

Dépenses publiques en éducation et croissance économique en Afrique : une analyse en données de panel

Public Expenditure on Education and Economic Growth in Africa: A Panel Data Analysis

Houda KHINIFIRA, (Doctorante)

*Laboratoire d'Analyse Économique et de Modélisation (LAEM)
Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales – Souissi
Université Mohammed V de Rabat, Maroc*

Anouar GHAZI, (Enseignant-chercheur)

*Laboratoire d'Analyse Économique et de Modélisation (LAEM)
Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales – Souissi
Université Mohammed V de Rabat, Maroc*

Adresse de correspondance :	Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales – Souissi Université Mohammed V de Rabat Avenue Mohammed Ben Abdallah Ragraoui, Al Irfane, BP 6430, Rabat, Maroc
Déclaration de divulgation :	Cette recherche a été financée par le Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique (CNRST) dans le cadre du programme « Bourse des Doctorants Moniteurs : PhD-Associate Scholarship – PASS ». Les auteurs déclarent que ce financement n'a pas affecté l'objectivité de cette étude. Ils assument l'entière responsabilité de tout éventuel plagiat, de l'usage de l'intelligence artificielle dans la rédaction, ainsi que des résultats présentés dans cet article.
Remerciements :	Les auteurs remercient le Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique (CNRST) pour son soutien dans le cadre du programme « Bourse des Doctorants Moniteurs : PhD-Associate Scholarship – PASS ».
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	KHINIFIRA, H., & GHAZI, A. (2026). Dépenses publiques en éducation et croissance économique en Afrique : une analyse en données de panel. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 7(11), 502–523. https://doi.org/10.5281/zenodo.22773849
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: 08/08/2026

Accepted: 12/09/2026

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 7, Issue 11 (2026)

Dépenses publiques en éducation et croissance économique en Afrique : une analyse en données de panel

Résumé :

Le capital humain constitue un déterminant essentiel de la croissance économique, notamment à travers l'amélioration des connaissances, des compétences et de la productivité de la population. Dans cette perspective, les dépenses publiques consacrées à l'éducation représentent un instrument important de politique économique permettant aux gouvernements de soutenir l'accumulation du capital humain et par conséquent, le développement économique. Cette étude analyse l'impact des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique dans un panel de 24 pays africains, couvrant la période 1995-2022 et comprenant 672 observations. Elle vise à combler certaines limites de la littérature existante, notamment la prédominance des analyses centrées sur un seul pays, le recours à des périodes d'étude relativement anciennes et l'absence d'une séquence complète de tests de diagnostic. L'analyse empirique s'appuie sur des données annuelles issues de la Banque mondiale et mobilise une approche économétrique fondée sur les données de panel. Une séquence de tests diagnostiques portant sur l'hétéroscédasticité, l'autocorrélation, la dépendance transversale et l'endogénéité est menée afin d'identifier les principales caractéristiques des données, l'estimation est effectuée à l'aide de la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE). Cette méthode permet de corriger les erreurs standards en présence d'hétéroscédasticité, d'autocorrélation et de dépendance transversale. Les résultats obtenus mettent en évidence une relation positive et statistiquement significative entre les dépenses publiques en éducation et la croissance économique. Plus précisément, une augmentation de 1 % des dépenses publiques en éducation est associée à une hausse de 0.173 % du produit intérieur brut. Le modèle présente un pouvoir explicatif élevé ($R^2 = 0.762$), tandis que les tests d'endogénéité ne mettent pas en évidence de problème d'endogénéité et que les résultats révèlent une hétérogénéité significative des coefficients entre les pays étudiés. Ces résultats soulignent le rôle de l'investissement public dans l'éducation pour renforcer le capital humain et soutenir la performance économique. Ils encouragent les décideurs publics à améliorer l'efficacité et l'allocation des dépenses éducatives afin de favoriser une accumulation durable du capital humain et une croissance économique durable.

Mots clés : Dépenses publiques en éducation, Croissance économique, Capital humain, Données de panel, Afrique.

JEL Classification : H52 ; I25 ; O47 ; C23

Type du papier : Recherche empirique

Abstract :

Human capital is a key determinant of economic growth, particularly through the improvement of knowledge, skills, and labor productivity. In this context, public expenditure on education represents an important economic policy instrument that enables governments to support human capital accumulation and, consequently, economic development. This study examines the impact of public education expenditure on economic growth in a panel of 24 African countries over the period 1995-2022 and comprising 672 observations. It aims to address certain limitations in the existing literature, notably the predominance of single-country analyses, the use of relatively old study periods, and the absence of a comprehensive set of diagnostic tests. The empirical analysis is based on annual data from the World Bank and employs an econometric approach based on panel data. A series of diagnostic tests examining heteroscedasticity, autocorrelation, cross-sectional dependence, and endogeneity is conducted to identify the main characteristics of the data, the model is estimated using the Panel Corrected Standard Errors (PCSE) method. This method allows for correcting standard errors in the presence of heteroskedasticity, serial correlation, and cross-sectional dependence. The results reveal a positive and statistically significant relationship between public education expenditure and economic growth. More specifically, a 1% increase in public education expenditure is associated with a 0.173% increase in gross domestic product. The model shows strong explanatory power ($R^2 = 0.762$), while endogeneity tests do not reveal any endogeneity problem and the results reveal significant heterogeneity in the coefficients across the countries studied. These results highlight the role of public investment in education in strengthening human capital and supporting economic performance. They encourage policymakers to improve the efficiency and allocation of education expenditure in order to promote sustainable human capital accumulation and sustainable economic growth.

Keywords : Public education expenditure, Economic growth, Human capital, Panel data, Africa.

Classification JEL : H52 ; I25 ; O47 ; C23

Paper type : Empirical Research

1. Introduction

L'éducation est largement reconnue comme un levier essentiel du développement économique et social. En améliorant les compétences, les connaissances et les capacités productives des individus, elle favorise l'accumulation du capital humain, stimule la productivité et renforce la compétitivité des économies. Dans cette perspective, les dépenses publiques consacrées à l'éducation occupent une place centrale dans les politiques de développement, puisqu'elles permettent de financer les infrastructures scolaires, la formation des enseignants et l'accès à une éducation de qualité. La relation entre éducation et croissance économique s'inscrit notamment dans les approches du capital humain et de la croissance endogène. Toutefois, les résultats empiriques demeurent contrastés. Si plusieurs études concluent à un effet positif des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique, d'autres montrent que cet effet peut varier selon les caractéristiques économiques des pays et selon les modalités de mise en œuvre des politiques publiques. En Afrique, les gouvernements ont progressivement accru les investissements publics dans le secteur de l'éducation afin d'améliorer le niveau de qualification de la population et de soutenir une croissance économique durable. Au sein de l'échantillon retenu dans cette étude, les dépenses sont ainsi passées, en moyenne, de 4.2 % du PIB en 1995 à 4.6 % en 2022 (Banque mondiale, 2025). Malgré ces efforts, les performances économiques restent hétérogènes d'un pays à l'autre, ce qui soulève des interrogations quant à l'efficacité des dépenses publiques en éducation et à leur contribution réelle à la croissance économique.

Dès lors, la question centrale de cette étude est la suivante : *dans quelle mesure les dépenses publiques consacrées à l'éducation contribuent-elles à stimuler la croissance économique dans les pays africains ?* Plus précisément, cette étude cherche à répondre aux questions suivantes : Quel est l'effet des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique dans l'échantillon étudié ? Cet effet est-il homogène entre les pays africains de l'échantillon ?

Afin de répondre à cette problématique, cette recherche adopte une approche économétrique fondée sur l'analyse de données de panel portant sur un échantillon de 24 pays africains couvrant la période 1995 à 2022. Plusieurs tests économétriques sont réalisés afin de déterminer la spécification la plus appropriée du modèle et de vérifier la robustesse des résultats obtenus. Les estimations sont ensuite effectuées à l'aide de la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE), adaptée aux caractéristiques identifiées dans les données.

Cette étude apporte trois principales contributions. Premièrement, elle estime l'effet des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique à partir d'un panel élargi et récent de 24 pays africains. Deuxièmement, elle adopte une démarche économétrique rigoureuse fondée sur une séquence de tests diagnostiques permettant d'identifier les principales caractéristiques des données et de retenir une méthode d'estimation adaptée. Troisièmement, elle met en évidence le contraste entre l'effet global observé sur l'ensemble du panel et l'hétérogénéité des résultats selon les pays étudiés. Le présent article est structuré comme suit : La section 2 présente la revue de littérature théorique et empirique consacrée à la relation entre les dépenses publiques en éducation et la croissance économique. La section 3 décrit les données et les variables retenues ainsi que la méthodologie économétrique adoptée. La section 4 présente les principaux résultats empiriques de l'étude. La section 5 discute ces résultats à la lumière des travaux antérieurs et met en évidence leurs principales implications. La section 6 conclut l'étude en présentant les principales conclusions ainsi que les implications en matière de politique économique et les limites de la recherche.

