

Impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique au Maroc : une approche ARDL

Impact of Public Education Expenditures on Economic Growth in Morocco: An ARDL Approach

Imane BOU-LAOUZ, (Doctorante)

*École Nationale de Commerce et de Gestion de Kenitra
Université Ibn Tofail, Maroc*

Youssef SAMIHI, (Enseignant Chercheur)

*École Nationale de Commerce et de Gestion de Kenitra
Université Ibn Tofail, Maroc*

Adresse de correspondance :	École Nationale de Commerce et de Gestion de Kenitra ENCG KENITRA B.P. 1420. 14000 Campus Universitaire, Kénitra, Maroc. Téléphone : 0697342311
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude et ils sont responsables de tout plagiat dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	BOU-LAOUZ, I., & SAMIHI, Y. (2025). Impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique au Maroc : une approche ARDL. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 6(4), 359–384. https://doi.org/10.5281/zenodo.15207126
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: 12/02/2025

Accepted: 10/04/2025

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

ISSN: 2658-8455

Volume 6, Issue 04 (2025)

Impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique au Maroc : une approche ARDL

Résumé :

Dans cet article, nous analysons l'impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique au Maroc de 1975 à 2022, en utilisant le modèle économétrique (Auto-Regressive Distributed Lag) ARDL dans le logiciel Eviews 13. L'étude examine la relation entre les dépenses éducatives et le taux de croissance du Produit Interieur Brut (PIB), en intégrant des variables clés telles que la FBCF, le taux de croissance de la population, l'inflation et le taux d'achèvement du primaire. Fondée sur les théories de la croissance endogène et post-keynésienne, cette recherche explore comment l'éducation, en tant qu'investissement en capital humain, influence la productivité et la croissance. Les résultats mettent en lumière des impacts contrastés : un effet négatif significatif à court terme, lié aux inefficacités structurelles et aux délais de maturation, et une absence d'impact significatif à long terme, en raison de limites institutionnelles et d'un manque d'adéquation avec les besoins économiques. L'étude souligne l'importance de réformes profondes pour maximiser les retombées économiques des dépenses éducatives au Maroc.

Mots clés : Capital humain, Dépenses publiques d'éducation, Croissance économique, ARDL

Classification JEL : H52, O40, C32, I25.

Type de l'article : Recherche appliquée.

Abstract :

In this article, we analyze the impact of public education spending on economic growth in Morocco from 1975 to 2022, using the (Auto-Regressive Distributed Lag) ARDL econometric model in Eviews 13 software. The study examines the relationship between education expenditures and GDP growth, incorporating key variables such as gross fixed capital formation (GFCF), population growth rate, inflation, and primary completion rate. Grounded in endogenous growth and post-Keynesian theories, this research explores how education, as an investment in human capital, influences productivity and growth. The findings highlight contrasting impacts: a significant negative effect in the short term, attributed to structural inefficiencies and maturation delays, and an absence of significant long-term impact due to institutional limitations and a mismatch with economic needs. The study underscores the importance of deep reforms to maximize the economic benefits of education spending in Morocco.

Keywords: Human capital, Public education spending, Economic growth, ARDL

JEL Classification: H52, O40, C32, I25.

Paper type: Empirical research

1. Introduction

Malgré les efforts considérables du Maroc pour améliorer son système éducatif, notamment à travers des réformes majeures telles que le Programme d'urgence 2009-2012, la Charte nationale d'éducation et de formation 2000-2015, et plus récemment, la Vision stratégique 2015-2030, les résultats économiques attendus peinent à se matérialiser pleinement. En particulier, la relation entre les dépenses publiques en éducation et la croissance économique reste une question débattue, tant au niveau des théories économiques que des analyses empiriques.

L'importance du capital humain dans les processus de croissance a été mise en évidence dans plusieurs cadres théoriques. Les théories de la croissance endogène, notamment celles de Romer (1986) et Lucas (1988), attribuent à l'éducation un rôle moteur dans l'accumulation des connaissances, l'innovation technologique et la hausse de la productivité globale. Ces approches insistent sur le fait que les externalités générées par les investissements éducatifs sont susceptibles de soutenir la croissance à long terme. Parallèlement, les approches post-keynésiennes soulignent que les dépenses publiques en éducation peuvent générer un effet multiplicateur en stimulant la demande globale, particulièrement dans les économies à revenu intermédiaire. Néanmoins, les effets des dépenses éducatives sur la croissance économique ne sont pas universels. Plusieurs travaux empiriques ont mis en évidence que ces effets dépendent fortement de la qualité des institutions, de l'efficacité de la gouvernance budgétaire et de l'adéquation entre les compétences développées et les besoins du marché du travail.

À l'échelle internationale, les conclusions sont nuancées. Barro (1990) estime que les effets positifs de l'éducation sur la croissance dépendent de la capacité des systèmes éducatifs à générer un capital humain de qualité. D'autres auteurs, comme Berthélemy et al. (1997) ou Dessus (2000), soulignent qu'une augmentation mécanique des dépenses éducatives ne garantit pas une croissance durable, notamment lorsque les politiques éducatives ne sont pas alignées sur les exigences du tissu productif local. Hanushek et Woessmann (2015) insistent quant à eux sur le fait que la performance des systèmes éducatifs, mesurée en termes de qualité plutôt que de quantité, est un déterminant central des gains économiques à long terme. Dans un registre complémentaire, Aghion et al. (2019) montrent que les investissements dans l'enseignement supérieur peuvent favoriser la compétitivité et l'innovation, à condition qu'ils soient accompagnés de politiques structurelles efficaces. En revanche, Pritchett (2020) met en garde contre les politiques éducatives menées sans réformes institutionnelles adéquates, qui peuvent aboutir à une expansion de la scolarisation sans retombées significatives sur la croissance, en raison de l'inadéquation entre l'offre éducative et les besoins du marché.

Au Maroc, plusieurs travaux ont tenté d'analyser l'efficacité des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique. L'étude de Belghiti et Kchiri (2022), basée sur un modèle ARDL appliqué aux données de 1989 à 2020, conclut à un effet positif des dépenses éducatives à court et à long terme. Toutefois, leur analyse reste centrée sur un nombre restreint de variables explicatives et ne précise pas l'ampleur relative des effets selon les horizons temporels, limitant ainsi la portée de leurs conclusions. D'autres recherches, comme celles de Eradi et Moflih (2022), mettent en lumière l'hétérogénéité territoriale dans l'impact des investissements éducatifs, en soulignant le rôle crucial des disparités régionales. Quant à Elalaoui et Hefnaoui (2018), leur étude met en lumière le rôle du mode de financement des dépenses éducatives, en soulignant que le recours à l'endettement, s'il n'est pas accompagné d'une gouvernance rigoureuse, peut en limiter l'efficacité. Ces constats témoignent de la complexité de la relation entre dépenses éducatives et croissance au Maroc, et de la nécessité d'une approche plus intégrée tenant compte des contraintes structurelles du pays.

Ce constat soulève la problématique suivante : dans quelle mesure les dépenses publiques en éducation influencent-elles la croissance économique au Maroc, tant à court terme qu'à long terme ?

Pour répondre à cette problématique, cet article propose une tentative de modélisation de l'impact des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique au Maroc. La période d'étude choisie s'étend de 1975 à 2022, en utilisant une approche ARDL, qui permet d'analyser les relations dynamiques entre les variables économiques. Ce choix méthodologique se justifie par plusieurs raisons. Premièrement, le modèle ARDL offre la flexibilité d'intégrer des variables intégrées d'ordres différents ($I(0)$ ou $I(1)$), contrairement aux modèles de cointégration conventionnels qui nécessitent une intégration homogène des séries temporelles (Pesaran et al., 2001). Deuxièmement, il permet de capturer simultanément les effets à court et à long terme des dépenses éducatives sur la croissance, ce qui est essentiel dans un contexte où les bénéfices de l'éducation prennent du temps à se matérialiser. Enfin, l'utilisation de ce modèle a été validée dans diverses études appliquées aux politiques publiques et au développement économique, notamment celles de Narayan (2005) et Kumar (2018).

La contribution principale de cet article réside dans sa capacité à distinguer et analyser de manière critique les effets des dépenses éducatives selon l'horizon temporel, en tenant compte des spécificités structurelles et économiques du Maroc. Contrairement aux travaux antérieurs qui se limitent souvent à une évaluation globale de l'impact des dépenses publiques en éducation, cette recherche met en évidence des dynamiques différenciées à court et à long terme, en mobilisant un ensemble de variables macroéconomiques pertinentes, telles que l'inflation, la formation brute du capital fixe et la croissance démographique. En mettant en lumière les contraintes structurelles et institutionnelles susceptibles d'atténuer l'efficacité des dépenses éducatives, cette étude contribue à une meilleure compréhension des conditions nécessaires pour maximiser leur impact sur la croissance économique dans un pays en développement comme le Maroc.

Ainsi, cet article est structuré comme suit : la première section présente une revue de la littérature sur le lien entre dépenses éducatives et croissance économique, tandis que la deuxième détaille la méthodologie adoptée, en justifiant le choix des variables et la spécification du modèle économétrique. La troisième section est consacrée à l'analyse des données, suivie d'une quatrième partie qui expose les résultats empiriques et leur interprétation. Enfin, la dernière section propose une discussion des résultats et met en lumière les implications des constats empiriques pour améliorer l'efficacité de la politique éducative au Maroc.

2. Revue de littérature

La littérature économique offre plusieurs cadres théoriques pour analyser le rôle de l'éducation dans la croissance économique. La théorie de la croissance exogène, développée par Solow (1956), considère l'éducation comme un facteur externe influençant la productivité, mais dont l'effet sur la croissance reste limité à long terme en raison des rendements décroissants des investissements en capital humain et physique. Cette vision a été contestée par la croissance endogène, illustrée par les travaux de Romer (1986) et Lucas (1988), qui attribuent à l'éducation un rôle central dans l'accumulation du capital humain et l'innovation. Selon ces approches, les investissements éducatifs stimulent la productivité et génèrent des externalités positives, particulièrement dans les pays en développement, où une amélioration du niveau d'éducation est souvent associée à une hausse de la compétitivité.

Les approches post-keynésiennes enrichissent cette analyse en mettant en avant l'effet des dépenses publiques sur la demande globale et la réduction des inégalités. Contrairement aux modèles de croissance endogène, qui soulignent l'importance de l'accumulation des compétences à long terme, ces théories insistent sur l'impact immédiat des investissements éducatifs sur l'économie. Toutefois, ces bénéfices ne se matérialisent pleinement que si les

politiques éducatives sont efficacement conçues et alignées avec les besoins du marché du travail.

