2.1. Quelques clarifications conceptuelles

L'investissement public est constitué des dépenses que le gouvernement alloue aux infrastructures économiques comme, les routes, les réseaux d'eau et d'assainissement, les services publics d'électricité et de gaz, les télécommunications et les infrastructures sociales telles que les écoles, les hôpitaux et les prisons (Fonds Monétaire International, 2015), cité par (Overseas Development Institute, 2016)

Dans ce cadre, le terme « investissement public » est aussi parfois employé par les gouvernements au sens large pour désigner les dépenses en capital humain telles que les dépenses en éducation et en santé ou les investissements financiers des institutions gouvernementales telles que les fonds souverains.

Les investissements publics agricoles sont catégorisés en trois, par Fan et Saurkar (2006) : (i) dépenses de recherches pour le développement, (ii) dépenses dans l'éducation ou le capital humain, (iii) dépenses d'infrastructures rurales et les réseaux routiers. L'investissement public peut aussi en effet prendre différentes formes : les services de recherche agricole et de vulgarisation, l'irrigation, les pistes rurales,

l'électrification et l'éducation rurale, tout en étant complémentaires. Par exemple la mise au point de nouvelles variétés par la recherche nationale est inutile si l'innovation n'est pas relayée par les services de vulgarisation (Zidouemba et Gérard, 2015).

2.2. Revue empirique

L'influence de l'investissement public sur la production agricole a été l'objet de nombreux travaux dans le monde et en Afrique Sub-Saharienne (ASS). Le travail de l'International Food Policy Research Institute (IFPRI), entrant dans ce cadre et conduit par Mogues *et al.*, (2012) ; a fait une large synthèse de la logique théorique qui sous-tend l'IPA, sa portée et son influence sur le secteur. A l'issue de cette synthèse, un point sur les études plus récentes est fait. Les travaux antérieurs, cités par l'IFPRI, ont abordé de quatre manières, l'influence de l'investissement public sur la performance de l'agriculture. Il s'agit de l'influence : (a) des investissements globaux ; (b) des catégories d'IPA ; (c) des programmes agricoles ; (d) le cas spécifique de la R&D.

Les travaux conduits par Diakosavvas (1990) concluent que les dépenses publiques allouées à l'agriculture affectent positivement la performance du secteur. Mais, à l'issue d'une analyse comparative pour les données de 100 pays, d'autres auteurs ne sont pas parvenus à trouver de relation statistique significative entre les dépenses agricoles et la croissance du PIB par habitant (Easterly et Rebelo, 1993). Par ailleurs, plusieurs études ont prouvé cependant que l'influence est liée à la catégorie de dépenses. C'est ainsi que les dépenses publiques consacrées à l'agriculture, à l'éducation et au réseau routier contribuent fortement à la croissance agricole dans tous les pays, avec des degrés divers. Cela laisse croire que les priorités de l'investissement public dépendent des conditions locales.

Des recherches à caractère comparatif sur l'impact des dépenses publiques consacrées à l'agriculture et d'autres formes de dépenses sur la performance agricole et la pauvreté, ont été aussi réalisées. Les infrastructures rurales et la construction de routes figurent souvent parmi les principaux moteurs de la croissance économique globale des régions rurales (Fan, Hazell et Thorat, 2000 ; Fan, Zhang et Zhang, 2004 ; Mogues, 2011). En Éthiopie, l'accès à des routes praticables a fait chuter la pauvreté de 6,9 % et occasionné une hausse de la consommation de 16,3 % (Dercon *et al.*, 2009). Mogues (2011) a découvert que dans ce même pays, les investissements publics dans l'infrastructure routière présentent le retour le plus élevé sur toutes les formes d'investissement. En Ouganda, les dépenses publiques consacrées aux routes secondaires ont généré des retours marginaux sur la production agricole et la réduction de la pauvreté trois à quatre fois supérieurs à ceux des dépenses publiques consacrées aux routes principales (Fan et Zhang, 2008).

Evenson (2001) en travaillant sur plusieurs programmes de recherche appliquée et programmes de vulgarisation, a constaté que dans les quatre cinquièmes des programmes de recherche appliquée et les trois quarts des programmes de vulgarisation, les taux de rentabilité agricole déclarés étaient supérieurs à 20 % et, pour beaucoup, dépassaient même 40 %. De leur côté, Alston *et al.* (2000) ont analysé 292 études couvrant la période 1953 à 1997 et constaté que l'investissement dans la recherche agricole affichait un taux de rentabilité moyen de 60 % dans les pays en développement. Des études réalisées au

cours de la dernière décennie, au niveau des pays confirment les résultats de ces examens généraux.

