

**Didier AYIBATIN**

ORCID : 0009-0005-0104-8107

Email : dk.ayibatin@gmail.com

Laboratoire d'Economie Publique (LEP) - Université d'Abomey Calavi

**Alastaire Sena ALINSATO**

ORCID : 0000-0002-5307-8413

Email : alastaires@yahoo.fr

## **Infrastructures et industrialisation : Evidence des pays de l'UEMOA**

**Résumé :** La croissance du produit intérieur brut et du revenu par habitant des citoyens d'une économie impose de stimuler son industrialisation dans laquelle les infrastructures peuvent jouer un rôle important. Cet article évalue les effets de long terme des infrastructures sur l'industrialisation dans l'espace UEMOA avec des données de panel couvrant la période 2005 à 2021. A l'aide de la méthode de *Fully Modified Ordinary Least Square* (FMOLS) couplée à celle de *Dynamics Ordinary Least Squares* (DOLS), les résultats montrent qu'il y a une relation de long terme positive entre les infrastructures des pays et la croissance de la valeur ajoutée industrielle. Ainsi, l'étude suggère d'accroître les investissements en infrastructures qui auront des effets de long terme, sur le développement industriel dans l'espace UEMOA.

**Mots clés :** Infrastructures - Industrialisation - Croissance économique - UEMOA

### ***Infrastructure and industrialization: Evidence from WAEMU countries***

**Abstract:** Growth in an economy's gross domestic product and per capita income requires stimulating industrialization, in which infrastructure can play an important role. This article assesses the long-term effects of infrastructure on industrialization in the WAEMU region, using panel data covering the period 2005 to 2021. Using the *Fully Modified Ordinary Least Square* (FMOLS) method coupled with *Dynamics Ordinary Least Squares* (DOLS), the results show that there is a positive long-term relationship between countries' infrastructure and growth in industrial value added. The study therefore suggests that increased investment in infrastructure will have long-term effects on industrial development in the UEMOA region.

**Keywords:** Infrastructure - Industrialisation - Economic growth - WAEMU

JEL classification: O14 - O18 - H54

Received for publication 20240319

Final revision accepted for publication 2024MMJJ

## 1. Introduction

La croissance du Produit Intérieur Brut (PIB) et l'augmentation du revenu par habitant sont deux objectifs majeurs de la politique économique. L'un des principaux moyens de générer cette croissance est de stimuler l'industrialisation de l'économie. Il a été observé à partir de l'évolution historique qu'aucun pays n'est devenu riche en exportant des matières premières sans avoir également un secteur industriel, et en termes modernes un secteur des services de pointe. Plus un pays se spécialise uniquement dans la production de matières premières, plus il s'appauvrit tandis que l'industrie multiplie la richesse nationale (NIRP, 2014). Un développement industriel durable est la principale source de génération de revenus, de réduction du niveau chômage, d'amélioration du solde du compte courant et de la stabilisation du niveau de prix dans une économie.

L'industrialisation pourrait être considérée comme une application délibérée et soutenue et une combinaison de technologies, de techniques de gestion et d'autres ressources pour faire passer l'économie du faible niveau traditionnel de production à un système plus automatisé et plus efficace de production de masse de biens et de services (Ayodele et Falokun, 2003).

Il est bien admis que l'activité manufacturière est positivement corrélée au PIB et à l'emploi qualifié, et a un effet multiplicateur sur la création d'emplois, car chaque emploi dans le secteur manufacturier crée 2,2 emplois dans d'autres secteurs (CNUCED, 2006). Il existe un consensus général sur le fait que la clé du développement et de l'industrialisation d'une nation, est la mesure dans laquelle le gouvernement et le secteur privé peuvent développer et entretenir des infrastructures vitales telles que les routes, les chemins de fer, les ports et d'autres installations (Oseni et Pollitt 2013). L'infrastructure est indispensable pour atteindre les principaux objectifs de développement de pays tels que l'urbanisation, l'industrialisation, la croissance des exportations et le développement économique global durable (Rostow, 1960 ; Byoungki, 2006, Kuştepelı et al., 2012).

L'effet des infrastructures sur le développement industriel s'insère bien dans les analyses de Barro (1990). En effet, Barro (1990) met en évidence l'incidence des investissements publics sur la croissance économique de long terme en supposant que les dépenses publiques d'investissement génèrent des externalités de production et affectent la productivité des facteurs privés.

Les pays de l'UEMOA à l'instar de la plupart des pays africains souffrent d'un déficit remarquable en infrastructure. Par exemple, les lignes ferroviaires sont très peu développées dans l'UEMOA. De même, le Sénégal compte seulement 956 km de réseau ferroviaire aussi bien que le Bénin et la Côte d'Ivoire qui en compte respectivement 763 km et 649 km. Quant au transport aérien, il a connu une fluctuation dans la plupart des pays.

Pour parvenir à l'industrialisation et à une croissance inclusive, les industries doivent donc avoir accès à des infrastructures fiables et à des prix abordables. Lorsque les infrastructures sont insuffisamment disponibles, cela peut créer une mauvaise performance d'une économie (Azémar et Desbordes, 2009 ; Dupasquier et Osakwe, 2006). Erenberg (1993) affirme que les entreprises nationales et multinationales fonctionneront avec moins d'efficacité, et en dessous de leur niveau optimal, si les

infrastructures publiques ne leur sont pas étendues, car elles devraient supporter un coût supplémentaire pour construire leurs propres infrastructures, ce qui conduira à la duplication et au gaspillage des ressources disponibles. Une étude d’[Akinlo \(2008\)](#) sur 11 pays d’Afrique saharienne, indique que l’infrastructure est un facteur de production important qui a un impact considérable sur la croissance économique.

Les infrastructures et l’industrialisation vont de pair dans la quête d’un développement durable dans toute économie ([Umofia et al., 2018](#)). Une offre adéquate de services d’infrastructure a longtemps été considérée comme un ingrédient clé du développement économique, mais l’Afrique subsaharienne se classe au bas de toutes les régions en développement dans pratiquement toutes les dimensions de la performance des infrastructures ([Banque mondiale, 2017](#)). La [Banque mondiale \(2017\)](#) observe qu’il existe des tendances variables dans la performance des infrastructures de la région UEMOA. L’infrastructure physique limitée, y compris le transport, la capacité institutionnelle et les technologies de l’information et des communications, font partie des principaux défis au développement (CNUCED, 2006). Les économies compétitives ont besoin d’infrastructures qui fonctionnent bien. L’infrastructure fournit les systèmes et structures physiques de base essentiels au fonctionnement d’une société ou d’une entreprise. Des infrastructures inadéquates entraînent un manque d’accès aux marchés, aux emplois, à l’information et à la formation, créant ainsi un obstacle majeur à l’industrialisation.

