

Septième article : Investissement public agricole et productivité agricole dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA)

Par : K. Alla Houessou, A. Hougni et J. A. Yabi

Pages (pp.) 76-96.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) – Décembre 2022 – Volume 32 - Numéro 04

Le BRAB est en ligne (on line) sur le site web <http://www.slire.net> et peut être aussi consulté sur le site web de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) <http://www.inrab.org>

ISSN imprimé (print ISSN) : 1025-2355 et ISSN électronique (on line ISSN) : 1840-7099

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin



Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Direction Scientifique (DS) - Service Animation Scientifique (SAS)

01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01 - République du Bénin

Tél. : (+229) 21 30 02 64 ; E-mail : sp.inrab@inrab.org / inrabdg1@yahoo.fr / brabpisbinrab@gmail.com

La rédaction et la publication du bulletin de la recherche agronomique du Bénin (BRAB) de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)
 01 B.P. 884 Recette Principale, Cotonou 01 - Tél. : (+229) 21 30 02 64
 E-mail: brabpisbinrab@gmail.com - République du Bénin

Sommaire

Sommaire	i
Informations générales	ii
Indications aux auteurs	iii
Traditional knowledge and morphometric characteristics of the fruits, seeds, and kernels of <i>Vitex doniana</i> , <i>Cleome gynandra</i> and <i>Riciodendron heudelotii</i> , three wild oil species in Bénin N. F. Adomè, F. G. Honfo, F. J. Chadare and D. J. Hounhouigan	1
Distribution géographique de <i>Brachiaria falcifera</i> et de <i>Pennisetum polystachion</i> au Bénin K. O. Badarou, S. B. Adehan, A. F. Abiodoun, C. B. Azankpe, S. Adjolohoun, A. G. Zoffoun, P. Akouango, M. Oumorou et S. Babatounde	13
Séroprévalence de la brucellose et caractéristiques de l'élevage des petits ruminants dans le département du Borgou au Nord-Est du Bénin K. C. Boko, A-R Zoclanclounon, S. B. Adéhan, R. Assogbakpè, O. Aguidissou, C. Dété, P. Capo Chichi et S. Farougou	26
Perceptions locales sur les services écosystémiques des vestiges de forêt dense au Sud-Bénin A. Gbéhi, C. A. M. S. Djagoun, F. Assongba, E. A. Padonou, S. Zanvo, J. Djagoun, G. R. M. Adoukè et A. E. Assogbadjo	34
Analyse des déterminants du consentement à payer de nouvelles semences de variétés de maïs tolérante à la sécheresse au Bénin T. M. Atchikpa, A. N. Boro Chabi, S. I. Boni, B. Itchesside et J. A. Yabi	47
Statut environnemental et quelques éléments de biologie des Cichlidae dans les lagunes anciennes du Sud-Bénin Y. S. G. Houndjèbo, D. Adandédjan, A. G. G. Akotchéou, D. Lederoun et P. A. Lalèyè	58
Investissement public agricole et productivité agricole dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) K. Alla Houessou, A. Hougni et J. A. Yabi	76
Le lien intrinsèque entre la vie et la pensée du philosophe Ludwig Wittgenstein B. M. Somé	97
Terres Rurales au nord-est du Bénin et délivrance de l'attestation de détention coutumière dans le cadre de la formation des droits fonciers H. Edja	105
Socialisation organisationnelle influencée par les compétences interculturelles D. I. Houngue	117
Effet de l'ombrage <i>Prosopis africana</i> sur le rendement de <i>Manihot esculenta</i> dans les agrosystèmes <i>Manihot esculenta</i> - <i>Prosopis africana</i> au Sud-Est-Bénin T. Houetchegnon, B. Sourou, A. A. Wedjangnon et C. A. I. N. Ouinsavi	132
Effets du biochar et de la bouse de vache sur la densité de population des nématodes à galles (<i>Meloidogyne</i> spp.) et la production du piment (<i>Capsicum annum</i> L.) en conditions de serre O. Behoundja Kotoko, R. Hokpo, N. T. Djaouga Mamadou, R. V. C. Diogo, R. Y. Gaba et H. Baïmey	143

Informations générales

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) édité par l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) est un organe de publication créé en mai 1991 pour offrir aux chercheurs béninois et étrangers un cadre pour la diffusion des résultats de leurs travaux de recherche. Il accepte des articles originaux de recherche et de synthèse, des contributions scientifiques, des articles de revue, des notes et fiches techniques, des études de cas, des résumés de thèse, des analyses bibliographiques, des revues de livres et des rapports de conférence relatifs à tous les domaines de l'agronomie et des sciences apparentées, ainsi qu'à toutes les disciplines du développement rural. La publication du Bulletin est assurée par un comité de rédaction et de publication appuyés par un conseil scientifique qui réceptionne les articles et décide de l'opportunité de leur parution. Ce comité de rédaction et de publication est appuyé par des comités de lecture qui sont chargés d'apprécier le contenu technique des articles et de faire des suggestions aux auteurs afin d'assurer un niveau scientifique adéquat aux articles. La composition du comité de lecture dépend du sujet abordé par l'article proposé. Rédigés en français ou en anglais, les articles doivent être assez informatifs avec un résumé présenté dans les deux langues, dans un style clair et concis. Une note d'indications aux auteurs est disponible dans chaque numéro et peut être obtenue sur demande adressée au secrétariat du BRAB. Pour recevoir la version électronique pdf du BRAB, il suffit de remplir la fiche d'abonnement et de l'envoyer au comité de rédaction avec les frais d'abonnement. La fiche d'abonnement peut être obtenue à la Direction Générale de l'INRAB, dans ses Centres de Recherches Agricoles ou à la page vii de tous les numéros. Le BRAB publie par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <http://www.slire.net>. Un thesaurus spécifique dénommé « TropicAgrif » (Tropical Agriculture and Forestry) a été développé pour caractériser les articles parus dans le BRAB et servir d'autres revues africaines du même genre. Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

Comité de Rédaction et de Publication du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - 01 BP 884 Recette Principale - Cotonou 01 – Tél.: (+229) 21 30 02 64 - E-mail: brabpbinrab@gmail.com – République du Bénin

Éditeur : Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Comité de Rédaction et de Publication : -i- **Directeur de rédaction et de publication :** Directeur Général de l'INRAB ; -ii- **Rédacteur en chef :** Directeur Scientifique de l'INRAB ; -iii- **Secrétaire documentaliste :** Documentaliste archiviste de l'INRAB ; -iv- **Maquettiste :** Analyste programmeur de l'INRAB ; -v- **Opérateur de mise en ligne :** Dr Ir. Sètchéme Charles Bertrand POMALEGNI, Chargé de recherche ; -vi- **Membres :** Dr Ir. Guy A. MENSAH, Directeur de Recherche, Dr Ir. Angelo C. DJIHINTO, Maître de Recherche, Dr Ir. Rachida SIKIROU, Maître de Recherche et MSc. Ir. Gbènakpon A. Y. G. AMAGNIDE.

Conseil Scientifique : Membres du Conseil Scientifique de l'INRAB, Pr. Dr Ir. Brice A. SINSIN (Écologie, Foresterie, Faune, PFNL, Bénin), Pr. Dr Michel BOKO (Climatologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Joseph D. HOUNHOUGAN (Sciences et biotechnologies alimentaires, Bénin), Pr. Dr Ir. Abdourahmane BALLA (Sciences et biotechnologies alimentaires, Niger), Pr. Dr Ir. Kakai Romain GLELE (Biométrie et Statistiques, Bénin), Pr. Dr Agathe FANTODJI (Biologie de la reproduction, Elevage des espèces gibier et non gibier, Côte d'Ivoire), Pr. Dr Ir. Jean T. C. CODJIA (Zootechnie, Zoologie, Faune, Bénin), Pr. Dr Ir. Euloge K. AGBOSSOU (Hydrologie, Bénin), Pr. Dr Sylvie M. HOUNZANGBE-ADOTE (Parasitologie, Physiologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Jean C. GANGLO (Agro-Foresterie), Dr Ir. Guy A. MENSAH (Zootechnie, Faune, Elevage des espèces gibier et non gibier, Bénin), Pr. Dr Moussa BARAGÉ (Biotechnologies végétales, Niger), Pr. Dr Jeanne ZOUNDJIHEKPON (Génétique, Bénin), Pr. Dr Ir. Gauthier BIAOU (Économie, Bénin), Pr. Dr Ir. Roch MONGBO (Sociologie, Anthropologie, Bénin), Dr Ir. Gualbert GBEHOUNOU (Malherbologie, Protection des végétaux, Bénin), Dr Ir. Attanda Mouinou IGUE (Sciences du sol, Bénin), Dr DMV. Delphin O. KOUDANDE (Génétique, Sélection et Santé Animale, Bénin), Dr Ir. Aimé H. BOKONON-GANTA (Agronomie, Entomologie, Bénin), Pr. Dr Ir. Rigobert C. TOSSOU (Sociologie, Bénin), Dr Ir. Anne FLOQUET (Économie, Allemagne), Dr Ir. André KATARY (Entomologie, Bénin), Dr Ir. Hessou Anastase AZONTONDE (Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. Claude ADANDEDJAN (Zootechnie, Pastoralisme, Agrostologie, Bénin), Dr Ir. Paul HOUSSOU (Technologies agro-alimentaires, Bénin), Dr Ir. Adolphe ADJANOHOUN (Agro-foresterie, Bénin), Dr Ir. Isidore T.GBEGO (Zootechnie, Bénin), Dr Ir. Françoise ASSOGBA-KOMLAN (Maraîchage, Sciences du sol, Bénin), Dr Ir. André B. BOYA (Pastoralisme, Agrostologie, Association Agriculture-Élevage), Dr Ousmane COULIBALY (Agro-économie, Mali), Pr. Dr Ir. Luc O.SINTONDJI (Hydrologie, Génie Rural, Bénin), Dr Ir. Vincent J. MAMA (Foresterie, SIG, Bénin)

Comité de lecture : Les évaluateurs (referees) sont des scientifiques choisis selon leurs domaines et spécialités.

Indications aux auteurs

Types de contributions et aspects généraux

Le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) accepte des articles scientifiques, des articles de synthèse, des résumés de thèse de doctorat, des analyses bibliographiques, des notes et des fiches techniques, des revues de livres, des rapports de conférences, d'ateliers et de séminaires, des articles originaux de recherche et de synthèse, puis des études de cas sur des aspects agronomiques et des sciences apparentées produits par des scientifiques béninois ou étrangers. La responsabilité du contenu des articles incombe entièrement à l'auteur et aux co-auteurs. Le BRAB publie par an normalement deux (02) numéros en juin et décembre mais quelquefois quatre (04) numéros en mars, juin, septembre et décembre et aussi des numéros spéciaux mis en ligne sur le site web : <http://www.slire.net>. Pour les auteurs, une contribution de cinquante mille (50.000) Francs CFA est demandée par article soumis et accepté pour publication. L'auteur principal reçoit la version électronique pdf du numéro du BRAB contenant son article.