Les dépenses allouées à la recherche ont des répercussions sur la productivité plus importantes que les autres catégories de dépenses (Fan et Saurkar, 2006). Dans cette logique, l'investissement dans la recherche, souvent associée à la vulgarisation, est régulièrement cité comme la principale source de croissance de la productivité dans le secteur agricole (Fischer and al., 2009). Ainsi, au Rwanda, selon les travaux de Diao *et al.*, (2010), le PIB agricole augmente de 3 dollars, pour chaque dollar de dépenses publiques supplémentaires dans la recherche agricole. Ce résultat est plus remarquable pour les denrées de base (maïs, manioc, légumineuses et volaille) que pour les cultures d'exportation. En Inde, les dépenses visant à améliorer la productivité de l'élevage ont donné de meilleurs résultats et ont été plus efficaces pour faire reculer la pauvreté que l'investissement public général dans l'agriculture (Dastagiri, 2010). Une floraison de travaux, les cinq décennies écoulées et portant sur le rôle de l'investissement public dans la R&D agricole, indiquent que ce dernier est plus efficace que les autres catégories d'investissement agricole. En effet, la R&D favorise la modernisation technique et la croissance de la productivité dans l'agriculture et contribue ainsi à faire augmenter les revenus agricoles et à faire baisser les prix pour les consommateurs (Alston *et al.*, 2000; Fan *and al.*, 2000; Evenson, 2001; Hazell et Haddad, 2001; Fan et Rao, 2003). Lors d'une mise à jour de cette étude, Alston (2010) a pu vérifier que le taux de rentabilité global de l'investissement dans la R&D était régulièrement élevé. En Thaïlande, on estime que la recherche a un effet positif significatif sur la productivité totale des facteurs et un taux marginal de rentabilité de 30 % (Suphannachart et Warr, 2011). L'analyse d'un service de vulgarisation en Ouganda révèle des taux de rentabilité compris entre 8 et 36 % (Benin *et al.* 2011).

Les deux décennies écoulées ont été aussi enrichissantes en études empiriques sur le sujet. Globalement, aucune étude n'a pu remettre en cause l'influence de l'investissement sur la production agricole. En estimant, la relation entre les dépenses publiques, l'investissement privé et la croissance de la production agricole au Nigeria sur la période 1970-2008, les résultats du modèle à correction d'erreur montrent que l'augmentation des dépenses publiques a une influence positive sur la croissance de la production agricole (Udoh, 2011). Ces résultats sont analogues à ceux retrouvés par Kimani and Ruigu (2017), stipulant qu'il existe une relation à long terme entre les variables de la performance de l'agriculture du Kenya. Ces derniers ont utilisé un modèle à correction d'erreur, dont les variables sont notamment les investissements public et privé dans la R&D et le taux d'ouverture commerciale. Ils ont constaté que cette dernière variable est déterminante pour la Productivité Totale des Facteurs (PTF).

De leur côté, Awunyo-Vitor and Adjoa (2018), ont établi la relation entre l'investissement étranger direct et le secteur agricole puis la croissance économique du Ghana, avec des données secondaires principalement provenant de l'indicateur du développement dans le monde. En se servant d'un modèle de correction d'erreurs (ECM), l'étude a accepté une hypothèse de neutralité entre l'investissement étranger direct dans le secteur agricole ghanéen et ses covariables soit, l'ouverture commerciale, le capital et les dépenses publiques. L'étude a également révélé des résultats positifs et relation

significative entre la croissance économique et le flux d'investissements directs étrangers vers le secteur agricole et le volume des échanges respectivement. Cependant, les dépenses publiques présentent une relation négative mais significative avec la croissance économique s'inscrivant dans un contexte de recherche en matière de développement agricole via investissements directs pour soutenir la création d'emplois et le développement économique global avec référence particulière au Ghana, l'étude recommande que la politique se concentre sur des politiques commerciales flexibles pour attirer davantage d'investissements directs étrangers (IDE) dans le secteur agricole du Ghana, pour accélérer la croissance à tous les niveaux.

3. Méthodologie

3.1. Cadre théorique du rôle de l'investissement sur la croissance de la production

Le lien entre l'investissement et la croissance de la production, a été une des principales préoccupations des économistes, depuis les classiques jusqu'aux contemporains. Les néoclassiques et les développements ultérieurs s'inspirant d'eux, restent les plus prolifiques en la matière, de ce qu'est l'investissement pour la croissance.

Les néoclassiques et leur partisans ont expliqué le rôle de l'accumulation du capital dans le processus de croissance, à moyen terme. Ils démontrent que la croissance à long terme est maintenue par les facteurs exogènes comme le progrès technique, à cause des rendements décroissants des facteurs de production.

Pour Domar (1946), l'investissement joue un double rôle pour l'économie : l'accroissement de la demande et de la capacité de production. Ainsi, si la demande est encouragée à un temps T, on est obligé, en T+1, d'ajuster les capacités de production en investissant. A la suite de Domar, Horrod (1948) a démontré que la croissance équilibrée telle qu'expliquée par Domar (1946), est obtenue au fil du rasoir, avec une croissance simultanée de la demande et des capacités.

Les néoclassiques comme Solow(1956), Swan (1956) et Tobin(1969), s'appuyant sur la théorie de la productivité marginale, ont introduit la flexibilité du côté des techniques de production. Cette flexibilité, concerne, le rôle d'ajustement que jouent les prix, les salaires et l'intérêt (Solow, 1956).

