

Modélisation ARDL et analyse de l'impact du ratio élève-enseignant et l'efficacité de la gouvernance sur la croissance économique au Maroc

ARDL Modeling and Analysis of the Impact of Student-Teacher Ratio and Governance Effectiveness on Economic Growth in Morocco.

Auteur 1 : LAGDIRI Youness

Auteur 2 : OUAZZANI TOUHAMI Naoual

LAGDIRI Youness (Doctorant)

Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Social Ain Sebaâ (FSJES – Ain Sebaâ), Université Hassan II de Casablanca, Maroc.

Département de sciences économiques au Laboratoire de Recherche en Management, Information et Gouvernance (LARMIG).

OUAZZANI TOUHAMI Naoual (Enseignante chercheuse)

Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Social Ain Sebaâ (FSJES – Ain Sebaâ), Université Hassan II de Casablanca, Maroc.

Département de sciences économiques au Laboratoire de Recherche en Management, Information et Gouvernance (LARMIG).

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

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

Pour citer cet article : LAGDIRI .Y & OUAZZANI TOUHAMI .N (2023) « Modélisation ARDL et analyse de l'impact du ratio élève-enseignant et l'efficacité de la gouvernance sur la croissance économique au Maroc », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 21 » pp: 0946 – 0968.

Date de soumission : Novembre 2023

Date de publication : Décembre 2023



DOI : 10.5281/zenodo.10555751
Copyright © 2023 – ASJ



Résumé

Cette étude examine conjointement l'impact du ratio élève-enseignant et de l'indice de l'efficacité de la gouvernance sur la croissance économique au Maroc sur la période 1996-2021 en utilisant le modèle Autorégressif à Retards Échelonnés (ARDL). Les résultats d'estimation indiquent que la qualité de l'éducation a un effet positif et significatif à long terme sur la croissance économique, avec une réduction d'un élève par enseignant entraînant une augmentation de 0,4 % du PIB par habitant à long terme. Cependant, l'efficacité de la gouvernance exerce un impact négatif, réduisant le PIB par habitant de 13,4 %. L'effet individuel résultant de l'introduction de l'interaction entre le ratio élève-enseignant et l'efficacité de la gouvernance se traduit par une augmentation continue de l'impact du ratio élève-enseignant et un renforcement de l'effet négatif de l'efficacité de la gouvernance sur la croissance économique. Simultanément, l'effet interactif entre la qualité des institutions et de l'éducation révèle un impact positif significatif, engendrant une amélioration du PIB par habitant de 5,3 %. Ainsi, même dans des contextes institutionnels moins favorables, les compétences cognitives générées dans un environnement caractérisé par un faible ratio élève-enseignant continuent d'avoir un impact positif significatif, soulignant la nécessité cruciale d'améliorer l'efficacité de la gouvernance au Maroc pour obtenir des progrès notables en termes de croissance.

Mots clés : la qualité de l'éducation, la qualité des institutions, ratio élève-enseignant, l'efficacité de la gouvernance, la croissance économique et modèle ARDL.

Abstract

This study explores the correlation between economic growth in Morocco from 1996 to 2021 and two key factors: the student-teacher ratio and the governance effectiveness index, utilizing the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model. The findings suggest that the quality of education exerts a positive and substantial long-term influence on economic growth. Specifically, a decrease of one student per teacher corresponds to a 0.4% increase in per capita GDP over the long term. Conversely, governance effectiveness exhibits a negative impact, leading to a 13.4% reduction in per capita GDP. Moreover, the study uncovers an interesting dynamic when considering the interaction between the student-teacher ratio and governance effectiveness. This interaction results in a sustained amplification of the impact of the student-teacher ratio and further strengthens the adverse effect of governance effectiveness on economic growth. Concurrently, the interplay between institutional quality and education quality reveals a noteworthy positive effect, contributing to a 5.3% enhancement in per capita GDP. Consequently, even within less favorable institutional environments, the cognitive skills fostered in an environment marked by a low student-teacher ratio persist in generating a significant positive impact. This underscores the imperative need to enhance governance effectiveness in Morocco to achieve substantial advancements in terms of economic growth.

