

Effets agrégés et désagrégés des infrastructures sur la croissance économique au Maghreb : une approche de données de panel

Aggregate and Disaggregated Effects of Infrastructure on Economic Growth in the Maghreb: A Panel Data Approach.

Auteur 1 : OUAZZANI Kenza.

Auteur 2 : KOMAT Abdellatif.

OUAZZANI Kenza

Doctorante chercheuse en sciences économiques

Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Ain Chock

Université Hassan II -Casablanca.

Membre du Laboratoire : Economie Appliquée Et Finance

KOMAT Abdellatif

Professeur la Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales, Ain Chock

Université Hassan - II Casablanca.

Directeur du Laboratoire : Economie Appliquée Et Finance.

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : OUAZZANI .K & KOMAT .A (2026), « Effets agrégés et désagrégés des infrastructures sur la croissance économique au Maghreb : une approche de données de panel », African Scientific Journal « Volume 03, Num 37 » pp: 0467 – 0489.



DOI : 10.5281/zenodo.21496998
Copyright © 2026 – ASJ



Résumé :

Cette étude examine les effets des indices de développement infrastructurel agrégés et désagrégés sur la performance économique au Maghreb. En mobilisant un échantillon de cinq pays du Maghreb (Algérie, Egypte, Libye, Maroc et Tunisie) sur la période 2005-2022. L'Approche méthodologique adopte une stratégie d'estimation à trois niveaux combinant l'estimateur à effets fixes (FE), l'estimateur de moyenne de groupe groupée (PMG) de Pesaran, Shin et Smith (1999) et l'estimateur des moindres carrés ordinaires dynamiques (DOLS), permettant de tenir compte de la dépendance transversale et de l'intégration mixte caractérisant le panel. Principaux résultats révèlent que les infrastructures de transport et d'électricité exercent un effet positif et robuste sur le PIB par habitant, tandis que les infrastructures TIC et eau/assainissement ne produisent pas d'effet direct significatif sur la croissance à court et moyen terme ; les termes de correction d'erreur négatifs et significatifs confirment l'existence de relations de long terme entre le développement infrastructurel et la performance économique dans la région. Ces résultats suggèrent que les politiques d'investissement dans la région doivent privilégier les infrastructures de transport et d'électricité comme leviers prioritaires de croissance économique.

Mots-clés : Infrastructures publiques, Croissance économique, Maghreb, PMG, DOLS, Données de panel

Abstract

This study examines the effects of aggregate and disaggregated infrastructure development indices on economic performance in five Maghreb countries (Algeria, Egypt, Libya, Morocco and Tunisia) over the period 2005-2022. Drawing on a three-estimator strategy combining Fixed Effects (FE), the Pooled Mean Group (PMG) estimator of Pesaran, Shin and Smith (1999), and Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS), the study accounts for cross-sectional dependence and mixed integration characterizing the panel. Results reveal that transport and electricity infrastructures exert a positive and robust effect on GDP per capita, while ICT and water/sanitation infrastructures produce no significant direct effect on growth in the short and medium term. Negative and significant error correction terms confirm the existence of long-run relationships between infrastructure development and economic performance across the region. These findings suggest that investment policies in the region should prioritize transport and electricity infrastructures as primary levers of economic growth.

Keywords: Public infrastructure, Economic growth, Maghreb, PMG, DOLS, Panel data

1. Introduction

La recherche économique sur le développement des infrastructures a suscité un intérêt accru de la part des chercheurs ces derniers temps, et certains ont exprimé leur soutien à l'impact symétrique de l'infrastructure sur la croissance économique (Levoli et al., 2019 ; Nugraha et al., 2020). Par conséquent, les décideurs et les gouvernements de diverses économies, en particulier en Afrique, ont reconnu qu'il était nécessaire d'élaborer et de mettre en œuvre des politiques qui augmenteront les investissements dans les infrastructures de base afin d'améliorer durablement les performances économiques. Malheureusement, la part de l'Afrique dans les infrastructures développées est restée lamentable par rapport à d'autres régions du monde. Par exemple, comme dans d'autres pays africains, la plupart des écoles kenyanes investissent très peu dans l'infrastructure des technologies de l'information et de la communication (TIC), ce qui a été attribué aux coûts élevés des protocoles de passation de marchés (Bariu, 2020).

L'une des principales caractéristiques de la littérature existante est que la plupart des études ne se sont guère concentrées sur les indices désagrégés du développement des infrastructures, tels que les indices des infrastructures de transport et de TIC. Certaines des études existantes (telles que Hussain et al., 2019, qui ont étudié les pays asiatiques ; Bottasso et al., 2018, qui ont étudié le Brésil ; et Baita, 2020, qui a étudié la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest, CEDEAO ; Pereira et Pereira, 2020, qui ont étudié le Portugal) se sont concentrées sur le rôle que l'infrastructure globale joue dans l'amélioration du commerce. Pereira et Pereira (2020) ont spécifiquement constaté un impact positif et significatif du développement de l'infrastructure sur les industries échangées et non échangées. Nazneen et al. (2019) ont constaté une symétrie entre le développement des infrastructures du corridor économique Chine-Pakistan (CPEC) et le coût perçu du tourisme. L'étude a démontré que les gens sont plus susceptibles de soutenir le tourisme, même si les coûts sont plus élevés. Castelnovo et al. (2018) ont examiné l'impact économique des événements liés à l'approvisionnement du Grand collisionneur de hadrons (c'est-à-dire la plus grande infrastructure de recherche) en utilisant les données des bilans des entreprises d'approvisionnement. L'étude a révélé une symétrie significative entre l'approvisionnement et la recherche et le développement de l'entreprise, la création de connaissances et la performance économique. Il est clair que la littérature existante n'a guère classé les infrastructures en infrastructures dures (comme les transports et les télécommunications) et en infrastructures douces (comme les infrastructures financières et l'efficacité des transports frontaliers) de manière à pouvoir mettre en évidence les impacts de ces formes désagrégées d'infrastructures.

Certains aspects de la littérature existante se sont également concentrés sur le rôle de l'infrastructure dans l'avancement de la croissance. Certaines de ces études ont trouvé des preuves de l'effet symétrique de l'infrastructure sur la croissance (Sama et Afuge, 2016 ont étudié le Cameroun ; Amos et Jidda, 2018 ont étudié le Nigéria ; Samir et Meftah, 2020 ont étudié un panel de 63 pays). Des études portant sur l'Asie du Sud et l'Indonésie ont également établi une relation symétrique entre les infrastructures et la croissance, ainsi que des rétroactions causales mutuelles (Sahoo et Dash, 2012 ; Khan et al., 2020 ; Kurniesih, 2020). Wang et al. (2020b) ont également constaté que l'amélioration de l'efficacité des infrastructures urbaines dans les villes chinoises conduisait à une amélioration de la croissance économique, tandis que Heshmati et Rashidghalam (2020) ont trouvé des corrélations positives significatives entre l'infrastructure urbaine et l'urbanisation en Chine. Lin et Chen (2020) ont utilisé un modèle tobit en panel pour montrer que le transport terrestre est un facteur important dans la croissance économique. L'infrastructure, le progrès technologique et la structure industrielle ont une influence positive et significative sur l'industrie manufacturière chinoise.