Les prolongements du modèle néoclassique ont concerné principalement trois domaines : (i) l'accumulation optimale du capital, (ii) l'analyse des facteurs de la croissance et (iii) les modèles à générations de capital. Selon le modèle de croissance néoclassique, en présence de facteurs de production substituables, le coefficient de capital est fonction de l'intensité capitaliste. Sans progrès technique la productivité moyenne et marginale du capital, sont des fonctions décroissantes de l'intensité du capital (K/L), où K est le capital et L le travail.

Quand le taux d'épargne est constant, le taux de croissance garanti (s/v ; s =propension marginale à épargner et v =coefficient du capital) est une fonction décroissante de l'intensité capitaliste. La flexibilité des techniques de production permet d'égaliser le taux de croissance garanti et le taux de croissance naturel de la population. Si à la base l'économie a un capital par tête trop faible, le taux de croissance garanti, est supérieur au

taux de croissance de la force de travail et le capital par tête augmente de sorte que l'économie tend vers la croissance équilibrée. C'est évidemment l'inverse lorsque le capital par tête initial est supérieur à la valeur d'équilibre.

Pour Solow (1970), l'ajustement se réalise par les variations des revenus attendus. Si le capital par tête est trop faible, la productivité marginale du capital est supérieure au taux de profit (qui correspondrait à la croissance équilibrée). Cependant, une hausse du capital par tête va augmenter la productivité du travail et le salaire réel puis réduit la productivité marginale du capital (taux de profit) jusqu'à ce que l'économie atteigne le sentier de croissance équilibrée. La flexibilité des salaires permet tout au long de l'ajustement de maintenir le plein-emploi. Si le salaire réel était rigide, le taux de croissance garantie de l'économie serait supérieur au taux de croissance de la force de travail et il y aurait pénurie de travailleurs. Cette pénurie entraînerait une hausse du salaire réel qui conduira également au sentier de croissance équilibrée.

3.2. Modèle d'analyse

Notre modèle se base en partie sur le travail Hounbédji (2018), qui s'est servi du travail de Issiyaka et al., (2010), pour construire un modèle de panel, pour analyser la productivité agricole des pays de l'UEMOA. Le modèle de base se présente comme suit :

$$\ln P_{it} = a_a + a_1 \ln M_{it} + a_2 \ln S_{it} + a_3 \ln T_{it} + a_4 \ln K_{it} + a_5 \ln Q_{it} + a_6 \ln F_{it} + U_{it}$$

avec : $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ et a_6 les paramètres de l'équation ;

P_{it} la valeur ajoutée de la production agricole de l'année t ;

K_{it} le capital humain de l'année t ;

S_{it} la subvention de l'état à la production de l'année t ;

T_{it} les prélèvements rassemblés sur les marchandises qui incluent des prélèvements imposés pour le revenu ou la protection et déterminés sur une base spécifique ou ad valorem de l'année t ;

M_{it} Une variable de mécanisation agricole qui mesure quantité de machines utilisées dans la production en année t.

Q_{it} une variable de mécanisation agricole qui mesure la quantité de fertilisants utilisés dans la production en année t (kilogrammes par hectare de terres arables).

T_{it} la terre arable disponible en hectare ;

U_{it} le terme d'erreur.

3.3. Spécifications du modèle d'analyse

S'inspirant du modèle ci-dessus auquel nous apportons des aménagements, compte tenu de nos objectifs de recherche, le modèle en donnée de panel suivant est retenu :

$$\ln \text{valagr}_{it} = a_a + a_1 \ln \text{drd}_{it} + a_2 \ln \text{deduct}_{it} + a_3 \ln \text{deducs}_{it} + a_4 \ln \text{accese}_{it} + a_5 \ln \text{inperlogis}_{it} + U_{it}$$

$valagr_{it}$: la valeur ajoutée de la production agricole de l'année t du pays i;

drd_{it} : les dépenses de recherche et développement en agriculture de l'année t du pays i;

$deducs_{it}$: les dépenses d'éducation secondaire

$deduct_{it}$: les dépenses d'éducation tertiaire

$lnaccese_{it}$: Accès à l'électricité, zones rurales (% de la population rurale)

$lninperlogis_{it}$: Indice de performance logistique des routes

a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 et a_5 les paramètres de l'équation ;

U_{it} désigne le terme d'erreur.

3.4. Outils d'analyse

Ici, nous distinguons deux étapes majeures qui consistent à mener les démarches statistiques préalables à toute modélisation statistique. En premier lieu, nous avons procédé au test de racine unitaire pour déterminer l'ordre d'intégration des variables. En raison de la nature des données que nous avons, nous avons procédé au test de Hausman, le type de modèle de panel à utiliser. La seconde phase est celle consacrée à la modélisation de l'influence des inputs sur l'output agricole. Les paramètres des modèles sont estimés à l'aide du logiciel économétrique STATA 15.

3.5. Source des données

Les données proviennent de la base de données de la Banque Mondiale (WDI, 2018) et porte sur la période 2001-2016 et de l'*Agricultural Science and Technology Indicators* (ASTI). L'ASTI collecte des données de séries chronologiques primaires sur la capacité de recherche agricole et les niveaux de dépenses à travers des séries d'enquêtes nationales dans plus de 80 pays à revenu faible et intermédiaire. La collecte des données est effectuée par les points focaux nationaux, qui distribuent des formulaires d'enquête à toutes les agences connues pour mener des recherches agricoles dans un pays donné, y compris les agences gouvernementales à but non lucratif et d'enseignement supérieur. La couverture du secteur privé à but lucratif est limitée et donc exclue de cet ensemble de données¹.