2. Revue de littérature

2.1. Base théorique

La relation entre les dépenses publiques en éducation et la croissance économique s'inscrit dans une littérature théorique abondante qui considère l'éducation comme un facteur essentiel du développement économique. Si les premières théories de la croissance mettaient principalement l'accent sur l'accumulation du capital physique et du travail, les approches contemporaines reconnaissent que l'investissement dans le capital humain constitue un déterminant fondamental de la croissance à long terme. Cette évolution théorique a conduit à considérer les dépenses publiques consacrées à l'éducation comme un levier susceptible de renforcer le capital humain, d'améliorer la productivité et de soutenir le développement économique.

Les fondements de cette approche trouvent leur origine dans la théorie du capital humain, développée notamment par Schultz (1961) et Becker (1994). Selon cette théorie, les dépenses engagées dans l'éducation ne doivent pas être considérées comme de simples dépenses de consommation, mais comme des investissements générateurs de rendements économiques futurs. Schultz soutient que l'amélioration du niveau d'éducation accroît les connaissances et les compétences de la main-d'œuvre, ce qui se traduit par une augmentation de la productivité individuelle et collective. Becker prolonge cette analyse en montrant que l'accumulation du capital humain améliore non seulement les revenus des individus, mais également la compétitivité et la performance globale de l'économie grâce aux externalités positives qu'elle génère. Cette approche est complétée par les travaux de Mincer, qui montrent que l'investissement éducatif accroît la productivité des travailleurs et améliore leur rémunération tout au long de leur carrière. L'éducation constitue ainsi un mécanisme de valorisation du capital humain dont les effets dépassent le niveau individuel pour se diffuser à l'ensemble de l'économie. Ces fondements théoriques sont approfondis par la théorie de la croissance endogène, développée notamment par Romer (1986, 1990) et Lucas (1988). Contrairement au modèle néoclassique, cette approche considère que les politiques publiques, notamment les investissements en éducation, influencent directement le rythme de croissance de long terme. Lucas montre que l'accumulation du capital humain améliore durablement la productivité des travailleurs et favorise la diffusion des connaissances au sein de l'économie. De son côté, Romer souligne que le capital humain constitue un moteur essentiel de la création de connaissances et du progrès technologique, favorisant ainsi une croissance autoentretenu. Dans le prolongement de ces travaux, Mankiw, Romer et Weil (1992) intègrent explicitement le capital humain dans une version augmentée du modèle de croissance afin de mieux expliquer les différences de revenu entre les pays. Leurs résultats montrent que l'investissement dans l'éducation contribue significativement à l'accumulation du capital humain et améliore le niveau de production par travailleur. Cette extension constitue aujourd'hui l'un des principaux fondements théoriques des recherches portant sur les dépenses publiques en éducation et la croissance économique. Les travaux plus récents ont toutefois montré que les effets des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique ne sont pas automatiques. Meulemeester et Diebolt (2007) soulignent que la contribution de l'éducation à la croissance dépend largement de la qualité du système éducatif, du cadre institutionnel et des conditions économiques dans lesquelles les investissements sont réalisés. Selon ces auteurs, les dépenses publiques en éducation ne produisent des effets durables sur la croissance que lorsqu'elles s'accompagnent d'un environnement favorable permettant de valoriser efficacement les compétences acquises. Dans la même perspective, Hanushek et Woessmann (2015) montrent que la qualité des apprentissages constitue un déterminant plus important de la croissance économique que le seul volume des dépenses publiques consacrées à l'éducation. Les auteurs mettent en évidence que l'amélioration des compétences cognitives de la population exerce un effet plus marqué sur la productivité et la croissance de long terme que l'augmentation

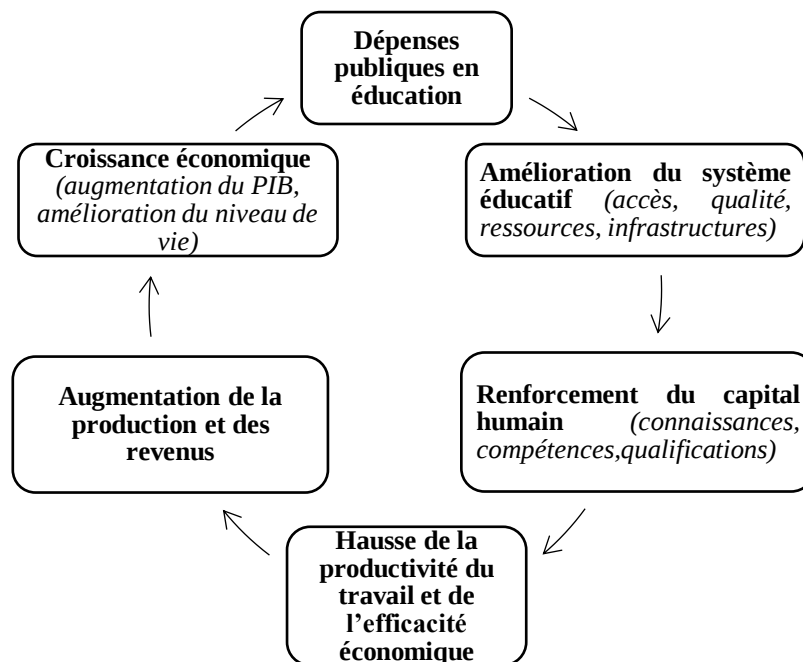
quantitative des ressources allouées au secteur éducatif. Cette distinction entre quantité et qualité de l'éducation a été formalisée à travers l'indicateur de *Learning-Adjusted Years of Schooling* (LAYS), qui combine les années de scolarisation et la qualité de l'apprentissage en une seule mesure (Filmer, Rogers, Angrist et Sabarwal, 2020). Cette mesure révèle des écarts d'éducation entre les pays considérablement plus importants que ceux observés à partir de l'indicateur standard.

L'ensemble des théories économiques converge aujourd'hui vers l'idée que les dépenses publiques en éducation constituent un investissement stratégique plutôt qu'une simple dépense budgétaire. En renforçant le capital humain, en améliorant la productivité de la main-d'œuvre et en favorisant l'accumulation des connaissances, elles sont susceptibles de soutenir durablement la croissance économique. Toutefois, l'ampleur de cet effet dépend également de l'efficacité des politiques éducatives et de la qualité des institutions. Cette perspective constitue le fondement théorique de la présente étude, qui analyse l'effet des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique dans un panel de 24 pays africains sur la période 1995-2022.

2.2. Modèle conceptuel et formulation de l'hypothèse

Sur la base des fondements théoriques précédents, la présente étude considère que les dépenses publiques en éducation constituent un investissement susceptible de favoriser l'accumulation du capital humain. L'amélioration du capital humain contribue à accroître la productivité de la main-d'œuvre, à faciliter la diffusion des connaissances et à soutenir, à terme, la croissance économique. Cette relation constitue le mécanisme central retenu dans notre analyse.

Figure 1 : Modèle conceptuel de la relation entre les dépenses publiques en éducation et la croissance économique



Source : élaboré par les auteurs

Le modèle conceptuel conduit ainsi à considérer les dépenses publiques en éducation comme la variable explicative principale de la croissance économique. Les autres variables introduites dans le modèle économétrique permettent de tenir compte des facteurs susceptibles d'influencer également la performance économique des pays étudiés.

À partir de cette relation théorique, l'hypothèse principale de recherche est formulée comme suit :

H1 : *Les dépenses publiques en éducation exercent un effet positif et significatif sur la croissance économique dans les pays africains étudiés.*

Cette hypothèse constitue la proposition empirique centrale de l'étude et sera évaluée à partir des estimations économétriques présentées dans la suite de l'article.

H2 : *Il existe une relation positive et significative entre la formation brute de capital fixe (FBCF) et la croissance économique dans les pays africains étudiés.*

H3 : *Il existe une relation entre la population âgée de 15 à 64 ans (POP), qui joue le rôle de proxy du facteur travail, et la croissance économique dans les pays africains étudiés.*

H4 : *Il existe une relation entre l'ouverture commerciale (Trade) et la croissance économique dans les pays africains étudiés.*

H5 : *Il existe une relation entre le taux d'inflation et la croissance économique dans les pays africains étudiés, celui-ci pouvant impacter l'estimation du PIB et/ou des dépenses publiques destinées à l'éducation.*

L'hypothèse H1 constitue la proposition empirique centrale de l'étude, tandis que les hypothèses H2 à H5 permettent de tester le rôle des autres variables explicatives retenues dans le modèle économétrique, à savoir le capital physique, la population, l'ouverture commerciale et l'inflation. Ces hypothèses seront évaluées à partir des estimations économétriques présentées dans la suite de l'article.

2.3. Études empiriques

La relation entre les dépenses publiques d'éducation et la croissance économique a fait l'objet de nombreuses investigations empiriques. Si la majorité des travaux concluent à un effet favorable de l'investissement éducatif sur la performance économique, les résultats demeurent toutefois contrastés selon les pays étudiés, les périodes d'analyse, le niveau d'enseignement considéré et les méthodes économétriques mobilisées.