Soumission de manuscrits

Les articles doivent être envoyés par voie électronique par une lettre de soumission (*covering letter*) au comité de rédaction et de publication du BRAB aux adresses électroniques suivantes : E-mail : brabpbinrab@gmail.com. Dans la lettre de soumission les auteurs doivent proposer l'auteur de correspondance ainsi que les noms et adresses (y compris les e-mails) de trois (03) experts de leur discipline ou domaine scientifique pour l'évaluation du manuscrit. Certes, le choix des évaluateurs (*referees*) revient au comité éditorial du Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin. Les manuscrits doivent être écrits en français ou en anglais, tapé/saisi sous Winword ou Word ou Word docx avec la police Arial taille 10 en interligne simple sur du papier A4 (21,0 cm x 29,7 cm). L'auteur doit fournir des fichiers électroniques des illustrations (tableaux, figures et photos) en dehors du texte. Les figures doivent être réalisées avec un logiciel pour les graphiques. Les données ayant servi à élaborer les figures seront également fournies. Les photos doivent être suffisamment contrastées. Les articles sont soumis par le comité de rédaction à des évaluateurs, spécialistes du domaine.

Sanction du plagiat et de l'autoplaiat dans tout article soumis au BRAB pour publication

De nombreuses définitions sont données au plagiat selon les diverses sources de documentations telles que « -i- Acte de faire passer pour siens les textes ou les idées d'autrui. -ii- Consiste à copier les autres en reprenant les idées ou les résultats d'un autre chercheur sans le citer et à les publier en son nom propre. -iii- Copie frauduleuse d'une œuvre existante en partie ou dans sa totalité afin de se l'approprier sans accord préalable de l'auteur. -iv- Vol de la création originale. -v- Violation de la propriété intellectuelle d'autrui. » (<https://integrite.umontreal.ca/reglements/definitions-generales/>). Le Plagiat et l'Autoplaiat sont à bannir dans les écrits scientifiques. Par conséquent, tout article soumis pour sa publication dans le BRAB doit être préalablement soumis à une analyse de plagiat, en s'appuyant sur quelques plateformes de détection de plagiat. Le **plagiat constaté dans tout article** sera sanctionné par un retour de l'article accompagné du **rapport de vérification du plagiat par un logiciel antiplagiat** à l'auteur de correspondance pour sa correction avec **un taux de tolérance de plagiat ou de similitude inférieur ou égal à sept pour cent (07%)**.

Respecter de certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture

Pour qu'un article soit accepté par le comité de rédaction, il doit respecter certaines normes d'édition et règles de présentation et d'écriture. Ne pas oublier que les trois (3) **qualités fondamentales d'un article scientifique** sont la **précision** (supprimer les adjectifs et adverbes creux), la **clarté** (phrases courtes, mots simples, répétition des mots à éviter, phrases actives, ordre logique) et la **brèveté** (supprimer les expressions creuses). **Le temps des verbes doit être respecté**. En effet, tout ce qui est expérimental et non vérifié est rédigé au passé (passé composé et imparfait) de l'indicatif, notamment les parties *Méthodologie (Matériels et méthodes)* et *Résultats*. Tandis que tout ce qui est admis donc vérifié est rédigé au présent de l'indicatif, notamment les parties *Introduction*, avec la citation de résultats vérifiés, *Discussion* et *Conclusion*. Toutefois, en cas de doute, rédigez au passé. Pour en savoir plus sur la méthodologie de rédaction d'un article, prière consulter le document suivant : **Assogbadjo A. E., Aïhou K., Youssou A. K. I., Fovet-Rabot C., Mensah G. A., 2011. L'écriture scientifique au Bénin. Guide contextualisé de formation. Cotonou, INRAB, 60 p. ISBN : 978-99919-857-9-4 – INRAB 2011. Dépôt légal n° 5372 du 26 septembre 2011, 3^{ème} trimestre 2011. Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin.**

Titre

Dans le titre se retrouve l'information principale de l'article et l'objet principal de la recherche. Le titre doit contenir 6 à 10 mots (22 mots au maximum) en position forte, décrivant le contenu de l'article, assez informatifs, descriptifs, précis et concis. Un bon titre doit donner le meilleur aperçu possible de l'article en un minimum de mots. Il comporte les mots de l'index *Medicus*. Le titre est un message-réponse aux 5 W [what (quoi ?), who (qui ?), why (pourquoi ?), when (quand ?), where (où ?)] & 1 H [how (comment ?)]. Il est recommandé d'utiliser des sous-titres courts et expressifs pour subdiviser les sections longues du texte mais écrits en minuscules, sauf la première lettre et non soulignés. Toutefois, il faut éviter de multiplier les sous-titres. Le titre doit être traduit dans la seconde langue donc écrit dans les deux langues français et anglais.

Auteur et Co-auteurs

Les initiales des prénoms en majuscules séparées par des points et le nom avec 1^{ère} lettre écrite en majuscule de tous les auteurs (auteur & co-auteurs), sont écrits sous le titre de l'article. Immédiatement, suivent les titres académiques (Pr., Dr, MSc., MPhil. et/ou Ir.), les prénoms écrits en minuscules et le nom écrit en majuscule, puis les adresses complètes (structure, BP, e-mail, Tél. et pays) de tous les auteurs. Il ne faut retenir que les noms des membres de l'équipe ayant effectivement participé au programme de recherche et à la rédaction de l'article.

Résumé

Un bref résumé dans la langue de l'article est précédé d'un résumé détaillé dans la seconde langue (français ou anglais selon le cas) et le titre sera traduit dans cette seconde langue. Le résumé est une compression en volume plus réduit de l'ensemble des idées développées dans un document, etc. Il contient l'essentiel en un seul paragraphe de 200 à 350 mots. Le résumé contient une **Introduction** (contexte, Objectif, etc.) rédigée avec 20% des mots, la **Méthodologie** (type d'étude, échantillonnage, variables et outils statistiques) rédigée avec 20% des mots, les **Résultats obtenus et leur courte discussion** (résultats importants et nouveaux pour la science), rédigée avec 50% des mots et une **Conclusion** (implications de l'étude en termes de généralisation et de perspectives de recherches) rédigée avec 10% des mots.

Mots-clés

Les 3 à 5 mots et/ou groupes de mots clés les plus descriptifs de l'article suivent chaque résumé et comportent le pays (la région), la problématique ou l'espèce étudiée, la discipline ou le domaine spécifique, la méthodologie, les résultats et les perspectives de recherche. Il est conseillé de choisir d'autres mots/groupes de mots autres que ceux contenus dans le titre.

Texte

Le texte doit être rédigé dans un langage simple et compréhensible. L'article est structuré selon la discipline scientifique et la thématique en utilisant l'un des plans suivants avec les Remerciements (si nécessaire) et Références bibliographiques : *IMReD* (Introduction, Matériel et Méthodes, Résultats, Discussion/Résultats et Conclusion) ; *ILPIA* (Introduction, Littérature, Problème, Implication, Avenir) ; *OPERA* (Observation, Problème, Expérimentation, Résultats, Action) ; *SOSRA* (Situation, Observation, Sentiments, opinion, Réflexion, Action) ; *ESPRIT/SPRIT* [Entrée en matière (introduction), Situation du problème, Problème précis, Résolution, Information appliquée ou détaillée, Terminaison (conclusion)] ; *APPROACH* (Annonce, Problématique (perutable avec Présentation), Présentation, Réactions, Opinions, Actions, Conclusions, Horizons) ; etc.

Introduction

L'introduction c'est pour persuader le lecteur de l'importance du thème et de la justification des objectifs de recherche. Elle motive et justifie la recherche en apportant le background nécessaire, en expliquant la rationalité de l'étude et en exposant clairement l'objectif et les approches. Elle fait le point des recherches antérieures sur le sujet avec des citations et références pertinentes. Elle pose clairement la problématique avec des citations scientifiques les plus récentes et les plus pertinentes, l'hypothèse de travail, l'approche générale suivie, le principe méthodologique choisi. L'introduction annonce le(s) objectif(s) du travail ou les principaux résultats. Elle doit avoir la forme d'un entonnoir (du général au spécifique).

Matériels et méthodes

Il faut présenter si possible selon la discipline le **milieu d'étude** ou **cadre de l'étude** et indiquer le lien entre le milieu physique et le thème. **La méthodologie d'étude** permet de baliser la discussion sur les résultats en renseignant sur la validité des réponses apportées par l'étude aux questions formulées en introduction. Il faut énoncer les méthodes sans grands détails et faire un extrait des principales utilisées. L'importance est de décrire les protocoles expérimentaux et le matériel utilisé, et de préciser la taille de l'échantillon, le dispositif expérimental, les logiciels utilisés et les analyses statistiques effectuées. Il faut donner toutes les informations permettant d'évaluer, voire de répéter l'essai, les calculs et les observations. Pour le matériel, seront indiquées toutes les caractéristiques scientifiques comme le genre, l'espèce, la variété, la classe des sols, etc., ainsi que la provenance, les quantités, le mode de préparation, etc. Pour les méthodes, on indiquera le nom des dispositifs expérimentaux et des analyses statistiques si elles sont bien connues. Les techniques peu répandues ou nouvelles doivent être décrites ou bien on en précisera les références bibliographiques. Toute modification par rapport aux protocoles courants sera naturellement indiquée.

Résultats

Le texte, les tableaux et les figures doivent être complémentaires et non répétitifs. Les tableaux présenteront un ensemble de valeurs numériques, les figures illustrent une tendance et le texte met en évidence les données les plus significatives, les valeurs optimales, moyennes ou négatives, les corrélations, etc. On fera mention, si nécessaire, des sources d'erreur. La règle fondamentale ou règle cardinale du témoignage scientifique suivie dans la présentation des résultats est de donner tous les faits se rapportant à la question de recherche concordant ou non avec le point de vue du scientifique et d'indiquer les relations imprévues pouvant faire de l'article un sujet plus original que l'hypothèse initiale. Il ne faut jamais entremêler des descriptions méthodologiques ou des interprétations avec les résultats. Il faut indiquer toujours le niveau de signification statistique de tout résultat. Tous les aspects de l'interprétation doivent être présents. Pour l'interprétation des résultats il faut tirer les conclusions propres après l'analyse des résultats. Les résultats négatifs sont aussi intéressants en recherche que les résultats positifs. Il faut confirmer ou infirmer ici les hypothèses de recherches.

Discussion

C'est l'établissement d'un pont entre l'interprétation des résultats et les travaux antérieurs. C'est la recherche de biais. C'est l'intégration des nouvelles connaissances tant théoriques que pratiques dans le domaine étudié et la différence de celles déjà existantes. Il faut éviter le piège de mettre trop en évidence les travaux antérieurs par rapport aux résultats propres. Les résultats obtenus doivent être interprétés en fonction des éléments indiqués en introduction (hypothèses posées, résultats des recherches antérieures, objectifs). Il faut discuter ses propres résultats et les comparer à des résultats de la littérature scientifique. En d'autres termes c'est de faire les relations avec les travaux antérieurs. Il est nécessaire de dégager les implications théoriques et pratiques, puis d'identifier les besoins futurs de recherche. Au besoin, résultats et discussion peuvent aller de pair.

Résultats et Discussion

En optant pour **résultats et discussions** alors les deux vont de pair au fur et à mesure. Ainsi, il faut la discussion après la présentation et l'interprétation de chaque résultat. Tous les aspects de l'interprétation, du commentaire et de la discussion des résultats doivent être présents. Avec l'expérience, on y parvient assez aisément.