¹ Des données plus détaillées au niveau national et régional sur les capacités, les investissements et les résultats de la recherche agricole sont disponibles sur www.asti.cgiar.org/data.

4. Résultats empiriques

4.1. Description des données

4.1.1 Dépenses de R&D (million US\$)

Les dépenses nationales consacrées à la R&D agricole, ont pour composantes les plus importantes sont les dépenses salariales et les dépenses de fonctionnement locales, les intrants et les acquisitions à long terme pour le secteur agricole, on y met aussi les dépenses de formation des chercheurs.

La notion de chercheurs équivalent temps plein (ÉTP) dans l'analyse ASTI, les données financières et les données relatives aux ressources humaines sont calculées en se basant sur le nombre d'emplois en équivalent temps plein qui tient compte de la proportion du temps de travail que les scientifiques consacrent effectivement aux activités de R&D. Par exemple, au sein des universités, les employés passent la majeure partie de leurs temps de travail à effectuer des activités qui ne relèvent pas de la recherche (enseignement, administration et encadrement), activités qu'il faut exclure de tout calcul axé sur les ressources afférentes à la recherche. Les dépenses en réalisations pour le secteur sont aussi comptabilisées.

Le En raison de comparaison des données économiques, il faut une conversation à l'aide d'outil qui facilité une interprétation commune d'un pays à l'autre. Il semble préférable de se référer à un ensemble de parités du pouvoir d'achat (PPA), comme outil. Les valeurs PPA mesurent le pouvoir d'achat relatif de devises de différents pays en éliminant les différences des niveaux de prix exprimés en monnaie nationale de toute une gamme de biens et de services. Les PPA s'appliquent également à la conversion de prix actuels du produit intérieur brut (PIB) de pays divers dans une même unité monétaire commune. De plus, les valeurs PPA demeurent relativement constantes au fil du temps, tandis que les taux de change de devises varient considérablement.

4.1.2. Valeur ajoutée Agricole en US\$

Le compte de la valeur ajoutée agricole fournit une mesure annuelle du revenu découlant de la production de produits et de services agricoles. La valeur ajoutée nette représente la somme des revenus des fournisseurs de facteurs de production. Il s'agit : les employés agricoles, les propriétaires non exploitants de terres agricoles, les prêteurs et les exploitants agricoles. Une composante importante de ce compte est la valeur totale de la production finale. Celle-ci représente la valeur de la production nette du secteur agricole produite pendant l'année civile. La valeur totale de la production est égale aux recettes monétaires agricoles auxquelles on a ajouté les éléments suivants : les ventes de produits agricoles aux autres exploitations agricoles (les ventes entre les fermes), les revenus du travail à forfait, les remises gouvernementales, les loyers de terres agricoles payés aux exploitants agricoles, le revenu en nature, et la valeur de la variation des stocks. L'inclusion de la valeur de la variation matérielle des stocks appartenant aux producteurs permet d'attribuer une valeur à la production économique agricole au cours de l'année où les biens agricoles ont été produits, indépendamment du moment de la vente.

4.1.3. Dépenses d'Education Tertiaire (%) et Dépenses d'Education Secondaire (%)

Les dépenses publiques en éducation en pourcentage du total des dépenses gouvernementales représentent le total des dépenses publiques en éducation courantes et en immobilisations, exprimées en pourcentage de total des dépenses gouvernementales pour tous les secteurs dans une année budgétaire donnée. Les dépenses publiques en éducation comprennent les dépenses publiques relatives aux établissements d'enseignement et publics et privés), à l'administration de l'éducation, ainsi que les subventions.

4.1.4. Indice de Performance Logistique

Les données de l'indice sont tirées des enquêtes sur l'indice de la performance de la logistique réalisées par la Banque mondiale en partenariat avec des institutions universitaires et internationales ainsi que des sociétés privées et des personnes actives sur le marché de la logistique internationale. L'édition de 2009 de l'enquête compte plus de 5 000 évaluations de pays réalisées par près de 1 000 transitaires internationaux. Les répondants évaluent huit marchés en attribuant une note de 1 (pire) à 5 (meilleur) à six dimensions clés de ces marchés. Les marchés sont choisis en fonction des marchés d'importations et d'exportations les plus importants dans le pays du répondant et d'une sélection au hasard et, pour les pays enclavés, en fonction des pays voisins par lesquels ils doivent transiter pour avoir accès aux marchés internationaux.

4.1.5. Taux d'Accès à l'Electricité (% de la population)

L'accès à l'électricité correspond au pourcentage de la population disposant d'un accès à l'électricité. Les données sur l'électrification sont obtenues auprès de l'industrie, d'enquêtes nationales et de sources internationales (Tableau 1).