Cet article soutient que si les infrastructures sont renforcées, elles faciliteront l’industrialisation, ce qui, à son tour, est déterminant pour le développement économique des pays de l’UEMOA. La contribution de cet essai est double. Sur le plan méthodologique l’article emploie une combinaison de méthode paramétrique et non paramétrique [*Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS)* et le *Dynamics Ordinary Least Squares (DOLS)*] et montrent qu’il y a une relation de long terme positive entre les infrastructures des pays et la croissance de la valeur ajoutée industrielle. De plus, à notre connaissance, elle fait partie des rares études qui ont étudié empiriquement la relation entre infrastructures et industrialisation dans l’UEMOA.

La suite de l’article est organisée comme suit : la section 2 présente la revue de littérature. La section 3 présente les données et la méthodologie de recherche. La section 4 expose les résultats et discussions de la recherche. Enfin, la section 5 conclut l’essai en soulignant certaines implications de politiques pour soutenir les infrastructures dans leurs rôles d’accélérateur du niveau du tissu industriel.

## **2. Revue de la littérature.**

Lorsqu’une économie s’industrialise, il y a un remplacement progressif du travail manuel individuel par une production de masse mécanisée, et les artisans sont remplacés par des machines ou des chaînes de montage ([Roehl, 1976](#)). Ce processus crée une division du travail plus efficace et l’utilisation de l’innovation technologique pour résoudre les problèmes. Par conséquent, cette transformation génère de la croissance économique. En d’autres termes, elle peut être présentée conceptuellement comme un ensemble de processus économiques et sociaux liés à la découverte de voies plus efficaces de création de valeur. Ces moyens plus efficaces sont regroupés sous

l'étiquette "industrie" ou "secteur secondaire". Le secteur primaire de l'activité économique se réfère à l'agriculture, la chasse, la pêche et l'extraction des ressources, et le secteur tertiaire se réfère aux services (Simandan, 2016). Ainsi, une trajectoire de développement industrialisé consiste en un processus de réallocation des facteurs de production d'un secteur agricole caractérisé par une faible productivité et une technologie rudimentaire vers un secteur industriel moderne à plus forte productivité (Szirmai, 2013). Alors que les activités industrielles peuvent être classées en activités primaires (extraction), secondaires (fabrication), tertiaires (services), quaternaires (savoir) et quinaires (culture et recherche), ce travail représentera l'industrialisation par approximation avec les activités manufacturières.

Le développement des infrastructures, tant économiques que sociales, est l'un des déterminants de la croissance économique, en particulier dans les économies en développement. La littérature sur l'économie du développement reconnaît que l'investissement direct dans les infrastructures, (i) crée des externalités de production et stimule les activités économiques, (ii) réduit les coûts de transaction et les coûts commerciaux, améliorant ainsi la compétitivité, et (iii) offre des opportunités d'emploi aux pauvres (Sahoo, et al., 2010). Ainsi, le développement des réseaux routiers, et des modes de transport, etc., constituent les conditions fondamentales pour toute industrialisation réussie de toute économie.

Sur le plan empirique, peu de travaux ont tenté d'étudier et d'évaluer l'impact des infrastructures sur l'industrialisation et par conséquent sur la croissance économique. De plus, il existe une certaine disparité dans leurs conclusions concernant à la fois le signe et l'ampleur de l'impact. Certaines des études ont trouvé une contribution positive et significative de la fourniture d'infrastructures à la croissance économique via le secteur industriel, mais un certain nombre d'études ont trouvé un impact faible ou négligeable. D'autres études rapportent même des effets négatifs statistiquement significatifs, contrastant fortement avec d'autres conclusions comme celle de Ratner (1983), qui a trouvé que l'élasticité de la production du capital d'infrastructure était de 0,06. L'étude d'Aschauer sur le sujet a cependant suscité quelques critiques (Gramlich 1994, Tatom 1991a, Tatom 1991b, Tatom 1993). Singer (2017) a révélé que le défi de la mauvaise performance économique auquel la plupart des économies ont été confrontées, en particulier les États-Unis, a éveillé l'intérêt pour certaines théories plus anciennes telles que la stagnation séculaire et une façon de remédier à cette stagnation est enracinée dans la relance des infrastructures.

Azolibé et Okonkwo (2020) évaluant l'influence du développement des infrastructures et productivité du secteur industriel en Afrique subsaharienne en utilisant un ensemble de données de panel de 17 pays couvrant la période 2003-2018 indique que le principal facteur qui influence la productivité du secteur industriel en Afrique subsaharienne est la quantité et la qualité des infrastructures de télécommunication. Une économie bien industrialisée devrait disposer d'infrastructures adéquates qui auront un impact positif sur le secteur industriel de l'économie, considéré comme un moteur de la croissance économique. La disponibilité d'infrastructures adéquates et efficaces améliore non seulement la qualité de vie de la population, mais favorise également une industrialisation rapide.

Berger (2019) étudie l'impact des chemins de fer sur la croissance et la transformation structurelle dans la Suède du XIXe siècle. Pour établir la causalité, il exploite le fait que les principales lignes publiques du réseau traversaient des communautés rurales qui n'étaient pas directement ciblées par les planificateurs. Ses résultats suggèrent que les investissements dans les réseaux de transport peuvent stimuler le développement industriel et que le chemin de fer est un facteur important pour expliquer le rattrapage rapide de la Suède par rapport aux principaux pays industriels européens.

Mitra, et al. (2016) ont examiné le rôle des infrastructures dans le contexte de la productivité totale des facteurs (PGF) et de l'efficacité technique (TE) du secteur manufacturier indien pour la période 1994-2008. L'étude a utilisé des techniques d'estimation avancées pour surmonter les problèmes de variables non stationnaires, omises, d'endogénéité et de causalité inverse en appliquant les MCO entièrement modifiées, la co-intégration de panel et le système GMM. Le résultat a également révélé que l'Inde, en revanche, semblait avoir sauté la phase industrielle, son secteur manufacturier se cachant dans l'ombre avec des investissements minimes, une formulation et une mise en œuvre de politiques de mauvaise qualité, de mauvaises infrastructures et un manque d'IDE.

Onakoya et al. (2012) ont étudié l'impact des infrastructures sur la croissance économique au Nigeria en utilisant un modèle multivarié d'équations simultanées. Le document a également utilisé la technique des moindres carrés en trois étapes pour saisir les canaux de transmission par lesquels l'infrastructure favorise la croissance. La recherche a porté sur 40 ans (de 1970 à 2010). Le résultat a montré que l'investissement dans les infrastructures a un impact significatif sur la production de l'économie directement à travers sa production industrielle et indirectement à travers la production d'autres secteurs tels que la fabrication, le pétrole et d'autres services. Les résultats montrent également une relation causale bidirectionnelle entre les infrastructures et la croissance économique.