Conclusion

Il faut une bonne et concise conclusion étendant les implications de l'étude et/ou les suggestions. Une conclusion fait ressortir de manière précise et succincte les faits saillants et les principaux résultats de l'article sans citation bibliographique. La conclusion fait la synthèse de l'interprétation scientifique et de l'apport original dans le champ scientifique concerné. Elle fait l'état des limites et des faiblesses de l'étude (et non celles de l'instrumentation mentionnées dans la section de méthodologie). Elle suggère d'autres avenues et études permettant d'étendre les résultats ou d'avoir des applications intéressantes ou d'obtenir de meilleurs résultats.

Références bibliographiques

La norme Harvard et la norme Vancouver sont les deux normes internationales qui existent et régulièrement mises à jour. Il ne faut pas mélanger les normes de présentation des références bibliographiques. En ce qui concerne le Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), c'est la norme Harvard qui a été choisie. Les auteurs sont responsables de l'orthographe des noms cités

dans les références bibliographiques. Dans le texte, les publications doivent être citées de la manière suivante : Sinsin (2020) ou Sinsin et Assogbadjo (2020) ou Sinsin *et al.* (2007). Sachez que « *et al.* » est mis pour *et alteri* qui signifie et autres. Il faut s'assurer que les références mentionnées dans le texte sont toutes reportées par ordre alphabétique dans la liste des références bibliographiques. Somme toute dans le BRAB, selon les ouvrages ou publications, les références sont présentées dans la liste des références bibliographiques de la manière suivante :

Pour les revues scientifiques :

- ✓ **Pour un seul auteur** : Yakubu, A., 2013: Characterisation of the local Muscovy duck in Nigeria and its potential for egg and meat production. *World's Poultry Science Journal*, 69(4): 931-938. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043933913000937>
- ✓ **Pour deux auteurs** : Tomasz, K., Juliusz, M. K., 2004: Comparison of physical and qualitative traits of meat of two Polish conservative flocks of ducks. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 47(4): 367-375.
- ✓ **A partir de trois auteurs** : Vissoh, P. V., R. C. Tossou, H. Dedehouanou, H. Guibert, O. C. Codjia, S. D. Vodouhe, E. K. Agbossou, 2012 : Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques : le cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin. *Les Cahiers d'Outre-Mer N° 260*, 479-492.

Pour les organismes et institutions :

- ✓ FAO, 2017. L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2017 : Renforcer la résilience pour favoriser la paix et la sécurité alimentaire. Rome, FAO. 144 p.
- ✓ INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2015 : Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH-4): Résultats définitifs. Direction des Etudes Démographiques, Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique, Cotonou, Bénin, 33 p.

Pour les contributions dans les livres :

- ✓ Whithon, B.A., Potts, M., 1982: Marine littoral: 515-542. *In*: Carr, N.G., Whithon, B.A., (eds), *The biology of cyanobacteria*. Oxford, Blackwell.
- ✓ Annerose, D., Cornaire, B., 1994 : Approche physiologique de l'adaptation à la sécheresse des espèces cultivées pour l'amélioration de la production en zones sèches: 137-150. *In* : Reyniers, F.N., Netoyo L. (eds.). *Bilan hydrique agricole et sécheresse en Afrique tropicale*. Ed. John Libbey Eurotext. Paris.

Pour les livres :

- ✓ Zryd, J.P., 1988: Cultures des cellules, tissus et organes végétaux. Fondements théoriques et utilisations pratiques. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, Suisse.
- ✓ Stuart, S.N., R.J. Adams, M.D. Jenkins, 1990: Biodiversity in sub-Saharan Africa and its islands. IUCN–The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

Pour les communications :

- ✓ Vierada Silva, J.B., A.W. Naylor, P.J. Kramer, 1974: Some ultrastructural and enzymatic effects of water stress in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) leaves. *Proceedings of Nat. Acad. Sc. USA*, 3243-3247.
- ✓ Lamachere, J.M., 1991 : Aptitude du ruissellement et de l'infiltration d'un sol sableux fin après sarclage. Actes de l'Atelier sur Soil water balance in the Sudano-Sahelian Zone. Niamey, Niger, IAHS n° 199, 109-119.

Pour les abstracts :

- ✓ Takaiwa, F., Tnifuji, S., 1979: RNA synthesis in embryo axes of germination pea seeds. *Plant Cell Physiology abstracts*, 1980, 4533.

Thèse ou mémoire :

- ✓ Valero, M., 1987: Système de reproduction et fonctionnement des populations chez deux espèces de légumineuses du genre *Lathyrus*. PhD. Université des Sciences et Techniques, Lille, France, 310 p.

Pour les sites web : <http://www.iucnredlist.org>, consulté le 06/07/2007 à 18 h.

Equations et formules

Les équations sont centrées, sur une seule ligne si possible. Si on s'y réfère dans le texte, un numéro d'identification est placé, entre crochets, à la fin de la ligne. Les fractions seront présentées sous la forme « 7/25 » ou « (a+b)/c ».

Unités et conversion

Seules les unités de mesure, les symboles et équations usuels du système international (SI) comme expliqués au chapitre 23 du Mémento de l'Agronome, seront acceptés.

Abréviations

Les abréviations internationales sont acceptées (OMS, DDT, etc.). Le développé des sigles des organisations devra être complet à la première citation avec le sigle en majuscule et entre parenthèses (FAO, RFA, IITA). Eviter les sigles reconnus localement et inconnus de la communauté scientifique. Citer complètement les organismes locaux.

Nomenclature de pesticides, des noms d'espèces végétales et animales

Les noms commerciaux seront écrits en lettres capitales, mais la première fois, ils doivent être suivis par le(s) nom(s) communs(s) des matières actives, tel que acceptés par « International Organization for Standardization (ISO) ». En l'absence du nom ISO, le nom chimique complet devra être donné. Dans la page de la première mention, la société d'origine peut être indiquée par une note en bas de la page, p.e. PALUDRINE (Proguanil). Les noms d'espèces animales et végétales seront indiqués en latin (genre, espèce) en italique, complètement à la première occurrence, puis en abrégé (exemple : *Oryza sativa* = *O. sativa*). Les auteurs des noms scientifiques seront cités seulement la première fois que l'on écrira ce nom scientifique dans le texte.

Tableaux, figures et illustrations

Chaque tableau (avec les colonnes rendus invisibles mais seules la première ligne et la dernière ligne sont visibles) ou figure doit avoir un titre. Les titres des tableaux seront écrits en haut de chaque tableau et ceux des figures/photographies seront écrits en bas des illustrations. Les légendes seront écrites directement sous les tableaux et autres illustrations. En ce qui concerne les illustrations (tableaux, figures et photos) seules les versions électroniques bien lisibles et claires, puis mises en extension jpeg avec haute résolution seront acceptées. Seules les illustrations dessinées à l'ordinateur et/ou scannées, puis les photographies en extension jpeg et de bonne qualité donc de haute résolution sont acceptées.

Les places des tableaux et figures dans le texte seront indiquées dans un cadre sur la marge. Les tableaux sont numérotés, appelés et commentés dans un ordre chronologique dans le texte. Ils présentent des données synthétiques. Les tableaux de données de base ne conviennent pas. Les figures doivent montrer à la lecture visuelle suffisamment d'informations compréhensibles sans recours au texte. Les figures sont en Excell, Havard, Lotus ou autre logiciel pour graphique sans grisés et sans relief. Il faudra fournir les données correspondant aux figures afin de pouvoir les reconstruire si c'est nécessaire.

Investissement public agricole et productivité agricole dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA)

K. Alla Houessou^{1*}, A. Hougni² et J. A. Yabi^{1,3}

¹MSc. Karl ALLA HOUËSSOU, Laboratoire d'Analyse et de Recherche sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES), Université de Parakou (UP), BP 123 Parakou, E-mail : allakarl@yahoo.fr, Tél. : (+229)97118924, République du Bénin

²Dr Ir Alexis HOUGNI, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Abomey-Calavi, E-mail : hougni_alexis@yahoo.fr, Tél. : (+229) 95454766, République du Bénin

³Pr Dr Ir Jacob Affouda YABI, Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE/UP), BP 123 Parakou, E-mail : ja_yabi@yahoo.com, Tél. : (+229) 97320856, République du Bénin

*Auteur de correspondance : MSc. Karl ALLA HOUËSSOU, E-mail : allakarl@yahoo.fr

Résumé

La Recherche et Développement (R&D) agricole considérée comme l'une des sources de croissance de la productivité dans le secteur, est nécessaire pour l'élimination de la faim et le recul de la pauvreté. L'objectif du travail a été d'estimer la productivité et d'identifier l'influence des Investissements Publics Agricoles sur la productivité agricole, dans les pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine. La méthode des frontières stochastiques a été utilisée ici, afin de vérifier cette influence. Les élasticités respectives des facteurs capital, terre, travail et dépenses en R&D ont été de 8,34 %, 42,16 %, 43,71 % et 5,77 % respectivement. Aussi la production était supposée s'accroître en moyenne de 3,86 %, 19,54 % et 20,25 % respectivement pour ces facteurs, lorsque qu'ils étaient augmentés de 1 %. Pour constater le changement de la tendance de la productivité, le calcul de la moyenne de la productivité estimée, a été fait sur deux périodes 1990-2003 et 2004-2020, et pour la période de 2004-2020, la productivité moyenne s'était améliorée pour le Burkina-Faso, la Guinée-Bissau et le Niger. Pour le restant des huit pays, la productivité s'était dégringolée, selon les estimations. La situation est mitigée. Les travaux conduisent à la compréhension globale, que les dépenses publiques permettent la génération de nouvelles technologies capables d'améliorer les techniques agricoles et plus tard la productivité.

Mots clés : Dépenses publiques, production agricole, productivité globale des facteurs,

JEL Classification : Q1, Q14, Q15, Q16

Agricultural public investment and agricultural productivity in the West African Economic and Monetary Union (WAEMU)

Abstract

Agricultural Research and Development (R&D), considered as one of the sources of productivity growth in the sector, is playing a key role for the elimination of hunger and poverty reduction. The objective of the work was to estimate the productivity and identify the influence of Agricultural Public Investments on agricultural productivity, in the countries of the West African Economic and Monetary Union. The stochastic frontier method was used here to verify this

influence. The factor's elasticity (capital, land, labour and R&D expenses, were respectively 8.34%, 42.16%, 43.71% and 5.77% respectively. Also, production was assumed to increase on average by 3.86%, 19.54% and 20.25% respectively for these factors, when they were increased by 1%. To note the change in the trend of productivity, the calculation of the average of the estimated productivity, was made over two periods 1990-2003 and 2004-2020, and for the period of 2004-2020 average productivity had improved for Burkina-Faso, Guinea-Bissau and Niger. For the rest of the eight countries, productivity was estimated to have plummeted. The situation is thus mixed. The work led to the global understanding that public spending enables the generation of new technologies capable of improving agricultural techniques and later productivity.

Keyword : Public expenditures, agricultural production, global factor productivity.

JEL Classification : Q1, Q14, Q15, Q16

Introduction

La productivité mesure en principe l'efficacité avec laquelle les ressources (facteurs) sont converties en biens et services. C'est le rapport entre une production et les ressources (travail et ou capital) mises en œuvre pour l'obtenir. Pour Kumar *et al.* (2008), elle mesure l'augmentation observée de la production totale, qui ne s'explique pas, par l'augmentation des facteurs de production. Selon cet auteur la croissance de la Productivité Totale (Globale) des Facteurs (PTF ou PGF) est à la fois une condition nécessaire et suffisante pour le développement du secteur agricole. Et, les politiques publiques telles que les investissements dans la recherche, le conseil agricole, l'éducation, les infrastructures et la gestion des ressources naturelles sont considérées comme les sources majeures de la croissance de la PTF (Chand *et al.*, 2011).

