

Le capital humain et le renforcement de la productivité de l'agriculture en Afrique

[Human capital and the enhancing productivity of agriculture in Africa]

Adel KHADIMALLAH¹ and Zied AKROUT²

¹Université de SFAX, CODECI, Institut Supérieur d'Administration des Affaires de Sfax, Tunisia

²Université de SFAX, URECA, Institut Supérieur d'Administration des Affaires de Sfax, Tunisia

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This paper attempts to determine the best way to maximize the contribution of agriculture to the growth and global modernization of Africa. By using middle-income African countries as a sample, this paper studies the effect of industrialization, human capital, economic opening and institutional quality on the value added by the agricultural sector. The quality of human capital exerts an accelerating effect of the agricultural value added. Indeed, the level of human capital determines the ability to use a technology or innovation capacity. The results require the establishment of appropriate institutional arrangements to overcome the constraints that agricultural products face in market and to turn capital and investment towards agriculture.

KEYWORDS: agriculture, industrialization, human capital, data panel, African countries.

RESUME: Ce papier tente à déterminer la meilleure façon de maximiser l'apport de l'agriculture à la croissance et à la modernisation globales de l'Afrique. A l'aide d'un échantillon des pays africains à revenu intermédiaires, le papier étudie l'effet de l'industrialisation, le capital humain, l'ouverture économique et la qualité institutionnelle sur la valeur ajoutée créée par le secteur agricole. La qualité du capital humain exerce un effet accélérateur de la valeur ajoutée agricole. En effet, le niveau du capital humain détermine la capacité d'utiliser une technologie ou la capacité d'innovation. Les résultats exigent la mise en place d'arrangements institutionnels appropriés pour surmonter les contraintes auxquelles les produits agricoles se heurtent sur les marchés et orienter le capital et les investissements vers l'agriculture.

MOTS-CLEFS: agriculture, industrialisation, capital humain, données de panel, pays africains.

1 INTRODUCTION

L'Afrique dispose d'un immense potentiel qui lui permet de se nourrir et de lutter contre la faim. L'agriculture représente une part essentielle de l'économie de tous les pays africains. Un secteur agricole performant est essentiel à la croissance économique globale. En effet, une agriculture plus performante crée des revenus tant dans les zones rurales que dans les zones urbaines. La hausse des revenus permet aux ménages d'épargner et de dépenser davantage, ce qui a pour effet de stimuler la croissance et l'investissement. L'Afrique est la deuxième région pour la plus forte croissance économique, ses ressources financières n'ont rien à voir avec ce qu'elle était.

De nombreux analystes avaient mis en lumière le rôle de l'agriculture, en raison de ses ressources abondantes et de sa capacité, à transférer les excédents à un secteur industriel prépondérant. Le rôle économique de l'agriculture, tel que l'envisagent ces premières analyses, est conçu comme une voie à sens unique d'acheminement des ressources vers le

secteur industriel. Plusieurs économistes du développement ont toutefois tenté de signaler que, si la part de l'agriculture a certes diminué par rapport à l'industrie et aux services, elle a néanmoins augmenté en termes absolus, dans le contexte d'une intégration croissante et complexe avec les secteurs non agricoles.

L'intérêt de notre travail de recherche est de vérifier les relations entre le secteur agricole et le secteur industriel et comment expliquer l'efficacité du secteur agricole à travers l'introduction du capital humain, la formation brute de capital fixe et l'ouverture économique.

Cette étude se divise en trois sections. La première expose une revue de la littérature théorique et empirique en examinant les divers études sur le secteur agricole et d'en insister sur l'effet du secteur industriel et d'autres déterminants sur l'efficacité de l'agriculture. La deuxième section présente le modèle économétrique, les variables retenus ainsi que les résultats trouvés. Enfin, la dernière section expose en conclusion les principales recommandations pour une amélioration du secteur agricole.

2 REVUE DE LA LITTÉRATURE THEORIQUE ET EMPIRIQUE

La politique agricole africaine pose plusieurs questions sur son efficacité et surtout sur la valeur ajoutée qu'elle peut créer dans les économies du continent. Ce papier cherche à trouver et comprendre comment peut on augmenter ou diminuer certains indicateurs afin de bénéficier d'un accroissement de la valeur ajoutée agricole. Pour ce faire, le papier expose un panorama non exhaustif de la revue théorique et empirique concernant le secteur agricole de façon générale pour pouvoir dégager quelques éléments que peuvent nous servir dans la constitution de notre modèle et d'explicitier la performance d'une certaine stratégie agricole. Cette revue de littérature expose les travaux concernant les liens entre agriculture et industrie, le rôle des recherches et développement et les dépenses publiques dans l'accroissement de la valeur ajoutée agricole en insistant sur l'amélioration de la productivité des facteurs de la production agricole.

Plusieurs économistes ont considéré que le changement structurel était le seul moyen d'atteindre un niveau supérieur de développement.

Gaspar, Pina et Simoes (2014) étudient les liens entre l'agriculture et les secteurs non-agricoles au Portugal par l'évaluation de l'existence de relations de causalité et à long terme entre les trois principaux secteurs d'activité en termes de valeur ajoutée et de la productivité du travail en utilisant un modèle VAR pour la période 1970-2006. Ils montrent que les gains de productivité (avec la productivité du travail) dans les services et l'industrie ont une influence positive sur la productivité dans l'agriculture. Les décideurs portugais estiment que le rétablissement de la production agricole joue un rôle important pour surmonter les difficultés actuelles du pays. Cependant, ils doivent porter plus d'attention aux potentielles synergies entre les secteurs agricoles et non agricoles, et fournir à l'agriculture les capacités technologiques et organisationnelles nécessaires pour bénéficier de l'expansion de l'industrie et des services.