Tableau 1 : Statistique descriptive des variables

Variables	Nb Obs	Moy.	Ecart-type	Min	Max
Dépenses de R&D (million US\$)	128	2200,00	1720,00	147,00	7610,00
Valeur ajoutée Agricole (US\$)	128	33,705	21,205	0,191	82,161
Dépenses d'Education Tertiaire (%)	128	18,866	4,610	3,898	33,587
Dépenses d'Education Secondaire (%)	128	27,448	6,416	10,325	53,772
Indice de Performance Logistique	128	2,220	0,155	1,400	2,680
Taux d'Accès à l'Electricité (%)	128	12,800	10,915	0,765	38,300

Source : réalisé par les auteurs

La valeur ajoutée agricole est moyenne de 33 millions de dollar, pour l'ensemble des pays de l'UEMOA sur la période de l'étudiée (2001-2016). Pendant ce temps, l'ensemble des investissements publics consacrés à l'agriculture est moyennement de 2200 millions de dollars. La proportion moyenne de population rurale ayant accès à l'électricité est de 12,8% sur la période (2001-2016). L'Indice de performance logistique, qui mesure la connexion routière avec le marché est en moyenne de 2,2 ce

qui n'est pas totalement faible, car le pire des notations est de 1. Mais, elle est loin de la meilleure note qui est de 5.

4.2. Résultats et discussions

4.2.1. Test de racine unitaire

Toutes les variables sont stationnaires en niveau, les résultats des tests de stationnarité sont consignés (Tableau 2). Il faut aussi noter qu'à l'issue des différentes estimations, l'hypothèse d'homogénéité est réfutée au profit de l'hétérogénéité. Aussi, le tableau 6, ci-après montre les sorties de l'application du test de Hausman sous stata15. Selon ces résultats, on peut conclure à l'existence d'effet aléatoire. Car la probabilité de la statistique du test est supérieure à 5%. Les résultats de test, nous permettent de choisir et d'estimer le modèle à effet aléatoire.

Tableau 2 : Résultat des tests de racine unitaire

Variables	P-value en Niveau
Dépenses de R&D (million US\$)	0,0069
Valeur ajoutée Agricole (US\$)	0,0053
Dépenses d'Education Tertiaire (%)	0,0002
Dépenses d'Education Secondaire (%)	0,0118
Indice de Performance Logistique	0,0023
Taux d'Accès à l'Electricité (%)	0

Source : réalisé par les auteurs

Les Résultat du tableau n°3, recommande de privilégier le modèle à effet aléatoire.

Tableau 3 : Résultat du test de Hausman

Coefficients				
Variables	(b)	(B)	(b-B)	sqrt (diag(V_b- V_B))
	Fixed	Random	Difference	SE
Dépenses de R&D	0,0437331	0,552749	-0,0115418	0,067027
Valeur ajoutée Agricole	0,4307331	0,4384225	-0,076895	0,0105855
Dépenses d'Education Tertiaire	-0,267973	-0,27257	0,045974	0,0080742
Dépenses d'Education Secondaire	0,3009391	0,2827422	0,0181969	0,0158935
Indice de Performance Logistique	0,2047265	0,2034605	0,0012659	0,0136987
chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B) = 4.09				
Prob>chi2 = 0.5372				

Source : Réalisé par les auteurs

4.2.2. Résultats du modèle à effet aléatoire

Les résultats de l'estimation du modèle à effet aléatoire, sont consignés ainsi qu'il suit (Tableau n°4)

Tableau 4 : Résultat du modèle à effets aléatoires

Variables	Coef.	P> z
Dépenses de R&D	0.0552749	0.299
Dépenses d'Education Secondaire	0.4384225	0.001
Dépenses d'Education Tertiaire	-0.2725699	0.015
Accès à l'électricité	0.2827422	0.000
Indice de Performance Logistique	0.2034605	0.366
_cons	19.42876	0.000
sigma_u	0.85626687	
sigma_e	0.36773877	
Rho	0.84427919	
within = 0.3126	Wald chi2(5) =	52.06
between = 0.0129	Prob > chi2 =	0.0000
overall = 0.0601		

Source : Réalisé par les auteurs

Les coefficients des variables « dépenses d'éducation secondaire », « dépenses d'éducation tertiaire », et à la proportion des ruraux ayant accès à l'électricité sont significatifs à 5%. Mais les dépenses d'éducation tertiaires influencent négativement la valeur ajoutée agricole. Quand ces dernières évoluent de 1%, la valeur ajoutée agricole diminue de 0.27, 25%.

De ce qui précède, on peut dire que l'investissement dans le tertiaire n'encourage pas le développement agricole. C'est l'une des causes de la désarticulation du tissu économique. Puisque le développement du tertiaire ne favorise pas l'éclosion des unités de transformation de produits agricoles. Dans les pays de l'UEMOA, le tertiaire est souvent structuré autour des produits manufacturés importés, et son dynamisme affaiblit la demande de produits agricoles locaux et contribue à l'amenuisement des revenus des ménages agricoles. Généralement, on s'attend que le tertiaire soit complémentaire du secteur secondaire, donc de la transformation des produits de bases.