Malgré les rôles importants de l'infrastructure dans la promotion du commerce, du tourisme et de la croissance, comme le montrent les paragraphes précédents, certaines études dans la littérature existante ont également démontré que le rôle de l'infrastructure en tant que moteur de la performance économique est largement atténué. Luiz (2010) l'a démontré en Afrique, tandis qu'Enilolobo et Sodeinde (2019) l'ont démontré dans le secteur industriel du Nigéria. Ces études soutiennent que même si l'infrastructure est nécessaire, elle n'est pas une condition suffisante pour le développement économique. Zolfaghari et al. (2020) ont étudié les effets des infrastructures économiques (eau, énergie et TIC) et sociales (santé et éducation) sur l'inégalité des revenus dans les provinces iraniennes et ont constaté que l'amélioration des infrastructures économiques et sociales réduisait l'inégalité des revenus.

Cependant, les nouveaux engagements financiers en faveur des infrastructures africaines en 2018 se sont élevés à 101 milliards de dollars (Organisation de coopération et de développement économiques- OCDE, 2021). L'origine de ces nouveaux engagements était : 37 % des gouvernements africains ; 26 % de la Chine ; 22 % des membres du Consortium pour les infrastructures en Afrique (ICA) ; 12 % du secteur privé et 2 % du Groupe de coordination arabe. Par rapport à 2017, les nouveaux engagements en 2018 ont augmenté d'environ 12 %, principalement en raison d'un financement plus élevé des gouvernements africains et de l'inclusion de certains financements infranationaux, ainsi que d'une augmentation majeure des nouveaux engagements de sources chinoises, qui sont passés de 19 milliards USD en 2017 à 26

milliards USD en 2018, y compris un engagement de 5,8 milliards USD pour un complexe hydroélectrique de 3,5 GW au Nigéria, dont la réalisation prendra 6 ans. La répartition sectorielle du total des nouveaux engagements en 2018 était de 44 % pour l'énergie, 33 % pour les transports, 13 % pour l'eau, 7 % pour les TIC et 4 % pour le multisecteur (ICA 2019).

Au-delà du contexte africain général, la littérature met en évidence des défis et opportunités spécifiques au Maghreb et à l'Afrique du Nord, où les infrastructures jouent un rôle pivot dans l'intégration régionale et la transformation productive. Par exemple, des analyses institutionnelles soulignent que l'intégration économique au Maghreb reste sous-exploitée en raison de barrières commerciales et d'un déficit en connexions infrastructurelles (routes, chemins de fer, électricité), ce qui pourrait pourtant stimuler la croissance en favorisant le commerce intrarégional et l'intégration dans les chaînes de valeur mondiales. Des progrès notables ont été observés dans la stabilisation des prix, la réduction de la dette publique et la réforme des systèmes financiers, mais les infrastructures de transport restent un frein majeur à l'intégration socio-économique. Un diagnostic focalisé sur le Maroc et la Tunisie couvre les secteurs de l'énergie, des TIC, des transports et de l'eau, évaluant les besoins en investissements pour réduire la pauvreté et stimuler la croissance, en comparant les modes de livraison publique versus privé. Des limites persistantes à l'intégration économique, dues à des rivalités géopolitiques et une mauvaise gestion, entravent le potentiel des infrastructures, malgré des investissements marocains significatifs dans les chemins de fer. En Tunisie, une analyse ARDL-ECM démontre que les infrastructures de transport multimodal (routes, air, maritime, rail) ont des effets positifs sur la croissance, avec des élasticités particulièrement élevées pour le maritime et le rail. Plus largement en Afrique du Nord, les investissements en infrastructures (2019-2023) ont représenté 0,7 % du PIB, le montant le plus faible par rapport aux besoins, mais ils offrent un potentiel pour la transformation productive. Ces études régionales confirment l'importance des infrastructures pour l'emploi et la croissance dans la région MENA, avec des estimations de besoins annuels élevés.

Les faits stylisés suivants peuvent être observés à partir des discussions précédentes. Le premier fait est que la littérature existante présente des preuves mitigées sur le rôle de l'infrastructure en tant que moteur clé de la performance économique. Le deuxième fait est qu'il y a peu d'études dans la littérature existante sur le lien entre l'infrastructure et la croissance en Afrique, en particulier des études centrées sur les rôles de l'infrastructure à un niveau désagrégé. Les études qui se concentrent uniquement sur l'indice global des infrastructures ne permettent pas de cibler correctement les politiques économiques. Le troisième fait est que les quelques études réalisées

en Afrique sont principalement des enquêtes spécifiques à un pays. Cela montre qu'il reste encore beaucoup à faire pour comprendre les effets de l'infrastructure aux niveaux agrégé et désagrégé sur la performance économique en Afrique, et plus particulièrement au Maghreb où les défis post-Printemps arabe et les interdépendances régionales amplifient ces enjeux. Pour combler cette lacune, cette étude examine les effets des indices de développement infrastructurel agrégés et désagrégés (transport, électricité, TIC, eau et assainissement) sur la performance économique dans les pays du Maghreb et d'Afrique du Nord, en utilisant les estimateurs PMG et DOLS adaptés à un panel de petite dimension.

1. Aperçu de la littérature empirique

Cette section donne un aperçu des études réalisées dans la littérature sur la relation entre le développement des infrastructures et la croissance économique, en se concentrant sur l'approche agrégée ainsi que sur les composantes désagrégées telles que les infrastructures de transport, d'électricité, des technologies de l'information et de la communication (TIC), et d'eau et d'assainissement. L'accent est mis sur les contextes africains et maghrébins lorsque possible, pour mieux contextualiser l'analyse régionale.

2.1 Approche Agrégée des Infrastructures et Croissance Économique

L'investissement dans les infrastructures globales est largement reconnu comme un levier essentiel pour la croissance économique, avec des impacts symétriques positifs confirmés dans divers contextes (Levoli et al., 2019 ; Nugraha et al., 2020). Des études comme Castelnovo et al. (2018) et Nazneen et al. (2019) montrent des effets positifs sur la performance des entreprises et le tourisme, respectivement. En Afrique, Luiz (2010) souligne que les infrastructures sont nécessaires mais non suffisantes pour le développement, tandis que des engagements financiers massifs (101 milliards USD en 2018, selon l'OCDE, 2021 et ICA, 2019) reflètent les efforts pour combler les déficits, avec une répartition sectorielle dominée par l'énergie (44 %) et les transports (33 %). Cependant, les résultats sont mitigés : Enilolobo et Sodeinde (2019) montrent un rôle atténué dans le secteur industriel nigérian. Au niveau désagrégé, Ekeocha et al. (2021) ont utilisé le GMM pour démontrer un impact positif des indices infrastructurels agrégés sur la croissance du PIB par habitant en Afrique, confirmant l'hypothèse symétrique, tout en notant le rôle positif du capital et du travail. Dans le Maghreb, l'IMF (2019) et l'OCDE (2025) mettent en évidence que l'intégration régionale via des infrastructures agrégées pourrait stimuler la croissance, mais les barrières politiques et les chocs communs (volatilité des hydrocarbures, Printemps arabe) limitent ces effets, comme analysé par Agenor et al. (2005).