Malgré ces apports théoriques, plusieurs limites ont été soulevées dans la littérature. Barro (1990) avance la théorie de l'effet d'éviction, selon laquelle des dépenses publiques excessives, y compris en éducation, peuvent détourner des ressources des investissements privés, réduisant ainsi leur efficacité globale. De plus, les effets des investissements éducatifs peuvent prendre du temps à se matérialiser. Aghion et al. (2019) soulignent que les bénéfices de l'éducation sur la croissance ne deviennent significatifs qu'après plusieurs années, voire décennies. Pritchett (2020) met également en avant que, dans plusieurs pays en développement, une expansion rapide de la scolarisation sans réforme structurelle aboutit souvent à une main-d'œuvre sous-employée, du fait de l'inadéquation entre les compétences enseignées et les exigences du marché du travail.

L'approche institutionnaliste complète ces analyses en insistant sur le rôle fondamental des institutions et de la gouvernance dans l'impact des investissements éducatifs sur la croissance. North (1990) affirme que des institutions solides sont essentielles pour garantir une allocation optimale des ressources. Acemoglu et Robinson (2012) montrent que, dans les pays où les institutions sont faibles, les dépenses éducatives peuvent être inefficaces en raison de problèmes de gouvernance, de corruption et d'inégalités régionales. Cette problématique est particulièrement pertinente pour le Maroc, où malgré un effort budgétaire considérable en faveur de l'éducation, les indicateurs économiques et sociaux peinent à refléter ces investissements, suggérant l'existence de défis structurels majeurs.

Dans ce sens les études empiriques sur l'impact des dépenses éducatives sur la croissance économique montrent des résultats contrastés en fonction des contextes nationaux et des méthodologies utilisées. Hanushek et Woessmann (2015) démontrent que les dépenses éducatives ont un effet positif sur la croissance économique lorsqu'elles sont bien allouées et accompagnées de réformes structurelles. Leur étude met en évidence que la qualité de l'éducation, plus que le simple volume des investissements, est un déterminant clé de la productivité et de la compétitivité. Toutefois, cet effet positif est plus marqué dans les économies avancées, tandis que dans les pays en développement, des défis tels que le manque d'enseignants qualifiés et l'inadéquation entre formation et emploi atténuent ces bénéfices.

Dans une perspective complémentaire, Aghion et al. (2019) insistent sur l'importance des investissements dans l'enseignement supérieur pour stimuler l'innovation et la compétitivité internationale. Ils démontrent que les économies qui investissent davantage dans l'éducation tertiaire bénéficient d'un accroissement du capital humain qualifié, ce qui favorise la recherche et le développement ainsi que la transition vers une économie de la connaissance. Cependant, leur étude montre que les retombées positives ne sont garanties que si le secteur universitaire est connecté aux besoins du marché du travail et s'il favorise l'entrepreneuriat et l'innovation. En revanche, Pritchett (2020) met en évidence les limites des investissements éducatifs dans plusieurs pays en développement. Il souligne que l'expansion rapide des dépenses éducatives ne garantit pas automatiquement une amélioration de la croissance si la qualité de l'enseignement reste insuffisante. Son étude révèle que dans de nombreux pays, l'augmentation des inscriptions scolaires n'a pas nécessairement conduit à une main-d'œuvre plus qualifiée, en raison de l'absence d'une politique éducative efficace et d'un déficit de gouvernance. Ce constat met en lumière l'importance de la gouvernance éducative et de l'efficacité des politiques publiques pour maximiser les retombées économiques des investissements dans l'éducation.

Ces constats internationaux soulèvent la question de l'application de ces résultats au cas marocain, où l'État consacre une part importante de son budget à l'éducation, mais où les défis structurels persistent. Plusieurs études ont tenté d'évaluer dans quelle mesure les tendances observées à l'échelle internationale se vérifient au niveau national.

Dans cette perspective, Belghiti et Kchiri (2022) analysent la relation entre les dépenses éducatives et la croissance économique au Maroc à l'aide d'un modèle ARDL. Bien que plusieurs variables explicatives aient été initialement annoncées, telles que le taux de scolarisation et l'inflation, seules les dépenses publiques en éducation et la formation brute de capital fixe ont été finalement intégrées dans le modèle. Si cette approche est économétriquement rigoureuse, elle réduit néanmoins l'analyse des déterminants structurels du PIB par habitant, en excluant certaines variables annoncées initialement, ce qui limite la portée des conclusions.

Par ailleurs, les auteurs concluent que les dépenses éducatives ont un impact positif à court et à long terme sur le PIB par habitant. Toutefois, leur étude ne précise pas l'ampleur relative de ces effets selon l'horizon temporel et ne mobilise pas de test explicite de cointégration, ce qui limite la validation empirique du lien de long terme entre éducation et croissance. Une analyse plus détaillée des ajustements dynamiques, notamment à travers une modélisation plus explicite des interactions à long terme, aurait permis d'affiner l'interprétation des résultats et d'améliorer la compréhension du rôle des investissements éducatifs dans la croissance économique au Maroc. Par ailleurs, Eradi et Moflih (2022) mettent en évidence l'influence des disparités régionales sur l'efficacité des investissements éducatifs. Leur étude souligne que l'impact de l'éducation sur la croissance varie en fonction des infrastructures disponibles et des conditions socio-économiques locales. Ce constat suggère la nécessité d'une adaptation des politiques éducatives aux spécificités régionales, afin d'optimiser leur impact sur le développement national.

Enfin, Elalaoui et Hefnaoui (2018) examinent l'impact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique au Maroc. Leur analyse met l'accent sur le mode de financement, en particulier le recours à l'endettement public, qu'ils identifient comme un facteur de limitation si la gouvernance n'est pas renforcée. Ils concluent à un effet positif, mais modéré des dépenses éducatives sur la croissance, soulignant que l'efficacité dépend de la discipline budgétaire et de la cohérence des politiques publiques.

À partir de la revue de littérature sur ce sujet, il ressort que l'éducation constitue un levier fondamental du développement économique, mais que son efficacité repose sur plusieurs conditions structurelles. Au-delà des investissements budgétaires, il apparaît essentiel d'intégrer des dimensions telles que l'adéquation entre formation et emploi, la répartition géographique des infrastructures éducatives et l'efficacité des politiques publiques pour garantir un impact durable sur la croissance économique. Ces cadres théoriques et empiriques nous conduisent à formuler deux hypothèses que nous testerons à l'aide du modèle ARDL, en utilisant le logiciel Eviews 13. Cette approche permettra d'explorer à la fois les dynamiques de court terme et les relations de long terme entre les variables, dans le contexte particulier du Maroc au titre de la période 1975-2022 :

Hypothèse 1 (court terme) : *L'impact des dépenses publiques en éducation peut être limité ou négatif à court terme en raison des délais de maturation nécessaires pour observer leurs effets et des défis structurels présents dans les économies en développement.*

Hypothèse 2 (long terme) : *Les dépenses publiques en éducation ont un impact positif et significatif sur la croissance économique à long terme en renforçant le capital humain et la productivité.*

3. Méthodologie et Choix du modèle économétrique

L'objectif de notre recherche est d'investiguer l'effet exact des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique en utilisant un modèle de séries temporelles de la période 1975-2022.

Sachant que la modélisation est une démarche scientifique qui consiste à construire une représentation formalisée et simplifiée d'un phénomène réel, afin d'en analyser les mécanismes ou d'en prédire les comportements futurs, dans notre cas, le modèle va nous permettre de

vérifier si les dépenses publiques en éducation ont un impact positif et significatif sur la croissance économique du Maroc.

Les modèles ARDL (Auto Regressive Distributed Lag) sont des modèles dynamiques qui prennent en compte l'effet des variables explicatives sur la variable dépendante sur plusieurs périodes. Contrairement aux modèles statiques, ils intègrent la dimension temporelle, ce qui permet une meilleure compréhension des variations et une amélioration des prévisions et des décisions politiques.

Les modèles dynamiques se divisent en trois grandes catégories :

- **Modèles autorégressifs (AR)** : Ces modèles expliquent la variable dépendante à partir de ses propres valeurs passées, mettant ainsi en évidence l'influence des dynamiques internes de la série sur elle-même.
- **Modèles à retards échelonnés (DL)** : Ils analysent l'impact de la variable indépendante et de ses valeurs passées sur la variable dépendante, permettant de distinguer les effets à court terme de ceux à long terme.
- **Modèles autorégressifs à retards échelonnés (ARDL)** : Ces modèles combinent les caractéristiques des deux précédents, en tenant compte à la fois des valeurs passées de la variable dépendante et de celles de la variable indépendante, offrant une vision complète des dynamiques temporelles entre les variables.

3.1. Justification du choix du modèle ARDL

Le choix du modèle ARDL pour cette étude repose sur plusieurs considérations méthodologiques. Tout d'abord, il est particulièrement adapté aux séries temporelles comportant des variables avec des ordres d'intégration mixtes, qu'elles soient stationnaires en niveau (**I(0)**) ou en différence première (**I(1)**). Cette flexibilité représente un avantage majeur par rapport aux modèles classiques de cointégration, qui nécessitent que toutes les variables soient intégrées du même ordre. Une autre raison qui motive le choix de l'ARDL est sa capacité à analyser simultanément les relations de court et de long terme. Contrairement aux tests classiques de stationnarité, tels que le test ADF (Augmented Dickey-Fuller), qui ne permettent que d'évaluer la nature stochastique des séries temporelles, l'ARDL permet d'estimer directement les coefficients de long terme et d'analyser la vitesse d'ajustement vers l'équilibre grâce au modèle d'erreur de correction (ECM).

L'ARDL présente également des avantages par rapport aux modèles VAR (Vector Auto-Regressive). Bien que le VAR permette d'examiner des interactions dynamiques entre plusieurs variables, il suppose une relation symétrique entre elles et nécessite généralement un nombre élevé d'observations, ce qui le rend moins adapté à des échantillons de taille modérée. Dans cette étude, où l'échantillon couvre 48 observations (1975-2022), le modèle ARDL constitue une alternative plus robuste.

Ainsi, l'ARDL représente un outil méthodologique adapté aux caractéristiques de notre étude en raison de sa flexibilité face aux ordres d'intégration des séries temporelles, de sa capacité à distinguer les dynamiques de court et long terme, et de son efficacité dans des échantillons modérés.

3.2. Spécification du modèle ARDL

Pour examiner l'effet des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique du Maroc, nous allons utiliser le modèle ARDL qui se présente comme suit :

$$y_t = f(\chi_t; Y_{t-p}, x_{t-q})$$

Avec :

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_k y_{t-p} + \alpha_0 x_t + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \dots + \alpha_q x_{t-q} + \varepsilon_t$$

Où :

- y_t : Taux de croissance du PIB (variable dépendante) ;

- x_t : variables explicatives ;
- β_0 : Constante ;
- Y_{t-P} : Valeurs retardées (lag) de la croissance économique ;
- $x_t - q$: Valeurs retardées (lag) des variables explicatives ;
- $\alpha_0, \alpha_q, \beta_1, \beta_p$: Coefficients à estimer ;
- ε_t : Terme d'erreur (pour capturer les chocs aléatoires).