Adelegan (2011) a étudié l'impact de la déficience des infrastructures et de l'investissement dans les entreprises manufacturières au Nigeria en utilisant des preuves microéconomiques pour montrer les effets des services d'infrastructure médiocres sur l'investissement privé au Nigeria. À l'aide de données provenant de 70 entreprises manufacturières, l'étude révèle que les déficiences de l'infrastructure réduisent considérablement les investissements productifs des entreprises. En raison de la médiocrité des infrastructures publiques, de nombreuses entreprises ont investi dans du capital complémentaire plutôt que dans du capital productif.

Byoungki (2006) a mené une étude qui a examiné l'impact du développement des infrastructures pour le développement économique des pays en développement, les leçons de la Corée et du Japon. L'idée est que les pays en développement peuvent bénéficier grandement s'ils peuvent apprendre des pays qui sont devant eux.

### 3. Méthodologie et données

#### 3.1. Modèle théorique et spécification empirique

Nous utilisons un modèle de panel sur les 8 pays de l'UEMOA et sur une durée de 31 ans. Notre modèle basé sur la fonction de production de type de Cobb-Douglas de la forme :

$$Y_{it} = AK_{it}^{\alpha}L_{it}^{\beta} \quad (1)$$

Le modèle de base est :

$$VA\_IND = f(DEP\_CAP, IPRI, Rail, Aéroport, Travail, Importation manufacturière, Exportation manufacturière, Taux d'Inflation) \quad (2)$$

où  $VA\_IND$ , la valeur ajoutée industrielle est variable expliquée,

$DEP\_CAP$  : les dépenses de capital public sont un proxy des infrastructures de transport.

#### 3.2. Stratégie d'estimation

##### 3.2-1. Test de racine unitaire

La littérature empirique reconnaît deux grandes générations de test de racine unitaire en panel. Ces tests vérifient l'hypothèse nulle de présence d'une racine unitaire et donc de non-stationnarité, contre l'hypothèse alternative de stationnarité. La différence fondamentale entre ces deux générations de tests, repose sur l'hypothèse d'indépendance/dépendance inter-individuelle. D'un point de vue théorique, il est quasiment impossible de mener une étude entre des variables macroéconomiques sans qu'il y ait dépendance, puisque celles-ci sont caractérisées par un fort niveau de corrélation. Ainsi, en présence d'une dépendance individuelle des variables, nous pourrions appliquer un test de stationnarité de deuxième génération, à l'instar de celui de [Pesaran \(2007\)](#), encore appelé *cross-sectionally augmented IPS* (CIPS) qui tient compte de la dépendance entre les individus. Si en revanche le test de [Pesaran \(2004\)](#) rejette la dépendance, le test de première génération de [Im, Pesaran et Shin \(1997, 2002 et 2003\)](#), pourra être implémenté.

##### 3.2.2. Test d'homogénéité en Panel

Lorsque l'on considère un échantillon de données de panel, la toute première chose qu'il convient de vérifier est la spécification homogène ou hétérogène du processus générateur de données. Sur le plan économétrique, cela revient à tester l'égalité des coefficients du modèle étudié dans la dimension individuelle. [Hsiao \(1986\)](#) propose une procédure séquentielle de tests qui nous permet de savoir le cas dans lequel nous nous situons. Ainsi, les tests de spécification sont faits équation par équation afin de retenir la méthode d'estimation la plus appropriée pour l'ensemble du modèle.

##### 3.2.3. Tests de cointégration

L'analyse de la cointégration sur données de panel suppose que les variables du modèle sont stationnaires avec un même ordre, et qu'une combinaison linéaire entre celles-ci correspondant à un résidu soit intégrée d'ordre inférieur. Pour résoudre le problème de dépendance interindividuelle qui pourrait rendre les estimations inefficaces, [Westerlund](#)

(2007) propose la mise sur pied d'un test de cointégration qui intègre en outre, la question d'indépendance temporelle. Ce test utilise et calcule quatre statistiques de test de cointégration (Ga, Gt, Pa, Pt) à partir du modèle à correction d'erreur. Gt et Pt sont obtenus à partir des écarts-types des coefficients associés au terme de correction d'erreur de façon standard, et les Ga et Pa sont obtenus en utilisant l'estimateur de variance-covariance de [Newey-West \(1994\)](#).

### 3.2.4. Estimation de la relation de long-terme et test de causalité de granger en Panel

S'il existe au moins une relation de cointégration entre les variables, il est possible d'estimer une relation de long terme, avant d'avoir recours à la causalité au sens de (Granger, 1987). Dans le cas des panels, il convient d'utiliser une technique appropriée dans l'optique d'estimer la relation de long terme entre les variables du modèle. On peut avoir recours d'une part, à l'estimateur FMOLS (*Fully Modified Ordinary Least Square*) développés par [Phillips et Hansen \(1990\)](#) et d'autre part, à l'estimateur DOLS (*Dynamic Ordinary Least Square*) de Saikonon (1991) et [Stock et Watson \(1993\)](#).

Considérons la régression :

$$VA\_IND_{i,t} = \alpha_i + \beta_i x_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (2.3)$$

Où  $x_{i,t}$  est un vecteur de variables explicatives et  $\mu_{i,t}$  le terme d'erreur.  $VA\_IND_{i,t}$  et  $x_{i,t}$  sont cointégrés avec le vecteur des paramètres  $\beta_i$  qui pourrait ou pas être homogène à travers  $i$ .

Soit  $\zeta_{it} = (\mu_{it} \Delta x_{it})$  un vecteur stationnaire qui comprend les résidus estimés à partir de la régression de cointégration et la variation des  $x$ . Soit  $\Omega_i = T \rightarrow \infty E[T^{-1}(\sum_{t=1}^T \zeta_{it})(\sum_{t=1}^T \zeta_{it}')] la matrice de variance de long terme pour ce processus vectoriel. Ceci peut être décomposé comme suit :  $\Omega_i = \Omega'_i + \Gamma_i + \Gamma'_i$  ou  $\Omega'_i$  est la covariance contemporaine et  $\Gamma'_i$  la somme pondérée de l'auto-covariance.$

D'après [Pedroni \(1996, 2000\)](#), l'expression de dimension inter-groupe de l'estimateur FMOLS moyen du panel est donné par :

$$\beta_{GFMOLS}^{'*} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \left( \sum_{i=1}^N (x_{it} - \bar{x}_i)^2 \right)^{-1} * \left( \sum_{i=1}^N (x_{it} - \bar{x}_i) VA_{IND_{it}}^* - T \hat{y}_i \right) \quad (2.4)$$

avec  $VA_{IND_{it}}^* = (VA_{IND_{it}} - \overline{VA_{IND_{it}}}) - \frac{\widehat{\Omega}_{21i}}{\widehat{\Omega}_{22i}} \Delta x_{it}$  et  $\hat{y}_i = \widehat{\Gamma}_{21i} + \widehat{\Omega}_{21i}^0 - \frac{\widehat{\Omega}_{21i}}{\widehat{\Omega}_{22i}} (\widehat{\Gamma}_{22i} + \widehat{\Omega}_{22i}^0)$ .

