

Connaissances Scientifiques et Croissance Économique dans les Pays de l'UEMOA

Augustin Foster Comlan CHABOSSOU¹, Gbêtondji Melaine Armel NONVIDE¹ & Agbégbé Christ-Arsène OUINSOU¹

Résumé

L'objectif de cet article est d'analyser l'effet des connaissances scientifiques sur la croissance économique dans les pays de l'UEMOA. Pour ce faire, un modèle de données de panel est spécifié et estimé avec l'estimateur *Within*. Les données utilisées proviennent de la base des données de la Banque Mondiale et couvrent la période 2003-2018. Les résultats de l'estimation montrent que les connaissances scientifiques affectent positivement la croissance économique dans les pays de l'UEMOA. L'établissement du lien entre les activités de recherche scientifique et les programmes de développement et les besoins de l'économie amélioreront davantage la contribution des recherches scientifiques à la croissance économique des pays de l'UEMOA.

Mots clés : Connaissances scientifiques, Croissance économique, UEMOA

Classification JEL: O11 – O31 – O55

Abstract

This paper aims to analyze the effect of scientific knowledge on economic growth in the WAEMU countries. The data used come from the World Bank and cover the period 2003-2018. The panel data model is specified and estimated with the Within estimator. The estimation results show that scientific knowledge positively affects economic growth in WAEMU countries. Linking scientific research activities with development programs and the needs of economies would further improve the contribution of scientific research to the economic growth of WAEMU countries.

Key world: Scientific Knowledge, Economic Growth, WAEMU

Classification JEL: O11 – O31 – O55

1. Introduction

Depuis les analyses pionnières de Schumpeter (1912), l'innovation est considérée comme un facteur important de la croissance économique. L'innovation qui pour Schumpeter est la mise à portée sociale des inventions par les entrepreneurs, est un processus majeur qui par sa diffusion est source du mouvement cyclique de la croissance économique (Villemeur, 2009). Ainsi, dans les théories de la croissance, la question de l'innovation a occupé une place importante. Dans le processus de la transformation structurelle des économies, les analyses de Lewis (1954) sont revenues sur la question de l'innovation en mettant l'accent sur le développement du secteur moderne comme une nécessité pour réussir la transformation structurelle des économies. Même en le considérant exogène, le modèle de croissance de Solow (1956) a également mis l'accent sur l'importance de l'innovation dans le processus de croissance économique à travers le concept du progrès technique.

Dans les nouvelles théories de la croissance, la question de l'innovation y a également occupé une place importante. En effet, les travaux de Lucas (1988) et de Barro (1990) soulignaient respectivement le capital humain et les dépenses en infrastructures publiques comme des facteurs importants pour la croissance économique. Les auteurs de vision schumpetériens (Aghion et Howitt, 1992 ; Caballero et Jaffe, 1993) ont renouvelé les analyses schumpetériennes sur les innovations en modélisant les différents mécanismes par lesquels les innovations affectent la croissance économique.

En approfondissant ces analyses sur l'innovation, de récentes analyses considèrent les connaissances scientifiques comme des facteurs importants de la croissance économique des pays (Mowery et Rosenberg, 1989 ; Mansfield, 1991 ; Kim et Lee, 2015). En effet, les connaissances scientifiques affectent la croissance économique

¹ Laboratoire d'Economie Publique (LEP), Faculté des Sciences Economiques et de Gestion / Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

des pays en améliorant la performance des entreprises (Mowery et Rosenberg, 1989). Par exemple, 10% des innovations industrielles aux Etats Unies d'Amérique sur la période 1975-1985 n'auraient eu lieu sans la contribution des recherches académiques (Mansfield, 1991). Narin et al. (1997) ont aussi montré que le nombre de brevet déposé a augmenté de 30% sur la même période où le nombre d'articles scientifiques a presque triplé aux Etats-Unis. Les connaissances scientifiques n'affectent la croissance économique que par l'amélioration de la performance technologique des entreprises. Elles éclairent également les prises de décision des entreprises ainsi que celles des administrations publiques. Aux Etats Unis, Cohen et al. (2002) ont montré que les consultations constituent l'un des canaux par lesquels les activités de recherches scientifiques affectent le développement des entreprises manufacturières. Les travaux de Bishop et al. (2011) en Ukraine, ont particulièrement montré que les consultations, mesurées par l'assistance des universités dans la résolution des problèmes des entreprises, constituent un canal important par lequel les universités affectent la performance des entreprises. Par ces différents canaux, on peut donc s'attendre aux effets positifs des connaissances scientifiques sur la croissance économique.