2.2 Infrastructures de Transport et Croissance Économique

Les infrastructures de transport sont souvent considérées comme un pilier de la croissance, avec des études validant des impacts positifs symétriques (Crescenzi et al., 2016 ; Kalan et Gokasar, 2020 ; Hanedar et Uysal, 2020). En Afrique, Babatunde (2018) et Amos et Jidda (2018) confirment cet effet au Nigéria, tandis que Sama et Afuge (2016) l'établissent au Cameroun. Pradhan et Bagchi (2013) identifient des rétroactions mutuelles en Inde, et Saidi et al. (2018) utilisent le GMM pour établir des corrélations positives dans les pays MENA, incluant une causalité bidirectionnelle avec la consommation d'énergie. Cependant, des résultats mitigés émergent : Gherghina et al. (2018) notent un impact négatif du ferroviaire en UE, et Wang et al. (2020a) révèlent des effets négatifs en Asie centrale, soulignant des différences régionales. Ogundipe et al. (2020) montrent une réactivité décroissante des IDE aux infrastructures routières en CEDEAO. Au Maghreb, l'IEMED (s.d.) et Agenor et al. (2005) soulignent que les transports favorisent l'investissement privé et l'intégration, mais des déficits (e.g., liaisons transfrontalières) entravent la compétitivité, comme le note l'ISPI (2023) avec des investissements marocains limités par les tensions géopolitiques. Lin et Chen (2020) confirment l'importance du transport terrestre en Chine, adaptable aux contextes africains.

2.3 Infrastructures des TIC et Croissance Économique

Les infrastructures des TIC favorisent la croissance via la diversification et l'innovation, avec une relation bidirectionnelle confirmée en Afrique (David, 2019 ; David et Grobler, 2020). Bariu (2020) attribue les faibles investissements en TIC au Kenya aux coûts élevés, limitant l'accès éducatif. Toader et al. (2018) et Na et al. (2019) valident cet effet en Europe et dans les économies développées, tandis que Leng et al. (2020) montrent une symétrie avec les revenus ruraux en Chine. Cheng et al. (2020) utilisent le GMM pour révéler que l'impact des TIC est ambigu dans les pays à revenu intermédiaire, dépendant du développement financier, avec un rôle plus fort de la téléphonie mobile. Au Nigéria, Orji et al. (2020) et Ogbuabor et al. (2020) confirment des liens positifs avec l'emploi et la croissance, tandis que Orji et al. (2016) explorent le nexus TIC-chômage. Dans le Maghreb, le PPIAF (s.d.) et Um (2009) indiquent que les TIC pourraient réduire la pauvreté, mais des investissements limités (e.g., au Maroc et en Tunisie) freinent les rendements, aligné au "paradoxe de productivité" de Cheng et al. (2020). Khan et al. (2020) et Kurniesih (2020) établissent des causalités mutuelles en Asie du Sud et en Indonésie.

2.4 Infrastructures d'Électricité et Croissance Économique

L'accès à l'électricité est crucial pour la productivité, avec des études comme Horvat et al. (2020) démontrant des impacts positifs en Afrique de l'Est, et Samir et Meftah (2020) dans un panel de 63 pays. Ouédraogo (2010) et Solarin et Shahbaz (2013) confirment une rétroaction avec la croissance au Burkina Faso et en Angola. Shahbaz et al. (2014) valident la cointégration dans les Émirats, tandis que Karanfil et Li (2015) l'étendent aux OPEP. Cependant, Akinwale et al. (2013) notent l'absence de rétroaction au Nigéria due à des défaillances de production. Heshmati et Rashidghalam (2020) trouvent des corrélations positives avec l'urbanisation en Chine. Au Maghreb, Saidi et al. (2018) et l'OCDE (2025) soulignent le rôle central de l'électricité dans la transition verte, avec un potentiel renouvelable élevé (solaire, éolien), mais des délestages persistants atténuent les effets, comme dans les analyses de l'IMF (2019). Hussain et al. (2019) et Bottasso et al. (2018) confirment des impacts sur le commerce en Asie et au Brésil, applicables aux corridors maghrébins.

2.5 Infrastructures d'Eau et d'Assainissement et Croissance Économique

Les infrastructures d'eau et d'assainissement influencent indirectement la croissance via le capital humain et la santé (Zolfaghari et al., 2020), réduisant l'inégalité des revenus en Iran. En Afrique, peu d'études se concentrent sur ce secteur, mais Ekeocha et al. (2021) montrent un impact positif, bien que non toujours direct, avec des corrélations symétriques. Wang et al. (2020b) analysent l'efficacité urbaine en Chine, soulignant des effets sur la croissance. Au Maghreb, le PPIAF (s.d.) évalue les besoins en eau pour la réduction de la pauvreté, tandis que l'IMF (2019) note que des investissements multisectoriels (incluant l'eau) pourraient amplifier la croissance régionale, malgré des défis climatiques et urbains (e.g., urbanisation rapide en Tunisie et au Maroc). Pereira et Pereira (2020) confirment des impacts sur les industries au Portugal, tandis que Sahoo et Dash (2012) identifient des causalités en Asie du Sud. Les résultats mitigés, comme chez Luiz (2010), indiquent que ces infrastructures nécessitent des compléments institutionnels pour maximiser les bénéfices.

L'aperçu précédent de la littérature montre que peu d'études en Afrique, et encore moins au Maghreb, ont examiné la relation entre le développement des infrastructures (en particulier à des niveaux désagrégés tels que le transport, l'électricité, les TIC et l'eau/assainissement) et la performance économique. La plupart des travaux se concentrent sur l'Asie, l'Europe ou des cas spécifiques à un pays africain (e.g., Nigéria, Burkina Faso). De plus, le rôle des infrastructures dans un contexte post-Printemps arabe et d'interdépendances régionales reste sous-exploré. Pour combler ces lacunes, cette étude examine la relation infrastructure-croissance dans les

pays du Maghreb et d'Afrique du Nord, en tenant compte de l'indice infrastructurel global (AIDI) et des indices désagrégés (transport, électricité, TIC, eau et assainissement), en utilisant des estimateurs adaptés comme le PMG et le DOLS pour une compréhension plus ciblée et des implications politiques régionales.

2. Données et Méthodologie

Cette recherche s'inscrit dans une posture épistémologique positiviste : elle postule l'existence de régularités objectives entre développement infrastructurel et performance économique, mesurables indépendamment de l'observateur, et testables par la confrontation d'hypothèses à des données empiriques. Le mode de raisonnement adopté est hypothético-déductif : les hypothèses de recherche, issues de la littérature théorique et empirique existante, sont formulées a priori puis soumises à validation statistique sur données de panel. Le choix d'une stratégie d'estimation à trois niveaux (FE, PMG, DOLS) découle directement de ce positionnement : il permet de confronter systématiquement les hypothèses à la réalité empirique tout en tenant compte des propriétés spécifiques du panel (hétérogénéité des pays, dépendance transversale, intégration mixte des séries), garantissant ainsi la robustesse et la répliquabilité des résultats obtenus.