Keywords: the quality of education, the quality of institutions, student-teacher ratio, governance effectiveness, economic growth and ARDL model.

1. Introduction

La théorie de la croissance économique cherche essentiellement à expliquer le comportement à long terme de l'économie, étant étroitement liée à la production de biens et de services, à la création d'emplois et à la génération de richesses. Lorsqu'elle est correctement exploitée, la croissance économique assure la prospérité économique, sociale et humaine. Dans cette optique, la compréhension des mécanismes, des déterminants et des sources de la croissance revêt une importance capitale pour les décideurs et les concepteurs des politiques économiques, Haut-Commissariat au Plan (2005).

La façon dont une économie atteint une croissance à long terme demeure largement un phénomène non élucidé. Dans un modèle de croissance standard, les facteurs immédiats de la croissance sont le capital, le travail et la productivité. Cependant, plusieurs caractéristiques fondamentales d'une économie, telles que la géographie, l'éducation, le commerce, la population, la culture, la gouvernance et les institutions, ont été identifiées comme des sources de disparités dans la croissance économique entre les pays, Rafayet, Kitenge et Bizuayehu (2017).

Au Maroc, la croissance économique des dernières décennies a été principalement alimentée par l'accumulation de capital fixe, mais elle a connu des gains de productivité limités et une contribution insuffisante de la main-d'œuvre, malgré une situation démographique favorable selon la Banque Mondiale (2022). Cette tendance souligne l'importance de considérer le capital humain comme un moteur déterminant de la croissance nationale. La capacité à innover, adopter et exploiter les avancées technologiques est étroitement liée à l'évolution du capital humain et à l'efficacité du système éducatif, comme le souligne l'OCDE (1993). En adéquation avec cette perspective, le Maroc a élaboré la vision stratégique 2015-2030, axée sur l'amélioration du système éducatif en mettant l'accent sur la promotion de la qualité de l'éducation. Un constat majeur réside dans le dysfonctionnement de l'école, perceptible au niveau de la qualité de ses prestations et de son rendement, ce qui motive la vision stratégique à placer la qualité en tête de ses priorités. L'objectif est d'atteindre une qualité totale et équitable, englobant les acteurs de l'éducation, les curricula, la gouvernance de l'école et la recherche scientifique, comme énoncé par le Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique au Maroc, CESFRS (2016).

Ainsi, la qualité institutionnelle pourrait jouer un rôle significatif dans la croissance économique en association avec d'autres variables clés telles que l'innovation, le savoir-faire, la stabilité socio-politique, et la richesse immatérielle d'un pays. L'accumulation de cette

richesse immatérielle, soutenue par une gestion efficace, a un impact positif et direct sur la richesse générée par un pays donné, Ministère de l'Economie et des Finances (2014). Sachant que la présence d'institutions de qualité est cruciale pour une véritable avancée économique, le Maroc a redoublé d'efforts pour suivre la voie des pays qui ont atteint une maturité institutionnelle. Les nombreuses réformes mises en œuvre ont accordé une attention particulière au renforcement des institutions conformément aux principes de l'efficacité et de la bonne gouvernance.

Cet article a pour objectif central de présenter les arguments empiriques qui permettent d'approfondir la compréhension du rôle de la qualité de l'éducation et des institutions dans la croissance économique du Maroc. Notre problématique se situe à l'intersection de la qualité de l'éducation, des institutions et de la croissance économique dans le contexte marocain. Au cœur de la réflexion proposée dans cet article, la question est donc : comment la qualité de l'éducation, évaluée par le ratio élève-enseignant dans l'enseignement secondaire, et des institutions mesurées par l'efficacité de la gouvernance, se traduisent-elles par une croissance économique durable au Maroc ? Pour traiter cette question, nous avons procédé à une analyse empirique qui se concentre sur l'impact de l'éducation et des institutions sur la croissance économique, mettant en lumière l'importance de la qualité de ces deux facteurs en tant que conditions nécessaires à la croissance. Ainsi, nous avons exploré la dynamique de la relation entre ces deux facteurs pour appréhender empiriquement l'impact des interactions entre la qualité de l'éducation et des institutions sur la croissance économique au Maroc.