Ainsi, la modélisation vise à estimer la valeur de la constante α ainsi que des coefficients associés β . Le modèle ARDL repose sur l'hypothèse qu'une relation de cointégration existe entre les variables incluses dans l'étude. L'existence de cette relation de cointégration permet de distinguer et d'estimer les dynamiques à court terme et à long terme entre ces variables.

4. Analyse des données

4.1. Présentation des variables

Avant d'introduire le modèle économétrique, il est essentiel d'identifier les variables qui le composent. Ainsi, pour répondre à notre problématique de recherche, deux catégories de variables ont été retenues : la variable à expliquer et les variables explicatives.

Les données utilisées pour les estimations économétriques proviennent essentiellement de la base des données de la Banque Mondiale et sont des séries chronologiques annuelles (exprimées en pourcentage) qui couvrent la période de 1975 à 2022, soit un total de 48 observations.

Ainsi, **La variable à expliquer** est : **le taux de croissance du produit intérieur brut (PIB)** : constitue un indicateur clé de la performance économique d'un pays. Il mesure la variation annuelle en pourcentage de la valeur totale des biens et services produits dans une économie, exprimée en termes réels pour éliminer l'effet des fluctuations des prix. Ce choix repose sur le rôle central du PIB comme reflet de l'activité économique globale et son utilisation largement acceptée dans la littérature économique pour évaluer l'efficacité des politiques publiques.

Dans notre étude, le PIB est mesuré à prix courants. Ce choix méthodologique se justifie par la volonté d'évaluer la croissance économique en tenant compte des fluctuations nominales des prix et des revenus. Contrairement au PIB à prix constants, qui élimine les effets de l'inflation, le PIB à prix courants reflète la valeur réelle des transactions économiques au moment où elles ont lieu, intégrant ainsi les variations des niveaux de prix et des salaires.

Les variables explicatives :

Dépenses Publiques en Éducation (% du PIB) : Les dépenses publiques en éducation, exprimées en pourcentage du PIB, constituent la principale variable explicative de cette étude. Cet indicateur reflète l'effort financier consenti par l'État pour soutenir le secteur éducatif, en rapportant les dépenses éducatives à la richesse nationale. Cette variable mesure les ressources financières allouées par l'État au secteur de l'éducation, conformément à la définition de la Banque mondiale, les dépenses publiques en éducation incluent les dépenses courantes et d'investissement au titre de l'éducation. La collecte des données sur les dépenses publiques en éducation peut être compliquée en raison de l'organisation fluctuante des départements administratifs, où le ministère de l'Éducation nationale et celui de l'Enseignement supérieur alternent entre des structures intégrées et séparées. Cependant, nous allons utiliser les données de la Banque mondiale en raison de leur fiabilité et de leur reconnaissance à l'échelle internationale.

Formation brute de capital fixe (% du PIB) : mesure l'évolution du niveau d'investissement réalisé dans le pays. L'utilisation de la Formation Brute de Capital Fixe (FBCF) dans l'étude de l'impact des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique se justifie par sa capacité à quantifier l'accumulation de biens et services durables, tels que les infrastructures

scolaires et équipements éducatifs. En tant qu'indicateur de l'investissement, la FBCF permet de relier les dépenses éducatives à l'amélioration du capital humain et à la productivité de la main-d'œuvre, générant ainsi une croissance économique durable. En outre, elle illustre les effets multiplicateurs des investissements éducatifs sur l'économie globale, renforçant leur rôle de catalyseur dans le développement socio-économique à long terme.

Taux d'inflation : Le taux d'inflation représente l'évolution générale des prix des biens et services dans l'économie sur une période donnée. Bien qu'au niveau de notre étude nous utilisons le PIB à prix courants, où l'effet de l'inflation est déjà intégré, l'ajout du taux d'inflation comme variable explicative demeure pertinent. En effet, l'inflation peut indirectement influencer la dynamique économique, notamment en modifiant la valeur réelle des dépenses publiques et en affectant les comportements des agents économiques, tels que les décisions d'investissement ou de consommation. Son inclusion dans le modèle permet de capturer ces effets complémentaires et de mieux isoler l'impact réel des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique.

Taux de croissance de la population : Le taux de croissance de la population reflète l'évolution annuelle du nombre d'habitants, et constitue une variable explicative clé dans cette étude. Cet indicateur intègre les dynamiques démographiques résultant des naissances, des décès et des migrations nettes, qui influencent directement la demande en services publics, notamment dans le secteur de l'éducation. Par ailleurs, elle peut également façonner la structure de la main-d'œuvre et, par conséquent, la productivité globale. En intégrant cette variable, l'analyse vise à capturer les effets des dynamiques démographiques sur les relations entre les dépenses éducatives et le développement économique, tout en renforçant la robustesse des résultats.

Le taux de chômage est défini comme la proportion de la population active qui, bien qu'en recherche active d'emploi, demeure sans travail. Cet indicateur constitue un reflet essentiel des conditions du marché du travail et, par extension, de la performance économique globale d'un pays. Il permet de mesurer les déséquilibres entre l'offre et la demande de travail, tout en capturant les dynamiques sous-jacentes du développement économique.

Dans le cadre de cette étude, l'inclusion du taux de chômage comme variable explicative se justifie par son rôle crucial dans la modération de l'efficacité des dépenses publiques en éducation. En effet, un taux de chômage élevé peut limiter l'impact positif de ces dépenses sur la croissance économique, notamment en freinant l'intégration des diplômés dans le marché du travail et en réduisant la productivité globale. À l'inverse, un faible taux de chômage peut amplifier les bénéfices des investissements éducatifs en optimisant l'utilisation du capital humain.

Taux d'achèvement du primaire : mesure la proportion d'élèves ayant complété avec succès le cycle d'enseignement primaire par rapport à la cohorte d'âge correspondante. Cet indicateur reflète la capacité du système éducatif à assurer une éducation de base accessible et complète pour la majorité des enfants.

Dans cette étude, le taux d'achèvement du primaire est utilisé comme une variable proxy du taux de scolarisation, en raison de l'indisponibilité et de l'incohérence des données sur le taux de scolarisation dans les différentes sources disponibles et mesure la capacité du système éducatif à mener les élèves jusqu'à la dernière année, ce qui reflète mieux la qualité et l'efficacité de l'enseignement.

Son inclusion dans le modèle économétrique se justifie par son rôle clé dans la formation du capital humain. Un taux d'achèvement élevé indique un meilleur accès à l'éducation de base, favorisant ainsi le développement des compétences fondamentales et contribuant à une main-d'œuvre plus qualifiée.

Tableau 1 : Récapitulatif des variables du Modèle

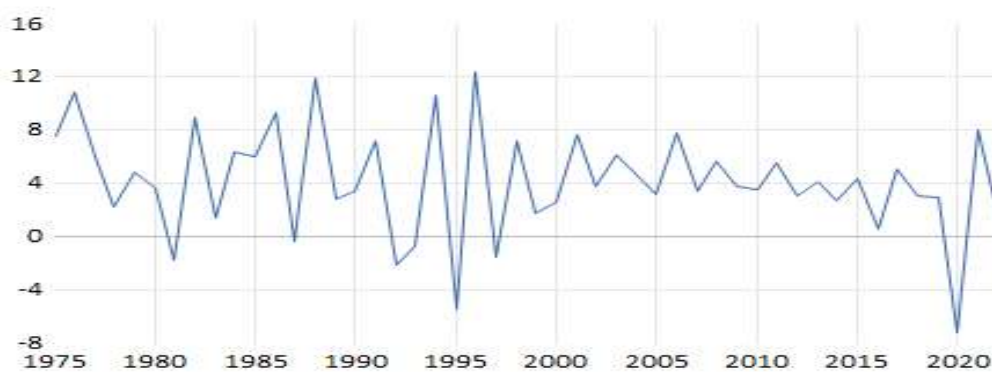
Variables	Descriptions
PIB	Taux de croissance du produit intérieur brut (PIB)
DEPENSES_EDUCATION	Dépenses Publiques en Éducation (% du PIB)
FBCF	Formation brute de capital fixe (% du PIB)
INFLATION	Taux d'inflation
POPULATION	Taux de croissance de la population
CHOMAGE	Le taux de chômage
ACHEVEMENT_PRIMAIRE	Taux d'achèvement du primaire

Source : Établi par nos soins

4.2. Evolution des variables

La représentation graphique des variables du modèle offre une vue d'ensemble de leurs évolutions au cours de la période étudiée, à savoir de 1975 à 2022.

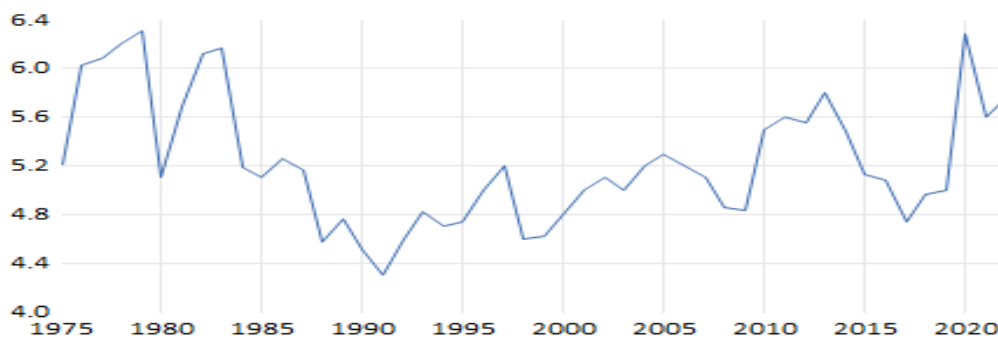
Figure 1: Evolution du Taux de croissance du PIB



Source : Sortie Eviews13

Le taux de croissance du PIB au Maroc présente une évolution marquée par des fluctuations importantes, reflétant des facteurs structurels et conjoncturels. Les années 1980 et 1990 montrent des variations significatives, influencées par des chocs économiques internes et des crises mondiales, comme la sécheresse et les fluctuations des prix des matières premières. En 2020, une chute drastique de -7,18 % est enregistrée, conséquence directe de la pandémie de Covid-19 et de ses répercussions économiques. Cette baisse a été suivie d'un rebond en 2021 à 8,02 %, soutenu par la reprise post-pandémique et une bonne campagne agricole. Cependant, en 2022, la croissance économique du Maroc a ralenti à 1,3 % en raison d'une sécheresse sévère qui a réduit la production agricole de 12,9 %, et d'une inflation élevée (8,3 %) impactant la consommation intérieure. À cela s'ajoutent les effets négatifs du contexte international défavorable, marqué par la guerre en Ukraine et la hausse des prix des matières premières et de l'énergie.