Les travaux empiriques font jusqu'ici enquête sur les liens sectoriels principalement dans le développement économique, où l'agriculture est souvent encore un secteur de production important en termes de production et de l'emploi. Par exemple, Yao (1994); Yao (1996); Yao (2000) mettent l'accent sur la Chine; Gemmell et al. (2000) ont étudié le cas de la Malaisie; Kanwar (2000) et Chaudhuri et Rao (2004) étudient les liens sectoriels dans l'Inde; Fiess et Verner (2001) mettent l'accent sur l'économie de l'Equateur; et Blunch et Verner (2006) examinent trois pays africains. La plupart des documents vise à déterminer l'existence d'une relation à long terme entre les différents secteurs de l'économie et établissant le sens de la causalité.

Blunch et Verner (2006) examinent la croissance de l'agriculture, l'industrie et les services en Côte d'Ivoire, le Ghana et le Zimbabwe en termes de PIB réel au cours de la période 1965-1997 en appliquant les techniques de co-intégration. Le résultat le plus robuste dans les trois pays est la relation positive et dynamique entre les secteurs agricoles et industriels. Les résultats obtenus avec une autre spécification où l'industrie est décomposée en quatre sous-secteurs (Fabrication, construction, le gaz et l'eau, et l'exploitation minière) confirment les résultats antérieurs.

Un peu différemment, Tiffin et Irz (2006) analysent directement la relation entre la valeur ajoutée agricole par travailleur et le PIB réel par habitant dans un échantillon de 85 pays développés et en développement. Les principales conclusions convergent vers une causalité unidirectionnelle de la valeur ajoutée agricole au PIB réel par habitant pour les pays en développement, tandis que la direction de la causalité dans les pays développés n'est pas claire. Les résultats concernant les liens sectoriels et l'importance de l'agriculture pour la croissance économique est spécifique au contexte, variant d'un pays à un autre, d'une période de temps à une autre dans le même pays, et aussi selon les définitions des secteurs et les variables utilisées dans l'analyse pour capturer les liens intersectorielle.

Il y a de nombreux pays qui ne disposent pas de la capacité d'importer de grandes quantités de céréales ou il serait trop coûteux de le faire, mais où la croissance de la population est encore très élevée. La plupart d'entre eux sont en Afrique.

Le changement climatique sera également un défi majeur pour un nombre important de ces pays, ce qui affecte les rendements et le détournement des ressources de recherche et développement vers l'adaptation plutôt que l'amélioration du rendement.

Un éventail d'innovations en matière de gestion des risques, le développement du marché, la finance rurale et la fourniture de services consultatifs, fournit un environnement propice à l'adoption de la technologie. En effet, en Afrique, ces innovations sont une condition nécessaire pour une adoption plus large des technologies critiques.

Les investissements dans la recherche et le développement et les compétences des agriculteurs détermineront l'avenir et le succès de l'agriculture.

Bouchet, Orden et Norton (1988) montrent qu'en France, le changement technologique est une source de croissance de la production agricole. En effet, la recherche domestique est estimée à être la principale cause de l'augmentation de la production de céréales sur la période 1960-1984, alors que les transferts internationaux de technologie et la recherche nationale semblent être importants pour la production de lait.

Damania, Berg, Russ, Barra, Nash et Ali (2015) cherchent à aborder la lenteur d'adoption des nouvelles technologies par les agriculteurs dans de nombreux pays en développement. Ils expliquent le lien entre l'accès au marché et les incitations à adopter une nouvelle technologie. Ils développent ainsi un modèle théorique pour guider l'analyse empirique qui utilise des données spatialement désagrégées de production agricole pour le Nigeria. Ils estiment l'impact des coûts de transport sur la production agricole, l'adoption des technologies modernes, et l'impact sur les rendements des agriculteurs. Ils constatent que les coûts de transport sont essentiels dans la détermination des choix technologiques, avec une plus grande réactivité chez les agriculteurs qui adoptent des technologies modernes, et parfois une réponse négative pour abaisser les coûts de transport. En somme, ils présentent des preuves convaincantes que les contraintes à l'adoption de nouvelles technologies et l'accès aux marchés sont interconnectées, et doivent donc être ciblées conjointement.

Il existe plusieurs études qui relient les dépenses publiques à la croissance économique, une large partie de ces études se focalisent sur le rôle des dépenses publiques pour promouvoir l'agriculture.

Selon Fan et Saurkar (2006), les dépenses publiques consacrées à l'agriculture, à l'éducation et au réseau routier contribuent fortement à la croissance agricole dans toutes les régions. Dans le secteur de l'agriculture, les dépenses allouées à la recherche ont des répercussions plus importantes sur la productivité que les autres catégories de dépenses.

D'après Fischer, Byerlee et Edmeades (2009), l'investissement dans la recherche est régulièrement cité comme la principale source de croissance de la productivité dans le secteur agricole.

D'après Diao et al. (2010), en Rwanda, pour chaque dollar de dépenses publiques supplémentaires dans la recherche agricole, le PIB agricole a augmenté de 3 dollars, mais les effets ont été plus marqués pour les aliments de base, tels que le maïs, le manioc, les légumineuses et la volaille, que pour les cultures d'exportation.

Le recherche et développement favorise la modernisation des techniques de production et la croissance de la productivité dans l'agriculture et contribue ainsi à faire augmenter les revenus agricoles et à faire baisser les prix pour les consommateurs.