Parmi les travaux fondateurs, Mankiw, Romer et Weil (1992) montrent, à partir d'un échantillon de 98 pays couvrant la période 1960-1985, qu'une meilleure accumulation du capital humain, mesurée notamment par le taux de scolarisation des jeunes âgés de 12 à 17 ans, exerce un effet positif et significatif sur le PIB par habitant. Leur étude confirme que l'intégration du capital humain améliore considérablement le pouvoir explicatif du modèle de croissance de Solow. Dans la même perspective, Barro et Sala-i-Martin (1992) mettent en évidence, à partir de données internationales, que les niveaux d'enseignement secondaire et supérieur contribuent positivement à la croissance du PIB par habitant. Les auteurs concluent que l'investissement éducatif favorise l'accumulation du capital humain, améliore la productivité et accélère le processus de convergence économique entre les pays. À partir d'une extension du modèle de Solow estimée sur données de panel, Islam (1995) montre également que la prise en compte de l'hétérogénéité des pays améliore l'analyse des déterminants de la croissance. Ses résultats confirment le rôle du capital humain dans l'explication des différences de performance économique observées entre les économies. Ces trois contributions fondatrices convergent ainsi vers l'idée que l'accumulation du capital humain constitue un déterminant important de la croissance économique, malgré des différences dans les données et les spécifications économétriques retenues. Les travaux réalisés dans les pays en développement aboutissent également à des conclusions globalement favorables. En analysant l'économie indonésienne sur la période 1996-2009, Reza et Widodo (2013) estiment, à partir d'une fonction de production agrégée, qu'une augmentation de 1 % du niveau moyen d'éducation des travailleurs entraîne une hausse de 1.56 % de la production. Ce résultat met en évidence l'importance de l'investissement éducatif dans l'amélioration de la productivité des facteurs. Cette relation positive rejoint les résultats obtenus dans plusieurs contextes africains, même si l'ampleur de

l'effet varie selon les pays et les méthodes d'estimation. Dans le contexte africain, Coulibaly (2013) analyse l'impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique en Côte d'Ivoire sur la période 1970-2005 à l'aide d'un modèle à correction d'erreur. Les résultats montrent qu'à court terme, une augmentation de 1 % des dépenses publiques d'éducation entraîne une hausse d'environ 5.795 % du taux de croissance économique. L'auteur conclut que les dépenses d'éducation constituent, après la formation brute de capital fixe, l'un des principaux moteurs de la croissance économique ivoirienne. L'élasticité estimée est ainsi nettement supérieure aux 1.56 % rapportés par Reza et Widodo (2013) pour l'Indonésie. Cette différence ne remet pas en cause la convergence des résultats quant au signe de la relation, mais souligne que l'ampleur de l'effet peut varier selon le contexte national, la période étudiée et la spécification économétrique retenue. Ces résultats rejoignent néanmoins ceux d'Ogundari et Awokuse (2018) qui, en s'appuyant sur un échantillon de 35 pays africains couvrant la période 1980-2008, montrent que les investissements en éducation favorisent significativement la croissance économique grâce à l'amélioration des compétences de la main-d'œuvre et de sa productivité. Les auteurs soulignent que les effets de l'éducation sont particulièrement importants dans les économies où le capital humain demeure relativement limité. Ainsi, les travaux consacrés à l'Afrique confirment majoritairement l'existence d'une relation positive entre investissement éducatif et croissance, tout en laissant apparaître des différences importantes quant à l'intensité de cet effet. Les travaux portant sur les différents niveaux d'enseignement mettent toutefois en évidence des effets différenciés. À partir d'un panel des pays membres de la SAARC sur la période 1960-2013, Hanif et Arshed (2016) concluent que les investissements consacrés à l'enseignement supérieur exercent un effet plus important sur la croissance économique que ceux destinés aux niveaux primaire et secondaire. Dans le même sens, Sebki (2021) montre, sur un échantillon de 40 pays en développement entre 2002 et 2016, que les dépenses publiques consacrées à l'enseignement supérieur contribuent significativement à l'amélioration de la croissance économique. Ces résultats suggèrent que l'effet des dépenses publiques d'éducation ne dépend pas uniquement de leur niveau global, mais également de leur répartition entre les différents niveaux d'enseignement. Dans une étude consacrée aux pays de la CEMAC, Bemba et Ngomsi (2026), en utilisant un modèle PMG-ARDL, montrent que les dépenses publiques d'éducation stimulent la croissance économique à court terme. En revanche, leur efficacité à long terme dépend de facteurs complémentaires, notamment la qualité de la gouvernance, l'investissement productif et l'efficacité des politiques publiques. Ce constat, selon lequel l'efficacité des dépenses d'éducation dépend étroitement de la qualité des institutions, éclaire d'ailleurs les résultats contrastés obtenus dans des études portant sur un même pays, comme l'illustre le cas du Maroc ci-après. Les études les plus récentes accordent ainsi une attention croissante à la qualité des institutions et à l'efficacité de la dépense publique. Pour le cas du Maroc, Bourhaba et al. (2023), à l'aide d'un modèle ARDL, montrent que les dépenses publiques d'éducation exercent un effet positif sur la croissance économique, mais que leurs retombées se manifestent avec un certain délai, ce qui confirme le caractère progressif de l'accumulation du capital humain. Ce résultat contraste toutefois avec celui de Bou-Laouz et Samihi (2025), qui obtiennent, également à partir d'un modèle ARDL, un effet négatif à court terme et non significatif à long terme. Les auteurs attribuent ces résultats aux insuffisances institutionnelles, à l'inefficacité dans l'allocation des ressources publiques ainsi qu'aux difficultés de gouvernance du système éducatif. La comparaison de ces deux études est particulièrement instructive : bien qu'elles portent sur le même pays et mobilisent une méthodologie économétrique similaire, elles aboutissent à des conclusions différentes. Cette divergence ne peut donc pas être attribuée uniquement à la méthode économétrique ; elle peut également refléter des différences de période d'analyse, de spécification du modèle, de variables retenues et de contexte institutionnel. Elle rejoint ainsi le constat de Bemba et Ngomsi (2026) selon lequel l'efficacité des dépenses d'éducation dépend de facteurs complémentaires,

notamment de la qualité de la gouvernance et de l'efficacité des politiques publiques. Dans une perspective de synthèse de la littérature, Benos et Zotou (2014) proposent une méta-régression de 57 études regroupant 989 estimations consacrées à la relation entre éducation et croissance économique. Leurs résultats mettent en évidence un biais de sélection des publications en faveur d'un effet positif de l'éducation sur la croissance. Après prise en compte de ce biais, les auteurs montrent toutefois que l'ampleur de l'effet n'est pas homogène entre les études et varie notamment selon la mesure de l'éducation, la spécification du modèle, le type de données utilisé et les caractéristiques des publications. Ces résultats soulignent ainsi l'importance des choix méthodologiques et du contexte empirique dans l'interprétation de la relation entre éducation et croissance. Plus largement, la littérature empirique fait apparaître une relation majoritairement favorable entre les dépenses publiques d'éducation et la croissance économique, mais montre également que le signe et l'ampleur de cette relation peuvent varier selon le contexte national, la période considérée, le niveau d'enseignement financé et les conditions institutionnelles. Ces convergences et divergences permettent à présent d'identifier plus précisément les limites de la littérature existante et les insuffisances qu'il convient de combler.

2.4. Gap de recherche

Malgré l'abondance de la littérature consacrée à la relation entre les dépenses publiques en éducation et la croissance économique, plusieurs limites subsistent dans les travaux existants, en particulier dans le contexte africain. Premièrement, la majorité des études empiriques portant sur l'Afrique reposent soit sur des échantillons restreints à un seul pays : Coulibaly (2013) analyse ainsi la Côte d'Ivoire, tandis que les études de Bourhaba et al. (2023) et de Bou-Laouz et Samihi (2025) portent sur le Maroc, soit sur des panels couvrant des périodes relativement anciennes et ne s'étendant pas au-delà de la fin des années 2000, comme Ogundari et Awokuse (2018), sur la période 1980-2008, ce qui ne permet pas de rendre compte des évolutions économiques et éducatives récentes du continent, notamment celles postérieures à 2010. Deuxièmement, les résultats obtenus pour un même pays, comme le Maroc, apparaissent contradictoires selon les études, avec un effet positif différé identifié par Bourhaba et al. (2023), contre un effet négatif à court terme et non significatif à long terme obtenu par Bou-Laouz et Samihi (2025). Cette divergence souligne la nécessité d'une analyse à l'échelle d'un panel élargi permettant de dépasser les spécificités nationales et d'isoler une tendance générale plus robuste. Troisièmement, sur le plan méthodologique, peu d'études consacrées à l'Afrique combinent une séquence complète de tests de diagnostic portant sur l'hétéroscédasticité, l'autocorrélation et la dépendance transversale avec une vérification explicite de l'endogénéité avant le recours à un estimateur robuste tel que les Panel Corrected Standard Errors (PCSE). La présente étude s'inscrit dans le prolongement de cette littérature en comblant ces limites : elle mobilise un panel élargi de 24 pays africains sur une période récente et étendue (1995-2022), applique une démarche économétrique rigoureuse tenant compte des spécificités des données de panel macroéconomiques, et vérifie explicitement l'absence de biais d'endogénéité, offrant ainsi des estimations plus robustes et actualisées de l'effet des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique en Afrique.