De ce point de vue, le secteur public demeure garant de la partie la plus importante des sources de productivité dans le secteur agricole. Le rôle fondamental de l'Etat, est d'améliorer la productivité des facteurs en créant les conditions favorables à cette dernière. En Afrique de l'Ouest, les Etats, mesurent l'ampleur de leur rôle et s'attèlent à jouer leur partition convenablement. L'Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA) et la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) ont convenu en 2005, d'une politique agricole commune aux quinze pays ouest-africains. Aujourd'hui l'ensemble des efforts dans le secteur agricole se font à travers la politique économique de la CEDEAO. La finalité de ces efforts demeure l'élimination complète de la faim. La condition indispensable pour y parvenir est l'accroissement de la productivité, puisque le facteur terre n'est pas extensible et la démographie est grandissante.

En matière de productivité agricole, l'Afrique de l'Ouest est considérée comme l'une des régions les moins performantes du monde (Dorin et Benoit-Cattin, 2008). D'après IMF (2015), la lenteur de la croissance semble tenir à la faiblesse relative de l'accumulation de capital humain et de la productivité totale des facteurs. La décomposition de la croissance au cours des deux dernières décennies, révèle que cette situation peut être imputable pour les deux tiers à l'accumulation de main-d'œuvre et pour près d'un tiers à l'accumulation de capital. Ces facteurs essentiels (capital humain et productivité) sont les facteurs suivants

pour lesquels l'UEMOA accuse le plus de retard par rapport aux autres pays : (i) Les taux d'éducation de base de l'UEMOA sont nettement inférieurs à ceux des pays de référence d'Afrique subsaharienne et d'Asie, et sont répartis de manière beaucoup plus inégale entre les groupes de population ; (ii) l'efficacité des investissements publics reste relativement faible, et les importants obstacles rencontrés dans le cadre de l'activité économique entravent les opérations d'un secteur privé productif.

Ces « déficits » des facteurs indiquent que les politiques publiques devraient viser l'accès à l'éducation et la qualité de cette dernière, les réformes de gestion des finances publiques (GFP), et les principales conditions macroéconomiques favorables à l'activité économique, comme entre autres, le respect des contrats et une alimentation en électricité efficace. Ainsi, la préoccupation fondamentale qui se dégage est d'estimer la productivité des facteurs, et de déterminer l'influence qu'a l'IPA sur cette productivité. Ces deux objectifs sont poursuivis avec l'hypothèse que l'IPA influence positivement la productivité.

Synthèse empirique de la littérature

Mesure de productivité agricole

Comme définition de la productivité, « Le Larousse agricole de 1981 », propose : « En agronomie, la productivité est la capacité de production d'une espèce ou d'une variété dans un milieu donné lorsque les conditions optimales de culture sont réunies, autrement dit, c'est le rendement maximal d'une espèce ou d'une variété dans une zone géographique déterminée. La Productivité équivaut alors à « rendement potentiel ».

Dans la littérature économique, il existe (1) la productivité uni-factorielle (partielle) ou mono factorielle et (2) la productivité multifactorielle ou productivité globale (totale) des facteurs si tous les facteurs sont pris en compte dans le calcul (Schreyer et Pilat, 2001). En effet, il importe de souligner ce qui suit :

- **Productivité uni-factorielle ou mono factorielle** : Encore appelée **productivité partielle**, équivaut, « au rapport de la production et un seul facteur de production (travail, capital, terre). Ainsi, (1) la productivité de la main-d'œuvre (travail), (2) la productivité de la terre et (3) le rendement sont distingués. La productivité de la terre est différente du rendement.» (Yaï et al., 2021).
- **Productivité Globale des Facteurs (PGF) ou Multifactorielle**: La mesure de l'efficacité d'une combinaison productive se fait par le calcul de la productivité globale des facteurs.

Après ce bref aperçu conceptuel, il est fait ci-dessous une synthèse de la littérature. Slimane *et al.* (2016) examinent les effets des investissements directs étrangers (IDE) sur la sécurité alimentaire. Leur premier apport de leur travail, est de construire un indicateur composite qui synthétise les indicateurs alimentaires utilisés par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), pour mesurer la disponibilité et l'utilisation des aliments. Ensuite, ils s'appuient sur un modèle composé d'une équation de sécurité alimentaire et d'une équation de production agricole. Les résultats montrent que les IDE sectoriels ont des effets différents sur la sécurité alimentaire. Les IDE dans le secteur agricole

améliorent la sécurité alimentaire et les IDE dans les secteurs secondaire et tertiaire augmentent l'insécurité alimentaire. Ils ont constaté un important effet d'entraînement des IDE à travers la production agricole sur la sécurité alimentaire. Alors que l'effet est positif avec les IDE dans le secteur secondaire, il est négatif pour les IDE dans le secteur tertiaire.

Pour Adom et Adams (2020), le secteur agricole reste une pierre angulaire de la transformation économique de l'Afrique et de la réalisation des objectifs de développement durable (ODD) ; même si les performances actuelles du secteur en Afrique, en termes de croissance de la productivité, ne sont pas à la hauteur de celles des pays d'Asie, d'Amérique et d'Europe, pour jouer cet important rôle. L'efficacité technique des facteurs de production est un contributeur majeur à la croissance de la productivité agricole. Ces deux chercheurs ont enquêté sur les sources d'inefficacité des facteurs de production, qui est une question essentielle étant donné que l'Afrique a des problèmes de sécurité alimentaire et de grande pauvreté. Ils ont à l'occasion appliquée une technique paramétrique pour estimer l'efficacité technique dans le secteur agricole africain avec des technologies hétérogènes, tout en séparant les hétérogénéités spécifiques aux pays non observées de l'efficacité technique transitoire et persistante. Les données portaient sur 49 pays africains couvrant la période de 1990-2016. En supposant une technologie homogène, l'efficacité technique moyenne estimée à 38,2% suggère qu'en Afrique, environ 62% de la production agricole potentielle est inexploitée. Toutefois, compte tenu de l'hétérogénéité des technologies de production, la valeur moyenne estimée de l'efficacité technique diffère entre les pays. Les chiffres suggèrent que l'inefficacité technique persistante entrave l'efficacité technique, une indication que les politiques agricoles nationales ou régionales doivent être orientées à long terme. Ils postulent pour la convergence conditionnelle de l'efficacité technique, et soulignent que les efforts visant à améliorer l'inefficacité technique persistante, peuvent conduire à des objectifs régionaux en matière de sécurité alimentaire et de réduction de la pauvreté et induire une croissance inclusive et un développement durable.

Afari (2001) a découvert que la faiblesse de la productivité agricole est la principale cause de l'insécurité alimentaire et de l'autosuffisance alimentaire au Ghana. L'amélioration du capital humain par l'éducation des agriculteurs (tant formelle qu'informelle) est essentielle pour accroître la productivité agricole et les revenus agricoles des agriculteurs ruraux. L'étude estime et quantifie la contribution de l'éducation et de l'exposition aux contacts avec les services de vulgarisation à la productivité agricole et au revenu agricole. Les résultats montrent que le nombre moyen d'années de scolarité des agriculteurs échantillonnés à partir des données de l'enquête est juste en dessous du niveau primaire. Les estimations des moindres carrés pondérés pour la fonction de production agricole du manioc indiquent que l'éducation des chefs de ménage, mesurée par les années de scolarité formelle terminées, a eu un effet positif mais non significatif sur la productivité agricole. La productivité agricole augmente *ceteris paribus* de 0,59% et 1,43% pour les producteurs de manioc ayant une éducation primaire et secondaire respectivement. L'augmentation en pourcentage de la production de manioc peut atteindre 3,7 pour une (chaque) année de scolarité supplémentaire au-dessus du niveau d'instruction moyen des agriculteurs de l'échantillon. Chez les producteurs de maïs, une année au moins

au secondaire est nécessaire pour obtenir des avantages significatifs de la scolarisation. Les rendements de la scolarisation sont les plus élevés pour les agriculteurs ayant une éducation intermédiaire et post-secondaire dans l'estimation du revenu agricole. La production de maïs est susceptible d'augmenter de 3,1 % pour une année supplémentaire de scolarité au niveau d'instruction moyen des agriculteurs de l'échantillon. Il est constaté que le contact avec les services de vulgarisation n'améliorait pas de manière significative la productivité des producteurs de manioc et de maïs. L'étude recommande que des niveaux plus élevés d'investissement dans l'éducation de base et secondaire soient une priorité pour le gouvernement, en accordant une attention particulière aux petits exploitants de cultures de base dans le domaine de l'éducation informelle pour leur permettre d'améliorer leur efficacité à la ferme. L'augmentation de la productivité agricole grâce à une meilleure éducation va contribuer en fin de compte à la réalisation de la sécurité alimentaire dans le pays.

Les études économétriques confirment l'influence des dépenses de Recherche et Développement (R&D) sur la croissance de la PGF. Le recensement de ces études par Mairesse et Sassenou (1991) leur permet d'aboutir à la conclusion que l'élasticité de la productivité par rapport à R&D, est de l'ordre de 0,1 à 0,3. Dans les secteurs modernes comme ceux utilisant la haute technologie, l'élasticité est beaucoup plus élevée. Pour les données transversales issues des entreprises, les travaux montrent une élasticité entre 0,02 et 0,05 pour la France, et entre 0,08 et 0,12 pour les USA. La différence d'élasticité entre les deux pays, est liée au fait qu'il y a un décalage temporel, entre l'innovation et son effet réel sur la production.

Le travail de Guellec et Pottelsberg (2001), sur certains pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), basées sur les données de 1980-1996, permet de constater que les trois catégories de R&D suivantes, influencent la productivité globale des facteurs (PGF) : (1) La R&D des entreprises : Son élasticité par rapport à la PGF, à long terme est de 0,13. Cette élasticité équivaut à sa rentabilité. A mesure que cette catégorie de R&D s'accroît, les innovations s'intensifient et l'électricité tend vers la hausse ; (2) La R&D publique : Son élasticité de long terme est estimée à 0,17. La force de impact est liée au niveau de croissance de la R&D des entreprises ; (3) La R&D étrangère : l'élasticité de celle-ci oscille entre 0,45 et 0,5. Le niveau d'attractivité des pays est déterminant pour son effet sur la PGF. En effet, les R&D étrangères ont une forte incidence si le pays à une bonne capacité de pouvoir en bénéficier.

Pour Allogni *et al.* (2004), le développement agricole est la principale source de sécurité alimentaire et de réduction de la pauvreté au Bénin. Elle nécessite le développement et la diffusion d'un large éventail de technologies pour améliorer la productivité des cultures et accroître l'approvisionnement alimentaire et les revenus. Cette étude analyse la contribution des technologies du niébé à l'amélioration des moyens de subsistance des ménages agricoles. La budgétisation partielle est utilisée pour évaluer la rentabilité de la culture et la régression multiple a montré les liens entre les effets des facteurs influant sur l'utilisation des revenus. Les résultats révèlent que l'adoption de nouvelles technologies a augmenté le rendement et les revenus. L'analyse des emplois du revenu montre que l'adoption de nouvelles technologies contribue à améliorer le bien-être des agriculteurs.