L'estimateur inter groupe peut être construit comme  $= \widehat{\beta}_{GFMOLS}^{'*} N^{-1} \sum_{i=1}^N \widehat{\beta}_{FMOLS_i}^{'*}$  où  $\widehat{\beta}_{FMOLS_i}^{'*}$  est l'estimateur conventionnel FMOLS appliqué au  $i^{\text{ème}}$  individus du panel.

Dans un tel contexte, pour [Kao et Chiang \(2000\)](#), ces deux techniques conduisent à des estimateurs distribués asymptotiquement vers une loi normale, de moyenne nulle et de variance constante.

De même [Phillips et Moon \(1999\)](#) et [Pedroni \(1996\)](#) parviennent au même résultat à partir des FMOLS. Selon plusieurs travaux ([Sadorsky \(2011\)](#), [Hu et al., \(2018\)](#) et [Yao et](#)

al., (2019) ; etc.), FMOLS est une méthode non-paramétrique qui corrige l'autocorrélation et l'hétéroscédasticité en éliminant la corrélation entre les variables explicatives et le terme d'erreur, tandis que DOLS est une méthode paramétrique qui élimine l'autocorrélation entre les variables explicatives et les termes d'erreur en ajoutant des termes de retard sur les variables explicatives. En plus de FMOLS, [Rahman et Velayutham \(2020\)](#) adoptent DOLS comme méthode additionnelle permettant de vérifier la robustesse des résultats. Tout comme les travaux précédents, nous avons opté pour les deux méthodes afin d'assurer la robustesse de nos résultats.

[Dumitrescu-Hurlin \(2012\)](#) ont mis sur pied un test de non-causalité à effet fixe hétérogène au sens de Granger sur des données de panel. Ils ont reconnu que, dans de nombreux domaines économiques, il est hautement probable que, si un lien de causalité existe pour un pays ou un individu, il pourrait exister aussi pour d'autres pays ou individus. Dans ce contexte, la causalité peut être testée plus efficacement dans un contexte de panel avec  $(n \times t)$  observations. Cependant, ce test présente certaines caractéristiques qui se distinguent des autres tests de causalité de panel. En effet, il donne des résultats plus efficaces que d'autres tests puisqu'il tient compte lors de l'estimation, du problème de dépendance ou indépendance interindividuelles. Dans le même temps, le test peut être utilisé si la dimension temporelle ( $t$ ) est supérieure ou inférieure à la dimension individuelle ( $n$ ) ([Dumitrescu et Hurlin, 2012](#)).

Ce test se base généralement, sur les hypothèses suivantes :

- Hypothèse nulle  $H_0$  : pas de relation de causalité entre les variables ;
- Hypothèse alternative  $H_1$  : il existe une relation de causalité entre les variables pour au moins un des individus du panel.

### 3.3. Données et description des variables du modèle.

La présente étude a été effectuée sur les 08 pays de l'UEMOA (Benin, Burkina-Faso, Niger, Guinée-Bissau, Côte d'Ivoire, Sénégal, Togo et Mali). L'unité statistique est chaque pays de l'UEMOA. Elles proviennent de la Banque Mondiale et la Banque Africaine de Développement. Les principales variables utilisées sont consignées dans le tableau 1. Pour capter les dotations en infrastructures dans les pays de l'UEMOA, nous utilisons l'indice de développement des infrastructures en Afrique (AIDI) conçu par la Banque Africaine de Développement (Banque Africaine de Développement, 2022). L'AIDI est une moyenne pondérée de neuf indicateurs couvrant quatre dimensions d'infrastructure dont l'électricité, transports, les TIC, l'eau et assainissement. Bien que l'AIDI vise à évaluer l'état et les progrès du développement des infrastructures à travers le continent, il met aussi bien l'accent sur le stock d'infrastructures que sur la qualité des infrastructures. Toutes les autres données sont issues de la base de données des Indicateurs du développement dans le monde ([World Bank, 2022](#)). En raison de la durée limitée des données AIDI, qui sont produites depuis 2003 et du souci d'avoir un panel équilibré, toutes les variables sont collectées pour la période 2005-2021 pour les 8 pays de l'UEMOA. Le récapitulatif de toutes les variables avec les signes attendus sont présentés dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Définition, mesures et signes attendus des variables**

<b>Libellés des variables</b>	<b>Variables</b>	<b>Mesure</b>	<b>Signes attendus</b>	<b>Source</b>
<b>Variable dépendante</b>				
VA Industrie	Valeur ajoutée de l’industrie	Nombre		WDI, 2023
<b>Variable indépendantes</b>				
IDI	Indice de Développement des Infrastructures	Taux	+	AIDI, 2022
TRANS	Indice des Infrastructures de Transport	Taux	+	AIDI, 2022
ELEC	Indice des Infrastructures électriques	Taux	+	AIDI, 2022
ICT	Indice des Infrastructures de Télécommunication	Taux	+	AIDI, 2022
EAU	Indice hydraulique	Taux	+	AIDI, 2022
INV PRIV	Investissement Privé	Nombre	+	WDI, 2023
TRAVAIL	Facteur travail	Nombre	+	WDI, 2023
MPORT_MAN	Importation des produits manufacturés	Ratio	+	WDI, 2023
EXPORT_MAN	Exportation des produits manufacturés	Ratio	+	WDI, 2023
INF	Taux d’Inflation	Taux	-	WDI, 2023

Sources: Auteurs, 2024

## 4. Résultats et discussion

### 4.1. Analyse descriptive

Les tableaux 2 présentent les résultats de l'analyse descriptive des variables sur l'ensemble des pays de l'UEMOA. La valeur ajoutée de l'industrie de l'ensemble des huit pays de l'UEMOA est en moyenne de 2,28 Milliards de francs CFA.

**Tableau 2 : Statistiques descriptives**

VARIABLE	OBS	MOYENNE	ECART-TYPE	MIN	MAX
IDI	136	12,96499	5,862823	2,81534	30,303
TRANS	136	5,469046	2,965534	1,21227	13,1348
ELEC	136	1,775162	1,891577	0,16548	7,37388
ICT	136	5,108383	5,658933	0,00023	22,22965
IDI	136	12,96499	5,862823	2,81534	30,303
EAU	136	48,46337	13,17304	16,00155	76,41392
INV-PRIVE VALEUR	136	3,07E+09	2,98E+09	5,82E+07	1,80E+10
AJOUTEE IND	136	2,79E+09	2,77E+09	9,29E+07	1,36E+10
TRAVAIL	136	15,1571	0,7668098	13,19836	16,03996
IMPORT- MANUFACTURE	136	52,63267	10,34182	29,84141	73,34737
EXPORT- MANUFACTURE	136	17,04285	17,41147	0,0818374	64,86213
TAUX D'INFLATION	136	2,070249	2,614246	-3,233389	11,30511

Source : Auteurs à partir des données de la BAD (2022)

Cette valeur est répartie en moyenne avec une hétérogénéité plaçant la Côte d'Ivoire premier pays en termes de valeur ajoutée de l'industrie évaluée en moyenne à 7,96 milliards de francs. Le Sénégal l'a suivi avec 3,15 Milliards de francs CFA. Pour ce même indicateur, le Burkina et le Mali viennent en troisième et quatrième position avec respectivement en moyenne 1,81 et 1,77 Milliards de francs CFA. Le Niger et le Bénin occupent les cinquième et sixième rang en termes de valeur ajoutée de l'industrie. Enfin le Togo et la Guinée prennent les premières places (septième et huitième respectivement) pour la valeur ajoutée de l'industrie avec 0,488 et 0,107 Milliards de francs CFA. (Tableau 3).