3. Méthodologie de recherche

3.1. Description et sources des données

L'analyse empirique de cette étude vise à évaluer l'impact des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique dans un échantillon de 24 pays africains. À cette fin, un panel annuel couvrant la période 1995-2022 a été constitué, soit un total de 672 observations. Le choix de cette période est motivé par la disponibilité complète des données pour l'ensemble des

variables retenues sur l'ensemble de l'intervalle étudié, ainsi que par la nécessité d'assurer une représentativité à la fois régionale et économique des pays inclus dans l'échantillon, afin de garantir la robustesse et la pertinence des résultats empiriques. Les données mobilisées proviennent principalement de la Banque mondiale, à travers la base World Development Indicators (WDI), qui constitue une source de référence pour les analyses macroéconomiques internationales. Les variables retenues ont été sélectionnées à partir des fondements théoriques de la croissance économique et des principaux travaux empiriques portant sur les déterminants de la croissance. La variable dépendante est le produit intérieur brut (PIB) par habitant, retenu comme indicateur de la croissance économique. La variable explicative principale correspond aux dépenses publiques en éducation, mesurées en pourcentage du PIB, qui traduisent l'effort budgétaire des gouvernements en faveur du développement du système éducatif. Cette mesure agrège l'ensemble des niveaux d'enseignement (primaire, secondaire, supérieur), sans distinction entre eux. Ce choix s'explique par la disponibilité plus limitée des données désagrégées par niveau d'enseignement sur l'ensemble des 24 pays et des 28 années de la période étudiée, contrairement aux données relatives aux dépenses totales d'éducation, qui sont plus régulièrement renseignées dans la base WDI. Afin d'isoler l'effet de cette variable sur la croissance économique, plusieurs variables de contrôle sont intégrées au modèle. La formation brute de capital fixe (FBCF) est utilisée comme indicateur du capital physique et permet de mesurer l'effort d'investissement productif. La population âgée de 15 à 64 ans est retenue comme proxy du facteur travail en raison de sa capacité à représenter la population en âge de travailler susceptible de participer au processus de production et de la disponibilité de séries longues et comparables pour l'ensemble des pays de l'échantillon. Le degré d'ouverture commerciale, calculé comme la somme des exportations et des importations de biens et services rapportée au produit intérieur brut, permet de tenir compte de l'intégration des économies africaines aux échanges internationaux, tandis que le taux d'inflation, mesuré à partir de l'indice des prix à la consommation, est introduit afin de contrôler l'influence de la stabilité macroéconomique sur la croissance économique. Dans le but de réduire l'asymétrie des distributions, de limiter l'influence des valeurs extrêmes et de faciliter l'interprétation économique des coefficients estimés, l'ensemble des variables quantitatives a été transformé en logarithme naturel. Cette transformation permet d'interpréter les coefficients estimés comme des élasticités et constitue une pratique couramment adoptée dans les études empiriques portant sur les déterminants de la croissance économique. Cette transformation logarithmique a toutefois pour conséquence de réduire le nombre d'observations disponibles pour la variable $\ln \text{Inflation}$ à 639, contre 672 pour les autres variables, le panel n'étant ainsi pas parfaitement cylindré sur cette dimension. Cet écart s'explique par le fait que le logarithme népérien n'est pas défini pour des valeurs négatives : or, 33 observations pays-années de l'échantillon correspondent à des épisodes de déflation, concentrés dans neuf pays (Bénin, Burkina Faso, Burundi, Niger, République centrafricaine, Rwanda, Sénégal, Seychelles et Afrique du Sud) sur différentes années de la période étudiée. Ces observations ont été exclues par suppression listwise, en raison de l'impossibilité mathématique de calculer leur logarithme, plutôt qu'imputées, afin de ne pas introduire de biais dans une variable macroéconomique par nature volatile. Le tableau suivant résume l'ensemble des variables utilisées dans le modèle :

Tableau 1 : Synthèses des variables économiques étudiées

Variable	Description	Source
lnPIB	Logarithme du produit intérieur brut (PIB) par habitant, utilisé comme indicateur de la croissance économique.	Banque mondiale (WDI, 2025)
lnDPE	Logarithme des dépenses publiques en éducation, exprimées en pourcentage du PIB. Cette variable mesure l'effort budgétaire consacré au financement du secteur de l'éducation.	Banque mondiale (WDI, 2025)
lnFBCF	Logarithme de la formation brute de capital fixe (FBCF), exprimée en pourcentage du PIB, utilisée comme indicateur du capital physique.	Banque mondiale (WDI, 2025)
lnPOP	Logarithme de la population âgée de 15 à 64 ans, utilisée comme proxy du facteur travail (main-d'œuvre potentielle).	Banque mondiale (WDI, 2025)
lnTrade	Logarithme du degré d'ouverture commerciale, mesuré par le rapport entre la somme des exportations et des importations et le PIB.	Banque mondiale (WDI, 2025)
lnInflation	Logarithme du taux d'inflation, mesuré par l'indice des prix à la consommation (IPC).	Banque mondiale (WDI, 2025)

Source : élaboré par les auteurs

En combinant ces variables, cette étude cherche à analyser l'impact des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique des pays africains, tout en contrôlant les principaux déterminants macroéconomiques de la croissance.

3.2. Statistiques descriptives

Les variables sont principalement exprimées sous forme logarithmique, ce qui est typique pour stabiliser la variance et ajuster la distribution des données dans les modèles économétriques. Le tableau suivant présente les statistiques descriptives de l'ensemble des variables des pays africains.

Tableau 2 : Statistiques descriptives des variables de l'étude

Variable	OBS	MEAN	STD. DEV.	MIN	MAX
lnPIB	672	7.360047	1.024954	5.524971	9.877228
lnDPE	672	1.358753	0.464917	-0.4740598	2.368241
lnFBCF	672	2.985895	0.3906244	1.02286	4.033653
lnPOP	672	4.03159	0.1104039	3.847664	4.265695
lnTrade	672	4.040946	0.4483073	3.042809	5.463069
lnInflation	639	1.540159	1.030444	-3.206803	4.288204

Source : élaboré par les auteurs

Le tableau 2 présente les principales statistiques descriptives des variables retenues dans cette étude. Les résultats mettent en évidence une certaine hétérogénéité entre les pays de l'échantillon. À titre d'illustration, le PIB par habitant présente une moyenne de 7.36 avec un écart-type de 1.025, tandis que les dépenses publiques en éducation affichent une moyenne de 1.359 et un écart-type de 0.465. Dans l'ensemble, la dispersion des variables demeure relativement modérée, ce qui justifie le recours à une analyse en données de panel pour évaluer l'impact des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique.

3.3. Matrice de corrélation

Avant d'estimer le modèle économétrique, il est utile d'examiner la matrice de corrélation afin d'évaluer les relations linéaires entre les variables de l'étude. Le tableau 3 présente la matrice de corrélation des variables retenues dans le modèle.

Le tableau 3 présente la matrice de corrélation entre les variables du modèle. Les résultats montrent que les dépenses publiques d'éducation (lnDPE), variable clé de cette étude, sont positivement et significativement corrélées au PIB (0.5057), ce qui suggère qu'une augmentation des dépenses publiques d'éducation est associée à une amélioration du niveau de l'activité économique. Par ailleurs, lnDPE est également positivement et significativement

corrélée à la formation brute de capital fixe (0.3612), à la population (0.4952) et à l'ouverture commerciale (0.3777), tandis qu'elle présente une faible corrélation avec l'inflation (0.0193). Par ailleurs, les corrélations entre les variables explicatives demeurent inférieures au seuil de 0.80, ce qui indique l'absence d'un problème de multicollinéarité susceptible d'affecter les estimations du modèle.

Tableau 3 : Matrice de corrélation des variables du modèle

Variables	lnPIB	lnDPE	lnFBCF	lnPOP	lnTrade	lnInflation
lnPIB	1.0000					
lnDPE	0.5057***	1.0000				
lnFBCF	0.4722***	0.3612***	1.0000			
lnPOP	0.8472***	0.4952***	0.3759***	1.0000		
lnTrade	0.7042***	0.3777***	0.4620***	0.6595***	1.0000	
lnInflation	-0.0644	0.0193	-0.0990**	-0.1020***	-0.0199	1.0000

Note : *** significatif au seuil de 1 % ; ** significatif au seuil de 5 % ; * significatif au seuil de 10%.