Nous structurerons l'analyse selon un plan en trois parties. Dans un premier temps, nous présenterons la revue de littérature concernant la qualité de l'éducation, les institutions et leur relation avec la croissance économique. Dans un deuxième temps, nous aborderons le modèle empirique (ARDL) et les données. Suivra, dans un troisième temps, les résultats empiriques afin de détailler l'impact de l'efficacité de la gouvernance et du ratio élève-enseignant sur la croissance économique.

2. Revue de littérature

La croissance économique, généralement évaluée par le taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) par habitant, est perçue comme un phénomène à long terme. Cela, suscite un intérêt croissant parmi les experts de la théorie de la croissance, qui cherchent à comprendre les déterminants de cette croissance. En termes simples, la croissance économique se réfère à l'augmentation de la richesse produite dans une économie, mesurée par les variations de la production sur une période déterminée, évaluée à travers le taux de croissance du PIB. Une

croissance positive se traduit par une augmentation du niveau du PIB par rapport à une autre période, tandis qu'un taux négatif indique une réduction du PIB. Il est important de souligner que le PIB, en tant qu'indicateur, quantifie principalement la croissance économique d'un pays. En réalité, diverses écoles de pensée ont élaboré des théories de croissance, se penchant sur l'explication des multiples facteurs qui stimulent le développement économique dans les pays. La théorie de la croissance exogène établit une corrélation entre la croissance et les variables exogènes. Le modèle le plus renommé de cette théorie est celui de Solow, qui met en évidence le progrès technique en tant que déterminant fondamental du progrès économique. À l'inverse, la théorie de la croissance endogène, développée par Robert Lucas, Paul Romer et Robert Barro, soutient que les principaux facteurs expliquant la croissance économique sont le comportement individuel, la recherche et le développement des compétences, ainsi que l'épargne nationale. En effet, la croissance d'un pays ne s'explique pas uniquement par le progrès technique, mais également par des éléments tels que la gouvernance, les institutions et l'éducation, considérés comme les moteurs des politiques économiques visant à accroître la richesse nationale et à réduire la pauvreté et le chômage.

L'éducation est perçue comme un élément déterminant du bien-être économique. La théorie de la croissance met en lumière divers mécanismes par lesquels l'éducation influe sur la croissance économique. Selon Mankiw, Romer et Weil (1992), l'éducation impacte la croissance économique en augmentant le capital humain lié à la main-d'œuvre, favorisant ainsi l'accroissement de la productivité. De même, l'éducation peut renforcer la capacité d'innovation d'un pays en stimulant la production de nouvelles connaissances exploitées dans les nouvelles technologies, contribuant ainsi à la croissance économique, comme l'ont souligné Lucas (1988), Romer (1990), Aghion et Howitt (1998). Ainsi, la gouvernance et les institutions sont étroitement liées, constituant des éléments essentiels pour la croissance économique. En effet, les règles, la loi, le comportement, les conventions et la gouvernance sont des contraintes liées aux institutions qui jouent un rôle crucial dans le processus de croissance économique. Cela se manifeste par l'utilisation optimale des divers facteurs de production, comme l'a souligné, North (1990).