L'investissement dans la recherche et développement sera le plus déterminant. En effet, les grands pays en développement tels que la Chine, l'Inde et le Brésil sont prêts à combler l'écart de l'intensité de la recherche avec les pays industrialisés.

Xayavong, Kingwell et Islam (2015) constatent que le capital humain et l'utilisation des innovations de la famille agricole ont des effets bénéfiques significatifs sur le rendement du secteur. Les compétences de l'agriculteur dans la gestion organisationnelle influencent aussi positivement la performance agricole.

Pour renforcer la sécurité alimentaire mondiale et augmenter les revenus et l'emploi dans les pays en développement, la plupart des experts et des décideurs politiques appellent à accroître, de manière durable, la production et la productivité de l'agriculture. Il est fréquent que lorsque les prix mondiaux des céréales atteignent le pic comme en 2008, un nombre des observateurs alimentaires mondiaux soulève la phobie d'une pénurie de nourriture.

Dans la majorité des pays en développement, les politiques sont maintenant plus favorables à la croissance rapide de la productivité. La productivité totale des facteurs¹ est le moteur principal de la croissance de la production agricole.

Fischer, Byerlee et Edmeades (2009) mettent l'accent sur les perspectives de rendement du blé, du riz et du maïs, car ces céréales dominent l'alimentation humaine et la croissance des rendements est considérée comme la principale voie pour répondre à la demande future. Ils montrent l'importance de l'efficacité des intrants et de la productivité totale des facteurs pour la détermination des prix réels. La productivité totale des facteurs dans l'agriculture continue à croître, et de nombreux exemples confirment la synergie générale des technologies d'entrée modernes qui permettent d'atteindre non seulement un meilleur rendement, mais aussi une plus grande utilisation des ressources. Il y a aussi l'efficacité dans l'utilisation des intrants qui offrent beaucoup de possibilités d'amélioration des cultures et la gestion des ressources pour offrir plus avec moins d'intrants.

Le succès dans le secteur agricole a été réalisé par l'exploitation minière des ressources non renouvelables, énergie fossile, le phosphate, et beaucoup d'eau souterraine. Notre examen de l'impact des limitations imminentes de cette stratégie soulève des préoccupations majeures. En général, il convient de noter que l'augmentation du rendement par l'élevage et l'agronomie est levée pour une utilisation efficace des ressources.

Carpentier, Gohin, Sckokai et Thomas (2015) étudient l'évolution de l'économie de la production agricole au cours des trente dernières années, en mettant l'accent sur la recherche européenne. Ils montrent que la variété des paramètres européens en termes d'allocation des facteurs et l'intégration des agriculteurs au sein de la chaîne agro-alimentaire a joué un rôle dans l'animation de la recherche européenne dans l'économie de la production agricole.

Wang et Delgado (2014) étudient l'impact de l'agriculture contractuelle sur les agriculteurs des pays en développement, motivés par la conviction que l'agriculture contractuelle stimule la transition vers l'agriculture moderne. Ils constatent également que la plupart des études empiriques identifient un effet positif et significatif de l'agriculture contractuelle sur le bien-être de l'agriculteur.

Selon Ban (2011), pour tirer profit de la croissance économique, les agriculteurs peuvent accroître les rendements de leurs cultures, passer à la production de produits à haute valeur ajoutée pour lesquels il existe une demande croissante sur le marché, augmenter la productivité du travail sur leur ferme et trouver des sources de revenus pour une partie de leurs membres de la famille non agricoles. Les auteurs insistent sur le rôle des institutions sociales de soutenir la recherche socio-économique pour être en mesure de fournir une certaine aide aux agriculteurs. En effet, l'accroissement du revenu moyen dans un pays, diminue la force de travail dans l'agriculture. Par conséquent les agriculteurs ont besoin d'une aide pour accroître la productivité de travail dans leur ferme.

3 METHODOLOGIE ET ANALYSE DES RESULTATS

Dans la spécification de notre modèle, nous utilisons la valeur ajoutée créée par le secteur agricole (VASA) par rapport au PIB comme variable à expliquer. Cette dernière nous donne une idée sur la taille du secteur agricole ainsi que sur les effets de la productivité et le surplus du secteur.

Les variables explicatives du modèle sont composées de la valeur ajoutée créée par le secteur industriel (VASI) par rapport au PIB, la formation brute de capital fixe (FBCF) par rapport au PIB, l'ouverture commerciale (OUVC), l'indice de capital humain (HAI) et l'indicateur de corruption (INDICORP).

La valeur ajoutée créée par le secteur industriel (VASI) par rapport au PIB reflète la taille du secteur industriel ainsi que les effets de la productivité et le surplus du secteur.

La formation brute de capital fixe (FBCF) par rapport au PIB tient compte de l'investissement réalisé dans l'ensemble de l'économie.

L'ouverture commerciale (OUVC) qui correspond à la somme des exportations et des importations divisée par le PIB du pays mesure le degré d'intégration économique dans le commerce mondial.

¹ En agriculture, les facteurs de production comprennent la terre, le travail, le capital « physique » (infrastructures, machines agricoles, etc.) et les intrants (eau, semences, engrais, produits phytosanitaires, etc.). Peut s'ajouter à cette liste le capital « humain » (éducation, santé).

L'indice de capital humain (HAI²) qui est un indice permettant de mesurer le potentiel de développement du capital humain, détermine la capacité d'utiliser une technologie ou la capacité d'innovation.