Figure 2: Part des dépenses d'éducation dans le PIB (%)



Source : Sortie Eviews13

La part des dépenses d'éducation dans le PIB au Maroc a oscillé entre 4,3 % et 6,3 %, reflétant une attention variable accordée à l'éducation en fonction des priorités économiques et des réformes structurelles. À partir de 2000, des réformes significatives comme la **Charte nationale d'éducation et de formation (1999-2009)** ont renforcé les investissements éducatifs, stabilisant la part des dépenses autour de 5 %. Les années 2009-2012, marquées par le **Plan d'urgence pour l'éducation**, ont vu un nouvel élan avec des efforts accrus pour élargir l'accès et améliorer la qualité. En 2020, la part des dépenses d'éducation dans le PIB du Maroc a atteint un sommet de 6,3 %, reflétant les efforts accrus pour assurer la continuité pédagogique face à la pandémie de Covid-19. Le ministère de l'Éducation nationale a rapidement mis en place des plateformes d'enseignement à distance, telles que "TelmidTICE" et "Maroc Université Numérique (MUN)", pour pallier la fermeture des établissements scolaires. Cette transition vers le numérique a nécessité des investissements significatifs en infrastructures technologiques, en formation des enseignants et en production de contenus éducatifs adaptés.

Figure 3: Part de la FBCF du PIB (%)



Source : Sortie Eviews13

La part de la Formation Brute de Capital Fixe (FBCF) dans le PIB marocain a fluctué entre 21,8 % et 31,9 %, reflétant des fluctuations liées aux investissements publics et privés. Les hausses notables, comme en 1980 et 2007, correspondent à des périodes d'investissements massifs dans les infrastructures et l'industrie. À l'inverse, les baisses, notamment à la fin des années 1990 et début des années 2000, s'expliquent par des contraintes budgétaires et des réorientations économiques. Plus récemment, la part de la FBCF reste stable autour de 26 %, témoignant d'une dynamique d'investissement modérée malgré les défis économiques globaux.

Figure 4: Taux d'inflation (%)



Source : Sortie Eviews13

Le taux d'inflation au Maroc a connu une volatilité importante entre 1975 et 2022, avec des pics notables dans les années 1980, dépassant régulièrement 10 %, en grande partie dus à des chocs

externes et des réformes structurelles. À partir des années 2000, l'inflation s'est stabilisée autour de faibles niveaux grâce à des politiques monétaires rigoureuses (ciblage de l'inflation, Réforme du régime de change, **Indépendance de Bank Al-Maghrib** et **Amélioration de la crédibilité économique**), avant de rebondir à 6,66 % en 2022, principalement en raison de la hausse des prix internationaux des matières premières et des perturbations économiques liées à la guerre en Ukraine.

Figure 5: Evolution du Taux de croissance de la population



Source : Sortie Eviews13

D'après le graphique, le taux de croissance de la population a connu une diminution progressive depuis 1975, où il atteignait 3,20 %, jusqu'à 2022, où il est descendu à 1,02 %. Cette baisse s'est amorcée dès les années 1980 avec une stabilisation autour de 2,06 % pendant près d'une décennie. À partir des années 1990, le taux a connu une diminution plus marquée, atteignant 1,76 % en 1995 et poursuivant une trajectoire décroissante jusqu'en 2022. Cette tendance reflète la transition démographique du Maroc, marquée par une baisse de la natalité grâce à l'urbanisation, la planification familiale, des évolutions socio-économiques et à une réduction significative du taux de fécondité.

Figure 6: Taux de chômage (%)

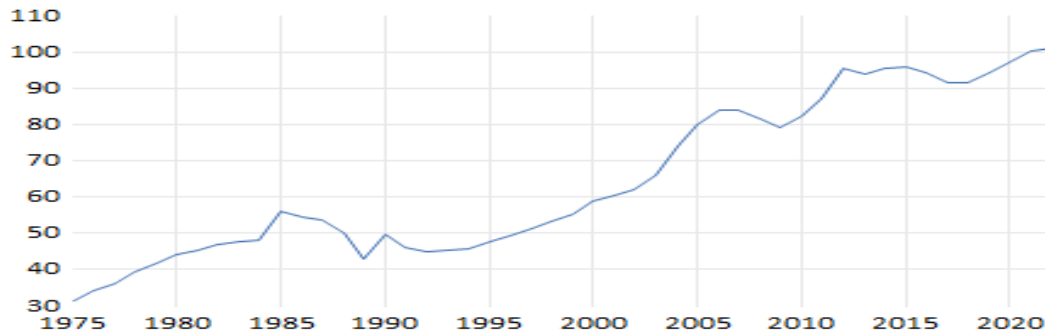


Source : Sortie Eviews13

Le taux de chômage au Maroc a varié de manière significative entre 1975 et 2022, atteignant un maximum de 18,4 % en 1984 et un minimum de 8,91 % en 2016. Les années 1980 ont été marquées par des taux élevés, reflétant les difficultés économiques liées aux réformes structurelles et à une croissance démographique rapide. À partir des années 2000, des politiques visant à diversifier l'économie et à soutenir l'emploi ont contribué à une baisse progressive, avec des niveaux relativement stables autour de 9 % entre 2010 et 2019. Cependant, une hausse à 11,2 % en 2021 témoigne de l'impact de la pandémie de Covid-19 sur l'emploi. En 2022, le taux revient à 9,5 %, traduisant une reprise partielle, mais incomplète. Cette évolution met en

évidence les défis structurels persistants du marché du travail marocain, en particulier pour les jeunes et les diplômés.

Figure 7: Taux d'achèvement du primaire (%)



Source : Sortie Eviews13

Le taux d'achèvement du primaire au Maroc montre une progression notable sur la période étudiée, passant de 31,5 % à 101 % entre les premières années et 2022. Cette évolution reflète les efforts significatifs déployés par le pays pour améliorer l'accès et la rétention dans l'éducation de base, notamment à travers des réformes éducatives et des programmes de soutien comme le Plan d'urgence pour l'éducation (2009-2012) et les initiatives de scolarisation en milieu rural.

4.3. Statistique descriptive

L'analyse des statistiques descriptives met en lumière les principales caractéristiques des données utilisées pour étudier l'impact des dépenses publiques en éducation sur la croissance économique au Maroc.

Les résultats montrent que certaines variables, comme les dépenses publiques en éducation, la formation brute de capital fixe et le taux d'achèvement primaire, présentent une stabilité relative avec des distributions proches de la normale, comme en témoignent leurs probabilités de Jarque-Bera élevées. Cela suggère une régularité dans les efforts d'investissement public et éducatif.

À l'inverse, des variables telles que le taux de croissance de la population et le taux d'inflation affichent des distributions nettement non normales, avec des probabilités très faibles au test de Jarque-Bera, ce qui peut être le reflet de chocs exogènes ou de dynamiques irrégulières.

La variabilité des données est également significative : le PIB, par exemple, présente un écart-type élevé, témoignant de fluctuations importantes entre périodes de croissance et de récession. Les valeurs extrêmes de cette variable, allant de -7,18 % à 12,37 %, confirment cette observation.

En ce qui concerne l'asymétrie des distributions, les résultats indiquent que le PIB et l'inflation tendent vers des valeurs faibles avec des asymétries négatives, tandis que la population et les dépenses publiques en éducation montrent des asymétries positives, traduisant des tendances vers des valeurs supérieures à leur moyenne respective. Enfin, le coefficient de Kurtosis permet de mesurer le degré d'aplatissement des distributions. Si ce coefficient dépasse 3, cela indique que la distribution est plus pointue et moins étalée qu'une loi normale. Dans notre cas, seules les variables Population et Inflation présentent des valeurs supérieures à 3, reflétant des distributions plus concentrées et avec des extrêmes plus fréquents, tandis que les autres variables montrent un aplatissement proche ou inférieur à celui d'une loi normale.

Tableau 2 : Statistique descriptive

	PIB	DEPENSES_EDUCATION	POPULATION	INFLATION	FBCF	ACHEVEMENT_PRIMAIRE	CHOMAGE
Mean	4.126115	5.228571	0.017015	4.305364	26.1722	64.79948	11.72756
Median	3.737983	5.118930	0.016933	2.774366	25.83170	75.76042	11.10650
Maximum	12.37288	6.315480	0.032000	12.59700	31.95474	101.0282	18.40000
Minimum	-7.178207	4.303160	0.010176	0.303386	21.78203	31.49751	8.910000
Std. Dev.	4.068495	0.518409	0.004074	3.680896	2.647205	21.74982	2.475112
Skewness	0.359857	0.572708	0.948448	-0.810882	0.343895	0.326385	0.612404
Kurtosis	3.476217	2.469603	5.099900	2.433979	2.309303	1.579464	2.367533
Jarque-Bera	1.489543	3.186406	16.01634	5.900991	1.900236	4.888063	3.800341
Probability	0.474843	0.203273	0.000333	0.052314	0.386695	0.086810	0.149543
Sum	198.0535	250.9714	0.816724	206.6575	1255.546	3110.375	562.9230
Sum Sq. Dev.	777.9745	12.63116	0.000780	636.8029	329.3616	2233.57	287.9305
Observations	48	48	48	48	48	48	48

Source : établi par nos soins à partir de nos calculs sur Eviews 13

5. Résultats empiriques

Pour garantir la fiabilité des résultats, nous avons utilisé le logiciel **Eviews 13** pour effectuer divers tests, notamment les tests de stationnarité, de cointégration, d'autocorrélation des erreurs, et d'hétéroscédasticité.

5.1. Tests de Stationnarité

La **stationnarité** d'une série temporelle désigne une propriété statistique où les caractéristiques fondamentales de la série, telles que la moyenne, la variance et la covariance, demeurent constantes dans le temps. En d'autres termes, une série est stationnaire si elle ne présente pas de tendance systématique, si ses fluctuations autour de la moyenne sont constantes et si la structure des corrélations entre ses observations ne dépend pas du temps.

Pour tester la stationnarité d'une série temporelle (absence de racine unitaire), plusieurs tests sont disponibles dans la plupart de logiciels : test de Augmented Dickey-Fuller/ADF, test de Phillippe-Perron/PP, test de Andrews et Zivot/AZ, test Ng-Perron, Kwiatkowski, Phillips, Schmidt et Shin/KPSS, Ouliaris-Park-Perron, Elliott-Lothenberg-Stock, etc. Les trois premiers tests sont simples à mettre en œuvre et largement utilisés dans la pratique. Il convient de souligner que le test ADF est particulièrement efficace en cas d'autocorrélation des erreurs.

• Résultats du test Augmented Dickey-Fuller

Les résultats des tests de stationnarité effectués sur les différentes variables du modèle à l'aide du test ADF sur Eviews13 sont résumés dans le tableau ci-dessous, indiquant pour chaque variable son niveau d'intégration ainsi que la conclusion sur sa stationnarité.