Cependant, d'autres résultats empiriques ont montré que les connaissances scientifiques peuvent ne pas affecter la croissance économique. Par exemple, en évaluant l'impact des connaissances scientifiques et technologiques sur la performance économique des pays de l'Asie de l'Est et de l'Amérique Latine sur la période 1960-2005, Kim et Lee (2015) ont montré que les connaissances scientifiques notamment les articles scientifiques ne contribuent pas à la croissance économique alors que les connaissances technologiques mesurées par le nombre de brevets contribuent à la croissance économique des pays étudiés. Ainsi, l'effet des connaissances scientifiques sur la croissance économique peut donc ne pas être toujours positif. Quel est alors l'effet des connaissances scientifiques sur la croissance économique des pays de l'UEMOA² ?

Pour répondre à cette question, le présent article se fixe comme objectif d'analyser l'effet des connaissances scientifiques sur la croissance économique des pays de l'UEMOA. En poursuivant cet objectif, l'article vise à comprendre la relation entre les connaissances scientifiques et croissance économique dans les pays de l'Afrique. En effet, les connaissances scientifiques ne sont pas encore prises en compte dans les analyses de la relation entre nouvelles technologies et croissance économique des pays de l'Afrique. Les travaux de Hounghédji (2018) réalisés sur les pays de l'UEMOA se sont limités uniquement aux effets des transferts technologiques sur la croissance économique. Les travaux de Akinwale et al. (2012) réalisés sur le Nigéria se sont limités aux effets des dépenses en recherche et développement sur la croissance économique. La contribution des connaissances scientifiques à la croissance économique des pays de l'UEMOA n'est donc pas encore évaluée. Or, une bonne compréhension de la relation entre les connaissances scientifiques et la performance économique peut permettre aux dirigeants de soutenir la science (Narin et al., 1997) et de revoir leur politique scientifique pour une bonne amélioration de la performance économique de leurs pays.

Le reste du travail est organisé comme suit. La section 2 présente la revue de littérature. Les sections 3 et 4 présentent respectivement la méthodologie et les résultats de l'analyse des effets des connaissances scientifiques sur la croissance économique des pays de l'UEMOA. Et la dernière section présente la conclusion de l'étude.

2. Revue de littérature

On peut situer l'origine des travaux portant sur la relation entre connaissances scientifiques et croissance économique dans les théories du système national d'innovation de Freeman (1987). En effet, à la suite des travaux de Schumpeter (1912), certains auteurs (Freeman, 1987; Lundvall, 1992) considèrent que les innovations résultent de l'interaction entre plusieurs éléments et ont donc une nature systémique. L'un des avantages de cette nature systémique de l'innovation, qui explique d'ailleurs son émergence, est qu'il permet de prendre en compte des investissements intangibles qui participent aussi aux changements technologiques et qui ont été pendant longtemps omis dans les premiers modèles de changement technologique (Patel et al., 1994). Cet avantage qu'offre le système d'innovation a favorisé la prise en compte de plusieurs facteurs dans l'évaluation des effets de changement technologique sur la performance des économies. Les connaissances scientifiques mesurées par les articles scientifiques sont désormais prises en compte comme facteur important dans le processus de la croissance économique des pays. Pour Mowery et Rosenberg (1989) les connaissances scientifiques affectent la croissance économique des pays en améliorant la performance des entreprises. Cette analyse des auteurs a été approuvée par de nombreux résultats empiriques de nombreux autres auteurs (Bishop, D'Este, et Neely, 2011 ; Boschma, Heimeriks, et Heimeriks, 2014 ; Cohen, Nelson, et Walsh, 2002 ; Lecuyer, 1998 ; Mansfield, 1991 ; Medase et Abdul-Basit, 2019 ; Narin, Hamilton et Olivastro, 1997).

² [Union Economique et Monétaire Ouest Africain](#)

En évaluant l'effet des recherches académiques sur les innovations des industries aux Etats Unies d'Amérique sur la période 1975-1985, Mansfield (1991) a montré que les recherches académiques exercent un positif sur les innovations industrielles. Ce résultat a été soutenu par celui de Narin et al. (1997). En effet, [Narin et al. \(1997\)](#) ont étudié le lien entre les productions technologiques et les productions scientifiques aux Etats-Unis d'Amérique. Leurs résultats ont montré que le nombre de brevet déposé aux Etats-Unis d'Amérique a augmenté de 30% sur la même période où le nombre d'articles scientifiques a presque triplé dans le pays. Les travaux de Cohen et al. (2002) ont aussi approuvé l'effet positif des connaissances scientifiques sur la production technologique des pays. Une particularité des travaux de ces derniers est d'avoir identifié les divers canaux par lesquels la recherche publique affecte les innovations –dans le secteur manufacturier aux Etats-Unis d'Amérique. En effet, ils ont montré que les publications scientifiques (articles scientifiques et les rapports publiés), les conférences et rencontres scientifiques [ainsi que](#) les consultations sont les principaux canaux par lesquels les activités de recherches publiques affectent le développement des innovations dans le secteur manufacturier aux Etats-Unis d'Amérique.