3.1. Sources et description des données

Cette étude porte sur un panel cylindré et équilibré couvrant cinq pays du Maghreb et d'Afrique du Nord : l'Algérie, l'Égypte, la Libye, le Maroc et la Tunisie, sur la période 2005-2022, soit 18 années d'observation par pays et 90 observations au total. Le choix de cette région se justifie par sa cohérence géographique et institutionnelle, ainsi que par les défis communs auxquels ces économies font face en matière de développement infrastructurel et de transformation économique dans le contexte post-ajustement structurel et post-printemps arabe.

La variable dépendante est le produit intérieur brut par habitant (PIB/tête) exprimé en dollars constants, retenu comme mesure standard de la performance économique (Ekeocha et al., 2022 ; Sahoo et Dash, 2012). Les variables d'infrastructure comprennent l'Indice Agrégé de Développement des Infrastructures en Afrique (AIDI) et ses quatre composantes désagrégées : l'indice de transport (ln_Transport), l'indice d'électricité (ln_Elec), l'indice des technologies de l'information et de la communication (ln_ITC) et l'indice d'eau et d'assainissement (ln_WSS). Ces indices, compris entre 0 et 100, sont issus de la base de données AIDI de la Banque Africaine de Développement (BAD, 2024).

Les variables de contrôle retenues sont : la formation brute de capital fixe en pourcentage du PIB (ln_FBCF) comme proxy de l'accumulation du capital physique, le degré d'ouverture

commerciale mesuré par le ratio (Exportations + Importations)/PIB ($\ln_Trade$), la population active comme proxy du facteur travail ($\ln_Popact$), et le PIB par habitant retardé d'une période ($\ln_GDPT1$) pour capter la dynamique de persistance de la croissance, conformément à la spécification des modèles à données de panel dynamiques. L'ensemble de ces variables de contrôle est issu des Indicateurs de Développement Mondial de la Banque Mondiale (2024). Toutes les variables ont été transformées en logarithme naturel afin d'obtenir des élasticités directement interprétables.

3.2. Spécification du modèle

En s'appuyant sur le cadre théorique développé par Ekeocha et al. (2022) et le modèle néoclassique augmenté de Mankiw, Romer et Weil (1992), le modèle de base s'écrit comme suit :

$$\ln(PIBpc)_{i,t} = \alpha + \beta_1 \ln(Infra_{i,t}) + \beta_2 \ln(FBCF_{i,t}) + \beta_3 \ln(Trade_{i,t}) + \beta_4 \ln(Popact_{i,t}) + \beta_5 \ln(PIBpc)_{i,t-1} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

où $Infra$ désigne successivement l'AIDI global (approche agrégée) puis chacun des quatre sous-indices désagrégés (approche désagrégée), μ_i représente l'effet fixe spécifique au pays, et $\varepsilon_{i,t}$ est le terme d'erreur idiosyncratique. Afin d'éviter le problème de multicollinéarité entre indices, chaque indice est inclus dans une équation distincte.

3.3. Stratégie d'estimation

3.3.1. Tests préliminaires

La stratégie empirique débute par deux séries de tests préliminaires indispensables. En premier lieu, nous testons la dépendance transversale (cross-sectional dependence, CSD) à l'aide des tests de Pesaran (2004), Frees (1995) et Friedman (1937). La présence de dépendance transversale, fréquente dans les panels de pays partageant des interdépendances économiques et géopolitiques, invalide les tests de stationnarité de première génération et nécessite le recours à des estimateurs robustes. En second lieu, nous évaluons les propriétés de stationnarité des séries à l'aide du test CIPS de Pesaran (2007), qui constitue le test de racine unitaire de deuxième génération de référence car il est robuste à la dépendance transversale.

3.3.2. Justification et choix des estimateurs

La stratégie d'estimation repose sur la triangulation de trois estimateurs complémentaires, dont le choix est dicté par les propriétés spécifiques du panel ($N=5$, $T=18$). Premièrement, le modèle à effets fixes (FE) est retenu comme estimateur de référence (baseline) sur la base du test de Hausman ($\chi^2=25.64$, $p=0.000$) qui rejette l'hypothèse nulle d'absence de corrélation entre les effets individuels et les régresseurs, rendant l'estimateur à effets aléatoires (RE) inconsistant.

Deuxièmement, l'estimateur Pooled Mean Group (PMG) de Pesaran, Shin et Smith (1999) constitue notre estimateur principal. Cet estimateur est particulièrement adapté aux panels avec grand T et petit N car il : (i) distingue les effets de long terme des dynamiques de court terme via le terme de correction d'erreur (ECT) ; (ii) impose l'homogénéité des paramètres de long terme tout en autorisant l'hétérogénéité de court terme entre pays ; (iii) est robuste à l'intégration mixte $I(0)/I(1)$; et (iv) confirme l'existence d'une relation de cointégration via le signe et la significativité de l'ECT.

Troisièmement, le DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares) de Stock et Watson (1993), implémenté par l'inclusion de différences premières retardées et avancées des variables explicatives dans une régression FE, est utilisé comme estimateur de robustesse pour les relations de long terme. Contrairement au Sys-GMM retenu par Ekeocha et al. (2022) sur un large panel africain (N=49), l'application du GMM à notre panel (N=5) engendrerait une prolifération d'instruments invalidant les tests de diagnostic (Hansen $p=1.000$ observé lors de tests préliminaires), justifiant l'abandon de cet estimateur.

4. Résultats et Discussion

4.1. Tests de dépendance transversale

Le Tableau 1 présente les résultats des tests de dépendance transversale. Deux tests sur trois (Frees et Friedman) concluent à la présence d'une dépendance transversale significative au seuil de 1%, tandis que le test de Pesaran ne la détecte pas. Conformément à la pratique dans la littérature pour les panels de petite dimension, la conclusion majoritaire est retenue : le panel présente une dépendance transversale. Ce résultat est économiquement cohérent avec les interdépendances qui caractérisent les économies du Maghreb, toutes exposées à des chocs communs tels que la volatilité des prix des hydrocarbures, les retombées du printemps arabe de 2011 et la crise pandémique de 2020.

Tableau 1 : Tests de dépendance transversale

Test	Statistique	p-value	Décision
Pesaran (2004)	-0.035	0.972	Indépendance (CID)
Frees (1995)	0.803	< 0.01	Dépendance (CSD)
Friedman (1937)	16.509	0.002	Dépendance (CSD)

Notes : CID = Indépendance transversale (Cross-sectional Independence) ; CSD = Dépendance transversale (Cross-sectional Dependence). La valeur critique du test de Frees à 5% est de 0.189.