Tableau 3: Test de stationnarité des variables – Test Augmented Dickey Fuller

Variables	Niveau du test	Intercept	Trend and Intercept	None	P-value	Degré de stationnarité
Taux de croissance du PIB	Level	-1.117.720	-1.189.119	-1.859.555	0.0000	Stationnaire à niveau
Part des dépenses d'éducation dans le PIB	Level	-2.839.894	-2.790.251	-0.066039	0.2080	Non stationnaire à niveau
	First Difference	-8.311.261	-8.321.405	-8.407.839	0.0000	Stationnaire à la première différence
Taux de croissance de la population	Level	-6.114.982	-6.856.780	-1.764.761	0.0000	Stationnaire à niveau
Part de la FBCF du PIB	Level	-2.881.540	-2.887.749	-0.109913	0.1756	Non stationnaire à niveau
	First Difference	-6.576.734	-6.505.988	-6.652.672	0	Stationnaire à la première différence
Taux d'inflation	Level	-2.373.359	-3.430.972	-1.820.795	0.0013	Stationnaire à niveau
Taux de chômage	Level	-124.054	-229.063	-0.217885	0.43019	Non Stationnaire à niveau
	First Difference	-873.724	-878.990	-8.836.005	0.0000	Stationnaire à la première différence
Taux d'achèvement du primaire	Level	-0.254862	-1.477.097	2.993.448	0.1468	Non Stationnaire à niveau
	First Difference	-5.406.540	-5.357.167	-4.689.933	0.0003	Stationnaire à la première différence

Source : établi par nos soins à partir de nos calculs sur Eviews 13

Tableau 4: Récapitulatif de la stationnarité des variables par le test ADF

Variables	stationnarité
Taux de croissance du PIB	I (0)
Part des dépenses d'éducation dans le PIB	I (1)
Taux de croissance de la population	I (0)
Part de la FBCF du PIB	I (1)
Taux d'inflation	I (0)
Taux de chômage	I (1)
Taux d'achèvement du primaire	I (1)

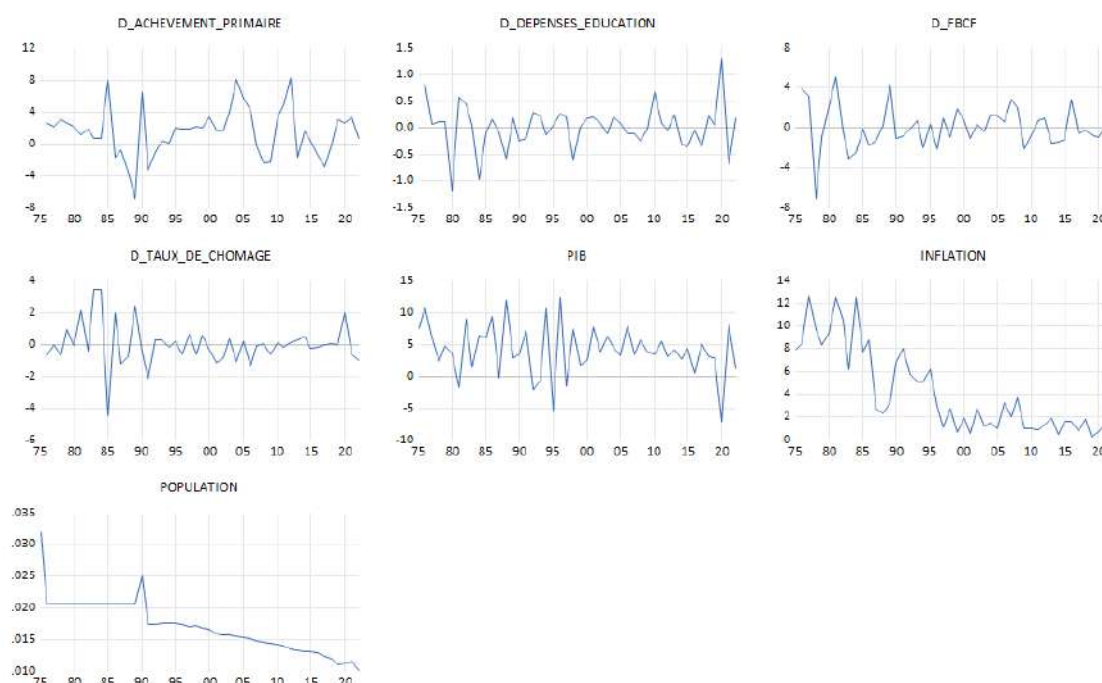
Source : établi par nos soins à partir de nos calculs sur Eviews 13

Le modèle ARDL est donc applicable dans ce contexte, car les variables présentent un degré d'intégration soit à niveau I(0), soit à la première différence I(1).

- **Evolution des variables après le test de stationnarité ADF**

La figure ci-après illustre l'évolution graphique des variables après le test de stationnarité :

Figure n° 9 : Evolution graphique des variables après stationnarité



Source : Sortie Eviews13

5.2. Le test de cointégration

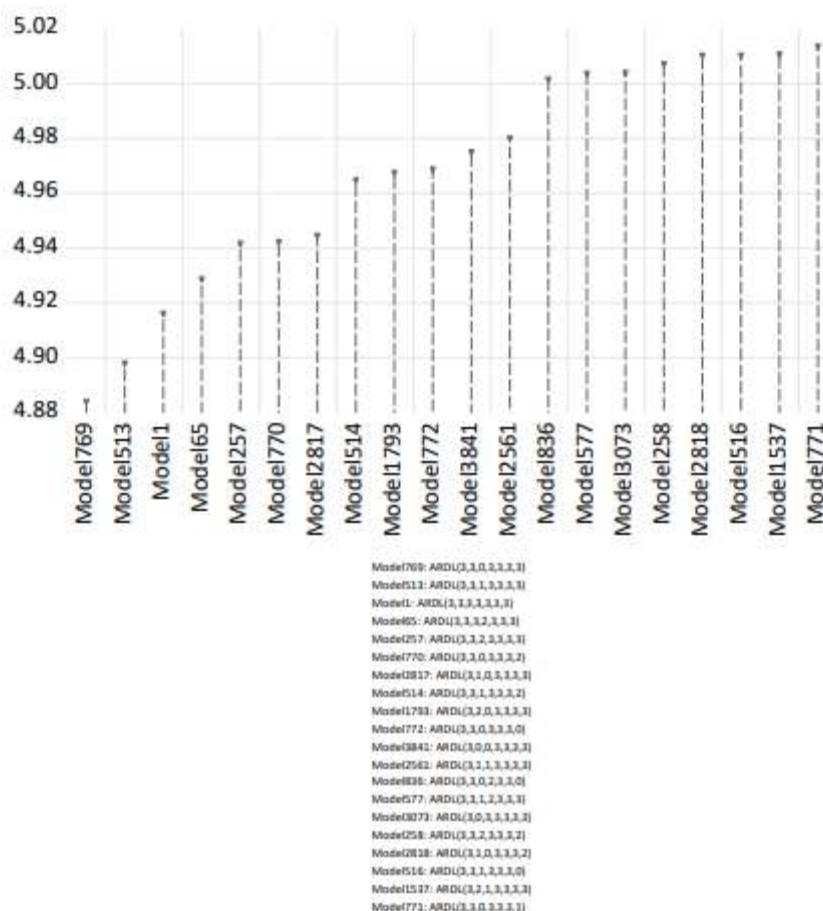
Afin de vérifier l'existence d'une relation de long terme entre les variables et d'écarter le risque de non-stationnarité combinée, nous allons utiliser la procédure de test de cointégration de Pesaran et al. (2001), étant donné qu'on a des variables intégrées d'ordres différents I(0), I(1). Cette méthode se déroule en deux étapes principales. La première consiste à déterminer le décalage optimal et à estimer le modèle ARDL approprié. La seconde étape vise à appliquer le test de Fisher pour vérifier l'existence d'une cointégration entre les séries.

- **Estimation du modèle optimal**

Pour choisir le modèle optimal, nous avons choisi le critère « Akaike Information Criteria) AIC qui vise à trouver un équilibre entre la Qualité de l'ajustement et la Complexité du modèle. En effet, un **AIC plus faible** indique un modèle mieux équilibré entre précision et simplicité.

Le graphique ci-dessous permet de déterminer le modèle le plus optimal élu selon l'AIC :

Figure n° 10 : Valeurs graphiques AIC



Source : Sortie Eviews13

Le modèle sélectionné est le **ARDL (3,3,0,3,3,3,3)**, identifié comme le plus optimal selon le critère AIC parmi les 19 modèles testés par le logiciel. Ce modèle a été retenu en raison de sa plus faible valeur AIC, reflétant un compromis idéal entre un bon ajustement aux données et une structure parcimonieuse. Ainsi, il permet de sélectionner les retards optimaux ce qui garantit les résultats les plus robustes et économétriquement significatifs. Ci-dessous (tableau 5), les résultats de l'estimation du modèle optimal ARDL (3,3,0,3,3,3,3) choisi.

L'estimation du modèle ARDL met en lumière les déterminants de la croissance économique au Maroc, mesurée par le PIB, en tenant compte des effets décalés des variables explicatives. Les résultats montrent que les dépenses publiques en éducation, représentées par leurs retards, ne sont pas significatives ($p > 0.05$), indiquant une absence d'effet direct observable sur la croissance économique durant la période étudiée.

En revanche, la formation brute de capital fixe présente un effet positif et significatif sur le PIB. Les coefficients associés aux retards 1, 2 et 3 avec ($p < 0.05$) confirment l'importance des investissements productifs dans l'accumulation de capital et leur contribution à la dynamique de croissance.

De plus, le taux de chômage affecte négativement le PIB à court terme, avec un coefficient significatif de -1.4057 pour le retard d'une période ($p = 0.0035$). Les autres variables explicatives, notamment l'inflation et la croissance de la population, ne montrent pas d'effets significatifs dans ce modèle ($p > 0.05$).