Dans la même lignée que Cohen et al (2002), Bishop et al. (2011) ont aussi montré que les consultations (mesurées par l'assistance des universités dans la résolution des problèmes des entreprises) constituent un canal par lequel les universités affectent la performance des entreprises ukrainiennes. En plus, les travaux de Bishop et al. (2011) ont identifié d'autres canaux par lesquels les entreprises bénéficient de la production des universités ukrainiennes. Ces canaux sont notamment l'assistance des entreprises dans la compréhension sur des sujets, la production des informations sur de nouveaux projets, le recrutement des diplômés, la formation des personnels et la production de nouvelles technologies des entreprises. Sur la période 1989-2008, Boschma et al. (2013) ont confirmé les résultats précédents notamment ceux de Bishop et al. (2010), Narin et al (1997) et de Mansfield (1991) relatifs à la contribution des recherches scientifiques aux innovations technologiques dans les entreprises. En effet, en évaluant l'impact des connaissances scientifiques sur la dynamique des connaissances technologiques dans le domaine biotechnologique dans 10 villes des Etats-Unis, Ukraine, Corée du Sud, du Pays-Bas et de la Suisse, Boschma et al (2013) ont montré que de nouvelles connaissances en biotechnologie ont émergé systématiquement dans les villes où les connaissances scientifiques en biotechnologie existaient déjà. Les auteurs ont aussi montré que les villes où les connaissances scientifiques sont faibles ont produit généralement de faibles connaissances technologiques. Ils ont donc confirmé l'existence d'une relation positive entre les connaissances scientifiques et les connaissances technologiques.

En étudiant le cas des entreprises de certains pays de l'Afrique subsaharienne, Medase et Abdul-Basit (2019) ont montré que les consultations et les séminaires de recherche constituent deux des canaux par lesquels, les connaissances externes influencent la performance des entreprises dans les pays étudiés.

Se basant sur les résultats de ces travaux empiriques, on peut déduire que l'organisation de la relation entre les universités et les entreprises peuvent accroître davantage les gains dans le secteur industriel. A cet effet, les travaux de Lecuyer (1998) sur la relation entre MIT³ et les industries ont montré combien de fois la collaboration entre les universités et les industries ont été profitable tant pour les industries que pour les universités. L'auteur a signalé que le curricula de MIT et ses programmes de recherche étaient étroitement liés aux activités des entreprises. Et les chefs d'entreprises participaient aussi au développement des universités en participant au développement des activités des facultés.

Si ces travaux antérieurs ont montré que les connaissances scientifiques affectent positivement la croissance économique des pays, dans la littérature, on retrouve également des travaux qui ont montré que ce n'est toujours pas le cas. En effet, Kim et Lee (2015) ont analysé les effets différenciés des connaissances scientifiques (mesurées par les articles scientifiques) et technologiques (le nombre de brevets) sur la croissance économique des pays de l'Asie de l'Est et de l'Amérique Latine sur la période 1960-2005. Les résultats des auteurs ont montré que les connaissances scientifiques ne contribuent pas à la croissance économique. Par contre, à travers une étude réalisée sur la période 1985-2000, Castellacci (2011) a montré que les connaissances scientifiques contribuent à la croissance économique des 131 pays étudiés. Ainsi, la relation entre connaissances scientifiques et croissance économique reste encore ambigu dans la littérature économique.

3. Méthodologie de l'étude

3.1. Modèle d'Analyse

Le modèle d'analyse utilisé est inspiré du modèle théorique de croissance endogène –proposé par Romer (1990) et enrichi par Castellacci (2011). Dans le modèle de Romer (1990), la production est représentée par une fonction de production de type Cobb-Douglas présentée comme suit :

³Massachusetts Institute of Technology

$$Y = F(A, K, L_Y) \quad (1)$$

En plus des facteurs traditionnels, le capital physique K et L_Y le travail qui interviennent dans la production de Y , cette fonction du type Cobb-Douglas prend en compte le stock de connaissance A dans lequel les connaissances scientifiques interviennent dans la dynamique de son accumulation. C'est donc un modèle de croissance endogène à la Romer (1990) avec la proposition de la dynamique de l'accumulation du stock de connaissance proposée par Castellacci (2011). Il est spécifié comme suit :

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\beta} L_{Yit}^{\gamma} \quad (2)$$

Où Y qui représente la production est mesuré par le PIB, K , le capital physique est mesuré par la Formation Brute du Capital Fixe (FBCF), L_Y , le capital humain et A mesure les facteurs à l'instar des connaissances scientifiques qui affectent la production en dehors des facteurs traditionnels (K et L_Y).