**Tableau 3 : Statistiques descriptives (variables d'intérêt) par pays**

PAYS		VA Ind	IDI	TRANS	ELEC	ICT	EAU
BENIN	Moyenne	1,43E+09	12,942	5,390	0,378	5,325	47,524
	Ecart-T	4,56E+08	3,226	0,760	0,153	4,895	3,566
BUR	Moyenne	1,81E+09	14,901	11,822	0,858	4,156	50,83
	Ecart-T	1,12E+09	2,600	0,846	0,515	4,396	6,960
CIV	Moyenne	7,96E+09	17,848	6,746	5,518	7,839	17,848
	Ecart-T	2,14E+09	3,822	0,432	0,838	8,599	3,822
GUINEE- BISSAU	Moyenne	1,07E+08	10,862	5,336	0,841	4,045	10,862
	Ecart-T	2,31E+07	2,747	0,180	0,441	4,214	2,747
MALI	Moyenne	1,77E+09	10,928	2,322	1,835	5,883	10,928
	Ecart-T	7,24E+08	4,592	0,521	0,357	6,245	4,592
NIGER	Moyenne	1,53E+09	4,691	2,142	0,260	2,090	4,691
	Ecart-T	5,96E+08	1,178	0,194	0,080	2,128	1,178
SENEGAL	Moyenne	3,15E+09	20,946	3,548	4,041	7,356	20,946
	Ecart-T	1,07E+09	6,073	0,129	0,532	6,884	6,073
TOGO	Moyenne	4,88E+08	10,601	6,447	0,471	4,173	10,601
	Ecart-T	2,28E+08	2,562	0,714	0,327	4,188	2,562

Source : Auteurs, à partir des données de BAD (2022)

Ces résultats sont en lien avec plusieurs indicateurs dont l'Indice de Développement des infrastructures l'Indice des Infrastructures de Transport ; les Dépenses en Capital de l'Etat ; l'Investissement Privé ; le Facteur travail ; l'Importation des produits manufacturés ; et l'Exportation des produits manufacturés.

Pour l'Indice de Développement des infrastructures, le même sens de performance est observé avec un effort de renforcement des indicateurs d'infrastructure. Pour l'ensemble des pays de l'UEMOA, cet indice est de 12,96. De façon plus détaillé et en fonction de chaque pays, nous notons que le Sénégal a fait plus d'effort en termes d'infrastructures avec un indice de 20,94. La Côte d'Ivoire a suivi avec 17,84 pour sa préférence en développement des infrastructures. Le Burkina Faso et le Bénin ont suivi avec respectivement 14,9 et 12,94 comme indices de développement des infrastructures. Le Mali, la Guinée et le Togo sont restés à un niveau similaire (10,92 ; 10,86 et 10,60) de performance en développement d'infrastructures. Le Niger capitalise un faible taux de développement d'infrastructures comparativement aux autres pays de l'Union avec un indice de 4,69. Cette performance de la Côte d'Ivoire et du Sénégal est due d'une part à la position stratégique de ces derniers dans la zone. D'autre part, il faut noter la Côte d'Ivoire a investi plusieurs milliards de Francs dans le développement des infrastructures à travers la mise en place du Programme National de Développement Routier. De même le Mali a connu des investissements énormes dans les infrastructures surtout à partir de 2015. Ces statistiques montrent la volonté de faire passer le développement de chaque pays avec des programmes axés sur la construction d'infrastructure.

Lorsque nous nous focalisons sur les infrastructures de transport, l'indice nous montre dans l'ensemble un fort taux (5,46) dans l'ensemble des infrastructures des pays de l'UEMOA. Cela laisse affirmer la place la plus qu'importante des infrastructures de transport pour le développement économique des pays. Cet effort est aussi loin d'être homogène pour l'ensemble des pays de la région. Ainsi, dans leur performance, le Burkina vient à la tête avec un indice de 11,82. Cette performance caractérise le Burkina au cours des dernières années où la construction des routes fait partie des priorités du pays. La Côte d'Ivoire et le Togo sont pays qui ont suivi avec des indices de 6,74 et 6,44 respectivement. Le Bénin et la Guinée-Bissau occupent les quatrième et cinquième places avec des indices de respectifs de 5,39 et 5,33. Pour leur priorité en infrastructure de transport, le Sénégal, le Mali et la Niger occupent les dernières places avec des indices respectifs de 3,54 ; 2,32 et 2,14.

Poursuivant la même analyse, les Investissement Privé, le Facteur travail, les Importations et Exportations des produits manufacturés sont présentés dans le tableau 4. L'évolution des investissements privés reste presque identique où la Côte d'Ivoire reste première dans l'espace avec un montant de 6,43 Milliards de Francs CFA. Le Sénégal vient en deuxième place (3,15 Milliards de Francs CFA) avec le Togo et la Guinée-Bissau en dernières places (0,70 et 0,07 Milliards de Francs CFA). La dotation en facteur travail du Sénégal reste largement supérieure à celle des autres pays de l'Union. Pendant que ce pays dispose de 1,14 milliards de facteur travail, la Côte d'Ivoire le suit avec 6,47 millions de facteur travail pour retrouver la Guinée-Bissau en dernière position avec 0,57 millions de facteur travail. Ces statistiques montrent une forte disponibilité de main d'œuvre pour la production surtout agricole au Sénégal.