Nos résultats, rejoignent partiellement, les conclusions de Bourdon et Thelot (1999), qui estiment que l'éducation n'a pas une finalité immédiate, la croissance. Il ajoute sans un niveau acceptable d'investissement de capital physique et des autres facteurs de production, l'interaction nécessaire, nécessaire pour le rôle de l'éducation pour la croissance ne s'établit pas. Bamba et Mouleye (2020), de leur côté, ont trouvé que l'éducation secondaire et supérieure influence positivement la croissance agricole dans

l'UEMOA. L'éducation de base a un effet négatif et significatif. Ils recommandent des curricula de formations professionnelles dédiés à la professionnalisation de la main-d'œuvre au niveau de l'éducation secondaire et supérieure, et par ricochet, de mettre en place une politique commerciale de l'UEMOA pour favoriser la compétitivité internationale de l'agriculture de l'union.

Les résultats des travaux de Kafando (2020) ont permis de mettre en évidence que l'éducation affecte le revenu agricole à travers ses effets sur l'adoption des nouvelles technologies. Une validation empirique de ces résultats a été effectuée en s'appuyant sur des données d'enquête collectées auprès des ménages vivant dans le milieu rural de l'Inde. Les résultats obtenus avec cette approche ont permis de constater que l'amélioration du niveau d'éducation du chef de ménage d'une année se traduit par une augmentation du revenu agricole engrangé par le ménage de 3,58%.

Aussi, pour les dépenses de R&D et l'indice de performance logistique, les coefficients associés se révèlent non significatifs. Ce résultat obtenu peut être dû à la faiblesse ou à la mauvaise allocation des ressources dans le secteur (Issaka, 2003). Nos résultats contredisent (Fan et Saurkar, 2006), pour qui, les dépenses publiques consacrées à l'agriculture, à l'éducation et au réseau routier contribuent fortement à la croissance et ils ont relativisé en précisant que le niveau d'influence n'est pas le même dans tous les pays et régions du monde.

De plus, selon Fischer and Edmeades (2009), l'investissement consacré à la vulgarisation, est régulièrement cité comme la principale source de croissance de la productivité dans le secteur agricole ; mais dans notre cas, les dépenses considérées ne sont pas seulement pour le conseil agricole, ce qui ne nous permet pas de confirmer cette assertion. Nos résultats, révèlent la faiblesse du dispositif de transmission de la connaissance technique dans les pays de l'UEMOA, car d'après Toléba et al., (2016), l'encadrement technique des producteurs est important pour l'efficacité des systèmes de production. Cela implique que les producteurs qui reçoivent un nombre élevé de visites d'agent d'encadrement sont techniquement plus renforcés. Les rencontres avec les agents de vulgarisation sont un moyen pour les producteurs de discuter des difficultés qu'ils rencontrent dans leurs pratiques culturelles quitte à ce que des solutions sous-forme de conseils ou de nouvelles technologies leur soient apportées. Ainsi, plus le producteur expose ses contraintes, plus il acquiert des connaissances et plus il est techniquement efficace s'il les applique. Dans ce même ordre d'idées, Clavel et Gaye (2018), ont identifié, le sentier d'impact de la recherche agricole. Les auteurs identifient plusieurs facteurs clés qui ont contribué à ce succès, à savoir : (i) la conduite d'une opération pilote de recherche et développement ; (ii) un partenariat diversifié avec la filière ; et (iii) la professionnalisation des producteurs.

5. Conclusion et suggestions de politiques économiques

Le rôle que joue l'investissement public agricole dans la production du secteur agricole est de plus en plus reconnu dans tous les milieux scientifique, économique et financier. Notre travail s'est penché sur cette réflexion en prenant comme cibles, les pays de l'UEMOA. Les résultats auxquels nous sommes parvenus, suggèrent que les dépenses de R&D n'influencent pas significativement la valeur ajoutée agricole. Il en est de même pour l'indice de performance logistique des routes. Mais l'accès à l'électricité, et les dépenses d'éducation (secondaire et tertiaire) agissent sur la valeur ajoutée de la production agricole.

La principale leçon de politique économique ici est que les dépenses en recherche et développement n'influencent la production que lorsque les résultats de la R&D sont transmis effectivement aux producteurs par le biais du conseil agricole. L'Etat central doit donc davantage investir dans l'éducation de base afin de préparer les agriculteurs à accéder à la connaissance technique, dont l'application permet d'améliorer profondément la production agricole. Ainsi, les recommandations essentielles de nos investigations se situent à trois niveaux à savoir (i) veuille à un niveau acceptable des investissements publics agricoles, selon la déclaration de Maputo ; car il y a un niveau critique, afin que l'IPA produise des effets (Banque Mondiale, 2008), (ii) Promouvoir le développement de l'homme, en investissant dans le capital humain, pour favoriser l'acquisition de nouvelles connaissances, (iii) Développer les investissements de soutien, c'est-à-dire les infrastructures de base (routes, pistes rurales, télécommunication, eau, aménagement, infrastructure pour la maîtrise de l'eau aux fins d'irrigation et d'aménagement spécial).