La forme linéaire de cette équation (2) donne :

$$\ln(Y_{it}) = \ln(A_{it}) + \beta \ln(K_{it}) + \gamma \ln(L_{Yit}) \quad (3)$$

S'inspirant donc de cette modélisation théorique et des modèles utilisés dans les travaux empiriques (Kim et Lee, 2015 ; Castellacci, 2011), nous spécifions un modèle de panel présenté comme suit :

$$\begin{aligned} \ln(PIB_{it}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(Cap_phy)_{it} + \beta_2 \ln(Cap_hum)_{it} \\ & + \beta_3 \ln(Con_science)_{it} + \beta_4 \ln(Dev_fin)_{it} + \beta_5 \ln(IDE)_{it} + \beta_6 \ln(Ouv_comm)_{it} \\ & + \beta_7 \ln(Qua_regu)_{it} + \mu_i \\ & + v_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

Où PIB est la variable Produit Intérieur Brut, Cap_phy est la variable capital physique et Cap_hum capital humain. $Con_science$ est la variable connaissance scientifique, Dev_fin la variable développement financier, IDE les investissements directs étrangers, Ouv_comm , l'ouverture commerciale et Qua_regu la variable qualité de la régulation. Les termes μ_i , et v_{it} captent respectivement les effets spécifiques et le terme d'erreur.

La variable PIB mesure la valeur constante en monnaie locale de la production intérieure de chaque pays (Kim et Lee, 2015). Les variables Cap_phy , mesurée par la formation brute du capital fixe, et Cap_hum , mesurée par le nombre de personne inscrite dans les établissements supérieurs, sont introduites pour évaluer l'effet des investissements en infrastructures publiques et dans le capital humain sur la croissance des pays de l'union (Akinwale et al, 2012 ; Castellacci, 2011). La variable connaissance scientifique, mesurée par le nombre d'article scientifique produit par chaque pays; (Kim et Lee, 2015 ; Castellacci 2011) est introduite pour appréhender l'effet des connaissances scientifiques sur la croissance économique des pays de l'UEMOA. L'ouverture commerciale mesurée par la somme des exportations et les importations divisées par le PIB permettra de capter l'effet des échanges commerciaux sur la croissance des économies de l'UEMOA (Gachili_Ndi et Dazoue_Dongue, 2018). Des variables comme les IDE et le développement financier ont été également prises en compte pour appréhender respectivement l'effet des investissements directs étrangers et du développement financier sur la croissance économique des pays de l'UEMOA. Le développement financier est mesuré par la part du crédit accordée au secteur privé par les institutions bancaires et les IDE sont mesurés par les investissements directs étrangers entrants en pourcentage du PIB (Martorano, 2017 ; Ongo Nkoa, 2016). Nous avons également pris en compte l'influence de l'environnement institutionnel dans l'analyse à travers la variable qualité de la régulation (Gui-Diby, 2015).

3.2. Méthode d'estimation et données

La méthode d'estimation du modèle que nous avons spécifié dépendra du choix entre le modèle à effet fixe et le modèle à effet aléatoire et donc de la corrélation entre les effets spécifiques et les régresseurs du modèle. En effet, sous l'hypothèse d'absence de corrélation entre les effets spécifiques et les régresseurs, ce qui est le cas pour le modèle à effets aléatoires, l'un des meilleurs estimateurs des paramètres du modèle est celui des Moindres Carrées Généralisés (MCG) alors que l'estimateur *Within* fournit les meilleures estimations des paramètres dans le cas des modèles à effets fixes où les effets spécifiques peuvent être corrélés aux régresseurs (Trognon, 2003). Nous utilisons le test d'Hausman pour éclairer le choix entre les deux types de spécification. Sous l'hypothèse nulle (absence de corrélation entre les régresseurs et les effets spécifiques) nous utiliserons les MCG et sous l'hypothèse alternative, nous utiliserons l'estimateur *Within*.

Les données utilisées dans cette étude proviennent de *World Development Indicator* (WDI) et de *World Governance Indicator* (WGI) de la Banque mondiale. Ces sources de données renseignent sur un grand nombre de variables telles que le nombre d'articles scientifiques, le PIB, la Formation Brute du capital Fixe et les informations relatives à la formation du capital humain.