Une part substantielle de la littérature macroéconomique abordant les rendements économiques de l'éducation s'appuie sur des études empiriques utilisant des mesures quantitatives, en particulier la moyenne du nombre d'années d'éducation au sein de la population en âge de travailler, comme préconisé par Hanushek et Woessmann (2020). En réalité, les premières régressions de croissance entre pays élaborées par Barro (1991, 1997) et Mankiw, Romer et Weil (1992) ont démontré une corrélation positive et significative entre la quantité de

l'éducation et la croissance économique. Une étude menée par Sala-I-Martin, Doppelhofer et Miller (2004), basée sur une analyse de robustesse, met en évidence l'importance de l'enseignement primaire sur la croissance du PIB par habitant, en utilisant 67 variables explicatives sur un échantillon de 88 pays. Les travaux de Vandebussche, Aghion et Meghir (2006) renforcent cette idée en soulignant le rôle crucial de l'éducation primaire en tant qu'investissement dans le capital humain, tout en ajoutant l'importance de l'éducation supérieure dans l'innovation. Cependant, des critiques substantielles ont été formulées par Bils et Klenow (2000) ainsi que Pritchett (2001, 2006) remettant en question la relation causale entre l'éducation et la croissance en suggérant une possible influence inverse entre ces deux facteurs. Malgré les discussions et les approches plus sceptiques, la relation entre la quantité de l'éducation et la croissance économique subsiste, soulignant simultanément l'importance souvent négligée de la qualité éducative, Hanushek et Woessmann (2020).

Le niveau éducatif des élèves varie d'un pays à l'autre, présentant des distinctions notables dans l'acquisition de connaissances au cours d'une année scolaire, notamment lorsqu'on compare des pays tels que la Finlande et la Corée d'un côté, et le Ghana ou le Pérou de l'autre. Néanmoins, l'utilisation de la mesure du nombre d'années de scolarité dans l'analyse de la croissance suppose une équivalence entre ces niveaux, Hanushek et Woessmann (2020). Afin de remédier à cette problématique, Hanushek et Kim (2000) ont introduit une mesure de la qualité de l'éducation en intégrant des évaluations de compétences cognitives issues de tests internationaux tels que TIMSS et PISA. Leurs conclusions indiquent un effet positif significatif, tant sur le plan statistique qu'économique, de la qualité de l'éducation sur la croissance économique de 1960 à 1990, surpassant largement l'impact de la quantité de scolarité sur la croissance. Cette étude souligne que la négligence des disparités de qualité éducative entrave considérablement la compréhension réelle de son importance pour la croissance économique, mettant en lumière le fait qu'une amélioration de la performance nationale aux tests PISA en mathématiques pourrait conduire à une augmentation annuelle d'environ un point de pourcentage, soulignant ainsi que la qualité éducative, évaluée par les compétences cognitives des élèves, joue un rôle substantiellement plus crucial dans la croissance économique que la simple quantité de scolarité.

De manière approfondie, Cooray (2009) a exploré l'impact simultané de la quantité et de la qualité de l'éducation sur la croissance économique, en utilisant diverses variables pour représenter ces aspects éducatifs. Sa recherche, axée sur des pays à revenu faible et moyen, révèle des résultats contrastant avec ceux de Barro (1999), Hanushek et Kim (2000), Hanushek et Kim (1995) ainsi que Hanushek et Woessmann (2007), qui établissent une association

positive directe entre la qualité de l'éducation et la croissance économique. Les conclusions de l'étude de Cooray suggèrent que l'impact du capital humain sur la croissance dépend de la mesure utilisée. En effet, Cooray (2009) souligne que l'adoption d'une politique éducative ciblée sur l'amélioration des infrastructures, telles que la formation des enseignants, les taux de survie scolaire, la réduction des ratios élèves-enseignants, la durée de la scolarisation, et les performances basées sur les tests, stimulera la croissance économique.