6. Références bibliographies

- Alinsato, A., A.S., Adegoute, H., Hounbedji, H. (2019). Modernisation et productivité du secteur agricole en Afrique de l'Ouest Working papers 2018, Volume 3, Juin 2019, pp. 149-172.
- Alston, J. Marra, M. Pardey, P. and Wyatt, T. (2000). Research Returns Redux: A Meta-analysis of the Returns to Agricultural R&D. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 44 (2): 185–215.
- Aschauer, D.A. (1989). Public Investment and Productivity Growth in the Group of Seven. *Economics Perspectives*, Vol. 13, N° 5, pp. 17-25.
- Awunyo-Vitor, D. and Adjoa, S. R. (2018). Agricultural sector foreign direct investment and economic growth in Ghana. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*.
- Bamba, A., et Mouleye, I. S., (2020). Education et croissance agricole dans la zone l'UEMOA
- Banque Mondiale (2008). Rapport sur le développement dans le monde, 2008, Banque mondiale. L'agriculture au service du développement.
- Barro, J. R. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth, *Journal of Political Economy* Volume 98, Number 5, Part 2
- Benin, S. Nkonya, E. Okecho, G. Randriamamonjy, J. Kato, E. Lubade, G. and Kyotalimye, M. (2011). "Returns to Spending on Agricultural Extension: The Case of the National Agricultural Advisory Services (NAADS) Programme of Uganda." *Agricultural Economics* 42 (2): 249–267.
- Beintema, N. et Stads, G.-J., (2011), R&D agricole en Afrique dans le nouveau millénaire des progrès pour les uns, des défis pour d'autres.
- Bourdon, J. et Thelot C. (1999). Éducation et formation. L'apport de la recherche aux politiques éducatives. Paris : CNRS, éditions 1999, 318p.
- Clavel, D. et Gaye, G. (2018). L'émergence de nouvelles coopératives semencières au Sénégal – Analyse de l'impact de la recherche-développement sur l'arachide de 1999 à 2016. *Cah Agric* 27(1): 15008. DOI: [10.1051/cagri/2017062](https://doi.org/10.1051/cagri/2017062).
- Dastagiri, M. B. (2010). The Effect of Government Expenditure on Promoting Livestock GDP and Reducing Rural Poverty in India. *Outlook on Agriculture* 39 (2): 127–133.
- Diakosavvas, D. (1990). Government Expenditure on Agriculture and Agricultural Performance in Development Countries: An Empirical Evaluation. *Journal of Agricultural Economics* 41 (3): 381–390.
- Dercon Stefan, Gilligan Daniel O. Hoddinott John, Woldehanna Tassew (2009). The Impact of Agricultural Extension and Roads on Poverty and Consumption Growth in Fifteen Ethiopian Villages. *IFPRI Discussion Paper* n° 00840 December 2008. Food Consumption and Nutrition Division IFPRI.

- Diao X., Hazell P. Kolavalli, S. and Resnick D., (2019). Ghana's Economic and Agricultural Transformation: Past Performance and Future Prospects. Published to Oxford Scholarship. Online: October 2019. DOI: 10.1093/oso/9780198845348.001.0001.
- Domar, E.D. (1946). Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment. *Econometrica*, 14, 137-147. <https://doi.org/10.2307/1905364>
- Domar, E. D. (1947). Expansion et emploi, *American Economic Review*, vol. 37, mars. Traduction française dans « Problématiques de la croissance », p. 3-26.
- Easterly, W. and Rebelo S. (1993). Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation. *Journal of Monetary Economics* 32 (2): 417–458.
- Evenson, R. (2001). Economic Impacts of Agricultural Research and Extension. pp. 573–628. in: B. Gardner and G. Rausser (eds.), *Handbook of Agricultural Economics Vol. 1A*, Amsterdam: Elsevier Science.
- Fan, S., P. Hazell, Haque T. (2000). Targeting Public Investments by Agroecological Zone to Achieve Growth and Poverty Alleviation Goals in Rural India. *Food Policy* 25 (4): 411–428.
- Fan, S. Hazell, P. and Thorat, S. (2000). “Government Spending, Agricultural Growth, and Poverty in Rural India.” *American Journal of Agricultural Economics* 82 (4): 1038–1051.
- Fan, S., (2008). *Public Expenditures, Growth, and Poverty: Lessons from Developing Countries*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Fan, S. and Zhang, X. (2008). “Public Expenditure, Growth and Poverty Reduction in Rural Uganda.” *African Development Review* 20 (3): 466–496.
- Fan, S. Zhang, L. and Zhang X.. (2004). Reforms, Investment and Poverty in Rural China. *Economic Development and Cultural Change* 52 (2): 395–421.
- FAO (2001). *Agricultural Investment and Productivity in Developing Countries*. FAO. *Economic And Social Development Paper* 148.
- Fischer, R.A. Byerlee, D. et Edmeades, G.O. (2009). Can technology deliver on the yield challenge to 2050? Communication présentée à la réunion d’experts tenue sur le thème «Nourrir le monde en 2050», organisée par la FAO, Rome, 24-26 juin.
- Fonds International pour Développement Agricole (2020). Transformation de l’agriculture en Afrique de l’ouest défis et opportunités. 2030-2050-2063. Synthèse des études organisées par le Hub FIDA Afrique de l’Ouest. Ateliers octobre 2019 et novembre 2020. HUB FIDA Afrique de l’Ouest Décembre 2020. Version 1.0.
- Fonds Monétaire International (2015). Making public investment more efficient. Washington, DC: International Monetary Fund. Jenkins, G., Kuo, C.-Y., and Harberger, A. (2011) Cost-benefit analysis for investment decisions.