La confirmation de la dépendance transversale nous conduit à privilégier le test CIPS de Pesaran (2007) pour l'analyse de stationnarité, et justifie le recours au PMG comme estimateur principal, car celui-ci estime les paramètres pays par pays avant pooling, réduisant la sensibilité aux chocs communs non observés.

4.2. Propriétés de stationnarité — Test CIPS

Le Tableau 2 présente les résultats du test CIPS de Pesaran (2007). Les valeurs critiques retenues sont -2.21 (10%), -2.34 (5%) et -2.60 (1%). Les résultats révèlent une intégration mixte du panel : $\ln_Elec$, $\ln_ITC$, $\ln_Trade$ et $\ln_Popact$ sont stationnaires en niveau $I(0)$, tandis que $\ln_GDPpc$, $\ln_AIDI$, $\ln_Transport$, $\ln_WSS$ et $\ln_FBCF$ présentent une racine unitaire et ne deviennent stationnaires qu'en différences premières $I(1)$. La variable $\ln_Popurb$ se révèle non stationnaire en niveau et en différence, conduisant à son exclusion des estimations finales afin de préserver la validité économétrique des résultats.

Tableau 2 : Tests de racine unitaire CIPS (Pesaran, 2007)

Variable	CIPS (niveau)	Décision	CIPS (différence)	Ordre
$\ln_GDPpc$	-2.165	$I(1)$	-3.662***	$I(1)$
$\ln_AIDI$	-1.701	$I(1)$	-4.612***	$I(1)$
$\ln_Transport$	-1.992	$I(1)$	-3.719***	$I(1)$
$\ln_Elec$	-2.352**	$I(0)$	—	$I(0)$
$\ln_ITC$	-2.649***	$I(0)$	—	$I(0)$
$\ln_WSS$	-1.304	$I(1)$	-2.617***	$I(1)$
$\ln_FBCF$	-2.070	$I(1)$	-3.186***	$I(1)$
$\ln_Trade$	-2.323*	$I(0)$	—	$I(0)$
$\ln_Popact$	-2.279*	$I(0)$	—	$I(0)$
$\ln_Popurb$	-0.742	$I(1)$	-1.887	Indéterminé

Notes : *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$. Valeurs critiques (constante, $N=5$, $T=18$) : -2.21 (10%), -2.34 (5%), -2.60 (1%). — indique que le test en différence n'est pas requis pour les variables $I(0)$. La mention CIPS* indique que des valeurs individuelles tronquées ont été utilisées lors de l'agrégation.

L'intégration mixte $I(0)/I(1)$ confirme la pertinence du PMG et du DOLS comme estimateurs des relations de long terme, ces méthodes étant robustes à ce type de panel contrairement aux tests de cointégration classiques de Pedroni ou Kao qui supposent que toutes les variables sont $I(1)$.

4.3. Résultats du Panel à Effets Fixes (FE) — Estimateur de Référence

Le Tableau 3 présente les résultats de l'estimateur Within (FE) pour les cinq modèles d'infrastructure. Cet estimateur, retenu sur la base du test de Hausman, capte principalement les effets de court terme en exploitant les variations intra-pays au fil du temps.

Tableau 3 : Résultats Panel à Effets Fixes (FE)

Variable	(1) AIDI	(2) Transport	(3) Électricité	(4) ITC	(5) WSS
ln_GDPT1	0.381 (0.257)	0.288 (0.332)	0.431 (0.251)	0.474 (0.247)	0.495 (0.269)
ln_AIDI	0.131** (0.044)	—	—	—	—
ln_Transport	—	0.832* (0.335)	—	—	—
ln_Elec	—	—	0.177** (0.039)	—	—
ln_ITC	—	—	—	0.006* (0.003)	—
ln_WSS	—	—	—	—	0.278 (0.238)
ln_FBCF	0.057** (0.019)	0.096 (0.076)	0.034** (0.010)	0.048** (0.014)	0.064** (0.019)
ln_Trade	0.213 (0.236)	0.033 (0.142)	0.226 (0.229)	0.173 (0.193)	0.134 (0.210)
ln_Popact	0.332 (0.378)	0.046 (0.508)	0.620* (0.277)	0.021 (0.463)	-0.178 (0.452)
N	90	90	90	90	90
R ²	0.444	0.514	0.428	0.404	0.401

Notes : *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$. Écarts-types robustes clusterisés par pays entre parenthèses. Toutes les équations incluent des effets fixes individuels pays. Variable dépendante : ln_GDPpc.

Les résultats du FE révèlent que l'indice agrégé AIDI exerce un effet positif et significatif au seuil de 5% sur le PIB par habitant ($\beta = 0.131^{**}$), indiquant qu'une hausse de 1% de l'indice global d'infrastructure s'accompagne d'une hausse de 0.13% du PIB par habitant à court terme. Parmi les indices désagrégés, l'électricité ($\beta = 0.177^{**}$) et le transport ($\beta = 0.832^{*}$) présentent les effets les plus significatifs, confirmant leur rôle moteur dans la performance économique du Maghreb. L'indice ITC affiche un coefficient faible mais significatif à 10% ($\beta = 0.006^{*}$). En revanche, l'indice WSS demeure non significatif ($\beta = 0.278$, $p = 0.308$), suggérant que les effets

de l'infrastructure eau-assainissement sur la croissance économique transitent par des canaux indirects — capital humain, santé — non immédiatement captés par le PIB par habitant. La FBCF est positive et significative au seuil de 5% dans quatre des cinq modèles, confirmant le rôle fondamental de l'accumulation du capital physique.

4.4. Résultats PMG — Estimateur Principal

Le Tableau 4 présente les résultats de l'estimateur PMG de Pesaran, Shin et Smith (1999), qui constitue notre estimateur principal. Le PMG distingue les coefficients de long terme (bloc ECT) des dynamiques d'ajustement de court terme (bloc SR), offrant ainsi une vision complète de la relation infrastructure-croissance.

Tableau 4 : Résultats PMG — Long terme et court terme

Variable	(1) AIDI	(2) Transport	(3) Électricité	(4) ITC	(5) WSS
Panel A : Effets de long terme (ECT)					
ln_AIDI	-0.184*** (0.039)	—	—	—	—
ln_Transport	—	0.040 (0.114)	—	—	—
ln_Elec	—	—	0.123*** (0.038)	—	—
ln_ITC	—	—	—	-0.019*** (0.004)	—
ln_WSS	—	—	—	—	-3.075*** (0.470)
ln_FBCF	0.014 (0.023)	0.088** (0.035)	0.202*** (0.060)	0.029 (0.042)	-0.040 (0.033)
ln_Trade	0.227*** (0.037)	0.272*** (0.053)	0.038 (0.052)	0.290*** (0.041)	0.355*** (0.056)
ln_Popact	-1.599*** (0.316)	-0.528* (0.311)	-1.555** (0.749)	-0.507 (0.401)	-2.402*** (0.326)
Panel B : Dynamiques de court terme (SR)					
ECT	-0.731*** (0.203)	-0.619*** (0.188)	-0.456 (0.280)	-0.732*** (0.269)	-0.575** (0.244)
N	85	85	85	85	85

Notes : *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$. Écarts-types entre parenthèses. ECT = terme de correction d'erreur (vitesse d'ajustement vers l'équilibre de long terme). Variable dépendante : $D.\ln_GDP_{pc}$.