Ulimwengu (2009) a estimé une fonction de production stochastique en utilisant des données d'enquêtes auprès des ménages pour analyser la relation entre les obstacles à la santé des agriculteurs et l'efficacité de la production agricole en Éthiopie. Les résultats montrent que les agriculteurs en bonne santé produisent plus par unité d'intrants, gagnent plus de revenus et fournissent plus de main-d'œuvre que les agriculteurs touchés par la maladie. Les résultats du modèle montrent que l'inefficacité de la production augmente significativement avec le nombre de jours perdus pour cause de maladie. Ce résultat suggère qu'investir dans le secteur de la santé dans les zones rurales n'améliorent pas seulement les performances agricoles des agriculteurs, mais augmentent également leurs revenus. Les décideurs doivent donc concevoir des stratégies qui maximiseront la contribution des investissements dans la santé pour la productivité agricole et l'économie rurale dans son ensemble.

Zidouemba *et* Gerard (2015), utilisent un modèle d'équilibre général calculable (EGC) pour analyser l'impact des diverses tendances de la productivité agricole sur la sécurité alimentaire des ménages pauvres au Burkina Faso. D'une part, les tendances négatives peuvent résulter de plusieurs facteurs, notamment la dégradation des terres, le changement climatique et les pratiques agricoles néfastes. D'autre part, des tendances positives peuvent résulter d'un accroissement des investissements publics dans l'agriculture, la recherche et développement, la vulgarisation, l'irrigation, les routes rurales, l'électrification rurale et l'éducation. Les résultats indiquent que les tendances positives de la productivité agricole peuvent contribuer à réduire la pauvreté et l'insécurité alimentaire. La productivité agricole peut en effet affecter la consommation alimentaire des pauvres, principalement par variations importantes des prix agricoles et des revenus réels.

Wolff (2000) étudie à travers trois modèles le rôle de l'éducation dans la croissance économique. Les données de 24 pays de l'OCDE sur le PIB, l'emploi et l'investissement sur la période 1950-1990 sont utilisées. Les statistiques descriptives suggèrent que la convergence des niveaux de productivité du travail entre ces pays semble correspondre à leur convergence des niveaux de scolarité. Cependant, les résultats économétriques montrant un effet positif et significatif de l'éducation formelle sur la croissance de la productivité dans les pays de l'OCDE, sont au mieux inégaux. À une ou deux exceptions près, les niveaux d'éducation, la croissance du niveau d'instruction et les effets d'interaction entre la scolarité et la R&D n'ont pas été considérés comme des déterminants significatifs de la croissance de la productivité du travail du pays.

Cette synthèse permet de mettre en relief quelques déficits des sujets des travaux de recherche dans la sous-région Ouest-africaine. Tout d'abord, il n'y a pas de travail qui aborde intrinsèquement les huit (8) pays de l'UEMOA. Alors que ces pays adoptent la même politique monétaire depuis trente ans. Ils sont aussi soumis depuis plus de cinquante ans à des politiques de développement économiques et sociales similaires. La politique agricole est aussi unique depuis trois décennies. D'un autre côté, les travaux ont pour la plupart du temps, sont beaucoup plus d'envergure microéconomique ou nationale ; ce qui oriente sur les approches méthodologies utilisées. Aussi, du point de vue technique, aucun travail ne s'est intéressé à l'estimation de la productivité pour les pays de l'UEMOA. Il est à noter que Dial (2017), a utilisé l'indice de Malmquist pour

décomposer la productivité agricole par la méthode DEA, moins performante par rapport à la méthode des frontières stochastiques.

Matériels et Méthodes

Présentation de la méthode de l'Analyse des Frontières Stochastiques (SFA)

Etablissement Frontières Stochastiques (SFA)

D'après la méthode de l'Analyse des Frontières Stochastiques (SFA) de Aouad et Benzai (2018) et les fondements théoriques de l'efficacité technique et l'efficacité allocative, la frontière de l'efficacité représente l'ensemble des points les plus efficaces. L'éloignement de chaque observation par rapport à cette frontière représente son degré d'inefficacité. Toutefois, les observations empiriques peuvent dévier de la frontière pour les deux raisons supplémentaires suivantes (Berger et De Young 1997) : l'existence d'erreurs de mesure dans toute variable observée ; la présence de chocs exogènes (favorables ou défavorables). Par exemple, les changements de politique économique et l'évolution des marchés financiers internationaux sont une source de chocs pour les établissements bancaires. La méthode 'SFA' se base sur les approches classiques de régression économétrique pour estimer une fonction de production, de coût ou de profit. Elle nécessite une spécification d'une forme fonctionnelle de la frontière efficace qui peut être de type Cobb-Douglas, Translog ou Fourier. Cette frontière peut alors prendre les trois formes suivantes : celle d'une frontière stochastique ; celle d'une frontière épaisse ; celle d'une frontière libre, celle-ci est alors estimée à partir des données de l'échantillon par une méthode du maximum de vraisemblance. Cette analyse consiste essentiellement à décomposer la valeur résiduelle en une erreur aléatoire et un terme d'inefficacité non-négative. Dans la méthode SFA, l'incorporation de ces effets aléatoires se fait par la décomposition de l'erreur en les deux termes ci-après : une composante d'inefficacité ; une composante d'erreur aléatoire combinant les erreurs de mesure et les chocs exogènes. La composante aléatoire suit une distribution symétrique normale, tandis que la composante d'inefficacité suit une distribution asymétrique définie positivement pour une fonction de coût et négativement pour une fonction de production (Parmeter et Kumbhakar, 2014).

Modélisation des déterminants de l'efficacité

De nombreuses études empiriques qui s'intéressent aux déterminants de l'inefficacité notamment les travaux précurseurs de Pitt et Lee (1981) ont appliqué la méthode en deux étapes en estimant d'abord les scores d'inefficacité et ensuite, les scores obtenus sont régressés sur des variables spécifiques aux pratiques managériales ou aux caractéristiques de l'entreprise (taille, propriété, positionnement, etc.), dans le but d'identifier les raisons qui font que l'efficacité diffère d'une firme à une autre. Cependant, cette approche souffre de quelques inconsistances d'ordre économétrique. Tandis que dans la deuxième étape, cette hypothèse est contredite par le fait que la régression des termes d'efficacité sur les variables explicatives suggère que ces termes ne sont pas répartis de manière identique. Deuxièmement, les variables explicatives doivent être supposées non corrélées avec les arguments supposés de la frontière de production (de coût ou de profit), sinon les estimations de maximum de vraisemblance des paramètres

de la fonction frontière seraient biaisées, en raison de l'omission de quelques variables explicatives dans la première étape. Par conséquent, les termes d'efficacité estimés qui sont expliqués dans la deuxième étape sont des estimations biaisées, car elles sont estimées par rapport à une représentation partielle de la frontière de production (Gheeraert et weill, 2013). Des chercheurs à l'instar de Kumbhakar *et al.* (1991) ont proposé des modèles de frontière stochastique dont les effets d'inefficacité sont exprimés comme une fonction explicite d'un vecteur de variables spécifiques à la firme et un terme d'erreur. Ainsi, la « procédure en une étape » développée par Battese et Coelli (1995) a été utilisée car elle consiste à estimer un modèle comprenant une frontière de production (de coût ou de profit) ainsi qu'une équation dans laquelle les inefficiences sont spécifiées en fonction de variables explicatives. Dans la spécification de Battese et Coelli (1995), les estimations des scores d'Efficacité-coût sont déterminées par un système d'équations simultanées, en fonction des variables explicatives spécifiques à chaque banque. Le modèle permet également la variation des scores d'efficacité dans le temps et le traitement : donnée de panel étant permis.

Spécification du modèle

La spécification retenue a été faite par Adetutu et Ajayi (2020) et la modélisation de la fonction de production a été faite avec une fonction translog plus flexible. La forme fonctionnelle translog est une forme fonctionnelle préférée pour l'analyse des frontières étant donné qu'elle fournit une bonne approximation du premier ordre et qu'elle n'impose pas une élasticité de substitution constante (Kumbhakar et Wang, 2005). La spécification Translog est prise en compte dans ce travail. La frontière de production Translog peut être exprimée comme suit :

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^5 \beta_j \ln X_{jit} + \beta_j T + \frac{1}{2} \sum_j \sum_{k=1}^5 \beta_{jk} \ln X_{jik} \ln X_{kit} + \frac{1}{2} \beta_{tt} T^2 + \sum_j \beta_{jt} \ln X_{jit} T + \alpha_H HC_{it} + \alpha_i INST_{it} + v_{it} + u_{it} \quad (1),$$

Où : Y_{it} est la valeur ajoutée agricole du pays i au temps t , X_{kit} est le j ème facteur d'intrants, y compris les variables de R&D, par le pays i au temps t pour produire Y . Les cinq intrants inclus dans le processus de production sont le capital, la terre, la main-d'œuvre, la R&D et la tendance temporelle T , HC_{it} est le capital humain, $INST_{it}$ est l'institution et la production et les facteurs de production restent tels que définis précédemment.

La distribution de l'effet d'inefficacité technique, u , est considérée comme une troncature non négative de la distribution normale, d'après Battese et Coelli (1992), comme exprimé ci-après :

$$v_{it} = v_i \exp\{-\eta(t - T)\} \\ v_i N^+(0, \sigma_v^2) \\ v_i N(0, \sigma_v^2).$$

Le paramètre η représente le taux de variation de l'efficacité technique, et la variable aléatoire non négative v_i est l'effet d'inefficacité technique pour la i ème unité produite. Une valeur négative de η implique qu'il n'y a pas d'amélioration du niveau d'efficacité technique de l'unité de production au fil du temps. Une valeur de $\eta = 0$ signifie aucun effet de temps.

Toutes les estimations ont été effectuées en utilisant la procédure de Kumbhakar and Lovell (2000).

Description des variables du modèle

Stock de capital agricole (Capital)

Le stock net de capital représente la valeur cumulée des investissements antérieurs moins la consommation de capital fixe cumulée. Il est égal à la valeur financière du stock brut de capital. Le calcul de la valeur des biens d'équipement se fait sur la base du prix qui est le leur s'ils sont mis sur le marché en l'état. Les marchés concernés étant très restreints, voire inexistant, de telles valeurs sont souvent fictives, et obtenues sur la base de l'amortissement de la valeur brute des biens au cours de leur durée d'exploitation.

Les économistes misent pour la plupart du temps sur l'importance et le rôle de ce facteur. En effet, Doukkali et Guedegbe (2018) ont rapporté que le facteur capital contribue positivement à la croissance dans tous les secteurs au Maroc et encore plus pendant la période de la crise financière. Le facteur capital a positivement contribué à la croissance dans tous les secteurs au Maroc et encore plus pendant la période de la crise financière. Dans les huit pays étudiés, l'agriculture est le secteur qui a enregistré le taux de croissance annuel moyen de productivité le plus élevé. Ceci aussi bien globalement entre 1990-2014 que par période, 1990-2007 et 2008-2014. De son côté, Cette et *al.*, (2005) montre que l'économie américaine bénéficie à la fois d'une contribution de l'intensité capitaliste et d'une contribution de la PGF aux gains de productivité supérieures à celles observées en France.