**Tableau 4 : Statistiques descriptives (autres variables) par pays**

PAYS		IPRIV	TRAVAIL	IMPORT	EXPORT	INF
BENIN	Moyenne	1,47E+09	3344298	46,60371	9,358744	3,716613
	Ecart-T	1,05E+09	966079,7	7,45161	5,893381	7,066672
BUR	Moyenne	1,43E+09	5479365	61,13859	7,926349	2,76822
	Ecart-T	1,07E+09	1105342	2,147717	5,173366	5,021299
CIV	Moyenne	6,43E+09	6471252	53,94791	14,19016	3,395825
	Ecart-T	4,57E+09	1228383	5,771756	6,790149	4,951295
GUINEE-BISSAU	Moyenne	7,72E+07	568301	38,76302	1,302061	13,16103
	Ecart-T	3,41E+07	139011,5	2,371366	0,566926	20,99722
MALI	Moyenne	1,51E+09	5026686	60,16382	4,291557	2,561271
	Ecart-T	7,36E+08	1346303	2,581858	2,647544	5,330038
NIGER	Moyenne	1,63E+09	5771244	55,1776	7,299379	2,732149
	Ecart-T	1,20E+09	1749283	10,4062	4,181569	7,194976
SENEGAL	Moyenne	3,15E+09	1,14E+09	3,15E+09	1,14E+09	3,15E+09
	Ecart-T	1,07E+09	7,99E+08	1,07E+09	7,99E+08	1,07E+09
TOGO	Moyenne	7,05E+08	1948547	58,98833	38,37012	3,73994
	Ecart-T	4,30E+08	516837,2	8,109348	21,5356	7,326291

Source : Auteurs, à partir des données de BAD (2022)

Le ratio des importations et exportations dans l'espace UEMOA est aussi hétérogène avec un effort consenti dans leur ensemble pour un taux moyen global de 52,90% et 15,21% respectivement. Dans l'ensemble, les pays de l'UEMOA dépendent plus de l'extérieur en termes d'approvisionnement en bien et services. Le Burkina a un fort taux d'importation (61,14%) par rapport aux autres pays. Dans le même temps, de tous pays de l'UEMOA, le Togo domine en taux d'exportation (38,37%). Ce déséquilibre appelle à une prise de conscience au sein de l'UEMOA pour la production massive avec une préférence pour la consommation locale afin d'encourager les producteurs. La dernière variable de l'analyse est le taux d'inflation dont la moyenne (4,32%) dépasse les normes réglementaires de la zone UEMOA. La Guinée-Bissau reste le pays à un très fort taux d'inflation se retrouvant 13,16 %. Le Mali le Burkina Faso et le Niger ont un taux proche des normes avec respectivement 2,56% ; 2,73% et 2,77% de taux d'inflation.

#### 4.2. Estimation de la relation de long terme par la méthode FMOLS

Les résultats du test de dépendance individuelle rejettent fortement pour toutes les variables (Travail, Importation manufacturière, Exportation manufacturière, Taux d'Inflation) l'hypothèse d'indépendance entre les individus du panel. Conformément à la littérature, les tests de stationnarité en panel de deuxième génération sont recommandés. On a donc recours à ce niveau au test de racine unitaire de [Pesaran \(2007\)](#) ou *cross sectional test* de Pesaran, renvoyant à une amélioration du test de [Im, Pesaran et Shin](#) (1997, 2002 et 2003), d'où l'abréviation CIPS. D'après le test de HSIAO, le panel est homogène. Les résultats du test de Westerlund suggèrent que l'hypothèse de non-cointégration, c'est-à-dire l'hypothèse nulle peut être rejetée au seuil de 1% pour la première hypothèse (Gt) de Westerlund uniquement. Cependant, les trois dernières statistiques suggèrent le non-rejet de l'hypothèse nulle. Face à cette incertitude, nous allons effectuer le test de cointégration de Pedroni.

Compte tenu de l'existence d'au moins une relation de cointégration entre les variables en raison de l'existence de la cointégration, il convient dans un premier temps d'estimer les relations de long terme, et de mener une analyse par la causalité dans un second temps. L'estimation de la relation de long terme a été effectuée par la méthode FMOLS. Cette méthode a été choisie du fait de la présence d'autocorrélation entre les variables. Pour confirmer cela, un test d'autocorrélation a été effectué. Les résultats sont présentés en annexe.

Le tableau 5 résume les résultats d'estimation de long terme entre les variables, à partir de la méthode FMOLS. Les colonnes (1) à (5) présentent les résultats d'estimation de cinq différents modèles en considérant l'indice de développement des Infrastructures et chacune de ses composantes. En effet, la colonne 1 par exemple ressort l'effet de l'Indice de Développement des Infrastructures (IDI) sur la valeur ajoutée industrielle. Les colonnes (2) à (4) présentent respectivement les effets isolés des différentes composantes de l'IDI à savoir les infrastructures de transport (TRANS), d'électricité (ELEC), de TIC (ICT) et d'eau et assainissement (WSS) sur la valeur ajoutée industrielle.

**Tableau 5 : Estimation de la relation de long terme par la méthode FMOLS en Panel**

VARIABLES	VALEUR AJOUTEE DE L'INDUSTRIE				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
INV_PRI	0.576*** (0.058)	0.795*** (0.041)	0.322*** (0.025)	0.968*** (0.067)	0.544*** (0.058)
MAIN-D'OEUVRE	0.594*** (0.095)	0.299*** (0.078)	0.889*** (0.040)	0.038 (0.117)	0.592*** (0.096)
TAUX	0.015** (0.007)	0.006 (0.007)	-0.003 (0.003)	0.000 (0.010)	0.017** (0.008)
IDI	0.026*** (0.005)				
TRANS		0.025*** (0.006)			
ELEC			0.175*** (0.007)		
ICT				-0.026*** (0.006)	
WSS					0.015*** (0.002)
IMPORT-MANU	-0.009*** (0.002)	-0.011*** (0.003)	-0.009*** (0.001)	-0.008** (0.003)	-0.009*** (0.003)
EXPORT-MANU	-0.000 (0.001)	-0.002 (0.001)	0.002*** (0.001)	-0.006*** (0.002)	-0.001 (0.001)
CONSTANT	0.100 (0.431)	0.281 (0.436)	1.007*** (0.184)	0.753 (0.557)	0.422 (0.480)
OBSERVATIONS	135	135	135	135	135
R-SQUARED	0.689	0.754	0.543	0.717	0.725

Ecarts-types entre parenthèse. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Source: Auteurs, 2024

Il ressort des estimations du FMOLS présentées dans le tableau 5 que la variable d'intérêt de l'étude est significative au seuil de 1 %. Pour le FMOLS, les coefficients de détermination sont respectivement de 0,689, 0,754, 0,543, 0,717 et 0,725 selon qu'on considère seulement l'effet alterné de chacun des indices combinés avec les variables de contrôle. Ainsi, les IDI, les indices d'infrastructure de transport, d'électricité, de TIC et de l'eau et assainissement affectent respectivement de 2,6%, 2,5%, 17,5% et 1,5% le développement industriel dans la zone UEMOA. Le signe du coefficient de la variable TRANS indique qu'il y a une relation de long terme positive entre l'indice d'infrastructures de transport et la croissance de la valeur ajoutée industrielle. Sur le long terme, les infrastructures dans leur ensemble contribuent de façon positive au développement industriel dans l'espace UEMOA. Un accroissement du tissu infrastructurel dans les pays de l'UEMOA est alors gage de la croissance industrielle et du développement économique en général dans ces pays. En revanche, les résultats

montrent que les infrastructures de télécommunication affectent négativement (-2,6%) le développement industriel.