Elles renseignent également sur les variables relatives aux échanges commerciaux, au développement du secteur financier et à la qualité de la régulation. Les données utilisées pour estimer le modèle concernent l'ensemble des 8 pays de l'UEMOA et couvrent la période 2003—2018. Cette période est prise du fait de la disponibilité des données relatives aux articles scientifiques dans les pays de l'UEMOA.

4. Résultats et discussion

L'analyse des résultats de la statistique descriptive présentés dans le tableau 1 nous montre qu'en moyenne, les pays de l'UEMOA ayant un niveau de production scientifique élevé font partie des pays ayant aussi un niveau de croissance économique élevé. En effet, dans l'espace, le Sénégal, la Côte d'Ivoire et le Burkina Faso sont les trois pays dont leurs chercheurs ont produit plus d'articles scientifiques. Le nombre moyen d'articles produit par les chercheurs de ces trois pays est respectivement évalué à 260, à 180 et à 142 par an. Dans le même temps, le taux de croissance économique de ces trois pays est évalué respectivement à 1,49%, 1,40% et à 1,74%. En matière de production scientifique, ces trois premiers pays sont suivis du Bénin avec une production scientifique moyenne de 120 articles par an qui lui permet d'être au-dessus de la moyenne de la zone.

Tableau 1. Statistique descriptive des variables

| Variables | Bénin | Burkina Faso | Côte d'Ivoire | Guinée -Bissau | Mali | Niger | Sénégal | Togo | Moyenne | Min | Max |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------|---------|
| Taux de croissance du PIB | 1.368 (0.460) | 1.741 (0.273) | 1.398 (0.811) | 1.188 (0.702) | 1.526 (0.447) | 1.428 (1.111) | 1.488 (0.487) | 1.463 (0.480) | 1.452 (1.007) | -2.302 | 2.472 |
| Capital physique (en milliard de franc) | 908 (347) | 117 (438) | 211 (780) | 42.9 (1.11) | 1610 (1210) | 791 (238) | 2020 (8010) | 322 (170) | 1120 (9330) | 24,5 | 3830 |
| Capital humain(% du taux inscriptions dans les établissements supérieurs) | 10.51 (0.374) | 3.733 (1.932) | 7.420 (3.441) | 6,918 (3.3711) | 5.523 (4.096) | 2.533 (2.418) | 8.391 (2.997) | 8.708 (3.588) | 6.718 (4.046) | -1.2110 | 19.662 |
| Connaissance scientifique (nombre d'article scientifique) | 120.96 (49.173) | 142.17 (51.871) | 186.63 (104.51) | 17.622 (28.485) | 84.921 (53.06) | 44.466 (28.821) | 260.85 (72.774) | 61.472 (46.905) | 114.889 (95.006) | 5.7 | 471.210 |
| Développement financier (%PIB) | 19.15 (4.79) | 20.724 (6.462) | 18.77 (4.481) | 7.470 (4.921) | 19.36 (4.639) | 11.381 (3.964) | 21.739 (5.712) | 26.971 (10.52) | 18.196 (8.183) | .7384 | 41.799 |
| Ouverture commerciale(en milliard de franc) | 74.4 (27.4) | 65.8 (37.1) | 33.5 (70.3) | 8.09 (2.27) | 94.2 (48.9) | 58 (20.9) | 177 (35.6) | 24.1 (48.6) | 108 (104) | 4.08 | 458 |
| IDE (% PIB) | 1.474 (1.552) | 1.568 (1.390) | 1.671 (0.425) | 1.714 (0.885) | 2.758 (1.272) | 6.614 (5.110) | 2.028 (0.352) | 3.685 (4.361) | 2.689 (2.983) | -1.048 | 18.817 |
| Qualité de la régulation (Indice) | -0.462 (0.097) | -0.261 (0.103) | -0.788 (0.182) | -1.127 (0.123) | -0.479 (0.078) | -0.559 (0.099) | -0.224 (0.090) | -0.850 (0.090) | -0.594 (0.309) | -1.261 | -0.0477 |

Source : WGI & WDI, 2019 (NB : Les nombres entre parenthèse indiquent les écart-types)

Le taux de croissance économique du Bénin est aussi non négligeable, 1,36%. Dans tout l'espace, la Guinée-Bissau est le pays de faible niveau de production scientifique. Dans le même temps, l'analyse des résultats du tableau 1 nous montre que la Guinée-Bissau fait partie également des pays de faible niveau de croissance économique dans l'espace. En effet, le nombre moyen d'articles scientifiques produit par an en Guinée-Bissau est 17 articles. Et son taux de croissance est de 1,19%, le plus petit taux de croissance des pays de l'échantillon.