Source : élaboré par les auteurs

3.4. Modèle de référence

Le modèle théorique de référence de cette étude s'inscrit dans le cadre du modèle de croissance de Solow augmenté du capital humain, développé par Mankiw, Romer et Weil (1992), dont la spécification linéarisée intègre le capital physique et le facteur travail sous une forme Cobb-Douglas. Selon cette approche, la croissance économique résulte de l'accumulation des facteurs de production et des investissements réalisés dans les secteurs productifs, en particulier l'éducation, qui contribue à améliorer la productivité de l'économie à long terme. Dans cette perspective, la production est supposée suivre une fonction de production de type Cobb-Douglas, dans laquelle le niveau de production dépend du capital physique et du facteur travail. Après linéarisation par transformation logarithmique, le modèle empirique estimé dans cette étude peut être spécifié comme suit :

$$\ln PIB_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln DPE_{it} + \beta_2 \ln FBCF_{it} + \beta_3 \ln POP_{it} + \beta_4 \ln Trade_{it} + \beta_5 \ln Inflation_{it} + \varepsilon_{it}$$

Où i représente le pays et t la période.

- **PIB** : Produit intérieur brut par habitant, utilisé comme indicateur de la croissance économique ;
- **DPE** : Dépenses publiques en éducation, reflétant l'effort budgétaire des gouvernements en faveur du système éducatif ;
- **FBCF** : Formation brute de capital fixe, représentant l'investissement en capital physique dans l'économie ;
- **POP** : Population âgée de 15 à 64 ans, utilisée comme proxy du facteur travail (main-d'œuvre potentielle) ;
- **Trade** : Degré d'ouverture commerciale, mesuré par le rapport entre la somme des exportations et des importations et le PIB ;
- **Inflation** : l'indice des prix à la consommation (IPC), introduite comme variable de contrôle afin de tenir compte de la stabilité macroéconomique ;
- ε : terme d'erreur captant les facteurs non observés susceptibles d'influencer la croissance économique.

3.5. Analyse de la multicollinéarité

La multicollinéarité est l'un des problèmes qui peut se produire dans une modélisation et qui peut poser des problèmes dans l'estimation du modèle, il est donc nécessaire de vérifier l'absence de multicollinéarité entre les variables explicatives.

Tableau 4 : Le test de multicollinéarité

Variables	VIF	1/VIF
lnPOP	2.02	0.493856
lnTrade	1.90	0.527635
lnDPE	1.41	0.706790
lnFBCF	1.32	0.758286
lnInflation	1.03	0.969256
VIF moyen	1.54	

Source : élaboré par les auteurs

Les résultats du tableau 4 montrent qu'il n'existe pas de problème de multicollinéarité entre les variables explicatives, dans la mesure où l'ensemble des facteurs d'inflation de la variance (VIF) est inférieur au seuil critique de 10.

4. Résultats

4.1. Résultats des estimations MCO, MEF et MEA

Le tableau 5 ci-dessous présente les résultats des estimations obtenus à l'aide des méthodes des moindres carrés ordinaires (MCO), des effets fixes (MEF) et des effets aléatoires (MEA).

Tableau 5 : Résultats des estimations des modèles MCO, à effets fixes et à effets aléatoires

Variables	MCO (1)	MEF (2)	MEA (3)
lnDPE	0.174*** (0.0495)	0.035 (0.0251)	0.040 (0.0254)
lnFBCF	0.285*** (0.0587)	0.124*** (0.0201)	0.123*** (0.0204)
lnPOP	5.766*** (0.2515)	3.415*** (0.1570)	3.514*** (0.1578)
lnTrade	0.459*** (0.0607)	0.046 (0.0287)	0.055* (0.0291)
lnInflation	0.013 (0.0192)	-0.018** (0.0069)	-0.017** (0.0070)
C	-18.836*** (0.8810)	-6.968*** (0.6227)	-7.426*** (0.6333)
R²	0.762	0.517	0.516
R² Between		0.780	0.781
Prob(F-statistic)	0.0000	0.0000	0.0000
<i>Note : Les erreurs-types sont présentées entre parenthèses. *** significatif au seuil de 1 % ; **significatif au seuil de 5 % ; *significatif au seuil de 10%.</i>			

Source : élaboré par les auteurs

Le tableau 5 présente les résultats des estimations du modèle statique obtenus par les méthodes des moindres carrés ordinaires (MCO), des effets fixes (MEF) et des effets aléatoires (MEA). Dans un premier temps, l'estimation par la méthode des moindres carrés ordinaires permet d'évaluer l'effet direct des dépenses publiques d'éducation, de la formation brute de capital fixe, de la population âgée de 15 à 64 ans, de l'ouverture commerciale et de l'inflation sur le PIB réel par habitant. Les modèles à effets fixes et à effets aléatoires sont ensuite estimés afin de tenir compte de l'hétérogénéité spécifique aux pays composant l'échantillon.

Les résultats du modèle MCO montrent que les dépenses publiques d'éducation exercent un effet positif et statistiquement significatif au seuil de 1 %. Le coefficient estimé de 0.174 indique qu'une augmentation de 1 % des dépenses publiques d'éducation est associée à une hausse d'environ 0.174 % du PIB réel par habitant, toutes choses égales par ailleurs. La formation brute de capital fixe présente également un effet positif et hautement significatif, confirmant que l'investissement constitue un facteur important de la croissance économique. De même, la population âgée de 15 à 64 ans affiche un coefficient positif et significatif au seuil

de 1 %, ce qui traduit le rôle déterminant de la population en âge de travailler dans le processus de production. L'ouverture commerciale exerce également un effet positif et significatif sur la croissance économique. En revanche, l'inflation présente un coefficient positif mais non significatif, ce qui ne permet pas de conclure à un effet statistiquement établi sur la croissance économique.

Les résultats du modèle à effets fixes diffèrent légèrement de ceux obtenus par la méthode des MCO. Les dépenses publiques d'éducation conservent un coefficient positif (0.035), mais celui-ci devient statistiquement non significatif après la prise en compte des effets spécifiques à chaque pays. En revanche, la formation brute de capital fixe et la population âgée de 15 à 64 ans demeurent positives et hautement significatives, confirmant la robustesse de leur contribution à la croissance économique. L'ouverture commerciale conserve un coefficient positif, sans être statistiquement significative, tandis que l'inflation exerce un effet négatif et significatif au seuil de 5 %, suggérant qu'une hausse du niveau général des prix est susceptible de ralentir la croissance économique.

Les estimations du modèle à effets aléatoires conduisent à des résultats proches de ceux du modèle à effets fixes. Les dépenses publiques d'éducation demeurent positives, mais ne sont toujours pas statistiquement significatives. La formation brute de capital fixe et la population âgée de 15 à 64 ans conservent un effet positif et significatif au seuil de 1 %, tandis que l'ouverture commerciale présente un effet positif, faiblement significatif au seuil de 10 %. Enfin, l'inflation conserve un effet négatif et significatif au seuil de 5 %, ce qui confirme les résultats obtenus avec le modèle à effets fixes.

Dans l'ensemble, les résultats montrent que la formation brute de capital fixe et la population en âge de travailler constituent les déterminants les plus robustes de la croissance économique dans les pays africains de l'échantillon, leur effet restant stable quelle que soit la méthode d'estimation retenue. En revanche, l'effet des dépenses publiques d'éducation apparaît sensible à la prise en compte de l'hétérogénéité individuelle, puisqu'il est significatif dans le modèle MCO mais ne l'est plus dans les modèles de panel.

Ces différences justifient la réalisation des tests de spécification afin d'identifier le modèle économétrique le plus approprié avant de procéder à l'interprétation finale des résultats.

4.2. Spécification des modèles

La spécification des modèles a pour objectif d'identifier l'estimateur le plus approprié pour analyser l'impact des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique des pays africains. À cet effet, plusieurs tests de spécification sont réalisés afin de déterminer l'existence d'effets individuels propres à chaque pays et de sélectionner le modèle de panel le mieux adapté. Plus précisément, le test de Fisher permet de comparer le modèle des moindres carrés ordinaires (MCO) au modèle à effets fixes (MEF), le test de Breusch-Pagan oppose le modèle MCO au modèle à effets aléatoires (MEA), tandis que le test de Hausman permet de choisir entre les modèles à effets fixes et à effets aléatoires. Les résultats de ces différents tests sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Résultats des tests de spécification

Type de test	Statistique du test	P-valeur	Hypothèses comparées	Modèle retenu
Test de Fisher	F (23,610) = 375.88	0.0000	MCO / MEF	MEF
Test de Breusch-Pagan	chibar ² = 5737.60	0.0000	MCO / MEA	MEA
Test de Hausman	$\chi^2(5) = 24.69$	0.0002	MEF / MEA	MEF

Source : élaboré par les auteurs

Les résultats des tests de spécification montrent que le test de Fisher rejette l'hypothèse d'absence d'effets individuels, indiquant ainsi que le modèle à effets fixes est préférable au

modèle des moindres carrés ordinaires (MCO). De son côté, le test de Breusch-Pagan met en évidence l'existence d'effets aléatoires significatifs, ce qui conduit à privilégier le modèle à effets aléatoires par rapport au modèle MCO.