L'indicateur de corruption (INDICORP) mesure le niveau de corruption au sein du système politique. Plus cette valeur est élevée pour un pays donnée, plus ce pays est considéré comme corrompu.

Ces variables sont extraites des bases des données de la banque mondiale WDI, Penn World Table 7.0, les statistiques de la Fondation pour les Etudes et la Recherche sur le Développement International FERDI et l'International Country Risk Guide ICRG.

Pour assurer une certaine robustesse de nos résultats, on passe par certaines étapes et vérification avant l'estimation.

3.1 TEST DE LA RACINE UNITAIRE

Une série temporelle est dite stationnaire si ses propriétés statistiques ne varient pas dans le temps (espérance, variance, auto-corrélation). La notion de stationnarité est importante dans la modélisation des séries chronologiques. Une série chronologique est stationnaire si elle ne comporte ni tendance ni saisonnalité. Le test de Dickey-Fuller (DF) teste s'il y a une racine unitaire dans la série. Pour éviter le problème de non stationnarité et éliminer toute éventuelle tendance, il est nécessaire pour les rendre stationnaires de procéder à une transformation en différence première (voir annexe).

3.2 TEST DE HAUSMAN

Le test d'Hausman permet de tester la différence entre le modèle à effets fixes et le modèle à effets aléatoires. Ce test peut être interpréter comme un test de spécification. Le test de spécification permet de déterminer si le modèle théorique est parfaitement identique pour tous les pays ou s'il existe des spécificités propres à chaque pays. Ainsi, les tests de spécification se feront équation par équation afin de retenir la méthode d'estimation la plus appropriée pour l'ensemble du modèle.

Tableau N°1: test de Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	2.946444	5	0.7082

Source : Estimation des auteurs à l'aide du logiciel EvIEWS 6.0

La probabilité de la statistique du test est supérieure à 10%. Doucouré (2008), soutient que dans ce cas, le modèle à effets aléatoires est plus approprié que celui à effets fixes.

3.3 TEST DE NORMALITE DES RESIDUS

Le test de normalité permet de vérifier si des données suivent une loi normale ou non. Le test de normalité de Jarque-Bera est fondé sur les coefficients d'asymétrie et d'aplatissement. Il évalue les écarts simultanés de ces coefficients avec les valeurs de référence de la loi normale. La p-value associée à la statistique de Jacques Bera est inférieure à 0,5 ; nous rejetons l'hypothèse nulle de non normalité des résidus. Donc, la distribution des résidus de notre modèle suit une loi normale.

² L'indice de capital humain est un indice composite qui englobe deux indicateurs sur les dimensions de la santé et deux indicateurs mesurant les dimensions de l'éducation.

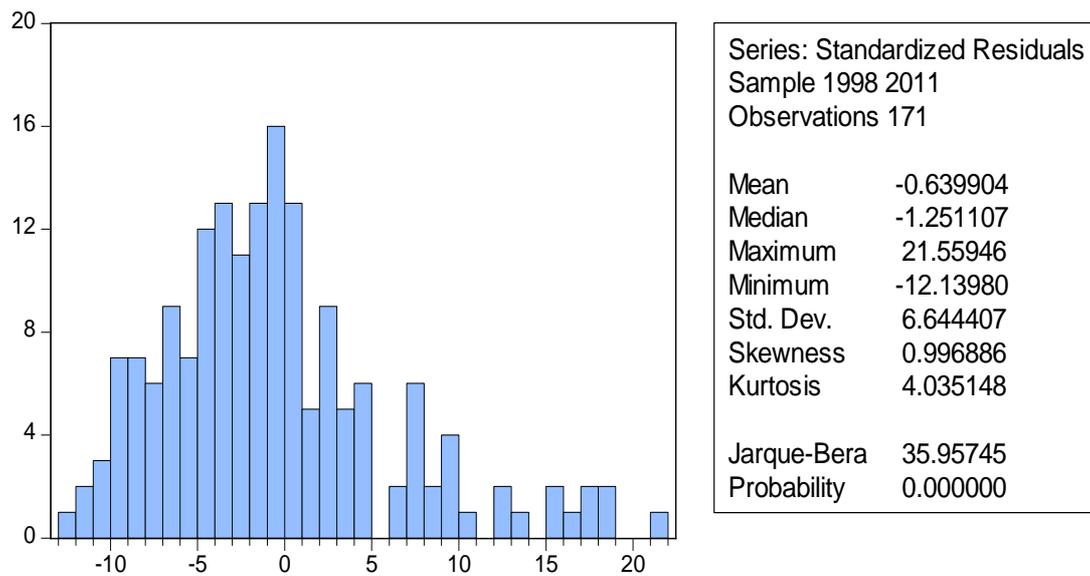


Figure N°1: test de normalité des résidus

Source : Estimation des auteurs à l'aide du logiciel Eviews 6.0

On peut maintenant passer à l'estimation des paramètres de notre modèle.

3.4 RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Concrètement notre modèle suit la forme suivante :

$$\begin{aligned}
 VASA_{it} = & \text{constante} + \alpha_1 * VASI_{it} + \alpha_2 * OUVC_{it} + \alpha_3 * INDCORP + \alpha_4 * HAI_{it} \\
 & + \alpha_5 * FBCF_{it} + \mu_{it}
 \end{aligned}$$

On estime ce modèle sur les données de panel en considérant trois échantillons. Le premier échantillon considère l'ensemble des pays à revenu intermédiaire de l'Afrique. Ce dernier échantillon est subdivisé en deux échantillons, un échantillon des pays à revenu intermédiaire de tranche supérieure³ et un échantillon des pays à revenu intermédiaire de tranche inférieure⁴. Les résultats des régressions sur données de panel en utilisant des modèles à effets aléatoires sont résumés dans le tableau suivant⁵ (voir annexes).