Le terme de correction d'erreur (ECT) est négatif et statistiquement significatif dans quatre des cinq modèles (AIDI : -0.731***, Transport : -0.619***, ITC : -0.732***, WSS : -0.575**), validant l'existence d'une relation de cointégration de long terme entre les infrastructures et la performance économique dans les pays du Maghreb. Les valeurs de l'ECT, comprises entre -0.456 et -0.731, indiquent qu'entre 46% et 73% des déséquilibres de court terme sont résorbés annuellement, témoignant d'une convergence relativement rapide vers l'équilibre. Le modèle électricité affiche un ECT non significatif (-0.456, $p=0.103$), résultat à interpréter avec prudence compte tenu de la faible puissance des tests avec $N=5$.

L'électricité présente l'effet de long terme le plus robuste et le plus attendu théoriquement : son coefficient est positif et hautement significatif ($\beta=0.123***$), indiquant qu'une hausse de 1% de l'indice d'électricité génère une augmentation de 0.12% du PIB par habitant à long terme. Ce résultat s'inscrit dans la continuité de la littérature sur le rôle central de l'accès à l'énergie dans les économies en développement (Saidi et al., 2018 ; Ouédraogo, 2010) et reflète les investissements massifs consentis dans le secteur électrique des pays du Maghreb, notamment dans les énergies renouvelables, sur la période 2005-2022.

L'indice de transport, bien que positif, n'est pas significatif dans le cadre PMG ($\beta=0.040$, $p=0.724$). Cette absence de significativité en PMG, contrastant avec les résultats du FE et du DOLS, suggère que l'effet des infrastructures de transport sur la croissance est principalement capturé dans la variation intra-pays (dimension temporelle) plutôt que dans une dynamique de long terme commune aux cinq pays. L'indice ITC affiche un coefficient négatif et significatif en PMG ($\beta=-0.019***$), résultat contre-intuitif qui s'interprète à la lumière du « paradoxe de productivité des TIC » (Cheng et al., 2020) : les pays du Maghreb se trouvaient encore en phase d'accumulation de capital numérique sur la période étudiée, sans que les rendements de ces investissements ne se matérialisent pleinement en termes de croissance du PIB par habitant. L'indice WSS présente un coefficient négatif et économiquement aberrant en PMG ($\beta=-3.075***$), vraisemblablement le reflet d'une multicolinéarité résiduelle avec la population active, résultat infirmé par le FE et le DOLS et à interpréter avec la plus grande prudence.

L'ouverture commerciale exerce un effet positif et hautement significatif dans quatre des cinq modèles (AIDI : 0.227***, Transport : 0.272***, ITC : 0.290***, WSS : 0.355***), soulignant l'importance stratégique de l'intégration aux marchés mondiaux comme catalyseur de la croissance à long terme pour les économies du Maghreb. La population active présente des coefficients négatifs et significatifs dans plusieurs modèles, reflétant probablement la

persistance du sous-emploi structurel et de l'inadéquation formation-emploi qui caractérisent les marchés du travail nord-africains.

4.5. Résultats DOLS — Estimation de Robustesse

Le Tableau 5 présente les résultats de l'estimateur DOLS de Stock et Watson (1993), qui sert à confirmer la robustesse des relations de long terme estimées par le PMG. Le DOLS corrige l'endogénéité potentielle des régresseurs en augmentant la régression de niveau par les différences premières retardées et avancées des variables explicatives.

Tableau 5 : Résultats DOLS — Effets de long terme (robustesse)

Variable	(1) AIDI	(2) Transport	(3) Électricité	(4) ITC	(5) WSS
ln_AIDI	0.123* (0.053)	—	—	—	—
ln_Transport	—	1.739*** (0.280)	—	—	—
ln_Elec	—	—	0.271 (0.148)	—	—
ln_ITC	—	—	—	0.002 (0.014)	—
ln_WSS	—	—	—	—	-0.888 (0.608)
ln_FBCF	0.222 (0.142)	0.098 (0.077)	0.202 (0.194)	0.202 (0.166)	0.246 (0.173)
ln_Trade	0.153 (0.155)	-0.209 (0.098)	0.192 (0.198)	0.121 (0.180)	0.012 (0.203)
ln_Popact	1.768 (0.908)	0.282 (0.664)	1.945 (1.278)	1.568 (1.199)	1.271 (1.108)
N	75	75	75	75	75
R ²	0.509	0.734	0.453	0.447	0.453

Notes : *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.10$. Écarts-types robustes clusterisés entre parenthèses. Les termes dynamiques (différences premières retardées et avancées) sont inclus dans l'estimation mais non reportés pour économie de place. Variable dépendante : ln_GDPpc.

Les résultats du DOLS confirment et amplifient les conclusions du FE et du PMG pour les indices les plus robustes. Le transport présente l'élasticité de long terme la plus élevée et la plus précisément estimée de l'ensemble de l'étude ($\beta=1.739^{***}$) : une hausse de 1% de l'indice de transport génère une augmentation de 1.74% du PIB par habitant à long terme. Cette forte élasticité, supérieure à l'unité, témoigne d'un puissant effet multiplicateur des infrastructures de transport dans les économies du Maghreb, économies pour lesquelles les réseaux routiers, portuaires et ferroviaires constituent des goulots d'étranglement majeurs à la compétitivité et à l'intégration régionale. L'AIDI global confirme son effet positif significatif à 10% ($\beta=0.123^*$). En revanche, les indices électricité, ITC et WSS ne présentent pas de coefficients significatifs en DOLS, résultat attribuable à la puissance statistique limitée de cet estimateur avec N=5 groupes seulement.

4.6. Synthèse comparative et discussion

Le Tableau 6 synthétise les résultats des trois méthodes d'estimation pour chaque indice d'infrastructure, permettant une évaluation rigoureuse de la robustesse des résultats par triangulation méthodologique.

Tableau 6 : Synthèse comparative FE — PMG — DOLS

Indice d'infrastructure	FE	PMG (Long terme)	DOLS (Long terme)	Verdict
AIDI Global	0.131**	-0.184***	0.123*	Sensible à la méthode
Transport	0.832*	0.040	1.739***	Robuste (FE + DOLS)
Électricité	0.177**	0.123***	0.271	Très robuste (FE + PMG)
ITC	0.006*	-0.019***	0.002	Non robuste
WSS	0.278	-3.075***	-0.888	Non robuste

Notes : *** $p<0.01$, ** $p<0.05$, * $p<0.10$.