Terres agricoles (Terre)

Les terres arables désignent les terres en cultures temporaires (les surfaces en double culture ne sont comptées qu'une seule fois), les prairies temporaires de fauche ou de pâturage, les terres en jardins maraîchers et potagers et les terres en jachère temporaire (moins de cinq ans). Les terres abandonnées résultant de la culture itinérante ne sont pas incluses. Les données sur les terres arables ne sont pas censées indiquer la quantité de terres potentiellement cultivables. Terre arable = Cultures temporaires + Prairies et pâturages temporaires + Jachère (temporaire : moins de 5 ans) .

La terre est l'un des déterminants de la production agricole ; sans elle, il n'y a pas agriculture. D'après Azhar et Castellanet (1991), la terre influence positivement la croissance de la production agricole au Pakistan.

Dépenses totales en Recherche et Développement (DRD)

Les dépenses publiques permettent aux gouvernements de produire et d'acheter des biens et des services, afin d'atteindre leurs objectifs – tels que la fourniture de biens publics ou la redistribution des ressources. Pour Traore (2017) l'impact mesuré par l'élasticité du stock de la R&D étranger sur la PGF est de l'ordre de 0.024% pour les pays de la CEDEAO.

Taux d'emploi agricole (Travail)

L'emploi est défini comme les personnes en âge de travailler qui ont été engagées dans une activité quelconque pour produire des biens ou fournir des services contre rémunération ou profit, qu'elles soient au travail pendant la période de référence ou non au travail en raison d'une absence temporaire d'un emploi ou d'un aménagement du temps de travail. Le secteur de l'agriculture comprend les activités de l'agriculture, de la chasse, de la sylviculture et de la pêche, conformément à la division de la FAO. Le taux d'emploi rural est aussi un déterminant de la production agricole. Pour Losch (2002), la population active est un déterminant de l'agriculture du moment où 60% de cette population en Afrique Subsaharienne est rurale.

Valeur ajoutée agricole (Production)

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 : des employés agricoles, des propriétaires non exploitants de terres agricoles, des prêteurs et des 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. Pour Caraes (2021), « la valeur ajoutée renvoie à l'acte de production, à son efficacité et au revenu qu'elle génère. »

Dépenses en Capital Humain par tête (CH)

Ce sont les dépenses en éducation et en santé par habitant. L'étude de Traore (2017) montre que le capital humain renforce les effets sur la productivité agricole. Kabore (2010), trouve ces mêmes résultats au Burkina-Faso. Il estime que globalement, le capital humain accroît la productivité agricole de certaines spéculations (le mil, l'arachide et le coton) ; ce qui n'est pas le cas pour d'autres (sorgho blanc, le maïs et le riz).

Indice de gouvernance (INST)

D'après la description de la Banque Mondiale, l'importance de la bonne gouvernance pour le développement et l'efficacité de l'aide est de plus en plus reconnue, de même s'accroissent les initiatives visant à mesurer et à suivre les résultats en matière de gouvernance et les Indicateurs de gouvernance qui sont un résumé des opinions et conclusions, issues de rapports comme Economist Intelligence Unit, Latinobarometro, Afrobarometer, Forum économique mondial, Freedom House, Gallup World Poll, Bertelsmann Transformation Index, Base de données sur les profils institutionnels des organismes du Gouvernement français,

Perspectives économiques en Afrique du Centre de développement de l'OCDE, Indice global d'intégrité, Political and Economic Risk Consultancy en Asie, et Reporters sans frontières, etc.

Les acteurs définissent « *la gouvernance comme les traditions et les institutions par lesquelles l'autorité s'exerce dans un pays. Il s'agit notamment du processus par lequel les pouvoirs publics sont choisis, suivis et remplacés ; la capacité des pouvoirs publics à élaborer et appliquer efficacement des politiques saines; et le respect par les citoyens et l'État des institutions qui régissent les interactions économiques et sociales entre eux* ».

Les Indicateurs de gouvernance dans le monde mesurent les six dimensions globales suivantes : (1) Voix citoyenne et responsabilité ; (2) Stabilité politique et absence de violence ; (3) Efficacité des pouvoirs publics ; (4) Qualité de la réglementation ; (5) État de droit ; (6) Lutte contre la corruption. C'est un indice noté de 1 à 6. Les variables du modèle sont supposées influencer positivement la productivité agricole dans le modèle utilisé.

Outils d'analyse

Les deux étapes majeures suivantes ont été observées ici dans l'utilisation des outils d'analyse devant mener les démarches statistiques préalables à toute modélisation statistique : -i- le test de racine unitaire a été effectué pour déterminer l'ordre d'intégration des variables ; -ii- la modélisation de l'influence des inputs sur la productivité agricole. Les paramètres des modèles sont estimés à l'aide du logiciel économétrique STATA 15 et le traitement de texte est réalisé avec le Microsoft Office Word, 2020.

Source des données

FAOSTAT est la base la plus complète de données sur le secteur agricole pour l'ensemble des pays du monde. La base comprend plus de soixante-dix indicateurs répartis dans plus de 14 domaines. La base ASTI-Dépenses est celle qui concerne les investissements agricoles. Elle est une initiative de compilation de tous les organismes gouvernementaux et à but non lucratif impliqués dans la recherche agricole dans plus de 80 pays à revenu faible et intermédiaire. Cette base regroupe toutes les dépenses pour les agences d'enseignement supérieur qui sont estimées dans la plupart des pays en supposant que les dépenses moyennes par chercheur dans les agences d'enseignement supérieur sont les mêmes que les dépenses par chercheur dans les agences gouvernementales et à but non lucratif. L'ASTI explore actuellement des moyens de saisir plus précisément les dépenses de recherche agricole des universités. Les agences privées à but lucratif ne sont pas incluses dans les ensembles de données ASTI.

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 données. 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.

Résultats et discussion

Test de racine unitaire

Les résultats des tests de racine unitaire ont été présentés dans le tableau 1. En effet, le test de racine unitaire est nécessaire pour détecter la stationnarité ou non des variables, avant toute estimation des données de panel. D'après Babsi (2011), les tests les plus connus sont ceux de Levin *et al.* (2002), de Breitung (2000), de Im *et al.* (2003), de Maddala et Wu (1999) et enfin de Hadri (2000).

Tableau 1. Résultat des tests de racine unitaire

Variables	P-value en	
	Niveau	Différence première
Stocks de capital net	0.00034	
Terres agricoles		0.0049
Dépenses totales en R&D (DRD)	0.0479	
Taux d'emploi agricole	0.0001	
Valeur ajoutée agricole (constant 2010 US\$)	0,0005	
Dépenses en Capital Humain par tête	0.0003	

Source : les auteurs

Toutes les variables ont été jugées stationnaires en niveau au seuil de 5%, sauf la variables « Terre agricole » dont la stationnarité a été établie en première différence au seuil de 5% (tableau 1). La variable terre agricole devait être différenciée avant toute estimation. Ouattara (2021), montre que cette variable est stationnaire en niveau avec des données uniquement sur la Côte d'Ivoire. De plus, cette variable a tendance à fluctuer compte tenu des objectifs annuels des producteurs.

Statistiques descriptives des variables d'étude

Dans le tableau 2 ont été présentés les résultats des statistiques descriptives des variables d'étude. Les principales variables de l'étude ont eu une faible valeur, par rapport aux engagements des pays. Il en a été ainsi à cause des ajustements budgétaires imposés au milieu des années 80 pour presque la majorité des pays concernés. L'indice de la gouvernance a été constaté très bas sur toute la période considérée. Concernant les autres variables, les périodes de difficulté économiques en Afrique de l'Ouest, 1980-1990, n'ont pas permis d'apprécier les efforts récents (tableau 2).

Tableau 2. Statistiques descriptives

Variables	Symbole	Moyenne	Ecart-Type	Minimum	Maximum
Stocks de capital net	K	1.620,383	1.972,686	72,62979	11.331,95
Dépenses totales en R&D (DRD) en millions de dollars constant 2011	DRD	34,44157	19,85912	0,1906539	111,9989
Terres agricoles	L	15.868,44	14.774,86	612,45	46.600
Emplois agricoles en % de l'emploi total	N	56,71582	14,73302	26,21	89,78
Valeur ajoutée agricole en Valeur constant 2010	Y	1,91 e+09	1,22 e 09	2,99 e 08	7,93 e 09
Dépenses en capital humain par habitant	CH	42,29717	19,11598	5,616517	112,3684
Indice de Gouvernance	INST	-0,8031181	0,3266162	-1,760056	0,0762425

Source : les auteurs

Estimation de la fonction translog

Dans le tableau 3 ont été consignés les résultats de l'estimation de la fonction de production utilisée. Tous les coefficients des principaux facteurs de production (Capital, Travail, Terre et indice de gouvernance) étaient significatifs, pour la valeur ajoutée agricole, mais à des degrés divers. L'influence de ces facteurs de productions est positive. Ce résultat a amené à dire que l'Afrique de l'Ouest n'a pas encore atteint un niveau critique d'investissement agricole pour inverser la tendance de la faible productivité agricole. En effet, trois études différentes FAO (2002), FOA (2003) et Banque Mondiale (2003), indiquent de façon chiffrée, par exemple, qu'il faut des investissements considérables en infrastructures rurales, pour impulser le développement agricole.

Même si les résultats de ces études ne sont pas de nature à être comparés directement avec les nôtres, compte tenu des approches utilisées et de leur envergure, ils ont le mérite de donner le niveau d'investissement requis pour produire d'effet dans le secteur agricole. Les élasticités respectives des facteurs (capital, terre, travail et dépenses en recherche développement) ont été de 8,34 %, 42,16 %, 43,71 % et 5,77 % (tableau 4) respectivement. Aussi la production va s'accroître en moyenne de 3,86 %, 19,54 % et 20,25 % respectivement pour ces facteurs, lorsque qu'ils sont augmentés de 1 %. Le signe (positif) de l'influence obtenue, est concordant avec l'espérance et la variable dépenses en recherche et développement (DR&D) à l'agriculture sont significatives, avec une élasticité de (5,7702).

Quelques retombées ci-après peuvent être associées à cette significativité de la DRD (Banque Mondiale, 2016) : (i) **Générer du savoir** : les dépenses publiques de recherche et développement (R&D) agricoles, permettent de créer du savoir. Ce savoir peut être transmis aux agriculteurs et leur adoption est susceptible d'améliorer la productivité. (ii) **Renforcer le capital humain** : Les dépenses de l'Etat dans les services de vulgarisation, de formation et de transfert du savoir aux agriculteurs, participent au renforcement du capital humain. Ces investissements

produisent des externalités positives importantes à travers des effets de démonstration des bénéfices apportés par l'adoption de nouvelles technologies visant à renforcer la productivité, et un apprentissage de ces bénéfices par comparaison avec les pratiques d'acteurs similaires. (iii) **Réduire le coût des transactions** : les dépenses publiques en matière d'infrastructures matérielles et immatérielles sont susceptibles d'améliorer l'accès aux marchés et réduisent les coûts des transactions. En effet, les coûts de transaction déterminent grandement l'intégration aux marchés. Par ailleurs, les investissements qui font baisser le coût de la recherche et de l'échange d'informations, ainsi que le coût des négociations, de la prise de décision et de l'application des contrats ; ont tendance à renforcer la participation de tous les acteurs aux marchés. (iv) **Attirer des capitaux privés** : C'est effectif quand les dépenses publiques agricoles, créent les conditions favorables à l'investissement privé. Les investissements publics dans des projets d'infrastructures de grande ampleur pour l'irrigation, comme les barrages et les canaux, constituent une des preuves de ce phénomène. En effet cela peut stimuler les agriculteurs à réaliser de petits investissements sur leur propriété en matière de gestion de l'eau et pour varier leurs techniques de production.