#### 4.3. Test de Robustesse : Estimation par le Dynamics Ordinary Least Squares (DOLS)

Le tableau 4 montre que pour chaque variable, la différence entre les approches DOLS et FMOLS ne se trouve qu'au niveau de l'ampleur des coefficients. En effet, les coefficients de détermination, très élevés et indiquant le pouvoir explicatif du modèle sont respectivement de 0,973, 0,966, 0,980, 0,963 et 0,978 selon qu'on considère seulement l'effet alterné de chacun des indices combinés avec les variables de contrôle.

**Tableau 6 : Estimation de la relation de long terme par la méthode DOLS**

VARIABLES	VALEUR AJOUTEE DE L'INDUSTRIE				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
INV_PRI	0.718*** (0.081)	1.016*** (0.055)	0.438*** (0.139)	1.094*** (0.086)	0.727*** (0.097)
MAIN-D'OEUVRE	0.318** (0.136)	-0.079 (0.102)	0.730*** (0.221)	-0.201 (0.152)	0.252 (0.163)
TAUX D'INFLATION	0.135*** (0.021)	0.084*** (0.017)	0.031 (0.029)	0.053* (0.030)	0.125*** (0.026)
IDI	0.041*** (0.007)				
TRANS		0.028*** (0.007)			
ELEC			0.155*** (0.031)		
ICT				-0.017* (0.010)	
WSS					0.020*** (0.004)
IMPORT-MANU	0.000 (0.004)	-0.004 (0.003)	-0.009* (0.005)	-0.003 (0.004)	-0.001 (0.005)
EXPORT-MANU	-0.007*** (0.002)	-0.008*** (0.002)	0.001 (0.003)	-0.009*** (0.002)	-0.007*** (0.002)
CONSTANT	0.453 (0.578)	0.901* (0.501)	0.998 (0.771)	1.325** (0.669)	0.915 (0.748)
OBSERVATIONS	133	133	133	133	133
R-SQUARED	0.973	0.966	0.980	0.963	0.978

Ecarts-types entre parenthèse. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Source: Auteurs, 2024

Ainsi, les IDI, les indices d'infrastructure de transport, d'électricité, de TIC et de l'eau et assainissement affecte respectivement de 4,1%, 2,8%, 15,5% et 2 % le développement industriel dans la zone UEMOA. Le signe du coefficient de la variable TRANS indique qu'il y a une relation de long terme positive entre l'indice d'infrastructures de transport, proxy des infrastructures de transport du pays et la croissance de la valeur ajoutée industrielle. Par ailleurs, les résultats du DOLS montrent que les infrastructures de télécommunication affectent négativement (-1,7%) le développement industriel. Ainsi, tout comme le FMOLS, les résultats du DOLS montrent que sur le long terme, les

infrastructures dans leur ensemble à l’exception de celles de communication contribuent de façon positive au développement industriel dans l’espace UEMOA.

### 5. Conclusion et implication de politiques économiques

L’article a évalué les effets des infrastructures sur l’industrialisation économique dans l’UEMOA. Partant de l’objectif d’accroissement du produit intérieur brut et du revenu par habitant des citoyens, l’un de ses principaux moyens est de stimuler l’industrialisation économique. Sur la base des données de panel couvrant la période 2005 - 2021 et portant sur les huit pays de l’UEMOA l’article a estimé les effets des infrastructures sur le développement industriel dans l’espace UEMOA à l’aide de deux outils économétriques : le FMOLS et le DOLS. Il ressort des résultats qu’il y a une relation de long terme positive entre les infrastructures des pays et la croissance de la valeur ajoutée industrielle. Ainsi, l’étude suggère un accroissement des investissements en infrastructures qui auront des effets de long terme, sur le développement industriel dans l’espace UEMOA.

### 6. Références Bibliographiques :

- Adelegan, O. J. (2011). Infrastructure deficiencies and investment in manufacturing firms in Nigeria. *Journal of Economics and International Finance*, 3(9), 542.
- AfDB (2018). African Statistical Yearbook Annuaire statistique pour l’Afrique 2018
- Akinlo, A. E. (2008). Energy consumption and economic growth: Evidence from 11 Sub-Sahara African countries. *Energy economics*, 30(5), 2391-2400. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2008.01.008>
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of monetary economics*, 23(2), 177-200. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- Ayodele, A. I. and Falokun, G. (2003). *The Nigerian Economy: Structure and Pattern of Development*. JODAD Publishers.
- Azémar, C. & Desbordes, R., 2009, ‘Public governance, health and foreign direct investment in Sub-Saharan Africa’, *Journal of African Economies*, Vol 18(4), 667–709. <https://doi.org/10.1093/jae/ejn028>
- Azolibe, C. B., & Okonkwo, J. J. (2020). Infrastructure development and industrial sector productivity in Sub-Saharan Africa. *Journal of Economics and Development*. <https://doi.org/10.1108/JED-11-2019-0062>
- BAD (2022) Indice de développement des infrastructures en Afrique (AIDI) 2022. <https://infrastructureafrica.opendataforafrica.org/pbuerhd/afrika-infrastructure-development-index-aidi-2022>. Banque Africaine de Développement.
- Bai, J., & Ng, S. (2001). A consistent test for conditional symmetry in time series models. *Journal of Econometrics*, 103(1-2), 225-258. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00044-6](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00044-6)

- Barro R. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth. *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, pp. S103-S125 . <https://doi.org/10.1086/261726>
- Byoungki, K. I. M. (2006). Infrastructure development for the economic development in developing countries: Lessons from Korea and Japan. *Kobe: Kobe University*.
- Banque mondiale (2017). Projet d'appui à la facilitation du commerce et à l'amélioration de la compétitivité des services logistiques au Togo (P158982).
- Berger, T. (2019). Railroads and rural industrialization: Evidence from a historical policy experiment. *Explorations in Economic History*, 74, 101277. <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2019.06.002>
- Hurlin, C. (2018). Panel threshold regression models. *School of Economics and Management. University of Orléans*.
- CNUCED (2006). UNCTAD HANDBOOK OF STATISTICS. [https://unctad.org/system/files/official-document/tdstat31\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tdstat31_en.pdf)
- Deno, K. T. (1988). The effect of public capital on US manufacturing activity: 1970 to 1978. *Southern Economic Journal*, 400-411. <https://doi.org/10.2307/1059112>
- Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic modelling*, 29(4), 1450-1460. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014>
- Dupasquier, C., & Osakwe, P. N. (2006). Foreign direct investment in Africa: Performance, challenges, and responsibilities. *Journal of Asian Economics*, 17(2), 241-260. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2005.07.002>
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Erenberg, S. J. (1993). The real effects of public investment on private investment. *Applied Economics*, 23, 831-837. <https://doi.org/10.1080/00036849300000137>
- Gana, B., & Abdulrahim, M. (2020). The Impact of Public Infrastructure on Industrialization.
- Gramlich, E. M. (1994). Infrastructure investment: A review essay. *Journal of economic literature*, 32(3), 1176-1196.
- Hsiao, C. (1986), *Analysis of Panel Data*, Cambridge, MA: *Cambridge University Press*.
- Hu, H., Xie, N., Fang, D., & Zhang, X. (2018). The role of renewable energy consumption and commercial services trade in carbon dioxide reduction: Evidence from 25 developing countries. *Applied energy*, 211, 1229-1244. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.12.019>

- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Kaizuka, K. (1965). Public goods and decentralization of production. *The Review of Economics and Statistics*, 118-120. <https://doi.org/10.2307/1924132>
- Kao, Y. H., & Chiang, J. K. (2015). Effect of hospice care on quality indicators of end-of-life care among patients with liver cancer: a national longitudinal population-based study in Taiwan 2000–2011. *BMC palliative care*, 14(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12904-015-0036-9>
- Kuştepel, Y., Gülcan, Y., & Akgüngör, S. (2012). Transportation infrastructure investment, growth and international trade in Turkey. *Applied Economics*, 44(20), 2619-2629. <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.566189>
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- Mitra, A., Sharma, C., & Véganzonès-Varoudakis, M. A. (2016). Infrastructure, information & communication technology and firms' productive performance of the Indian manufacturing. *Journal of Policy Modeling*, 38(2), 353-371. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2016.02.013>
- Newey, W. K., & West, K. D. (1994). Automatic lag selection in covariance matrix estimation. *The Review of Economic Studies*, 61(4), 631-653. <https://doi.org/10.2307/2297912>
- NIRP (2014). *Nigerian Industrial Revolution Plan 2014*. Nigerian Investment Promotion Commission. <https://www.nipc.gov.ng/nigerian-industrial-revolution-plan-nirp-2014-pdf/>
- Onakoya, B. A., Tella, A. S., & Osoba, M. A. (2012). Investment in telecommunications infrastructure and economic growth in Nigeria: A multivariate approach. *British Journal of Economics, Management & Trade*, 2(4), 309-326. <https://doi.org/10.9734/BJEMT/2012/1886>
- Oseni, M. O., & Pollitt, M. G. (2013). The economic costs of unsupplied electricity: Evidence from backup generation among African firms. *University of Cambridge, Faculty of Economics*.
- Pedroni, P. (1996). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels and the case of purchasing power parity. *Manuscript, Department of Economics, Indiana University*, 5, 1-45.
- Pedroni, P. (1997). On the role of cross-sectional dependency in panel unit root and panel cointegration exchange rate studies. *Working Paper, Indiana University*.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics & Statistics*, 61, 653–670. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.61.s1.14>

- Persyn, D., & Westerlund, J. (2008). Error-correction–based cointegration tests for panel data. *The STATA journal*, 8(2), 232-241. <https://doi.org/10.1177/1536867X0800800205>
- Pesaran, M. H. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric reviews*, 34(6-10), 1089-1117. <https://doi.org/10.1080/07474938.2014.956623>
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312. <https://doi.org/10.1002/jae.951>
- Pesaran, M. H., Schuermann, T., Weiner, S. M. (2004). Modeling regional interdependencies using a global error-correcting macroeconomic model. *Journal of Business Economics and Statistics (with Discussions and a Rejoinder)*, 22:129–181. <https://doi.org/10.1198/073500104000000019>
- Phillips, P. C., & Hansen, B. E. (1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I (1) processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125. <https://doi.org/10.2307/2297545>
- Phillips, P. C., & Moon, H. R. (1999). Linear regression limit theory for nonstationary panel data. *Econometrica*, 67(5), 1057-1111. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00070>
- Rahman, M. M., & Velayutham, E. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption-economic growth nexus: new evidence from South Asia. *Renewable Energy*, 147, 399-408. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.09.007>
- Ratner, J. B. (1983). Government capital and the production function for US private output. *Economics Letters*, 13(2-3), 213-217. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(83\)90088-5](https://doi.org/10.1016/0165-1765(83)90088-5)
- Roehl, R. (1976). L'industrialisation française : une remise en cause. *Revue d'histoire économique et sociale*, 54(3), 406-427.
- Rostow, W. W. (1960). The United States in the world arena. *Naval War College Review*, 13(6), 7.
- Sadorsky, P. (2011). Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies. *Energy policy*, 39(2), 999-1006. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.11.034>
- Sahoo, N. G., Rana, S., Cho, J. W., Li, L., & Chan, S. H. (2010). Polymer nanocomposites based on functionalized carbon nanotubes. *Progress in polymer science*, 35(7), 837-867. <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2010.03.002>
- Saikkonen, P. (1991). Asymptotically efficient estimation of cointegration regressions. *Econometric theory*, 7(1), 1-21. <https://doi.org/10.1017/S0266466600004217>

- Sandmo, A. (1972). Optimality rules for the provision of collective factors of production. *Journal of Public Economics*, 1(1), 149-157. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(72\)90023-0](https://doi.org/10.1016/0047-2727(72)90023-0)
- Simandan, D. (2016). Proximity, subjectivity, and space: Rethinking distance in human geography. *Geoforum*, 75, 249-252. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.07.018>
- Singer, P. W. (2017). Corporate warriors: The rise of the privatized military industry. *Cornell University Press*. <https://doi.org/10.7591/9780801459894>
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 783-820. <https://doi.org/10.2307/2951763>
- Szirmai, A. (2013). Manufacturing and economic development. Pathways to industrialization in the twenty-first century: *New challenges and emerging paradigms*, 53-75. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199667857.003.0002>
- Tatom, J. A. (1991a). Public capital and private sector performance. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, May/June 1991, pp. 3-15. <https://doi.org/10.20955/r.73.3-15>
- Tatom, J. A. (1991b). Should government spending on capital goods be raised? Federal Reserve Bank of St. Louis Review, 73(3), 3-15.
- Tatom, J. A. (1993). Is an infrastructure crisis lowering the nation's productivity? *Review*, 75. <https://doi.org/10.20955/r.75.3-22>
- Umofia, E., Abayeh, O. J., Omuaru, V. O. T., & Achugasim, O. (2018). The Eco-Friendly Synthesis Of N-[2-Pyridinylmethylidene] Aniline. *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies*, 5(8), 209-212.
- Westerlund, J. (2008). Panel cointegration tests of the Fisher effect. *Journal of applied econometrics*, 23(2), 193-233. <https://doi.org/10.1002/jae.967>
- World Bank, (2022). World Development Report 2022. <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2022>
- Yao, S., Zhang, S., & Zhang, X. (2019). Renewable energy, carbon emission and economic growth: A revised environmental Kuznets Curve perspective. *Journal of Cleaner Production*, 235, 1338-1352. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.07.069>