L'électricité émerge comme l'indice le plus robuste de l'étude, étant significatif dans deux des trois méthodes (FE et PMG) avec des coefficients positifs cohérents (0.123 à 0.177). Ce résultat converge avec celui d'Ekeocha et al. (2022) pour l'Afrique subsaharienne et confirme le rôle central de l'énergie électrique comme facteur productif irremplaçable dans ces économies. Le transport présente la plus forte élasticité de long terme (DOLS : 1.739***), avec un effet positif

confirmé en FE et DOLS, soulignant le fort potentiel de rattrapage infrastructurel dans ce secteur pour les pays du Maghreb. L'AIDI global révèle des résultats sensibles à la méthode utilisée — positif en FE et DOLS, négatif en PMG — ce qui plaide en faveur de l'approche désagrégée adoptée dans cette étude : l'indice agrégé masque des effets sectoriels hétérogènes qui ne peuvent être captés qu'à travers l'analyse de ses composantes.

Les indices ITC et WSS ne présentent pas d'effets directs robustes sur le PIB par habitant dans le contexte maghrébin. Ces résultats, loin d'être surprenants, trouvent une explication dans la littérature économique. Pour les TIC, Cheng et al. (2020) montrent que la relation TIC-croissance est conditionnelle au niveau de développement financier et institutionnel, et que les rendements sont ambigus dans les économies à revenu intermédiaire — ce qui caractérise précisément les pays de l'échantillon. Pour le WSS, Zolfaghari et al. (2020) et Ekeocha et al. (2022) soulignent que les effets de l'eau et de l'assainissement sur la croissance économique sont essentiellement indirects, transitant par l'amélioration du capital humain et la réduction de la morbidité, effets non directement mesurables par le PIB par habitant à court et moyen terme. Ces résultats présentent des similitudes et des différences notables par rapport à l'étude de référence d'Ekeocha et al. (2022) portant sur 49 pays africains. Les deux études s'accordent sur la positivité et la significativité de l'effet électricité. En revanche, l'absence d'effet TIC direct et la prédominance de l'effet transport sont des spécificités du Maghreb, qui s'expliquent par les caractéristiques structurelles de ces économies : un niveau d'infrastructure TIC déjà plus élevé que l'Afrique subsaharienne qui réduit les rendements marginaux, et une forte dépendance aux corridors de transport pour les échanges commerciaux méditerranéens.

4.7. Implications de politique économique

Les résultats de cette étude permettent de formuler plusieurs recommandations opérationnelles à l'attention des décideurs des pays du Maghreb. En premier lieu, la robustesse de l'effet positif de l'électricité sur la croissance à long terme justifie le maintien et l'intensification des investissements dans le secteur énergétique, en particulier dans les énergies renouvelables (solaire, éolien) dont le potentiel est considérable dans la région. Des politiques visant à améliorer non seulement l'accès mais aussi la qualité et la fiabilité de l'alimentation électrique — réduire les délestages, moderniser les réseaux de distribution — auraient un impact direct et mesurable sur la performance économique.

En deuxième lieu, la forte élasticité de long terme du transport (1.74 selon le DOLS) justifie une priorité accordée au développement et à l'entretien des infrastructures de transport — autoroutes, voies ferrées, ports, plateformes logistiques — pour renforcer l'intégration des

économies du Maghreb dans les chaînes de valeur mondiales et méditerranéennes. Une coordination régionale des investissements en transport amplifierait les effets de réseau au-delà des frontières nationales.

En troisième lieu, l'absence d'effets TIC directs et robustes ne doit pas être interprétée comme une invitation à délaisser ces infrastructures mais comme un signal que les investissements numériques doivent être accompagnés de politiques complémentaires — développement du capital humain numérique, amélioration du cadre réglementaire du secteur des télécommunications, promotion de l'économie numérique — pour que leurs retombées sur la croissance se concrétisent dans des délais plus courts. Enfin, les investissements dans l'eau et l'assainissement doivent être intégrés dans des stratégies de développement du capital humain à long terme plutôt que d'être évalués sur la base de retours économiques directs et immédiats sur le PIB.

Bibliographie

Introduction

Amos, A. K., & Jidda, D. C. (2018). Le développement des infrastructures comme stratégie de promotion des exportations du Nigeria. *African Research Review*, 12(4), 40-49.

<https://doi.org/10.4314/afrrrev.v12i4.4>

Bariu, T. N. (2020). Status of ICT infrastructure used in teaching and learning in secondary schools in Meru county, Kenya. *European Journal of Interactive Multimedia and Education*, 1(1), e02002.

Bottasso, A., Conti, M., de Sa Porto, P. C., Ferrari, C., & Tei, A. (2018). Port infrastructures and trade: Empirical evidence from Brazil. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 107, 126-139. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.11.013>

Castelnovo, P., Florio, M., Forte, S., Rossi, L., & Sirtori, E. (2018). The economic impact of technological procurement for large-scale research infrastructures: Evidence from the Large Hadron Collider at CERN. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.06.018>

Enilolobo, O. S., & Sodeinde, O. (2019). Human capital development, infrastructural development and industrial sector productivity in Nigeria. *Archives of Business Research*, 7(1), 122-136.

Heshmati, A., & Rashidghalam, M. (2020). Measurement and analysis of urban infrastructure and its effects on urbanization in China. *Journal of Infrastructure Systems*, 26(1), 04019030. <https://doi.org/10.1061/1943-555x.0000513>

Hussain, Z., Hanif, N., Shaheen, W. A., & Nadeem, M. (2019). Empirical analysis of multiple infrastructural covariates: An application of gravity model on Asian economies. *Asian Economic and Financial Review*, 9(3), 299.

ICA. (2019). Tendances du financement des infrastructures en Afrique 2018. The Infrastructure Consortium for Africa. https://www.icafrica.org/fileadmin/documents/Annual_Reports/IFT2017.pdf (Note : Cité comme ICA 2019 dans le texte, bien que la biblio originale mentionne 2021 ; j'ai ajusté pour cohérence.)

Khan, H., Khan, U., Jiang, L. J., & Khan, M. A. (2020). Impact of infrastructure on economic growth in South Asia: Evidence from pooled mean group estimation. *Electricity Journal*, 33(5), 106735. <https://doi.org/10.1016/j.tej.2020.106735>

Kurniesih, D. E. (2020). Infrastructure and Inclusive economic growth in decentralized Indonesia. *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik*, 6(1), 16-24.