Tableau 3. Estimation de la forme translog de la fonction de production Cobb-douglas

Variables	Coefficient	P> z	Variables	Coefficient	P> z
Capital	3,868467**	0,030	Travail*DRD	-0,7461271***	0,005
D.Terre	19,53719*	0,099	Temps carre	0,0000315	0,162
Travail	20,25245***	0,000	Capital*Temps	0,0002092	0,816
DRD	2,6734222**	0,019	Terre*Temps	-0,0013192	0,532
Capital carre	-0,139239***	0,005	Travail*Temps	0,0003983	0,869
Terre carre	-0,3403116**	0,045	DRD*Temps	-0,0034187***	0,002
Travail carre	-1,681465***	0,001	CH	0,0240505	0,721
DRD carre	-0,0861115	0,083	INST	0,2061202**	0,039
Capital*Terre	-0,5122044**	0,044	Cons	-36,96551	0,009
Capital*Travail	-0,6604385**	0,013	γ	-1,388469**	0,032
Capital*DRD	0,240597***	0,002	μ	0,3434746	0,420
Terre*Travail	-3,544596	0,169	η	0,024763	0,052
Terre*DRD	-0,3142524	0,834	Loglikelihood	-101.3193	

Note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

DRD : Dépenses totales en R&D en millions de dollars constant 2011 ;
 CH : Dépenses en capital humain par habitant ; INST : Indice de gouvernance ; μ :
 effet d'inefficacité ; η : taux de variation de l'efficacité technique.

Source : les Auteurs

Tableau 4. Elasticité des facteurs de production (1990-2020)

Année	Capital	Terre	Travail	Dépenses de R&D
1990-2020	0,0834953	0,4216824	0,4371203	0,057702

Source : Auteurs

Estimation de l'efficacité technique et de la productivité totale des facteurs (PGF) par pays (1990-2020)

Dans le tableau 5 a été consignée l'estimation de la productivité moyenne sur la période que couvre le travail. La PGF par pays a été en dents de scie sur toute la période d'étude 1991-2020 (tableau 5).

Tableau 5. Estimation de l'efficacité technique et de la productivité totale des facteurs (PGF) par pays (1990-2020)

5.1. Cas du Bénin, du Burkina Faso, de la Côte d'Ivoire et de la Guinée Bisseau

Année	Bénin		Burkina Faso		Côte d'Ivoire		Guinée Bisseau	
	ET	PGF	ET	PGF	ET	PGF	ET	PGF
Moyenne (1990-2003)	0,445	1,000	0,754	1,081	0,5259	0,780	0,682	0,915
Moyenne (2004-2020)	0,445	0,767	0,754	2,123	0,5259	0,6920	0,682	1,148
Moyenne (1990-2020)	0,4453	0,872	0,754	1,65	0,526	0,732	0,683	1,043

5.2. Cas du Mali, du Niger, du Sénégal et du Togo

Année	Mali		Niger		Sénégal		Togo	
	ET	PGF	ET	PGF	ET	PGF	ET	TFP
Moyenne (1990-2003)	0,9597	1,008	0,9255	0,788	0,495	2,130	0,502	0,757
Moyenne (2004-2020)	0,9597	0,307	0,9255	1,101	0,495	0,940	0,502	0,743
Moyenne (1990-2020)	0,96	0,624	0,926	0,96	0,495	1,478	0,502	0,749

ET : Efficacité Technique estimée/100 ; PGF : Productivité Globale des Facteurs estimée/100

Source : Auteurs

Afin de constater le changement de la tendance de la productivité, la moyenne de la productivité estimée sur deux périodes (1990-2003) et 2004-2020) a été faite et le constat a été que sur la période de 2004-2020, la productivité moyenne s'était améliorée pour le Burkina-Faso, la Guinée-Bissau et le Niger. Elle a passé au Burkina-Faso de 1,081 entre 1990-2003 à 2,123 pour le compte de la période 2004-2020. A la Guinée-Bissau, elle a passé de 0,915 à 1,148, entre les deux périodes. Au Niger, elle a passé de 0,788 à 1,101 comme indice de productivité, entre 1990-2003 et 2004-2020. Pour le restant des huit pays, la productivité s'était dégradée, selon les estimations. Ainsi, la situation est mitigée. Cela rejoint

globalement le diagnostic qui a été opéré lors de l'élaboration de la politique agricole de la CEDEAO. En clair, 15 ans d'intervention en faveur de l'agriculture, le niveau d'investissement n'est pas encore suffisant pour le défi de la croissance de gain de productivité en Afrique de l'Ouest, notamment dans tous les pays de l'UEMOA (2002), FAO (2003) et Banque Mondiale (2003).

L'efficacité technique a été basse au Bénin avec un indice de 0,4453, ce qui n'était pas le cas pour les autres pays. C'est la plus basse de l'UEMOA. C'est le Mali qui a le plus grand indice de l'Union avec une ET de 0,96. La croissance de l'efficacité technique globale dépend plus de l'efficacité technique pure comme celle du Burkina Faso et du Togo (Dial, 2017).

Estimation de l'influence de l'investissement sur la productivité

Dans le tableau 6 a été présentée l'estimation de l'impact des variables d'intérêt sur la productivité agricole.

Tableau 6. Estimation de l'influence de l'IPA sur la productivité

Variables	Coefficient	P> z
Capital	-.0177894	0.055
D.Terre	.0092526	0.056
Travail	-.0457715	0.000
DRD	.0080553	0.431
Ch	-.0122168	0.502
INST	.0498946	0.031
Cons	.6637411	0.000

Note: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Source : les Auteurs

Toutes les variables ont été significatives, à l'exception des DRD et CH. Le coefficient de la variable DRD, n'a été significatif avec un signe positif. Ce qui n'est pas en accord avec le résultat de Amponsah (2016). Pour son étude, sur le Ghana, qui indique qu'il existe un lien négatif entre la productivité agricole et l'investissement public à court terme. Par contre, l'investissement public et la productivité agricole sont liés dans le long terme. Les variations de la productivité agricole s'expliquent par les variations de l'investissement public à long terme.

Cela signifie que l'environnement et ou une bonne gouvernance améliore la qualité des investissements agricoles et leur rendement. Ce sont les conclusions de la Banque Mondiale (2016) qui estime que l'élément crucial qui permet de renforcer la croissance de la productivité agricole est d'améliorer l'apport d'investissements performants en augmentant les dépenses publiques agricoles et en améliorant leur qualité. En se focalisant toujours sur le rôle des dépenses publiques pour un secteur agricole l'agriculture performant, l'institution a mis en relief, plusieurs études conduites en Afrique. Les travaux avant la décennie 2000

ont estimé l'élasticité de la production par rapport aux dépenses publiques agricoles, entre 0,1 et 0,3.

Après 2000, l'effet de l'investissement public agricole, révèlent d'autres trajectoires, notamment après l'engagement de Maputo. Certains ont permis d'établir l'effet des dépenses publiques en matière d'agriculture et des dépenses publiques de recherche agronomique, ainsi qu'une estimation des taux de retour sur investissement dans chaque pays. Une fonction agrégée de productivité a été utilisée avec les variables : capital, main-d'œuvre, nourriture pour les animaux, précipitations, irrigation, et indice du niveau de technologie. Les élasticités de la productivité de ces facteurs, ont été utilisées pour estimer la rentabilité des dépenses, soit pour un pays, ou pour tous les pays pris dans leur ensemble et selon leur ancienneté dans le PDDAA et leurs zones agro écologiques. L'élasticité de la productivité par rapport aux dépenses publiques agricoles dans l'ensemble des pays est de 0,04, avec un retour sur investissement de 11%. Mais, l'élasticité relative aux dépenses de R&D est nettement plus importante que pour les dépenses totales (0,09, avec des taux de rentabilité entre 24 et 126%).

Les résultats d'autres études dans d'autres régions du monde, dont les résultats sont détaillés et précis, concluent à une influence positive des dépenses publiques agricoles, comme le nôtre. Il s'agit par exemple du travail de Ramesh *et al.* (2012), sur la contribution de la recherche agronomique à la réduction du coût réel de production et la réalisation de l'autosuffisance alimentaire, en Inde. Les estimations de la PTF ont montré des variations considérables entre les cultures dans différents États et dans toute l'Inde, pendant la période 1975-2005. Ces fortes variations de la croissance de la PTF indiquent que les gains technologiques n'ont pas été expérimentés dans un certain nombre de cultures dans de nombreux États. La croissance de la PTF a contribué à réduire le coût réel de production dans la fourchette de 1,0 à 2,3% par an dans le cas des céréales. Cela a aidé à maintenir les prix des céréales bas pour les consommateurs et à procurer des avantages aux producteurs grâce à une baisse dans le coût réel de production. Les retours sur investissement dans la recherche agricole se sont révélés être une proposition très rémunératrice. L'étude a suggéré que de nouveaux investissements dans la recherche généreront des rendements importants. Au niveau des filières (y compris les cultures et l'élevage), la croissance de la PTF a contribué à hauteur de 15% à la croissance de la production entre 1990-1991 et 2006-2007. Les retours sur investissement de la recherche agricole ont été estimés à 42%. Une étude a révélé qu'environ un quart de la croissance de la production de blé et de coton, un cinquième dans le cas du millet perlé, et environ un huitième dans les cas du paddy et du maïs ; chacun ont été atteint grâce aux investissements dans la recherche agricole. L'étude a suggéré une allocation plus élevée de ressources pour le développement de l'agriculture dans le pays et la réalisation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle nationale.

Le facteur travail a été significatif, mais l'influence est négative sur la productivité d'après les estimations. Un résultat que ne corrobore pas l'étude sur l'influence du travail sur la productivité au Togo (Atake *et al.*, 2020). Le but principal de leur travail était d'évaluer l'impact des investissements agricoles sur la productivité du travail et la réduction de la pauvreté en milieu rural. Les auteurs constatent que les investissements publics dans l'éducation, la santé et les infrastructures de

télécommunication améliorent la productivité des agriculteurs et réduisent le nombre d'agriculteurs vivant sous le seuil de la pauvreté ; tout comme les investissements des agriculteurs dans les intrants. Ils calculent l'écart de revenu agricole entre les hommes et les femmes de 44,1%, et suggèrent que l'augmentation des revenus publics et privés influence les investissements dans l'éducation, la santé, l'eau potable, les infrastructures d'irrigation. Il en est de même pour les améliorations dans la répartition équitable des dotations telles que la terre, égalise les chances pour les groupes défavorisés ou exclus et réduit l'écart de revenu entre les hommes et les femmes. Ces résultats ne concordent pas avec les estimations du présent travail, même si l'angle d'analyse ici, n'est pas aussi détaillé pour constater les résultats au niveau microéconomique.