³ Les pays d'Afrique à revenu intermédiaire de tranche supérieure sont l'Afrique du Sud, l'Algérie, l'Angola, le Botswana, le Gabon, la Libye, la Namibie et la Tunisie.

⁴ Les pays d'Afrique à revenu intermédiaire de tranche inférieure sont le Cape Vert, le Cameroun, la République du Congo, le Cote d'Ivoire, le Djibouti, l'Egypte, le Ghana, le Kenya, le Lesotho, le Maroc, la Mauritanie, le Nigeria, le Sao tome et principe, le Sénégal, le Soudan, la Swaziland et la Zambie.

⁵ Les résultats sont déterminés à partir du logiciel Eviews 6.0.

Tableau N°2 : Tableau récapitulatif des résultats des régressions

	Revenu intermédiaire	Tranche supérieure	Tranche inférieure
Constante	51.45078***	23.53147***	58.61336***
VASI	-0.193731***	-0.154634***	-0.183145***
OUVC	-0.133559***	-0.020428	-0.147804***
INDCORP	-0.281023***	0.210071	-1.452386*
HAI	0.138953**	0.100176***	-0.293930***
FBCF	-1.010233**	-0.047385	-0.034651
R² : Coefficient de détermination	0.45	0.46	0.45
La statistique F	27.96***	9.88***	17.27***
*** p⁶<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Source : Estimation des auteurs à l'aide du logiciel Eviews 6.0

Sur le plan technique les coefficients de déterminations des trois estimations présentent des valeurs acceptables. La qualité d'ajustement est bonne. La statistique de Fisher est significative pour les trois estimations indiquant ainsi une significativité globale du modèle ; c'est-à-dire que toutes les variables explicatives possèdent un pouvoir explicatif de la variable à expliquer.

En regardant le premier résultat c'est-à-dire l'échantillon des pays africains à revenu intermédiaire, on remarque que toutes les variables possèdent des coefficients significatifs au seuil de risque de 1%.

Seule la variable qualité de capital humain qui possède un signe positif. En effet, la capacité d'utiliser une technologie ou la capacité d'innovation est nécessaire pour l'accroissement de la valeur ajoutée de tout secteur et en particulier le secteur agricole.

Le secteur industriel est un secteur concurrent du secteur agricole et peut aussi utiliser la main d'œuvre agricole et exploiter une partie des terres dans la production industrielle. On remarque qu'une augmentation de 1% de la valeur ajoutée du secteur industriel induit à une baisse de 19.3% de la valeur ajoutée du secteur agricole.

L'ouverture commerciale mesure le poids des exportations et des importations par rapport au PIB, cette variable possède un signe négatif indiquant ainsi d'une part une certaine dépendance des importations africaines de l'agriculture mondiale qui vient d'influencer négativement la production agricole africaine et d'autre part la faiblesse du poids agricole dans les exportations africaines.

L'indice de corruption présente un signe négatif et significatif. En effet, la mauvaise gouvernance mesurée par l'indicateur de corruption peut empêcher le développement du secteur agricole. En plus des mauvaises institutions conduisent à de mauvaises performances et peuvent également conduire à l'incapacité de développer une agriculture viable. Cette mauvaise influence peut passer par l'instabilité politique et la dépendance par rapport aux produits primaires.

La formation brute de capital fixe joue en défaveur du secteur agricole. La formation brute de capital fixe encourage le secteur industriel et le secteur des services en détriment du secteur primaire (le secteur agricole).

En décomposant notre échantillon des pays africains à revenu intermédiaires en deux échantillons l'un avec des pays africains à revenu intermédiaires de tranche supérieure et l'autre avec des pays africains à revenu intermédiaires de tranche inférieure, on remarque que le deuxième sous ensemble garde les mêmes signes avec une diminution des significativités. En effet, l'indicateur de corruption passe d'une significativité de 99% à une significativité de 90%. De plus, la formation brute de capital fixe perd sa significativité. Pour le premier sous échantillon, la formation brute de capital fixe perd aussi de sa significativité, alors que l'indicateur de corruption change de signe et devient positif et non significatif. Ces résultats peuvent aussi expliquer le faible poids du premier secteur dans ces économies.

⁶ La p value nous indique sur la significativité partielle des variables explicatives.

4 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Ce papier s'intéresse à vérifier et mesurer l'impact de certaines variables dans l'amélioration de la valeur ajoutée créée par le secteur agricole. Dans une première étape, le papier expose un panorama des travaux théoriques et empiriques qui examinent les liens intersectorielles et en indiquant le rôle des dépenses publiques dans l'encouragement et le développement de l'agriculture. A ces dépenses s'ajoute la qualité du capital humain comme un moyen nécessaire pour le renforcement de l'agriculture. Dans une deuxième étape, le papier utilise des régressions en données de panel afin de tester l'effet des variables explicatives sur la valeur ajoutée créée par le secteur agricole. Les résultats dégagés fournissent une idée sur les mécanismes qui permettent de soutenir le développement du secteur agricole africain.