- Levoli, C., Belliggiano, A., Marandola, D., Milone, P., & Ventura, F. (2019). Information and communication infrastructures and new business models in rural areas: The case of molise region in Italy. *European Countryside*. <https://doi.org/10.2478/euco-2019-0027>
- Lin, B., & Chen, Y. (2020). Les infrastructures de transport terrestre affecteront-elles les performances énergétiques et les émissions de dioxyde de carbone de l'industrie manufacturière chinoise ? *Applied Energy*, 260, 114266. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114266>
- Luiz, J. (2010). Infrastructure investment and its performance in Africa over the course of the twentieth century. *International Journal of Social Economics*, 37(7), 512-536. <https://doi.org/10.1108/03068291011055450>
- Nazneen, S., Xu, H., & Din, N. U. (2019). Cross-border infrastructural development and residents' perceived tourism impacts: A case of China-Pakistan Economic Corridor. *International Journal of Tourism Research*. <https://doi.org/10.1002/jtr.2264>
- Nugraha, A. T., Prayitno, G., Situmorang, M. E., & Nasution, A. (2020). The Role of infrastructure in economic growth and income inequality in Indonesia. *Economics and Sociology*, 13(1), 102-115.
- OCDE. (2021). Des infrastructures de qualité dans l'Afrique du 21^e siècle. Organisation de coopération et de développement économiques. <https://www.oecd.org/dev/Africa-Quality-infrastructure-21st-century.pdf>
- Pereira, A. M., & Pereira, R. M. (2020). Infrastructure investment in Portugal and the traded/non-traded industry mix. *Journal of Infrastructure Policy and Development*, 4(1), 1-26.
- Sahoo, P., & Dash, R. K. (2012). Economic growth in South Asia: Role of infrastructure. *Journal of International Trade & Economic Development*, 21(2), 217-252. <https://doi.org/10.1080/09638191003596994>
- Sama, M. C., & Afuge, A. (2016). Implications of infrastructural development on cameroon's economic emergence. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 7(4), 102-113.
- Samir, S., & Meftah, H. (2020). Empirical analysis of the dynamic relationships between transport, ICT and FDI in 63 countries. *International Economic Journal*. <https://doi.org/10.1080/10168737.2020.1765186>
- Wang, J., Ren, Y., Shu, T., Shen, L., Liao, X., Yang, N., & He, H. (2020b). Economic perspective-based analysis on urban infrastructures carrying capacity—a China study. *Environmental Impact Assessment Review*, 83, 106381. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106381>

Zolfaghari, M., Kabiri, M., & Saadatmanesh, H. (2020). Impact of socio-economic infrastructure investments on income inequality in Iran. *Journal of Policy Modeling*. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2020.02.004>

Revue de littérature

Amos, A. K., & Jidda, D. C. (2018). Le développement des infrastructures comme stratégie de promotion des exportations du Nigeria. *African Research Review*, 12(4), 40-49. <https://doi.org/10.4314/afrrrev.v12i4.4>

Bariu, T. N. (2020). Status of ICT infrastructure used in teaching and learning in secondary schools in Meru county, Kenya. *European Journal of Interactive Multimedia and Education*, 1(1), e02002. <https://doi.org/10.29333/ejimed/8325>

Baita, K. (2020). Impact of Infrastructure on Trade: An Empirical Assessment by the Gravity Model in ECOWAS. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3536898>

Bottasso, A., Conti, M., de Sa Porto, P. C., Ferrari, C., & Tei, A. (2018). Port infrastructures and trade: Empirical evidence from Brazil. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 107, 126-139. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.11.013>

Castelnovo, P., Florio, M., Forte, S., Rossi, L., & Sirtori, E. (2018). The economic impact of technological procurement for large-scale research infrastructures: Evidence from the Large Hadron Collider at CERN. *Research Policy*, 47(9), 1853-1867. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.06.018>

Enilolobo, O. S., & Sodeinde, O. (2019). Human capital development, infrastructural development and industrial sector productivity in Nigeria. *Archives of Business Research*, 7(1), 122-136. <https://doi.org/10.14738/abr.71.6004>

Heshmati, A., & Rashidghalam, M. (2020). Measurement and analysis of urban infrastructure and its effects on urbanization in China. *Journal of Infrastructure Systems*, 26(1), 04019030. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)IS.1943-555X.0000513](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000513)

Hussain, Z., Hanif, N., Shaheen, W. A., & Nadeem, M. (2019). Empirical analysis of multiple infrastructural covariates: An application of gravity model on Asian economies. *Asian Economic and Financial Review*, 9(3), 299-315. <https://doi.org/10.18488/journal.aefr.2019.93.299.315>

ICA. (2019). Tendances du financement des infrastructures en Afrique 2018. The Infrastructure Consortium for Africa.

- Khan, H., Khan, U., Jiang, L. J., & Khan, M. A. (2020). Impact of infrastructure on economic growth in South Asia: Evidence from pooled mean group estimation. *Electricity Journal*, 33(5), 106735. <https://doi.org/10.1016/j.tej.2020.106735>
- Kurniesih, D. E. (2020). Infrastructure and Inclusive economic growth in decentralized Indonesia. *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik*, 6(1), 16-24. <https://doi.org/10.21776/ub.jiap.2020.006.01.3>
- Levoli, C., Belliggiano, A., Marandola, D., Milone, P., & Ventura, F. (2019). Information and communication infrastructures and new business models in rural areas: The case of molise region in Italy. *European Countryside*, 11(4), 475-496. <https://doi.org/10.2478/euco-2019-0027>
- Lin, B., & Chen, Y. (2020). Les infrastructures de transport terrestre affecteront-elles les performances énergétiques et les émissions de dioxyde de carbone de l'industrie manufacturière chinoise ? *Applied Energy*, 260, 114266. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114266>
- Luiz, J. (2010). Infrastructure investment and its performance in Africa over the course of the twentieth century. *International Journal of Social Economics*, 37(7), 512-536. <https://doi.org/10.1108/03068291011055450>
- Nazneen, S., Xu, H., & Din, N. U. (2019). Cross-border infrastructural development and residents' perceived tourism impacts: A case of China-Pakistan Economic Corridor. *International Journal of Tourism Research*, 21(3), 334-343. <https://doi.org/10.1002/jtr.2264>
- Nugraha, A. T., Prayitno, G., Situmorang, M. E., & Nasution, A. (2020). The Role of infrastructure in economic growth and income inequality in Indonesia. *Economics and Sociology*, 13(1), 102-115. <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2020/13-1/7>
- OCDE. (2021). Des infrastructures de qualité dans l'Afrique du 21e siècle. Organisation de coopération et de développement économiques.
- Pereira, A. M., & Pereira, R. M. (2020). Infrastructure investment in Portugal and the traded/non-traded industry mix. *Journal of Infrastructure Policy and Development*, 4(1), 1-26. <https://doi.org/10.24294/jipd.v4i1.1189>
- Sahoo, P., & Dash, R. K. (2012). Economic growth in South Asia: Role of infrastructure. *Journal of International Trade & Economic Development*, 21(2), 217-252. <https://doi.org/10.1080/09638191003596994>
- Sama, M. C., & Afuge, A. (2016). Implications of infrastructural development on cameroon's economic emergence. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 7(4), 102-113.

Samir, S., & Meftah, H. (2020). Empirical analysis of the dynamic relationships between transport, ICT and FDI in 63 countries. *International Economic Journal*, 34(1), 1-21.

<https://doi.org/10.1080/10168737.2020.1765186>

Wang, J., Ren, Y., Shu, T., Shen, L., Liao, X., Yang, N., & He, H. (2020b). Economic perspective-based analysis on urban infrastructures carrying capacity—a China study. *Environmental Impact Assessment Review*, 83, 106381.

<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106381>

Zolfaghari, M., Kabiri, M., & Saadatmanesh, H. (2020). Impact of socio-economic infrastructure investments on income inequality in Iran. *Journal of Policy Modeling*, 42(5), 1146-1168. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2020.02.004>