Tableau 5 : Estimation du modèle ARDL

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
PIB(-1)	-0.800504	0.204645	-3.911661	0.0009
PIB(-2)	0.006553	0.203941	0.032130	0.9747
PIB(-3)	0.382747	0.167353	2.287071	0.0338
D_DEPENSES_EDUCATION	2.820292	1.411393	-1.998233	0.0602
D_DEPENSES_EDUCATION(-1)	-1.357296	1.780465	-0.758493	0.4575
D_DEPENSES_EDUCATION(-2)	1.656825	1.632447	1.014933	0.3229
D_DEPENSES_EDUCATION(-3)	2.391008	1.478154	1.617564	0.1222
D_ACHEVEMENT_PRIMAIRE	0.207708	0.193232	1.074912	0.2959
D_FBCF	0.161354	0.364741	-0.442381	0.6632
D_FBCF(-1)	1.131696	0.329900	3.430424	0.0028
D_FBCF(-2)	0.652640	0.318077	2.051830	0.0542
D_FBCF(-3)	0.555532	0.285061	1.942683	0.0670
D_TAUX_DE_CHOMAGE	1.405740	0.447509	-3.141258	0.0054
D_TAUX_DE_CHOMAGE(-1)	-1.714054	0.556993	-3.077336	0.0062
D_TAUX_DE_CHOMAGE(-2)	0.806809	0.499201	1.616198	0.1225
D_TAUX_DE_CHOMAGE(-3)	1.464861	0.522748	2.802230	0.0114
INFLATION	0.355138	0.309380	-1.147000	0.2853
INFLATION(-1)	0.612287	0.319607	-1.915752	0.0706
INFLATION(-2)	0.255671	0.330067	0.774603	0.4481
INFLATION(-3)	0.819641	0.350288	2.339909	0.0304
POPULATION	777.9738	524.4406	1.483461	0.1544
POPULATION(-1)	432.1194	509.4871	0.848146	0.4069
POPULATION(-2)	-565.8817	465.8201	-1.214808	0.2393
POPULATION(-3)	-551.1362	382.4316	-1.441134	0.1658
C	3.373456	3.414243	0.988054	0.3355
R-squared	0.846485	Mean dependent var	3.895243	
Adjusted R-squared	0.652572	S.D. dependent var	4.068645	
S.E. of regression	2.308181	Akaike info criterion	4.883911	
Sum squared resid	109.2742	Schwarz criterion	5.897655	
Log likelihood	-82.44604	Hannan-Quinn criterion	5.259856	
F-statistic	4.365283	Durbin-Watson stat	1.646513	
Prob(F-statistic)	0.000890			

*Note: p-values and any subsequent test results do not account for model selection. *

Source : établi par nos soins à partir de nos calculs sur EvIEWS 13

Sur le plan global, le modèle présente une bonne qualité d'ajustement, avec un coefficient de détermination (R^2) de 0.8464 et adjusted R^2 de 0.652572 et une statistique F significative (Prob(F-statistic)=0.00089). La statistique de Durbin-Watson (1.6468) indique l'absence notable d'autocorrélation des résidus dans notre modèle, indiquant que les erreurs du modèle sont indépendantes et que ce dernier est correctement spécifié dans ce cadre.

• **Test de cointégration aux bornes**

Le **test de cointégration aux bornes** est une méthode développée par Pesaran et al. (2001) qui permet de tester la présence d'une relation de cointégration entre les variables dans un modèle ARDL. Il est particulièrement utile si les variables sont intégrées d'ordres différents, $I(0)$ ou $I(1)$. Ce test repose sur la comparaison des statistiques F calculées de Fisher, qui sera comparée aux valeurs critiques (qui forment des bornes) comme suit¹ :

- $F >$ borne supérieure : il existe une cointégration entre les variables
- $F <$ borne inférieure : il n'existe pas de cointégration entre les variables

¹ Kuma, J. K. (2018). "Modélisation ARDL, Test de cointégration aux bornes et Approche de Toda-Yamamoto : éléments de théorie et pratiques sur logiciels ". HAL, p.32.

- F est comprise entre la borne inférieure et supérieure cela veut dire qu'on ne pas identifier si la cointégration existe ou pas.

Tableau 6: Test de cointégration aux bornes

Test Statistic				Value		
F-statistic				2.483678		
Sample Si	10% I(0)	10% I(1)	5% I(0)	5% I(1)	1% I(0)	1% I(1)
40	2.218	3.314	2.618	3.863	3.505	5.121
45	2.188	3.254	2.591	3.766	3.540	4.931
Asymptotic	1.990	2.940	2.270	3.280	2.880	3.990

I(0) et I(1) représentent respectivement les bornes stationnaires et non stationnaires.

Source : Établi par nos soins à partir de Eviews13

Dans le cadre de cette analyse, nous rappelons qu'on a opté pour une sélection des retards optimale en utilisant le critère d'information d'Akaike (AIC), reconnu pour sa capacité à minimiser les biais liés au choix arbitraire des retards dans les modèles ARDL. Cette démarche vise à garantir la robustesse des résultats et leur pertinence statistique. Avec cette spécification optimale, la valeur obtenue pour la F-statistic est de 2,483678.

Ce résultat indique qu'il n'existe pas de preuve claire de cointégration entre les variables à un seuil de 5 %, la F-statistic étant inférieure à la borne inférieure. Toutefois, le test reste inconclusif à 10 %, nécessitant une analyse complémentaire.

• Relations à Court et Long terme

Tableau 7:La dynamique à court terme : ECM Regression

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Variable Coefficient	Sid.	Error	t-Statistic	Prob.
COINTEQ*	1.411204	0.270637	-5.214378	0.0000
D(PIB(-1))	0389300	0.191522	-2.032662	0.0524
D(PIB(-2))	0.382747	0.119626	-3.199521	0.0036
D(D_DEPENSES EDUCATION)	-2820292	0.875648	3.220806	0.0034
D(D_DEPENSES EDUCATION(-	~4.047833	1.152152	-3.513281	0.0016
D EDUCATION(-	-2.391008	0.966942	-2.472752	0.0203
D(D_FBCF)	0.161354	0.238973	-0.675200	0.5055
D(D_FBCF(-1))	1.208172	0.270816	©-4.461219	0.0001
D(D_FBCF(-2))	0.555532	0.198603	-2797191	0.0096
D(D_TAUX_DE_CHOMAGE)	-1.405740	0.309070	-4.548289	0.0001
D(D_TAUX DE CHOMAGE(-1))	2.271670	0.417531	-5.440728	0.0000
D(D TAUX DE CHOMAGE(-2))	-1.464861	0.346813	4.223783	0.0003
(INFLATION)	0.355138	0.208338	-1.704620	0.1002
D(INFLATION(-1))	1.075312	0.263072	-4.087524	0.0004
D(INFLATION(-2))	0819641	0.229042	-3.578559	0.0014
(POPULATION)	777.9873	363.3787	2.140982	0.0418
D(POPULATION(-1))	117.017	380.3818	2.936568	0.0069
D(POPULATION(-2))	551.1352	203.9190	1.875126	0.0720
R-squared	0.950529	Mean dependent var		-0.022139
Adjusted R-squared	0.918182	S.D.dependent var		7.167183
S.E. of regression	2.050086	Akaike info criterion		4.565729
Sum squared resid	109.2742	Schwarz criterion		\$.295625
Log likelihood	8244604	Hannan-Quinn criter.		4.836410
F-statistic	29.38581	Durbin-Watson		1.646513
Prob(F-statistic)	0.000000			

Source : Établi par nos soins à partir de Eviews13

En ce qui concerne la dynamique de long terme, le coefficient de correction d'erreur (COINTEQ) est estimé à -1,41 et est hautement significatif ($p < 0,01$), ce qui indique une

convergence des variables vers un équilibre à long terme en cas de déséquilibre. Ce résultat suggère l'existence d'une dynamique de correction vers une relation stable entre les variables incluses dans le modèle.

Cependant, les résultats du Bound Test indiquent une absence de preuve claire de cointégration à un seuil de 5 %, bien qu'ils soient inconclusifs à 10 %. Par conséquent, bien que le terme de correction d'erreur soit significatif et négatif, il ne constitue pas une preuve définitive de la présence d'une relation de cointégration entre les variables étudiées.

Dans une logique à court terme, les variables qui ont le plus d'impact sur la croissance économique au Maroc sont les dépenses publiques en éducation, le taux de chômage, et la croissance démographique. Toutefois, les variables les plus significatives sont les dépenses publiques en éducation et le taux de chômage, qui exercent un impact négatif à court terme. À l'inverse, la croissance démographique se distingue par un effet positif et significatif à court terme.

Les résultats montrent que :

Les dépenses publiques en éducation montrent un effet négatif et significatif à court terme. L'effet immédiat est représenté par un coefficient de -2.820292 ($p=0.0034$), tandis que les effets retardés à une et deux périodes restent également négatifs et significatifs (-4.047833 , $p=0.0016$ et -2.391008 , $p=0.0203$, respectivement). Ainsi une augmentation des dépenses publiques en éducation entraîne une baisse de la croissance économique à court terme.

La formation brute de capital fixe exerce un effet non significatif à court terme de manière immédiate ($p>0.05$). Cependant, les effets retardés à une et deux périodes montrent des impacts négatifs et significatifs (-1.208172 , $p=0.0001$ et -0.555532 , $p=0.0096$, respectivement).

Le taux de chômage exerce un effet négatif et significatif à court terme. Immédiatement, une augmentation du taux de chômage réduit la croissance économique (-1.405740 , $p=0.0001$). Cet impact négatif s'intensifie avec un retard d'une période (-2.271670 , $p=0.0000$) et reste significatif avec un retard de deux périodes (-1.464861 , $p=0.0003$).

Le taux d'inflation montre un effet négatif à court terme, bien que non significatif de manière immédiate (-0.355138 , $p=0.1002$). Cependant, ses effets retardés sont significatifs : un retard d'une période entraîne une réduction significative de la croissance économique (-1.075312 , $p=0.0004$), et cet impact négatif persiste après deux périodes (-0.819641 , $p=0.0014$).

Le taux de croissance de la population montre un effet positif et significatif à court terme. Une accélération de la croissance démographique entraîne une stimulation de la croissance économique (777.9873 , $p=0.0418$), et cet effet s'intensifie avec un retard d'une période (1117.01 , $p=0.0069$). Cependant, l'effet diminue et devient non significatif après deux périodes (551.13 , $p=0.0720$).

Tableau 8: La dynamique à long terme

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D_DEPENSES_EDUCATION(-1)	-0.091947	2.962726	-0.031034	0.9754
D_ACHIEVEMENT_PRIMAIRE	0.147185	0.132724	1.108953	0.2746
D_FBCF(-1)	1.543727	0.713323	2.164136	0.037
D_TAUX_DE_CHOMAGE(-1)	-0.600993	0.771998	-0.778491	0.4412
INFLATION(-1)	0.07645	0.235122	0.325151	0.7469
POPULATION(-1)	65.96477	205.7411	0.32062	0.7503
C	2.390481	2.620909	0.912081	0.3676
Deterministics : Rest Constant (Case 2)				
$CE = PIB(-1) - (0.091947 * D_DEPENSES_EDUCATION(-1) + 0.147185 * D_ACHIEVEMENT_PRIMAIRE + 1.543727 * D_FBCF(-1) - 0.600993 * D_TAUX_DE_CHOMAGE(-1) + 0.076450 * INFLATION(-1) + 65.964766 * POPULATION(-1) + 2.390481)$				

Source : Établi par nos soins à partir de Eviews13

Le tableau ci-dessus nous donne l'estimation des coefficients de la dynamique à long terme. En analysant ces résultats, nous pouvons conclure que :

Les dépenses publiques en éducation n'ont pas d'impact significatif à long terme ($p=0.9754$). Cela pourrait refléter des inefficacités dans l'allocation des ressources ou des délais très longs pour observer les effets positifs de ces dépenses sur la croissance.