Le choix entre les modèles à effets fixes et à effets aléatoires est ensuite effectué à l'aide du test de Hausman. Les résultats obtenus ($\chi^2 = 24.69$; p-value = 0.0002) conduisent au rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 5 %, justifiant ainsi le recours au modèle à effets fixes, retenu pour la suite de l'analyse.

4.3. Tests de diagnostic du modèle retenu

Afin de vérifier la validité des hypothèses du modèle retenu, plusieurs tests de diagnostic ont été réalisés. Ces tests permettent d'examiner la présence d'hétéroscédasticité, d'autocorrélation et de dépendance transversale dans les données de panel. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Résultats des tests de diagnostic

Test de diagnostic	Hypothèse nulle (H_0)	Statistique du test	P-value	Conclusion
Modified Wald test	Homoscédasticité des erreurs	$\chi^2(24) = 83088.89$	0.0000	Hétéroscédasticité détectée
Wooldridge test	Absence d'autocorrélation de premier ordre	$F(1,23) = 49.245$	0.0000	Autocorrélation détectée
Pesaran CD test	Absence de dépendance transversale	$CD = 15.634$	0.0000	Dépendance transversale détectée

Source : élaboré par les auteurs

Les résultats des tests de diagnostic mettent en évidence plusieurs violations des hypothèses classiques des modèles de régression en données de panel. Le test de Modified Wald rejette l'hypothèse nulle d'homoscédasticité, indiquant la présence d'une hétéroscédasticité entre les pays de l'échantillon. De même, le test de Wooldridge révèle l'existence d'une autocorrélation de premier ordre des erreurs. Par ailleurs, le test de Pesaran CD met en évidence une dépendance transversale entre les unités du panel, traduisant l'existence d'une interdépendance entre les pays étudiés.

Cette interdépendance, combinée à la présence d'hétéroscédasticité et d'autocorrélation, justifie le recours à la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE), proposée par Beck et Katz (1995). Cette approche s'inscrit plus largement dans le cadre des méthodes d'estimation des modèles linéaires à erreurs non sphériques, dont les fondements théoriques remontent notamment aux travaux d'Aitken (1936) sur les moindres carrés généralisés. Cette méthode constitue une alternative robuste aux moindres carrés généralisés (MCG) pour les données de panel caractérisées par des corrélations contemporaines entre les unités et des variances non constantes des erreurs. Elle permet de corriger simultanément l'hétéroscédasticité, l'autocorrélation et la dépendance transversale, garantissant ainsi des estimations plus fiables et robustes.

4.4. Test d'endogénéité

Avant de retenir les estimations obtenues par la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE), il est nécessaire de vérifier l'absence d'un problème d'endogénéité entre les variables explicatives et le terme d'erreur. En effet, bien que la méthode PCSE permette de corriger l'hétéroscédasticité, l'autocorrélation et la dépendance transversale, elle ne traite pas un éventuel problème d'endogénéité. Dans le cadre de cette étude, les dépenses publiques d'éducation et la croissance économique sont susceptibles d'évoluer conjointement. D'une part, une augmentation des dépenses publiques d'éducation peut stimuler la croissance économique

; d'autre part, une amélioration de la croissance peut accroître les recettes publiques et permettre une augmentation des dépenses consacrées à l'éducation. Cette relation bidirectionnelle est susceptible d'engendrer un biais d'endogénéité. Afin de vérifier si les résultats sont affectés par ce problème, un test de Durbin-Wu-Hausman est réalisé à partir d'une estimation en doubles moindres carrés (2SLS). La variable $\ln DPE$ est considérée comme potentiellement endogène et instrumentée par sa valeur retardée d'une période, tandis que les autres variables explicatives sont supposées exogènes. Le choix d'un retard d'une période comme instrument est motivé par la forte persistance temporelle des dépenses publiques d'éducation. Les décisions budgétaires étant généralement liées aux allocations des années précédentes, la valeur retardée de la dépense publique d'éducation devrait conserver une forte corrélation avec la dépense courante. Le recours à $L.\ln DPE_{PIB}$ permet ainsi de limiter la simultanéité contemporaine entre les dépenses publiques d'éducation et la croissance économique. Afin de vérifier la pertinence de l'instrument retenu, les statistiques du premier stade sont également rapportées. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Résultats du test d'endogénéité et de la pertinence de l'instrument

Test	Hypothèse nulle (H_0)	Statistique	P-value	Conclusion
Robust score χ^2	Les variables sont exogènes	$\chi^2(1) = 1.885$	0.1698	H_0 non rejetée
Robust regression F	Les variables sont exogènes	$F(1,609) = 1.875$	0.1714	H_0 non rejetée
Statistique de premier stade	Instrument non pertinent	$F(1,610) = 2164.51$	0.0000	Instrument fortement pertinent
R^2 partiel du premier stade		0.8787		Forte capacité explicative de l'instrument

Source : élaboré par les auteurs

Afin d'évaluer la pertinence de l'instrument retenu et d'écarter le risque d'un instrument faible, une analyse du premier stade a été réalisée. Les résultats montrent un Partial R^2 de 0.8787 et une statistique F robuste de 2164.51 ($F(1,610)$, $p < 0.001$). Cette valeur est largement supérieure au seuil pratique de 10 généralement retenu pour apprécier la pertinence de l'instrument. L'instrument présente ainsi une forte capacité explicative de la variable instrumentée et ne présente pas les caractéristiques d'un instrument faible. Ces résultats ne suggèrent donc pas de problème d'instrument faible et renforcent la pertinence de l'instrument utilisé dans la procédure 2SLS. Les résultats du test d'endogénéité montrent que les statistiques du Robust score χ^2 et du Robust regression F ne sont pas statistiquement significatives au seuil de 5 %. L'hypothèse nulle d'exogénéité ne peut donc pas être rejetée. Ces résultats indiquent que les dépenses publiques d'éducation ne présentent pas de problème d'endogénéité dans l'échantillon étudié. Cette conclusion renforce la robustesse des estimations et justifie le recours aux résultats obtenus par la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE) comme estimations finales de l'étude.

4.5. Estimation par la méthode PCSE

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'estimation finale obtenue à l'aide de la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE). Cette méthode est retenue à l'issue des différents tests de diagnostic, en raison de sa capacité à produire des estimations robustes en présence d'hétéroscédasticité, de dépendance transversale et d'autocorrélation, tout en tenant compte de l'absence d'un problème d'endogénéité.

Tableau 9 : Résultats de l'estimation par Panel-Corrected Standard Errors (PCSE)

Variable	Coefficient	P-value
lnDPE	0.1738*** (0.0321)	0.000
lnFBCF	0.2846*** (0.0469)	0.000
lnPOP	5.7660*** (0.1441)	0.000
lnTrade	0.4591*** (0.0495)	0.000
lnInflation	0.0130 (0.0124)	0.292
Constante	-18.8364*** (0.5023)	0.000
R-squared	0.7621	
Wald chi2 (5)	6126.42	Prob > chi2 = 0.0000
Note : Les erreurs-types sont présentées entre parenthèses. *** significatif au seuil de 1 % ; **significatif au seuil de 5 % ; *significatif au seuil de 10%.		

Source : élaboré par les auteurs

Le tableau 9 présente les résultats de l'estimation obtenus à l'aide de la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE). Ils montrent que le modèle est globalement significatif, comme l'indique la statistique de Wald ($\chi^2 = 6126.42$; $p < 0.01$), et présente un pouvoir explicatif satisfaisant ($R^2 = 0.7621$). Ce pouvoir explicatif est pratiquement identique à celui du modèle MCO (0.762), ce qui s'explique par le fait que la méthode PCSE ne modifie pas substantiellement les coefficients ponctuels de la régression linéaire, mais vise principalement à corriger la matrice de variance-covariance afin de tenir compte de l'hétéroscédasticité et des corrélations entre les unités du panel, sans modifier l'ajustement global du modèle.

Les coefficients associés aux dépenses publiques d'éducation, à la formation brute de capital fixe, à la population âgée de 15 à 64 ans et à l'ouverture commerciale sont positifs et statistiquement significatifs au seuil de 1 %, tandis que le coefficient associé à l'inflation n'est pas statistiquement significatif. Ces résultats mettent ainsi en évidence une relation positive entre les principales variables explicatives retenues et la croissance économique dans les pays africains de l'échantillon.

4.6. Test d'hétérogénéité des coefficients de pente

Les estimations obtenues pour l'ensemble du panel permettent d'identifier l'effet moyen des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique. Toutefois, cet effet moyen peut masquer des différences importantes entre les pays étudiés. Afin de vérifier formellement si les coefficients de la relation estimée peuvent être considérés comme homogènes entre les pays, nous appliquons le test d'homogénéité des pentes de Pesaran et Yamagata (2008).