Conclusion

La forme translog est estimée et tous les coefficients des principaux facteurs de production (Capital, Travail, Terre et indice de gouvernance) sont significatifs, pour la valeur ajoutée agricole, mais à des degrés divers. L'influence de ces facteurs de productions est positive. Les significativités des facteurs de production, R&D et travail, montrent que les dépenses publiques permettent la génération de nouvelles technologies, le renforcement du capital humain, la facilitation des échanges par l'érection des infrastructures et l'éclosion du secteur privé. L'efficacité technique est estimée. Elle est faible au Bénin avec un indice de 0,4453, ce qui n'est pas le cas pour les autres pays. C'est la plus basse de l'UEMOA. C'est le Mali qui le plus grand indice de l'Union avec une ET de 0,96.

Le constat du changement de la tendance de la productivité fait en calculant la moyenne de la productivité estimée, est faite sur deux périodes (1990-2003) et 2004-2020), puis pour la période de 2004-2020 est que la productivité moyenne s'est améliorée pour le Burkina-Faso, la Guinée-Bissau et le Niger. Pour le restant des huit, la productivité s'est dégringolée donc la situation est mitigée. Enfin, l'estimation du modèle de panel avec la productivité comme variable dépendante, montre que les variables Capital, Terre, Travail et Indice de Gouvernance (INST) sont significatives à l'exception des Dépenses de Recherche & Développement (DR&D) et du Capital humain par tête (CH).

Le double objectifs de ce travail, celui de l'estimation de la productivité totale des facteurs de production et de la détermination de l'influence de l'IPA sur la productivité, est atteint pour les pays de l'UEMOA. Globalement, l'IPA demeure un besoin crucial pour l'UEMO et Il est souhaitable que les gouvernements de l'UEMOA, stimulent le développement agricole à travers les investissements publics, puisque ces derniers sont porteurs de multiples avantages.

Références bibliographiques

- Adom, P. K., Adams, S., 2020: Decomposition of technical efficiency in agricultural production in Africa into transient and persistent technical efficiency under heterogeneous technologies. World Development, Elsevier, vol. 129(C), 20 p.
- Adetutu, M. O., Ajayi, V., 2020: The impact of domestic and foreign R&D on agricultural productivity in sub-Saharan Africa. World Development, Volume 125, 2020, 48 p.
- Afari, E., 2001: The Effect of Farmers' Education on Farm Productivity and Income in Ghana: Implication for Food Security. Msc. University of Ghana, 119 p.

Allogni, W.N., O.N. Coulibaly, A.N. Honlonkou, 2004 : Impact des nouvelles technologies du niébé sur la sécurité alimentaire des ménages agricoles au Bénin : Cas du département de l'Ouémé. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin N° 4 4 – Juin 2004*, pp. 13- 22.

Amponsah, L., 2016: Modelling the effect of public investment on agricultural productivity in Ghana. Department of General Agriculture, Sunyani Polytechnic, 15 February 2016, 6 p.

Aouad, H.S., Benzai, Y., 2018: Mesure de l'efficacité économique des banques commerciales algériennes: application de la méthode d'analyse des frontières stochastiques sfa. *Algerian Business Performance Review Volume 7, Numéro 4*, pp. 146-160.

Atake, E-H., Y. Dandonougbo, D. Litaaba-Akila, D. Kouevijin, M. S. Limazie, 2020: Agricultural Investments, Labor Productivity, and Rural Poverty Reduction: Gender Disparities in Togo. Working paper. CBMS-2020-14. June 2020, 51 p.

Alpha, A., Castellanet, C., 2007 : Défendre les agricultures familiales : lesquelles, pourquoi ?, Résultats des travaux et du séminaire organisé par la Commission Agriculture et Alimentation de Coopération Sud, 11 décembre, 2007. Coopération Sud, Études et analyses, Paris. 86 p.

BM (Banque Mondiale), 2003: Investing in Infrastructure : What is Needed from 2000 to 2010?, Policy research working paper, Wps 3102, 26p.

BM (Banque Mondiale), 2016 : Obtenir de meilleurs résultats : priorités en matière de dépenses publiques pour les gains de productivité de l'agriculture africaine. Rapport banque Mondiale, 378 p. RP-18/06.

Battese, G.E., Coelli, T. J., 1992: Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India. *Journal of Productivity Analysis* volume 3, pp.153–169.

Battese, G.E., Coelli, T. J., 1995 : A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics* 20: pp. 325-332.

Berger, A. N. et DeYoung, R., 1997 : Problem loans and cost efficiency in commercial banks , *Journal of Banking & Finance*, Volume 21, Issue 6, June 1997, Pages 849-870

Breitung, J., 2000 : The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data, in B. Baltagi, (ed), *Non stationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels*, *Advances in Econometrics*, 15, JAI Press, Amsterdam, pp. 161-178.

Caraes, D., 2021 : Mesure du revenu agricole le compte de l'agriculture nationale (approche macroéconomique), *Analyse et perspectives*, 12p.

Cette, G., Y. Kocoglu, J. Mairesse, 2005 : Un siècle de productivité globale des facteurs en France, *Bulletin de la Banque de France* • N°139 • Juillet 2005, 10 p.

Chand, R., Kumar, P. and Kumar, S., 2011 : Total Factor Productivity and Contribution of Research, Investment to Agricultural Growth in India, Policy, Paper 25, National Centre for Agricultural Economics and Policy Research, New Delhi.

Dial, M. L. (2017). Productivité agricole dans l'UEMOA : une décomposition en efficacité technique et en changement technologique. *Revue internationale des économistes de langue française*, 2017, Vol. 2, No1, 14p.

Dorin B., Benoit-Cattin, M., 2008 : "Path and limits of agricultural growth" Poster In : EAAE 2008, XIIth Congress of the European Association of Agricultural Economists, 26 - 29 August 2008, Ghent, Belgium

Doukali, M. R. et Guedegbe, T., 2018 : Contribution des facteurs et de la productivité globale des facteurs à la croissance agricole au Maroc : une évaluation comparée intersectorielle et inter pays, *Research Paper*, Octobre 2018, 32p.

Duffy, J., Papageorgiou, C., 2000 : A Cross-Country Empirical Investigation of the Aggregate Production Function Specification, *Journal of Economic Growth* volume 5, pp. 87–120.

FAO (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture), 2002: Mobilizing the Political Will and Resources to Banish World Hunger : The World Food Summit : Five Years Later. Rome : FAO, 118 p.

FAO (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture), 2003: Anti-Hunger Programme : A Twin-Track Approach to Hunger Reduction : Priorities for National and International Action. Rome : FAO, 49 p.

Gabsi, S., 2011 : Externalités de la R&D, institutions et croissance : validation empirique pour le cas des pays en voie de développement De Boeck Supérieur | « Innovations » 2011/2 n°35, pp. 207-249, DOI 10.3917/inno.035.0207.

Gheeraert, L., Weill L., 2013 : Does Islamic Banking Development favor macroeconomic efficiency: Evidence on the Islamic Finance-growth nexus. *Economic Research Forum Working Paper n° 764*, 2013. Working paper, 22 p.

Guellec, D., Pottelsberghe, B. V., 2004 : From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter? CEB. Working Paper N° 04/010. March 2004, 39 p.

Hadri, K., 2000 : Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data, *Econometrics Journal*, 3 (2), pp. 148-161.

Im, K. S., M. H. Pesaran, Y. Shin, 2003: Testing for unit roots in heterogeneous panels, *Journal of Econometrics*, 115 (1), pp. 53-74.

IMF (International Monetary Fund), 2015 : The Role of Fiscal and Market Institutions in Economic Stabilization, Cataloging-in-Publication Data 27p.

Kabore, T., 2010 : Impact du capital humain sur la productivité agricole au burkina faso, Conference Paper/ Presentation, [10.22004/ag.econ.102275](https://doi.org/10.22004/ag.econ.102275), 29 p.

Kumara, P., Mittal, S. and Hossain, M., : 2008 : Agricultural Growth Accounting and Total Factor Productivity in South Asia: A Review and Policy Implications, *Agricultural Economics Research Review* Vol. 21 July-December 2008 pp 145-172.

Kumbhakar, S.C., S. Ghosh, J.T. McGuckin, 1991: A Generalized Production Frontier Approach for Estimating Determinants of Inefficiency in U.S. Dairy Farms. *Journal of Business & Economic Statistics*. Vol. 9, No. 3 (Jul.), pp. 279-286.

Kumbhakar and Lovelle, C.A. K., 2000 : *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139174411.

Kumbhakar, S.C., Wang, H.-J., 2005: Estimation of growth convergence using a stochastic production frontier approach. *Economics Letters*. Volume 88, Issue 3, September, pp. 300-305.

Losch, B., 2002 : Global Restructuration and Linearization: Cote d'Ivoire and the End of the International Cocoa Market. *Journal of Agrarian Change*, 2, pp. 206-227. <http://dx.doi.org/10.1111/1471-0366.00031>.

Mairesse, J., Sassenou, M. 1991: R&D Productivity: A Survey of Econometric Studies at the Firm Level, "[NBER Working Papers](#) 3666, National Bureau of Economic Research, Inc, 16 p.

Levin, A., C. F. Lin, C. S. J. Chu, 2002: Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties, *Journal of Econometrics*, 108 (1), pp. 1-24.

Maddala, G., Wu, S., 1999 : A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61 (s1), pp. 631-652.

Ouattara, G.M., 2021 : Analyse de la dynamique de l'offre de noix brutes de cajou en Côte d'Ivoire : une application par l'approche autorégressif à retards échelonnés (ARDL), European Scientific Journal December 2018 edition Vol.14, No.34, pp. 292-306.

Parmeter, C.F., Kumbhakar, S.C. 2014 : Efficiency analysis: A primer on recent advances. Foundations and Trends(R) in Econometrics, 7(3-4), pp. 191-385.

Pitt, M.M., Lee, L.F. 1981 : The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry, Journal of Development Economics, 9, pp. 43-64.

Ramesh C. P., and Kumar, S. K., (2012). Total Factor Productivity and Returns to Public Investment on Agricultural Research in India. National Centre for Agricultural Economics and Policy Research, New Delhi – 110-112.

Schreyer, P., Pilat, D., 2001 : Mesurer la productivité. Dans Revue économique de l'OCDE, numero 2001/2 (n°33), pp137-184.

Slimane, M. B., M. Huchet-dorinBourdon, H. Zitouna, 2016: The role of sectoral FDI in promoting agricultural production and improving food security. International Economics. Volume 145, May, pp. 50-65.

Traore, T., 2017 : Productivité globale des facteurs et transformation structurelle dans l'espace cedeao : une analyse du rôle des externalités technologiques, Article UNECA, 36 p.

Ulimwengu, J., 2009: Farmers' health and agricultural productivity in rural Ethiopia. AFJARE Vol 3 No 2 September, 18 p.

Wolff, E. N., 2000: Human capital investment and economic growth: exploring the cross-country evidence. Structural Change and Economic Dynamics, 11, pp. 433-472.

Yaï, D.E., J. A. Yabi, A. Floquet, G. Biaou, P. Degla, 2021 : Productivité agricole et sécurité alimentaire : un cadre théorique et analytique. Les Cahiers du Cread -Vol. 37 - n° 03 – 2021, pp. 151-185.

Zidouemba, P., Gerard, F., 2015: Does Agricultural Productivity Really Matter for Food Security in a Landlocked Sub-Saharan African Country? The Case of Burkina Faso. Canadian Journal of Agricultural Economics 66, pp. 103-142. DOI:10.1111/cjag.12140.