Une vision générale sur le premier échantillon des pays africains à revenu intermédiaires montre que seulement la qualité du capital humain exerce un effet accélérateur de la valeur ajoutée agricole. Ce résultat change de signe et devient négatif pour l'échantillon des pays africains de revenu intermédiaires de tranche inférieure. Il ressort donc un besoin d'amélioration et d'orientation de la qualité du capital humain pour renforcer le développement du secteur agricole. En effet, un meilleur niveau de capital humain permet à l'Afrique d'accroître la valeur ajoutée du secteur agricole. Le capital humain est sans doute l'un des facteurs les plus importants de la croissance économique. En effet, le niveau du capital humain détermine la capacité d'utiliser une technologie ou la capacité d'innovation. Dans notre analyse, le papier utilise le « Human asset Index » (HAI) pour mesurer le capital humain. Cet indice a été mis au point par les Nations Unies (DESA) et la Ferdi (Fondation pour les Etudes et la Recherche sur le Développement International, 2011). Cet indice prend en compte des variables telles que la nutrition, la scolarisation dans le secondaire, la mortalité des enfants et le taux d'alphabétisation des adultes.

Les autres variables à savoir la valeur ajoutée du secteur industriel, l'ouverture économique, l'indicateur de corruption et la formation brute du capital fixe présentent des signes négatifs indiquant ainsi un effet ralentissant de la valeur ajoutée agricole.

Le secteur industriel capte une grande partie de la main d'œuvre agricole. En effet, les revenus du secteur industriel ont conduit à accélérer l'exode rural et d'en diminuer du secteur agricole. Dans la plupart des pays africains, la proportion de main-d'œuvre dans l'agriculture a baissé considérablement malgré une croissance quasi nulle du PIB par habitant, ce phénomène s'inscrit dans la logique d'urbanisation.

L'ouverture économique garde le même signe négatif dans les trois échantillons. Il est nécessaire de transformer l'assiette des exportations et des importations en produits agricoles. Pour ce faire, il faut accroître les exportations des produits agricoles et diminuer les importations des produits industriels en créant une nouvelle gamme des produits agroindustriels. La croissance du secteur agricole exige la mise en place d'arrangements institutionnels appropriés pour surmonter les contraintes auxquelles les produits agricoles se heurtent sur les marchés. Le rôle de l'Etat est primordial pour stimuler et orienter cette croissance agricole.

Pour la variable formation brute de capital fixe, on remarque aussi un signe négatif. Ce ci reflète l'orientation du capital vers d'autres secteurs autre que l'agriculture. L'absence d'effets de cette variable pour les pays africains à revenu intermédiaires suggère que les structures et les qualités institutionnelles des pays doivent être renforcées et ajustées à leurs besoins.

La qualité de la gouvernance mesurée par l'indicateur de corruption, est devenue l'une des mesures les plus importantes dans la discipline du développement économique. On peut penser que de mauvaises institutions conduisent à de mauvaises performances et peuvent également conduire à l'incapacité de développer une agriculture viable. Il est donc possible d'affirmer que la bonne gouvernance et un bon niveau de capital humain conduisent à de meilleures performances du secteur agricole.

Les résultats trouvés par cette analyse nous permettent de présenter quelques pistes ayant pour objectif l'amélioration de la valeur ajoutée du secteur agricole. La modernisation de l'agriculture doit faire face à une série de difficultés. Il s'agit notamment du faible niveau de la productivité et des connaissances techniques, de la forte vulnérabilité de l'économie et de l'environnement et de la fragilité des politiques agricoles et des institutions de soutien. Le gain de productivité provient de l'innovation scientifique et de la recherche et développement. L'agriculture est un secteur d'activité économique très différent de l'industrie, où les entreprises d'une taille suffisante peuvent financer une recherche-développement qui se traduit ensuite par des innovations et des processus de fabrication plus productifs.

REFERENCES

- [1] Ban (2011): "Increasing Labour Productivity in Agriculture and its Implications", *The Journal of Agricultural Education and Extension*, Volume 17, Issue 5, 401-409;
- [2] Blunch et Verner (2006): "Shared sectoral growth versus the dual economy model: Evidence from Côte d'Ivoire, Ghana and Zimbabwe", *African Development Review*, 18(3), 283-308;
- [3] Tiffin et Irz (2006): "Is agriculture the engine of growth?", *Agricultural Economics*, 35(1), 79-89;
- [4] Bouchet, Orden et Norton (1988): "Sources of Growth in French", *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 71, No. 2, 280-293;
- [5] Carpentier, Gohin, Sckokai et Thomas (2015): "Economic modeling of agricultural production: past advances and new challenges", *Review of Agricultural and Environmental Studies*, 96-1, 131-165;
- [6] Chaudhuri et Rao (2004): « Output fluctuations in Indian agriculture and industry: a reexamination », *Journal of Policy Modeling*, 26(2), 223-237;
- [7] Damania, Berg, Russ, Barra, Nash et Ali (2015): "Agricultural Technology Choice and Transport", *World Bank Policy Research Working Paper*, No. 7272;
- [8] Diao, Hazell et Thurlow (2010): "The role of Agriculture in African Development", *World Development* Vol. 38, No. 10, 1375-1383;
- [9] Fan et Saurkar (2006): "Public Spending in Developing Countries: Trends, Determination and Impact", *EPTD Discussion Paper* No. 99;
- [10] Fiess et Verner (2001): "Intersectoral dynamics and economic growth in Ecuador", *The World Bank, Policy Research Working Paper Series*, 2514;
- [11] Fischer, Byerlee et Edmeades (2009): "Can technology deliver on the yield challenge to 2050?", *FAO Expert Meeting on How to Feed the World in 2050*, 24-26 June 2009;
- [12] Gaspar, Pina et Simoes (2014): « Agriculture in Portugal: linkages with industry and services », *Review of Agricultural and Environmental Studies*, 95-4, 437-471;
- [13] Gemmell, Lloyd et Mathew (2000): "Agricultural growth and inter-sectoral linkages in a developing economy", *Journal of Agricultural Economics*, 51(3), 353-370;
- [14] Kanwar (2000): "Does the dog wag the tail or the tail the dog? Cointegration of Indian agriculture with non-agriculture", *Journal of Policy Modeling*, 22(5), 533-556;
- [15] Wang et Delgado (2014): "The Transition to Modern Agriculture: Contract Farming in Developing Economies", *American Journal of Agricultural Economics*, 96 (5): 1257-1271;
- [16] Xayavong, Kingwell et Islam (2016): "How training and innovation link to farm performance: a structural equation analysis", *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, Volume 60, Issue 2, 227-242, April;
- [17] Yao (1994): "Co-integration analysis of agriculture and non-agricultural sectors in the Chinese economy 1952-92", *Applied Economics Letters*, 1(12), 227-229;
- [18] Yao (1996): "Sectoral co-integration, structural break and agriculture's role in the Chinese economy in 1952-1992: a VAR approach", *Applied Economics*, 28(10), 1269-1279;
- [19] Yao (2000): "How important is agriculture in China's economic growth?", *Oxford Development Studies*, 28(1), 33-49.