Ainsi, à partir de ces résultats de la statistique descriptive, on peut déjà comprendre que la production scientifique peut jouer un rôle important dans la croissance économique des pays de l'UEMOA. Afin d'évaluer l'effet de la contribution de la production scientifique sur la croissance économique de ces pays de l'UEMOA, nous analyserons les résultats économétriques présentés dans le tableau 2.

Les résultats de l'estimation présentés ci-dessous sont ceux du modèle à effets fixes. En effet, le p-value associé au test d'Hausman (0.000) est inférieure au seuil de 5%. Le modèle à effet fixe est donc plus adapté et est utilisé pour les estimations.

Il est reconnu que les estimateurs *Within* fournissent une estimation sans biais des paramètres du modèle en corrigeant d'éventuelle corrélation entre les régresseurs et les effets fixes (Cadoret, et al., 2009 ; Johnston et Dinardo, 2006). Le coefficient de détermination est 0,88. Ce qui montre qu'une partie non négligeable de la

variabilité intra-individuelle de la croissance économique est expliquée par les variables explicatives prises en compte dans le modèle.

Les résultats de l'estimation de ce modèle montrent que les connaissances scientifiques ont un effet positif sur la croissance économique des pays de l'UEMOA. En effet, une augmentation de 1% des connaissances scientifiques fait augmenter d'environ 0,07% du PIB des pays de l'union, toutes choses restant égales par ailleurs. Ce résultat qui souligne l'importance des productions scientifiques dans le processus de développement des pays de l'union est pourtant contraire à ceux de Kim et Lee (2015). En évaluant l'impact des connaissances scientifiques et technologiques sur la performance économique des pays de l'Asie de l'Est et de l'Amérique Latine sur la période 1960-2005, les résultats de ces auteurs ont montré que les effets des connaissances scientifiques ne sont pas significatifs alors que les connaissances technologiques exercent d'effet positif et significatif sur la croissance économique des pays étudiés. Par contre, nos résultats sont conformes à celui de Castellacci (2011) obtenus sur échantillon de 131 pays développés et en développement sur la période 1985-2000.

Tableau 2. Résultat de l'estimation

| VARIABLES | Variable dépendante : PIB Coefficients | t-statistic |
|-----------------------------|---|-------------|
| Capital physique | 0.114*** | 4.09 |
| Capital humain | 0.0824*** | 4.37 |
| Connaissances scientifiques | 0.0723*** | 2.71 |
| Développement financier | 0.0950*** | 3.99 |
| IDE | -0.00128 | -0.13 |
| Ouverture commerciale | 0.177*** | 5.66 |
| Qualité de la régulation | 0.0745 | 1.40 |
| Constant | 20.55*** | 30.26 |
| Observations | 121 | |
| Number of Identifiant | 8 | |
| R-squared | 0.876 | |

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Source : Auteurs

En plus des connaissances scientifiques, les résultats de l'estimation montrent que le développement du secteur financier exerce un effet positif sur le PIB des pays de l'espace. En effet, une augmentation de 1% des crédits accordés au secteur privé par les institutions bancaires augmente de 0.09% environ le PIB des pays de l'union, toutes choses restant égales par ailleurs. Un résultat similaire avait été déjà trouvé par Hounghédji (2018). En évaluant l'effet des transferts technologiques sur la croissance économique des pays de l'UEMOA, l'auteur a pris en compte le développement du secteur financier. Les résultats de l'auteur ont aussi montré que le développement financier exerce un effet positif sur la croissance économique des pays de l'espace.

L'ouverture commerciale constitue également un facteur d'amélioration de la croissance économique des pays de l'Union. De ce fait, son coefficient est aussi positif (0.177). Ce résultat qui met en exergue l'importance des échanges commerciaux dans l'amélioration de la performance économique des pays de l'UEMOA est conforme à ceux de (Gachili_Ndi_et_Dazoue_Dongue, 2018) obtenu au Cameroun mais contraire à ceux de Agbahoungba et Thiam (2018) obtenu sur les pays de la CEDEAO. En effet, évaluant l'effet du commerce extérieur sur la croissance économique en zone CEDEAO, les résultats des auteurs ont montré que l'ouverture commerciale exerce un effet négatif sur la croissance économique des pays de la CEDEAO.