Tableau 10 : Test d'homogénéité des pentes de Pesaran-Yamagata

Test	Hypothèse nulle (H_0)	Statistique	P-value	Décision
Delta	Homogénéité des pentes entre les pays	20.992	0.000	Rejet de H_0
Delta ajusté	Homogénéité des pentes entre les pays	24.451	0.000	Rejet de H_0

Source : élaboré par les auteurs

Les résultats du Tableau 10 montrent que l'hypothèse nulle d'homogénéité des coefficients est fortement rejetée. Les statistiques Delta et Delta ajustée sont respectivement de 20.992 et 24.451, avec des p-values inférieures à 0.001. Ces résultats confirment ainsi l'existence d'une hétérogénéité significative des effets entre les pays africains étudiés. Par conséquent, le coefficient positif obtenu pour l'ensemble du panel doit être interprété comme un effet moyen, dont l'ampleur peut varier selon les caractéristiques propres à chaque pays.

Ce résultat complète les estimations globales en montrant que l'impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique ne se manifeste pas avec la même intensité dans l'ensemble des pays de l'échantillon. Cette hétérogénéité constitue ainsi un élément important pour l'interprétation des résultats et pour la formulation des implications de politique économique.

4.7. Synthèse des tests d'hypothèses

Sur la base des résultats de l'estimation par la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE) présentés dans le Tableau 9, le tableau suivant synthétise la décision relative aux cinq hypothèses retenues dans cette étude.

Tableau 11 : Synthèse des tests d'hypothèses

Hypothèse	Variable	Coefficient (PCSE)	P-value	Décision
H1	lnDPE	0.1738***	0.000	Validée
H2	lnFBCF	0.2846***	0.000	Validée
H3	lnPOP	5.7660***	0.000	Validée
H4	lnTrade	0.4591***	0.000	Validée
H5	lnInflation	0.0130	0.292	Non validée

Source : élaboré par les auteurs

Nous concluons ainsi que quatre des cinq hypothèses de recherche sont validées : les dépenses publiques d'éducation (lnDPE), la formation brute de capital fixe (lnFBCF), la population âgée de 15 à 64 ans (lnPOP) et l'ouverture commerciale (lnTrade) exercent toutes un effet positif et statistiquement significatif sur le PIB par habitant dans les pays africains étudiés, au seuil de 1 %. En revanche, l'hypothèse H5 relative à l'inflation n'est pas validée, le coefficient associé à cette variable n'étant pas statistiquement significatif.

5. Discussion des résultats

L'estimation réalisée à l'aide de la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE) met en évidence un modèle globalement significatif (Wald $\chi^2 = 6126.42$; $p < 0.01$) et présentant un pouvoir explicatif élevé ($R^2 = 0.762$). Ainsi, les variables retenues expliquent 76.2 % des variations du PIB réel par habitant des vingt-quatre pays africains sur la période 1995-2022. Ce niveau de R^2 traduit une bonne capacité du modèle à rendre compte des déterminants de la croissance économique dans l'échantillon étudié.

Les résultats montrent que les dépenses publiques d'éducation exercent un effet positif et statistiquement significatif sur la croissance économique ($\beta = 0.173$; $p < 0.01$). Dans un modèle log-log, ce coefficient indique qu'une augmentation de 1 % des dépenses publiques d'éducation est associée à une hausse de 0.173 % du PIB réel par habitant, toutes choses égales par ailleurs. Ce résultat met en évidence le rôle du financement public de l'éducation dans le renforcement du capital humain. Cette relation confirme les prédictions de Lucas (1988), pour qui l'accumulation du capital humain constitue un moteur essentiel de la croissance endogène. Elle rejoint également les travaux de Barro (1991) ainsi que ceux de Mankiw, Romer et Weil (1992), qui montrent que les investissements en éducation améliorent durablement la productivité et soutiennent la croissance à long terme.

Sur le plan empirique, ces résultats sont en accord avec plusieurs travaux menés dans la littérature économique, qui mettent en évidence un effet positif des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique. Ils confirment que l'amélioration du financement de l'éducation contribue à accroître le niveau de qualification de la main-d'œuvre, à renforcer la productivité et à soutenir le développement économique. La significativité statistique du coefficient ($p < 0.01$) renforce la robustesse de cette relation et suggère que l'effet observé ne résulte pas d'une fluctuation aléatoire de l'échantillon. Sur le plan quantitatif, l'élasticité

estimée dans cette étude (0.173) est inférieure à celles rapportées par certaines études mono-pays, telles que Coulibaly (2013) pour la Côte d'Ivoire (5.795 % à court terme) ou Reza et Widodo (2013) pour l'Indonésie (1.56 %). Cet écart peut notamment s'expliquer par les différences de pays, de périodes et de méthodes d'estimation. Il rejoint également le constat de Benos et Zotou (2014), qui montrent que l'ampleur des effets estimés varie sensiblement selon les données et les spécifications économétriques retenues.

Le coefficient associé à la formation brute de capital fixe est positif et statistiquement significatif au seuil de 1 %. Il s'agit, parmi les variables économiques, du coefficient d'élasticité le plus élevé après celui de la population active. Ce résultat indique qu'une augmentation de 1 % de l'investissement est associée à une hausse de 0.284 % du PIB réel par habitant. Cette observation est conforme au modèle de Solow (1956), selon lequel l'accumulation du capital physique constitue un déterminant fondamental de la croissance économique. Elle confirme également les conclusions de Mankiw, Romer et Weil (1992), qui soulignent que la combinaison du capital physique et du capital humain permet d'améliorer les performances économiques des pays. Dans la continuité de ce rôle central des facteurs de production, la variable représentant la population âgée de 15 à 64 ans présente un coefficient positif de 5.766, significatif au seuil de 1 %, ce qui en fait la variable ayant l'effet estimé le plus important dans le modèle. Cette valeur traduit le rôle déterminant de la population en âge de travailler dans la création de richesse. Une population active plus importante favorise l'offre de travail, stimule la production et renforce le potentiel de croissance, à condition qu'elle dispose des compétences nécessaires et qu'elle puisse être intégrée efficacement au marché du travail. Ce résultat s'inscrit dans la logique de la théorie du capital humain, selon laquelle la quantité et surtout la qualité de la main-d'œuvre constituent des facteurs essentiels de la croissance économique. Par ailleurs, les estimations indiquent que l'ouverture commerciale exerce un effet positif et statistiquement significatif. Une augmentation de 1 % du degré d'ouverture est ainsi associée à une hausse de 0.459 % du PIB réel par habitant. Ce coefficient suggère que l'intégration des économies africaines dans les échanges internationaux favorise la croissance grâce à l'accès à des marchés plus larges, au transfert de technologies, à la diffusion des connaissances et à une meilleure allocation des ressources. Ce résultat est cohérent avec les théories du commerce international et les modèles de croissance qui mettent en avant les gains liés à l'ouverture économique. L'analyse montre que le coefficient associé à l'inflation n'est pas statistiquement significatif. Ce résultat indique que, sur la période étudiée, les variations du taux d'inflation n'ont pas exercé d'effet mesurable sur le PIB réel par habitant des pays de l'échantillon. Cette absence d'effet significatif ne permet toutefois pas de conclure à l'absence de relation entre inflation et croissance, notamment parce que cette relation peut être non linéaire. Khan et Senhadji (2001) montrent en effet que l'effet de l'inflation sur la croissance dépend de son niveau : en dessous d'un certain seuil, son effet négatif peut être faible ou non significatif, tandis qu'au-delà de ce seuil, elle peut devenir défavorable à la croissance. Ainsi, l'absence de significativité observée dans cette étude pourrait notamment s'expliquer par des niveaux d'inflation qui, pour une partie de l'échantillon, demeurent en dessous d'un seuil critique. Une analyse future pourrait tester cette hypothèse à l'aide d'une spécification non linéaire, notamment quadratique ou à seuil, afin de vérifier si l'effet de l'inflation varie selon son niveau. Par ailleurs, le test d'homogénéité des pentes de Pesaran et Yamagata (2008) rejette l'hypothèse nulle d'homogénéité des coefficients, avec des statistiques Delta et Delta ajustée respectivement égales à 20.992 et 24.451 ($p < 0.001$). Ce résultat met en évidence une hétérogénéité significative des effets entre les pays étudiés. Ainsi, le coefficient positif de 0.173 obtenu pour l'ensemble du panel doit être interprété comme un effet moyen qui peut varier selon les caractéristiques économiques, institutionnelles et éducatives propres à chaque pays. Cette hétérogénéité permet notamment de mieux comprendre pourquoi les résultats obtenus sur un panel africain peuvent différer de ceux observés dans certaines études mono-pays, comme celles consacrées à la Côte d'Ivoire ou à l'Indonésie.

Dans l'ensemble, les résultats montrent que la croissance économique des pays africains repose principalement sur l'accumulation du capital humain, l'investissement productif, la population active et l'ouverture commerciale. L'hétérogénéité observée entre les pays suggère toutefois que l'importance relative de ces facteurs peut différer selon les contextes nationaux. La combinaison de ces facteurs apparaît ainsi essentielle pour soutenir une croissance durable et favoriser le développement à long terme.