ANNEXES

ANNEXE 1 : TEST DE LA RACINE UNITAIRE

Panel unit root test: Summary

Series: VASA
 Date: 08/08/16 Time: 13:19
 Sample: 1960 2012
 Exogenous variables: Individual effects
 User specified lags at: 1
 Newey-West bandwidth selection using Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.38755	0.0307	24	904
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.70671	0.0439	24	904
ADF - Fisher Chi-square	61.4006	0.0927	24	904
PP - Fisher Chi-square	95.6417	0.0001	24	930

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: VASI
 Date: 08/08/16 Time: 13:21
 Sample: 1960 2012
 Exogenous variables: Individual effects
 User specified lags at: 1
 Newey-West bandwidth selection using Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-1.73427	0.0414	24	891
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-0.64981	0.2579	24	891
ADF - Fisher Chi-square	52.1712	0.3150	24	891
PP - Fisher Chi-square	61.8550	0.0863	24	918

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: OUVC
 Date: 08/08/16 Time: 13:23
 Sample: 1960 2012
 Exogenous variables: Individual effects
 User specified lags at: 1
 Newey-West bandwidth selection using Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-0.55471	0.2895	25	1215
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-1.52542	0.0636	25	1215
ADF - Fisher Chi-square	85.4300	0.0013	25	1215
PP - Fisher Chi-square	127.053	0.0000	25	1240

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: INDCORP
 Date: 08/08/16 Time: 13:23
 Sample: 1960 2012
 Exogenous variables: Individual effects
 User specified lags at: 1
 Newey-West bandwidth selection using Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-Sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	1.14718	0.8743	22	231
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	1.57379	0.9422	22	231
ADF - Fisher Chi-square	35.0371	0.8307	22	231
PP - Fisher Chi-square	36.6195	0.7774	22	254

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: HAI
 Date: 08/08/16 Time: 13:24
 Sample: 1960 2012
 Exogenous variables: Individual effects
 User specified lags at: 1
 Newey-West bandwidth selection using Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-4.96508	0.0000	22	394
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	2.99982	0.9986	22	394
ADF - Fisher Chi-square	38.8223	0.6926	22	394
PP - Fisher Chi-square	48.6812	0.2902	22	416

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Panel unit root test: Summary

Series: FBCF
 Date: 08/08/16 Time: 13:25
 Sample: 1960 2012
 Exogenous variables: Individual effects
 User specified lags at: 1
 Newey-West bandwidth selection using Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-3.30516	0.0005	24	939
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-3.61360	0.0002	24	939
ADF - Fisher Chi-square	104.506	0.0000	24	939
PP - Fisher Chi-square	100.785	0.0000	24	964

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

ANNEXE 2: TEST DE HAUSMAN

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	2.946444	5	0.7082

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
VASI	-0.207310	-0.193731	0.001248	0.7007
OUVC	-0.128564	-0.133559	0.000091	0.5997
INDCORP	-0.808724	-1.010233	0.033145	0.2684
HAI	-0.289243	-0.281023	0.000332	0.6518
FBCF	0.150435	0.138953	0.000287	0.4982

Cross-section random effects test equation:

Dependent Variable: VASA
Method: Panel Least Squares
Date: 08/08/16 Time: 13:26
Sample (adjusted): 1998 2011
Periods included: 14
Cross-sections included: 20
Total panel (unbalanced) observations: 171