Par ailleurs, les facteurs traditionnels, le capital physique et le capital humain, exercent aussi des effets positifs et significatifs sur la croissance économique des pays de l'UEMOA. En effet, une augmentation de 1% de

chacun de ces facteurs (respectivement capital physique et capital humain) entraîne une augmentation respective de 0,11% et de 0,08% du PIB des pays de l'union, toutes choses restant égales par ailleurs. Ce résultat, conforme à ceux de Hounghédji (2018) et de Kim et Lee (2015), souligne l'importance de ces deux facteurs dans le processus de croissance économique des pays de l'UEMOA.

Le p-value associé à la statistique de Fischer ($\text{Prob} > F = 0.000$) qui teste la significativité des effets spécifiques est nettement inférieur à 5%. Ce qui montre que les effets spécifiques influencent significativement la croissance économique des pays de l'union. Ainsi, nous avons estimé ces effets spécifiques qui sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Estimation des effets spécifiques par pays

| Pays | Effets spécifiques |
|---------------|--------------------|
| Bénin | -0.0523 |
| Burkina Faso | 0.0712 |
| Côte d'Ivoire | 0.962 |
| Guinée-Bissau | -1.128 |
| Mali | 0.0816 |
| Niger | -0.0160 |
| Sénégal | 0.6019 |
| Togo | -0.500 |

Source: Résultats de nos estimations

A la lumière des effets individuels fixes estimés, on distingue deux catégories de pays dans la zone UEMOA. Pour certains pays, les effets fixes influencent positivement leur croissance économique: C'est le cas du Burkina Faso, de la Côte d'Ivoire, du Mali et du Sénégal. Ces pays sont caractérisés par l'existence des facteurs non observables dont l'influence est positive sur la production nationale. Alors que pour les pays comme le Bénin, la Guinée-Bissau, le Niger et le Togo les effets fixes sont négatifs. Dans le premier groupe, on retrouve les pays en tête dans la production des connaissances scientifiques, hormis le Mali. En plus, on retrouve dans ce premier groupe des pays qui possèdent un potentiel de croissance économique plus élevé que les autres pays de l'espace. C'est le cas de la Côte d'Ivoire et du Sénégal dont les taux de croissance moyens sont respectivement 1,4% et 1,5% par an. Le poids économique des pays du premier groupe semble être la variable susceptible d'expliquer cette différence, puisque les pays à revenu moyen par tête relativement plus élevé sont essentiellement ceux du premier groupe alors que ceux du second groupe se caractérisent par un niveau de revenu annuel par tête relativement moins important. Ce qui tend à indiquer que la contribution d'une économie à une union économique influence positivement le niveau de richesse du pays. Par ailleurs, il faut signaler que la majorité des pays qui subissent des effets spécifiques négatifs ont une proximité géographique. C'est le cas du Bénin, du Togo et du Niger. Ainsi, l'influence négative des effets spécifiques dans l'un de ces pays peut se transmettre aux autres pays.

5. Conclusion

L'objectif de cette étude est d'analyser l'effet des connaissances scientifiques sur la croissance économique des pays de l'UEMOA. Pour ce faire, un modèle de panel a été spécifié sur la période 2003-2018. Les résultats de l'étude montrent que les connaissances scientifiques affectent positivement la croissance économique des pays de l'UEMOA. Ce résultat souligne donc les productions scientifiques comme une source importante pouvant améliorer le niveau de croissance économique des pays de l'UEMOA. Nos résultats ont également souligné le développement financier, l'ouverture commerciale et les investissements en capital physique et humain comme des facteurs qui améliorent la croissance économique des pays de l'Union. L'amélioration de la performance économique des pays de l'UEMOA requiert donc une organisation du secteur de la recherche.

L'établissement du lien entre les activités de recherche scientifique et les programmes de développement et les besoins des secteurs d'activité améliorerait davantage la contribution des recherches scientifiques à la croissance économique des pays de l'UEMOA. De telle organisation pourrait également passer par une réorganisation du secteur de la recherche et de l'éducation à travers des incitations dans des secteurs techniques. Par ailleurs, l'amélioration de l'encadrement des crédits accordés par le secteur financier peut également améliorer la performance économique des pays de l'espace.

Référence bibliographique

- Agbahoungba, L., & I., T. (2018). Effets du Commerce Extérieur sur la Croissance Économique en zone CEDEAO. *Annales de l'Université de Parakou, Série Sciences Economiques et Gestion*, 3(1), 72.
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A Model of growth through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351.