6. Conclusion

Cette étude avait pour objectif d'analyser l'impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique dans un échantillon de 24 pays africains sur la période 1995-2022. À partir d'un modèle de données de panel estimé par la méthode des Panel Corrected Standard Errors (PCSE), les résultats mettent en évidence le rôle crucial des dépenses publiques d'éducation dans la croissance économique des pays africains étudiés.

Cette étude apporte une contribution à la littérature scientifique de trois manières principales. Premièrement, elle confirme empiriquement, sur un panel élargi de pays africains et une période récente (1995-2022), le rôle déterminant des dépenses publiques d'éducation dans la croissance économique, avec une élasticité estimée à 0.173, en cohérence avec les fondements théoriques de la théorie du capital humain (Schultz, 1961 ; Becker, 1994) et de la croissance endogène (Lucas, 1988 ; Romer, 1990). Ce résultat s'accompagne d'un effet positif et robuste de la formation brute de capital fixe, de la population en âge de travailler et de l'ouverture commerciale. Deuxièmement, elle démontre l'importance méthodologique d'un traitement rigoureux des problèmes économétriques propres aux données de panel macroéconomiques ; la non-prise en compte de l'hétéroscédasticité, de l'autocorrélation et de la dépendance transversale aurait en effet conduit à conclure, à tort, à l'absence d'effet des dépenses d'éducation sur la croissance, comme le suggéraient les modèles à effets fixes et à effets aléatoires non corrigés. Troisièmement, elle met en évidence un enjeu potentiellement sous-exploré dans la littérature africaine : le contraste entre un effet positif au niveau du panel dans son ensemble et des résultats hétérogènes, voire contradictoires, au niveau national, comme l'illustre l'étude du Maroc. Ce contraste est confirmé par le test d'homogénéité des pentes de Pesaran et Yamagata (2008), qui met en évidence une hétérogénéité significative des coefficients entre les pays étudiés. Ce résultat complète les estimations globales en indiquant que l'effet moyen obtenu pour l'ensemble du panel peut varier selon les caractéristiques propres à chaque pays, ce qui renforce la portée de cette troisième contribution.

Sur le plan des implications de politique économique, les résultats suggèrent que la promotion de la croissance économique en Afrique ne doit pas se limiter à un accroissement mécanique des budgets consacrés à l'éducation, mais doit être appréhendée comme un investissement productif à part entière, associé à un renforcement de la gouvernance et de l'efficacité de l'allocation des ressources publiques. L'hétérogénéité mise en évidence entre les pays souligne également la nécessité d'adapter les politiques éducatives aux contextes économiques et institutionnels nationaux. Les politiques d'augmentation des budgets doivent donc s'accompagner de réformes visant à améliorer la gestion et le ciblage de ces dépenses. Il importe par ailleurs d'assurer une adéquation entre les compétences produites par le système éducatif et les besoins du marché du travail, de sorte que l'investissement en éducation seul ne suffit pas à générer une croissance soutenue. Dans la mesure où la population en âge de travailler constitue un déterminant majeur de la croissance, les pouvoirs publics gagneraient enfin à articuler les politiques éducatives avec les politiques de l'emploi, afin de transformer le potentiel démographique en un véritable dividende économique, tout en maintenant une politique commerciale d'ouverture, celle-ci étant associée à une contribution positive à la croissance.

Ces résultats doivent néanmoins être interprétés en tenant compte de certaines limites liées principalement à la disponibilité et à la mesure des variables retenues. La variable des dépenses publiques d'éducation retenue est agrégée et ne permet pas de distinguer les effets selon le niveau d'enseignement (primaire, secondaire, supérieur). De même, la population âgée de 15 à 64 ans, utilisée comme proxy du facteur travail, constitue une approximation dans la mesure où elle représente la population potentiellement active en âge de travailler, sans tenir compte de sa participation effective au marché du travail ni du niveau d'emploi. Par ailleurs, d'autres facteurs économiques, sociaux et institutionnels, tels que la qualité des institutions, les inégalités sociales ou la qualité de l'éducation, n'ont pas été pris en compte dans l'analyse. Enfin, bien que la statistique F du premier stade soit largement supérieure au seuil usuel de 10, l'utilisation d'une seule valeur retardée de la dépense publique d'éducation comme instrument constitue une limite méthodologique. Des recherches futures pourraient mobiliser plusieurs instruments ou des stratégies d'identification alternatives afin de renforcer la robustesse de l'analyse de l'endogénéité. Ces éléments constituent toutefois des prolongements possibles de l'analyse, notamment afin d'examiner si l'impact des dépenses publiques d'éducation varie selon les caractéristiques institutionnelles, économiques et éducatives des pays étudiés.

Dans cette perspective, les recherches futures pourraient approfondir ces résultats en intégrant des variables supplémentaires, telles que la qualité des institutions ou des indicateurs de rendement éducatif, et en mobilisant des approches économétriques complémentaires, telles que les modèles à seuil, les approches non paramétriques ou les méthodes visant à mieux traiter les relations de causalité, notamment les modèles GMM en panel dynamique, afin de mieux identifier les relations causales et de mieux saisir les effets conditionnels des dépenses publiques d'éducation en fonction du niveau initial de développement institutionnel et éducatif. Elles pourraient également intégrer des indicateurs de qualité de l'éducation ou du capital humain, distinguer les dépenses selon les différents niveaux d'enseignement et comparer les effets observés entre les pays africains en fonction de leur niveau de développement ou de la qualité de leurs institutions. Une analyse comparative entre les pays africains et d'autres régions en développement pourrait également offrir des enseignements supplémentaires sur les conditions nécessaires pour maximiser l'impact des dépenses éducatives sur la croissance économique.

Références :

- (1). Aitken, A. C. (1936). IV.—On Least Squares and Linear Combination of Observations. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 55, 42–48. <https://doi.org/10.1017/S0370164600014346>
- (2). Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443. <https://doi.org/10.2307/2937943>
- (3). Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, 100(2), 223–251. <https://doi.org/10.1086/261816>
- (4). Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with time-series cross-section data. *American Political Science Review*, 89(3), 634–647. <https://doi.org/10.2307/2082979>
- (5). Becker, G. S. (1994). *Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education* (3rd ed.). University of Chicago Press.
- (6). Bemba, A. N., & Ngomsi, A. (2026). Dépenses publiques d'éducation et croissance économique en zone CEMAC : une validation empirique par le modèle PMG/ARDL. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 7(5), 152–175.

- (7). Benos, N., & Zotou, S. (2014). Education and economic growth: A meta-regression analysis. *World Development*, 64, 669–689. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.06.034>
- (8). Bou-Laouz, I., & Samihi, Y. (2025). Impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique au Maroc : une approche ARDL. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 6(4), 359–384. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15207126>
- (9). Bourhaba, O., Mhenna, R., & Mhenna, N. (2023). Effet des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique au Maroc : Un modèle ARDL. *African Scientific Journal*, 3(16), 633–645. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7746107>
- (10). Coulibaly, M. (2013). Impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 9(25), 443–464.
- (11). De Meulemeester, J.-L., & Diebolt, C. (2007). Éducation et croissance : quel lien, pour quelle politique ? (Working Paper No. 07-08). Association Française de Cliométrie.
- (12). Filmer, D., Rogers, H., Angrist, N., & Sabarwal, S. (2020). Learning-adjusted years of schooling (LAYS): Defining a new macro measure of education. *Economics of Education Review*, 77, 101971. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.101971>
- (13). Hanif, N., & Arshed, N. (2016). Relationship between school education and economic growth: SAARC countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(1), 294–300. <https://www.econjournals.com/index.php/ijefi/article/view/1605>
- (14). Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2015). *The knowledge capital of nations: Education and the economics of growth*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262029179.001.0001>
- (15). Islam, N. (1995). Growth empirics: A panel data approach. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 1127–1170. <https://doi.org/10.2307/2946651>
- (16). Khan, M. S., & Senhadji, A. S. (2001). Threshold effects in the relationship between inflation and growth. *IMF Staff Papers*, 48(1), 1–21. <https://doi.org/10.2307/4621658>
- (17). Lucas, R. E., Jr. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- (18). Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- (19). Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*, 66(4), 281–302. <https://doi.org/10.1086/258055>
- (20). Ogundari, K., & Awokuse, T. (2018). Human capital contribution to economic growth in Sub-Saharan Africa: Does health status matter more than education? *Economic Analysis and Policy*, 58, 131–140. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2018.02.001>
- (21). Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50–93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- (22). Reza, F., & Widodo, T. (2013). The impact of education on economic growth in Indonesia. *Journal of Indonesian Economy and Business*, 28(1), 23–44. <https://journal.ugm.ac.id/jieb/article/view/6228>
- (23). Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037. <https://doi.org/10.1086/261420>
- (24). Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71–S102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- (25). Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1–17. <https://www.jstor.org/stable/1818907>

- (26). Sebki, W. (2021). Education and economic growth in developing countries: Empirical evidence from GMM estimators for dynamic panel data. *Economics and Business*, 35, 14–29. <https://doi.org/10.2478/eb-2021-0002>
- (27). Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- (28). World Bank. (2025). *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>