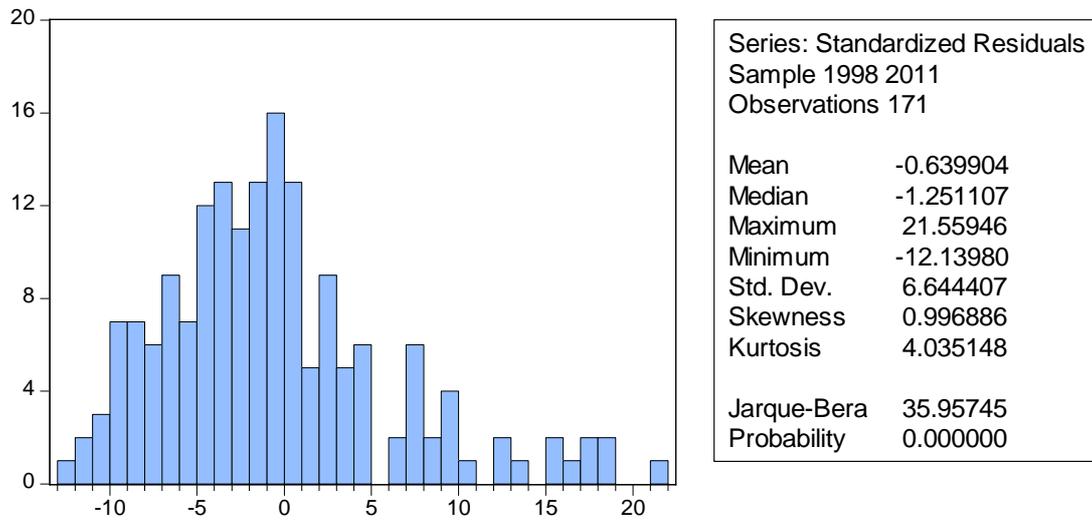
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	50.46076	4.112845	12.26906	0.0000
VASI	-0.207310	0.066442	-3.120170	0.0022
OUVC	-0.128564	0.024341	-5.281819	0.0000
INDCORP	-0.808724	0.502633	-1.608975	0.1098
HAI	-0.289243	0.041006	-7.053699	0.0000
FBCF	0.150435	0.061095	2.462332	0.0150

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.970194	Mean dependent var	15.74530
Adjusted R-squared	0.965295	S.D. dependent var	10.45263
S.E. of regression	1.947251	Akaike info criterion	4.305055
Sum squared resid	553.6009	Schwarz criterion	4.764363
Log likelihood	-343.0822	Hannan-Quinn criter.	4.491423
F-statistic	198.0176	Durbin-Watson stat	0.901561
Prob(F-statistic)	0.000000		

ANNEXE 3 : TEST DE NORMALITÉ DES RÉSIDUS



ANNEXE 4 : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS

Pays africains à revenu intermédiaires

Dependent Variable: VASA
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 08/07/16 Time: 12:24
 Sample (adjusted): 1998 2011
 Periods included: 14
 Cross-sections included: 20
 Total panel (unbalanced) observations: 171
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	51.45078	3.891865	13.22008	0.0000
VASI	-0.193731	0.056271	-3.442855	0.0007
OUV	-0.133559	0.022402	-5.961868	0.0000
HAI	-0.281023	0.036739	-7.649156	0.0000
FBCF	0.138953	0.058695	2.367368	0.0191
INDCORP	-1.010233	0.468503	-2.156301	0.0325

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		7.055319	0.9292
Idiosyncratic random		1.947251	0.0708

Weighted Statistics			
R-squared	0.458698	Mean dependent var	1.463315
Adjusted R-squared	0.442295	S.D. dependent var	2.593549
S.E. of regression	1.925218	Sum squared resid	611.5664
F-statistic	27.96414	Durbin-Watson stat	0.831586
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics			
R-squared	0.592156	Mean dependent var	15.74530
Sum squared resid	7575.206	Durbin-Watson stat	0.067136

Pays africains à revenu intermédiaires de tranche supérieure

Dependent Variable: VASA
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 08/08/16 Time: 10:11
 Sample (adjusted): 1998 2010
 Periods included: 13
 Cross-sections included: 7
 Total panel (unbalanced) observations: 63
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	23.53147	2.869590	8.200291	0.0000
VASI	-0.154634	0.030457	-5.077137	0.0000
OUVC	-0.020428	0.015404	-1.326211	0.1901
INDICORP	0.210071	0.231657	0.906819	0.3683
HAI	0.100176	0.021251	4.714055	0.0000
FBCF	-0.047358	0.036477	-1.298317	0.1994
Effects Specification				
			S.D.	Rho
Cross-section random			2.006344	0.9143
Idiosyncratic random			0.614350	0.0857
Weighted Statistics				
R-squared	0.464390	Mean dependent var	0.672581	
Adjusted R-squared	0.417406	S.D. dependent var	0.937049	
S.E. of regression	0.710042	Sum squared resid	28.73708	
F-statistic	9.884130	Durbin-Watson stat	0.995869	
Prob(F-statistic)	0.000001			
Unweighted Statistics				
R-squared	-0.000891	Mean dependent var	6.803654	
Sum squared resid	822.3186	Durbin-Watson stat	0.034802	

Pays africains à revenus intermédiaires de tranche inférieure

Dependent Variable: VASA
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 08/08/16 Time: 10:37
 Sample (adjusted): 1998 2011
 Periods included: 14
 Cross-sections included: 13
 Total panel (unbalanced) observations: 108
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	58.61336	5.513685	10.63052	0.0000
VASI	-0.183145	0.092320	-1.983802	0.0500
OUVC	-0.147804	0.031667	-4.667419	0.0000
INDICORP	-1.452386	0.802673	-1.809436	0.0733
HAI	-0.293930	0.060231	-4.880064	0.0000
FBCF	-0.034651	0.102893	-0.336766	0.7370

Effects Specification			
		S.D.	Rho
Cross-section random		9.062589	0.9360
Idiosyncratic random		2.369355	0.0640

Weighted Statistics			
R-squared	0.458531	Mean dependent var	1.860309
Adjusted R-squared	0.431988	S.D. dependent var	3.068439
S.E. of regression	2.304455	Sum squared resid	541.6724
F-statistic	17.27526	Durbin-Watson stat	0.831285
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics			
R-squared	0.407178	Mean dependent var	20.96126
Sum squared resid	5795.944	Durbin-Watson stat	0.077690