La formation brute de capital fixe (FBCF) a un impact significatif et positif sur la croissance économique au Maroc à long terme. En effet, une augmentation d'une unité de la FBCF entraîne une augmentation de 1.543727 unités du PIB ($p=0.0370$). Ce résultat confirme l'importance des investissements en capital productif dans le développement économique durable.

Le taux d'achèvement du primaire montre une influence positive, mais non significative à long terme ($p=0.2746$). Bien que ce résultat soit cohérent avec le rôle du capital humain dans la croissance économique, il souligne que les effets éducatifs pourraient nécessiter d'autres variables explicatives pour être pleinement capturés.

Le taux de chômage a un effet négatif à long terme (-0.600993) mais non significatif ($p=0.4412$). Cela montre que le chômage reste un frein potentiel à la croissance, mais son rôle n'est pas suffisamment affirmé dans cette analyse.

L'inflation et la croissance démographique n'ont pas d'impact significatif sur la croissance économique à long terme, bien que la population affiche un coefficient élevé (65.964766, $p=0.7503$). Ces résultats peuvent indiquer que ces variables influencent davantage les dynamiques de court terme.

En résumé, les résultats mettent en avant l'importance de la formation brute de capital fixe comme moteur principal de la croissance économique à long terme au Maroc. Les autres variables, bien qu'importantes sur le plan théorique, ne montrent pas d'effet significatif dans ce modèle.

5.3. Tests de diagnostic du modèle ARDL estimé

Plusieurs tests permettent de diagnostiquer le modèle estimé. Pour valider notre modèle, nous avons opté pour les tests suivants :

- **Test d'autocorrélation des erreurs**

L'autocorrélation désigne la corrélation entre les erreurs d'observation dans une série temporelle, ce qui peut conduire à une sous-estimation de l'erreur type des coefficients. Il est donc essentiel que les erreurs d'un modèle, y compris le nôtre, soient indépendantes. Pour vérifier l'absence d'autocorrélation des erreurs, nous avons opté pour le test de Breusch-Godfrey, qui permet de tester statistiquement l'autocorrélation à n'importe quel ordre.

Tableau 9: Test d'autocorrélation des erreurs

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test : Null Hypothesis : No serial correlation at up to 2 lags			
F-statistic	2.927463	Prob. F(2,17)	0.0808
Obs*R-squared	11.27183	Prob. Chi-Square(2)	0.0036

Source : Établi par nos soins à partir de EvIEWS13

D'après le tableau ci-dessus, la probabilité associée à la F-statistic est de **0.0808**, soit supérieure à 5 %. Par conséquent, nous concluons qu'il n'y a pas d'autocorrélation des erreurs dans le modèle.

- **Test d'hétéroscédasticité**

L'hétéroscédasticité se manifeste lorsque les erreurs d'un échantillon présentent des variances différentes, contrairement à l'homoscédasticité, où la variance des erreurs reste constante. Cette propriété est fondamentale pour garantir la validité d'un modèle économétrique. Pour vérifier si les erreurs suivent une distribution homogène avec une variance constante, nous avons utilisé le test de White (Breusch, Pagan et Godfrey).

Tableau 10: Test d'hétéroscédasticité

Heteroskedasticity Test : White			
Null Hypothesis : Homoskedasticity			
F-statistic	0.548269	Prob. F(24,19)	0.9178
Obs*R-squared	18.00373	Prob. Chi-Square(24)	0.8028
Scaled explained SS	2.184848	Prob. Chi-Square(24)	1.0000

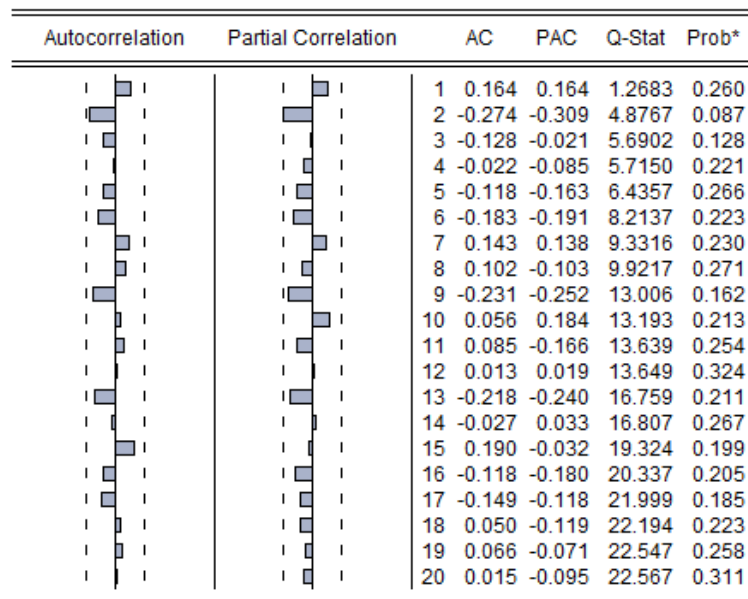
Source : Établi par nos soins à partir de Eviews13

Le tableau ci-dessus montre que la probabilité associée à la **F-statistic** est de **0.9178**, ce qui est largement supérieur au seuil de 5 %. Par conséquent, nous pouvons conclure que les erreurs de notre modèle ne présentent pas d'hétéroscédasticité, mais sont au contraire homoscédastiques. Cela indique que la variance des résidus est constante et stable, respectant ainsi une condition essentielle pour la validité de notre modèle.

- **Test de bruit blanc des résidus**

Le **test de bruit blanc** est une méthode statistique utilisée pour évaluer si les résidus d'un modèle sont non corrélés, ont une moyenne nulle, et une variance constante. Il permet de vérifier si les résidus se comportent comme un processus de **bruit blanc**, c'est-à-dire qu'ils ne contiennent pas d'informations non modélisées qui pourraient affecter la validité du modèle.

Figure 8: Corrélogramme des résidus



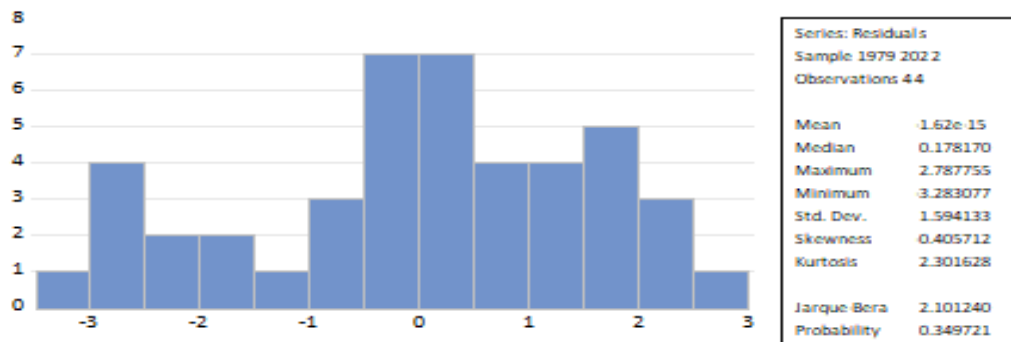
Source : Sortie Eviews13

La figure ci-dessus montre que, pour tous les retards, les probabilités associées au test sont supérieures à 5 %. Ainsi, nous acceptons l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation et rejetons l'hypothèse alternative de présence d'autocorrélation entre les résidus. Par ailleurs, les barres représentant l'autocorrélation et la corrélation partielle restent toutes dans les limites des corridors critiques. Cela nous permet de conclure que les résidus de notre modèle se comportent comme des bruits blancs.

- **Test de normalité des erreurs**

Le test de normalité des erreurs est un outil statistique utilisé pour vérifier si les résidus d'un modèle suivent une distribution normale. Il est essentiel en économétrie, car la normalité des erreurs est une hypothèse clé pour garantir la validité des tests d'hypothèses et des intervalles de confiance.

Figure 9: Histogramme de la distribution des erreurs

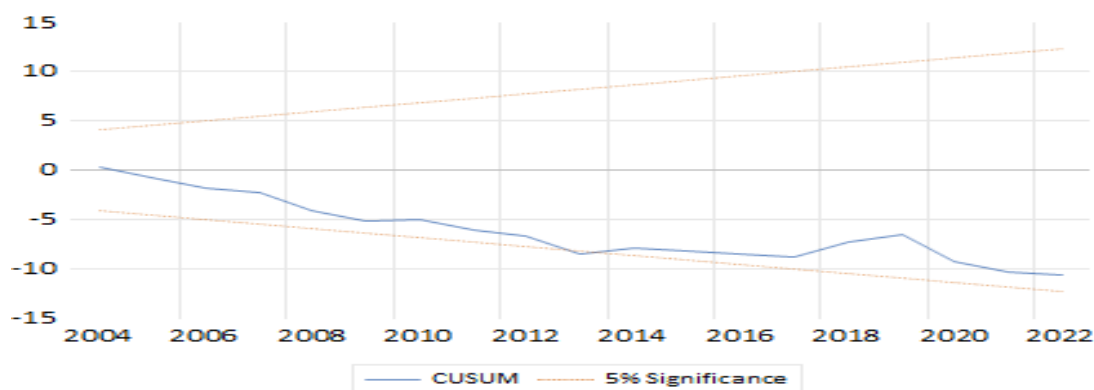


Source : Sortie Eviews13

D'après les résultats du test de normalité, les erreurs suivent une distribution normale, car la probabilité associée au test de Jarque-Bera est de **0.3497**, soit largement supérieure à 5 %. Cela confirme que les résidus sont bien des bruits blancs et respectent l'hypothèse de normalité.

- **Test de stabilité du modèle**

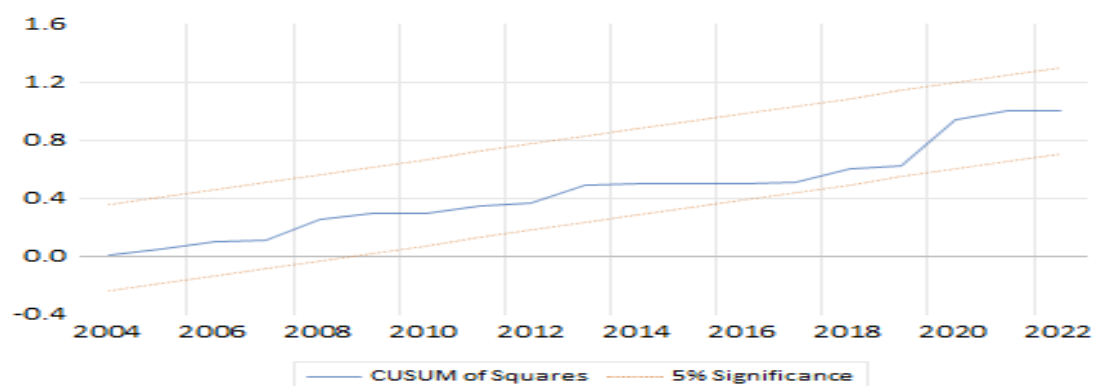
Figure 10: Test de stabilité CUSUM



Source : Sortie Eviews13

Le graphique montre que la courbe du **CUSUM** reste constamment à l'intérieur des bornes critiques à 5 % (les lignes pointillées). Cela indique que le modèle est stable sur toute la période analysée, sans preuve de changements structurels dans les coefficients.