- Akinwale, O., Dada, A., Oluwadare, J., Jesuleye, O., & Siyanbola. (2012). Understanding the Nexus of R&D, Innovation and Economic Growth in Nigeria *International Business Research*, 5(11). doi: 10.5539/ibr.v5n11p187
- Barro, R. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 103-26.
- Bishop, K., D'Este, P., & Neely, A. (2011). Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity. *Research Policy*, 40(2011), 30-40.
- Boschma, R., Heimeriks, G., & Heimeriks, P.-A. (2014). Scientific knowledge dynamics and relatedness in biotech cities. *Research Policy*, 43(2014), 107-114.
- Caballero, R. J., & Jaffe, A. B. (1993). How High are the Giant's Shoulders? An Empirical Assessment of Knowledge Spillovers and Creative Destruction *in a Model of Economic Growth*, NBER Macroeconomic Annual, 5-75
- Cadoret, I., Benjamin, C., Martin, F., Herrard, N., & Tanguy, S. (2009). *Econométrie appliquée: Méthodes-Applications-Corrigés* (de boeck ed.).
- Castellacci, F. (2011). Closing the technology gap? *Rev Dev Econ* 15, 180-197.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R., & Walsh, J. P. (2002). Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48(1), 1-23.
- Freeman, C. (1987). *Output Measurement in Science and Technology: Essays in Honour of Y. Fabian* (Vol. null).
- Gachili Ndi, G. L., & Dazoue Dongue, G. P. (2018). Ouverture commerciale et Croissance Economique au Cameroun *Global Journal of Human-Social Science: Economics*, 18(1).
- Gui-Diby, S. L., & Renard, M.-F. (2015). Foreign Direct Investment Inflows and the Industrialization of African Countries. *World Development*, 74, 43-57.
- Houngbédji, S. H. (2018). Transfert de technologie et croissance économique dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) *Revue d'Economie et de Statistique Appliquée*, 15(2), 5-20.
- Johnston, J., & Dinardo, J. (2006). *Méthodes Econométriques* (Economica 4 ed.).
- Kim, Y., & Lee, K. (2015). Different Impacts of Scientific & Technological Knowledge on Economic Growth: Contrasting S&T Policy in East Asia and Latin America. *Asian Econ Policy Review*, 10, 43-66.
- Lecuyer, C. (1998). Academic Science and Technology in the Service of Industry: MIT Creates a "Permeable" Engineering School *American Economic Review*, 88(2), 28-33.
- Lee, K., & Lee, J. (2019). National innovation systems, economic complexity, and economic growth: country panel analysis using the US patent data. *Journal of Evolutionary Economics*. doi: 10.1007/s00191-019-00612-3
- Lewis, W. A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *The Manchester School*, 22(1), 139-191.
- Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Lundvall, B.-Å. (1992). National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning. *Anthem Press, London*.
- Mansfield, E. (1991). Academic research and industrial innovation. *Research Policy*, 20(1), 1-12.
- Martorano, B., Sanfilippo, M., & Horaguchi, N. (2017). What factors drive successful industrialization? Evidence and implications for developing countries *United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) department of policy, research and statistics working paper 7/2017*.
- Medase, S. K., & Abdul-Basit, S. (2019). External knowledge modes and firm-level innovation performance: Empirical evidence from sub-Saharan Africa. *Journal of Innovation and Knowledge*, doi.org/10.1016/j.jik.2019.08.001.
- Mowery, D., & Rosenberg, N. (1989). *Technology and the Pursuit of Economic Growth*. Cambridge University Press, Transferred to digital printing 2002.
- Narin, F., Hamilton, K. S., & Olivastro, D. (1997). The increasing linkage between U.S. technology and public science. *Research Policy*, 26(3), 317-330.
- Ongo Nkoa, B. N. (2016). Investissements directs étrangers et industrialisation de l'Afrique : Un nouveau regard. *Innovations*(5), 173 -196.
- Ouyang, Y., & Li, P. (2018). On nexus of financial development, economic growth, and energy consumption in China: New perspective from a GMM panel VAR approach *Energy Economics*, 71(C), 238-252.
- Patel, P., & Pavitt, K. (1994). National Innovation Systems: Why They Are Important, And How They Might Be Measured And Compared *Economics of Innovation and New Technology*, 3(1), 77-95. doi: org/10.1080/10438599400000004
- Romer, P. (1990). *Endogenous Technical Change*, *Journal of Political Economy*, 98, 71-102.
- Schumpeter, J. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Duncker & Humboldt, Leipzig.

- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65-94.
- Trognon, A. (2003). L'économétrie des panels en perspective. *Revue d'économie politique*, 113, 727-748.
- Villemeur, A. (2009). Une nouvelle de la théorie de l'innovation, pour une nouvelle croissance *L'innovation au coeur de la nouvelle croissance* (Economica ed., pp. 47-87).