- Development Discussion Paper 2011-1. The John-Deutsch Institute, Queen's University, Kingston, Canada.
- Fan, S. and Saurkar, A. (2006). Public spending in developing countries: trends, determination and impact (mimeo). FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations), FAOSTAT online databases, Rome (<http://faostat.fao.org/default.aspx>).
- Houngbédji, H. S. (2018). Protectionist Trade Policies and Agricultural Productivity in WAEMU Countries. *Review of Economics and Development Studies*. Volume 4: No. 1, June 2018.
- Harrod, R. F. (1948). *Towards a Dynamic Economies*. Book. International Economics (2ND EDITION 1939). TRADE CYCLE (1936) A PAGE OF BRITISH FOLLY (1946) ARE THESE HARSHIPS NECESSARY? (1947).
- Issaka S. (2003). Impact des investissements publics sur la production rurale au Niger.
- Issiyaka, S. Siri, A. et Zerbo A. (2010). Analyse de l'impact des subventions de fertilisants chimiques de céréales au Burkina Faso : MEGC micro-simulé, Document de Travail Numéro, 1.
- Kimani, J. G. & Ruigu, D. G. R. (2017). The impact of research and development investment on agricultural sector performance in Kenya. *Journal of Agricultural Policy*, 2(1), 34–57. <https://doi.org/10.47941/jap.161>
- Kafando, B. (2020). Estimation des effets de l'éducation sur le revenu agricole : cas des ménages agricoles du milieu rural de l'Inde Auteur: 25 juillet 2020.
- Mogues, T. (2011). "The Bang for the Birr: Public Expenditures and Rural Welfare in Ethiopia." *Journal of Development Studies* 47 (5): 735–752.
- Mogues, T. Morris, M. Freinkman, L. Adubi, A. and Ehui, S. (2012). "Agricultural Public Spending in Nigeria." In *Public Expenditures for Agricultural and Rural Development in Africa*, edited by T. Mogues and S. Benin. London and New York: Routledge, Taylor and Francis Group.
- Nienke, B. et Gert-Jan, S. (2017). Bilan détaillé des investissements et des ressources humaines affectées à la recherche agricole africaine. Rapport de synthèse ASTI.AVRIL 2017.
- Overseas Development Institute (2016). La gestion de l'investissement public. Un guide d'introduction à la gestion des finances publiques. <http://cdn-odi-production.s3.amazonaws.com/media/documents/11510.pdf>
- Policy Center for the New South (2018). Policy Brief. Janvier 2018, PB-18/02
- Saifullah, S. and Masahiro, M. (2013), Promouvoir l'investissement dans l'agriculture aux fins de gains de production et de productivité.
- Solow, R., (1956). « Une contribution à la théorie de la croissance économique », traduction française Problématiques, vol. 1, p. 39-67.

Solow, R., (1970). Théorie de la croissance économique, A. Colin.

Solow, R. M. (2016). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1 (Feb., 1956), pp. 65-94 Published by: The MIT Press Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/1884513>

Suphannachart, W., and Warr, P., (2011). “Research and Productivity in Thai Agriculture.” *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 55 (1): 35–52.

Swan, T., (1956). *Economie Growth and Capital Accumulation*, *Economie, Record*, nov. vol. 32, p. 334-61.

Thirtle, C., Lin, L., and Piesse, J., (2003). The Impact of Research-Led Agricultural Productivity Growth on Poverty Reduction in Africa, Asia and Latin America. *World Development*, 2003, vol. 31, issue 12, 1959-1975.

Tobin J., (1969). *A general equilibrium approach to monetary theory* », *Journal of Money, Credit and Banking*, n° 1, 1969, p. 15-29

Toléba, S.M., Biaou, G., Zannou, A., et Saïdou, A., (2016). Évaluation Du Niveau D’efficacité Technique Des Systèmes De Production A Base De Maïs Au Bénin. *European Scientific Journal* September 2016 edition vol.12, No.27 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431-276, doi: 10.19044/esj.2016.v12n27p276 URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n27p276>

Udoh E. (2011). An examination of Public Expenditure, Private investment and Agricultural Sector Growth in Nigeria: Bounds Testing Approach. *International Journal of Business and Social Science* Vol. 2 No. 13 [Special Issue - July 2011].

Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (2021), Note de conjoncture économique régionale n°53. Troisième trimestre 2021.

Zidouemba, P. et Gérard, F., (2015). Investissement public et Sécurité alimentaire au Burkina-Faso : une analyse en Équilibre Général Calculable dynamique. *Revue d’Etudes en Agriculture et Environnement*, 96-3 (2015), 411-437.

Suphannachart, W. and Warr, P., (2011). “Research and Productivity in Thai Agriculture.” *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 55 (1): 35–52.