Figure 11: Test de stabilité CUSUM of Square



Source : Sortie Eviews13

Le graphique CUSUM of Squares montre que la courbe reste également à l'intérieur des bornes critiques à 5 % tout au long de la période analysée. Cela confirme que la variance des erreurs est stable, validant ainsi la stabilité du modèle sur la période étudiée.

6. Discussion des résultats

Cette étude contribue à la littérature sur la relation entre dépenses publiques et croissance économique dans le contexte marocain, en mobilisant un modèle ARDL sur la période 1975-2022. Les résultats révèlent des dynamiques différenciées entre les horizons de court et de long terme. À court terme, les dépenses éducatives exercent un effet négatif et statistiquement significatif sur la croissance, entraînant une diminution de 2,82 points de pourcentage du taux de croissance du PIB pour chaque augmentation de 1 % des dépenses éducatives. Ce résultat peut s'expliquer par le caractère différé des retombées de l'éducation, qui nécessite du temps pour se traduire en gains de productivité. De plus, une part importante des ressources allouées est absorbée par des dépenses de fonctionnement, en particulier les salaires, au détriment d'investissements qualitatifs susceptibles de renforcer les compétences et l'employabilité. Dans le contexte marocain, où les réformes éducatives peinent à améliorer concrètement la qualité de l'enseignement, cette configuration limite les effets multiplicateurs des dépenses à court terme. Ce constat rejoint les travaux de Berthélemy et al. (1997) et de Dessus (2000), qui soulignent les limites d'une scolarisation massive sans amélioration des contenus pédagogiques, ni réforme structurelle du système éducatif.

À long terme, seule la formation brute de capital fixe (FBCF) présente un effet significatif et positif sur la croissance, avec une augmentation de 1,54 point de pourcentage du taux de croissance du PIB pour chaque hausse de 1 % de la FBCF, conformément aux théories classiques et endogènes. En revanche, les dépenses éducatives ne montrent pas d'effet significatif. Cette absence pourrait s'expliquer par une prédominance des dépenses de fonctionnement, notamment salariales, au détriment des investissements structurels, ainsi que par la persistance d'un désajustement entre l'offre de formation et les besoins du marché du travail.

Dans une perspective comparative, les résultats obtenus s'écartent de ceux de Belghiti et Kchiri (2022), qui concluent à un effet positif des dépenses éducatives à court et à long terme. Cette divergence peut être attribuée à des différences de spécification du modèle et de traitement des variables, comme discuté précédemment. En outre, leur étude ne mobilise pas de test explicite de cointégration pour valider la relation de long terme, ce qui limite la comparabilité des résultats sur cet horizon.

De même, Elalaoui et Hefnaoui (2018) concluent à un impact globalement positif, bien que modéré. Cette divergence peut s'expliquer par des différences méthodologiques et de périmètre d'analyse : leur étude adopte une approche plus agrégée, centrée sur la structure du financement public, notamment le recours à l'endettement, sans distinguer explicitement les effets selon l'horizon temporel.

L'absence d'effet significatif à long terme des dépenses éducatives au Maroc soulève plusieurs interrogations quant à l'efficacité des politiques publiques dans ce domaine. Conformément aux travaux de Hanushek et Woessmann (2008), ce n'est pas tant le niveau des dépenses qui détermine leur impact sur la croissance, mais plutôt leur qualité et leur orientation stratégique. Or, au Maroc, une part prépondérante du budget de l'éducation est affectée aux salaires et aux charges de fonctionnement, au détriment des investissements structurels susceptibles d'améliorer la qualité de l'enseignement et l'adéquation des compétences. Cette orientation budgétaire, comme le confirment régulièrement les rapports du Ministère de l'Éducation, limite la capacité de ces dépenses à générer des gains de productivité durables.

À cela s'ajoutent des facteurs structurels persistants qui freinent l'efficacité des investissements éducatifs. Les disparités régionales en matière d'accès et de qualité, les taux d'abandon scolaire

élevés et l'inadéquation chronique entre les formations proposées et les besoins du marché du travail affaiblissent le potentiel de transformation du capital humain. Ce décalage est illustré par un chômage structurel élevé parmi les jeunes diplômés, notamment dans les filières les moins alignées sur les priorités économiques nationales, traduisant une déconnexion persistante entre le système éducatif et les dynamiques du marché du travail.

Enfin, la structure économique du Maroc, encore largement dépendante de secteurs peu sensibles au capital humain qualifié, tels que l'agriculture, le tourisme ou les industries extractives, limite également l'impact des investissements éducatifs sur la croissance. Ces secteurs privilégient souvent le capital physique au détriment du capital humain, réduisant ainsi les effets multiplicateurs attendus des dépenses éducatives sur le PIB.

Dans l'ensemble, ces constats suggèrent que les politiques éducatives marocaines, bien qu'importantes en volume budgétaire, peinent à produire des effets macroéconomiques durables en l'absence de réformes structurelles ciblées. Une réflexion approfondie sur l'allocation stratégique des ressources éducatives, la gouvernance du secteur et l'alignement des programmes sur les besoins économiques s'avère donc indispensable pour renforcer l'efficacité de l'investissement éducatif à long terme.

7. Conclusion

L'analyse menée à travers le modèle ARDL appliqué aux données du Maroc sur la période 1975–2022 met en évidence des effets différenciés selon l'horizon temporel. Si certaines variables, comme la formation brute de capital fixe, soutiennent la croissance à long terme, les dépenses publiques en éducation ne présentent pas d'impact significatif dans la durée. À court terme, leur influence est même négative, révélant des inefficiences dans l'allocation des ressources et une faible transformation de ces dépenses en gains productifs immédiats.

Ces résultats soulignent la nécessité d'un recentrage des politiques éducatives sur la qualité, l'équité territoriale et la gouvernance, afin d'amplifier l'effet structurant de l'éducation sur la croissance économique. L'impact des dépenses ne saurait être dissocié de leur orientation : un système éducatif performant requiert non seulement des moyens, mais surtout une stratégie cohérente d'investissement dans le capital humain.

Cette étude comporte néanmoins certaines limites qu'il convient de souligner. En premier lieu, l'inconclusivité du test de cointégration aux bornes Bound test invite à une interprétation prudente des résultats relatifs aux relations de long terme. Toutefois, cette absence de validation statistique claire ne remet pas en cause la pertinence du recours au modèle ARDL, dans la mesure où celui-ci reste robuste pour analyser les dynamiques de court terme et fournir des estimations fiables. Cette robustesse est renforcée par le choix optimal des retards à l'aide du critère d'information d'Akaike (AIC) et la stabilité des coefficients confirmée par les tests CUSUM et CUSUMSQ. Ensuite, l'utilisation du taux d'achèvement du primaire comme proxy de la scolarisation peut constituer une approximation discutable. Ce choix a été motivé par l'indisponibilité des séries longues sur les taux de scolarisation, mais aussi par la capacité de cet indicateur à refléter plus fidèlement la réussite éducative que les taux bruts ou nets, lesquels ne tiennent pas compte des abandons scolaires. Enfin, le recours au modèle ARDL, bien qu'adapté aux spécificités de notre échantillon, ne permet pas d'examiner les effets de rétroaction complexes entre variables, comme le ferait un modèle VAR. Ces limites offrent des perspectives pour des recherches futures, notamment par l'intégration d'approches plus fines de cointégration ou de modèles structurels tenant compte des interactions croisées entre éducation et croissance.

En définitive, les résultats obtenus confirment que l'éducation, bien qu'essentielle au développement, ne peut produire d'effets macroéconomiques durables sans une amélioration qualitative de son système et une orientation stratégique des ressources. Le cas du Maroc illustre

les limites d'une politique éducative centrée majoritairement sur les aspects quantitatifs, au détriment des dimensions structurelles. Une réforme profonde, articulée autour de la qualité, de l'équité et de la gouvernance, apparaît ainsi comme un levier fondamental pour renforcer le rôle de l'éducation dans la dynamique de croissance. Cette recherche ouvre la voie à des travaux complémentaires qui pourraient, en mobilisant d'autres cadres méthodologiques ou en intégrant des variables institutionnelles, mieux cerner les conditions d'efficacité des dépenses éducatives dans les pays en développement.

Références

- (1). **Aghion, P., et al. (2019).** "Education, Innovation, and Growth," *Journal of Economic Growth*, 24(2).
- (2). **Barro, R. J. (1990).** Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5).
- (3). **Belghiti, S., & Kchiri, R. (2022).** "Impact des Dépenses Publiques en Éducation sur le PIB par Habitant: Une Approche ARDL," *Revue Marocaine d'Économie*, 12(4).
- (4). **Dupont, J. (2015).** *Introduction à la modélisation scientifique*. Éditions Universitaires.
- (5). **Elalaoui, N., & Hefnaoui, H. (2018).** "L'Impact des Dépenses Publiques en Éducation sur la Croissance Économique au Maroc," *Review of Economics and Finance*, 26(3).
- (6). **Eradi, R., & Moflih, M. (2022).** "Disparités Régionales et Impact des Facteurs Éducatifs sur la Croissance Économique au Maroc," *Journal of Regional Development*, 7(1).
- (7). **Hamilton, J. D. (1994).** *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- (8). **Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008).** The Role of Cognitive Skills in Economic Development. *Journal of Economic Literature*, 46(3), 607–668.
- (9). **Kumar, J. K. (2018).** *Modélisation ARDL, Test de cointégration aux bornes et Approche de Toda-Yamamoto : éléments de théorie et pratiques sur logiciels*. HAL.
- (10). **Ljung, G. M., & Box, G. E. P. (1978).** On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models. *Biometrika*, 65(2), 297–303.
- (11). **Lucas, R. E. (1988).** On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3–42.
- (12). **Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001).** Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326.
- (13). **Pritchett, L. (2020).** "Education and the Economic Transformation of Developing Countries," *World Bank Research Observer*, 35(1), 83-116.
- (14). **Romer, P. M. (1986).** Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- (15). **Solow, R. M. (1956).** A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94.