Par ailleurs, les travaux de North (1981), Knack et Keefer (1995), Barro (1997) mettent en évidence l'importance des institutions en examinant leurs incidences sur la croissance économique. La qualité des institutions, telle que démontrée par North et Weingast (1989), Mauro (1995) augmente le niveau de croissance. Les disparités internationales dans la qualité des institutions ont des répercussions sur l'accumulation de capital, d'éducation, du taux de réussite et de la croissance de la productivité, comme souligné par Hall et Jones (1999). La mauvaise gouvernance, entravée par des facteurs tels que la corruption, le chômage, la pauvreté, l'inefficacité des services publics, la criminalité, le manque de sécurité, la violation des droits de l'homme et le déficit de participation citoyenne dans les affaires publiques, exerce un impact négatif sur la croissance économique. En revanche, Kaufmann, Kraay et Mastruzzi (2005) ont démontré une corrélation positive entre la bonne gouvernance, la croissance économique et le revenu par habitant. Les travaux d'Adzima et Baita (2019) ont conclu que l'amélioration de l'efficacité de la gouvernance et de l'État de droit favorise de manière positive et significative la croissance économique en Afrique subsaharienne. De même, Mehanna, Yazbeck et Saredidine (2010) ont étudié la relation entre la gouvernance et la croissance économique dans la région MENA, notant l'impact significatif de l'efficacité du gouvernement, de la voix et de la responsabilité, ainsi que du contrôle de la corruption. En outre, Ait Oudra et Dada (2020) ont mené une étude économétrique au Maroc, démontrant une relation de long terme entre la gouvernance et la croissance économique, avec une causalité à court et long termes.

La relation entre la qualité de l'éducation et la croissance économique semble être en interaction avec la qualité des institutions, influant sur la rentabilité de la production dans un pays, Hanushek et Woessmann (2020). L'introduction de l'interaction entre la qualité éducative et une mesure qualitative institutionnelle suggère des impacts individuels significatifs sur la croissance économique. L'utilisation de l'ouverture aux échanges internationaux comme indicateur de la qualité institutionnelle, en interaction avec la qualité de l'éducation, ne révèle pas seulement des impacts individuels importants sur la croissance économique, mais également une interaction positive significative, selon les conclusions de Hanushek et Woessmann (2020). La nature précise de cette relation demeure complexe et dépend de divers

éléments, notamment les variables institutionnelles et éducatives spécifiques ainsi que la période examinée. Dans notre contexte, nous avons choisi le ratio élève-enseignant de l'enseignement secondaire comme proxy de la qualité de l'éducation et l'efficacité de la gouvernance comme mesure de la qualité des institutions.

3. Données et Méthodologie d'estimation empirique

3.1. Données

Avant de procéder à l'application des tests de stationnarité et de cointégration, nous introduirons les variables qui seront utilisées pour évaluer l'impact de la qualité de l'éducation et de la qualité des institutions, ainsi que leur effet interactif sur la croissance économique au Maroc. Ces variables sont sélectionnées en se basant sur la théorie économique et ont été éprouvées au sein d'études empiriques, particulièrement dans le contexte des pays en développement. De nombreuses études économétriques introduisent couramment le logarithme dans la variable du PIB par habitant et le taux d'investissement afin de stabiliser les variables en éliminant les valeurs exponentielles. En utilisant cette approche, l'écart entre les valeurs extrêmes est réduit, conduisant à une distribution plus étroite des variables. L'objectif principal est d'augmenter la stabilité des données et de faciliter les analyses statistiques.

Table N°1 : Description des variables de l'étude

Code	Nom	Source des données	Spécification dans le modèle de croissance
Variables explicatives			
<i>ltxinv</i>	Taux d'investissement (%Pib), transformé en logarithme	World Développement Indicators (Banque Mondiale)	Capital Physique
<i>tscs</i>	Taux de scolarisation brut en secondaire (%annuel)	Unesco	Capital Humain
<i>rpts</i>	Ratio élève-enseignant (pupil-teacher ratio) (annuel)	Unesco	Capital Humain (Indicateurs de la qualité de l'éducation et mesure de la politique éducative)
<i>gouv</i>	Efficacité de la gouvernance (comprise entre -2,5 et 2,5)	Worldwide Governance Indicators (Banque Mondiale)	Indicateurs de la qualité des institutions
<i>esv</i>	Espérance de la vie à la naissance (années)	World Développement Indicators (Banque Mondiale)	Capital Humain (Politique de la santé)
Variable à expliquée			
<i>lpibh</i>	Pib par habitant en volume (Base 2015), transformé en logarithme	World Développement Indicators (Banque Mondiale)	Mesure de la croissance économique

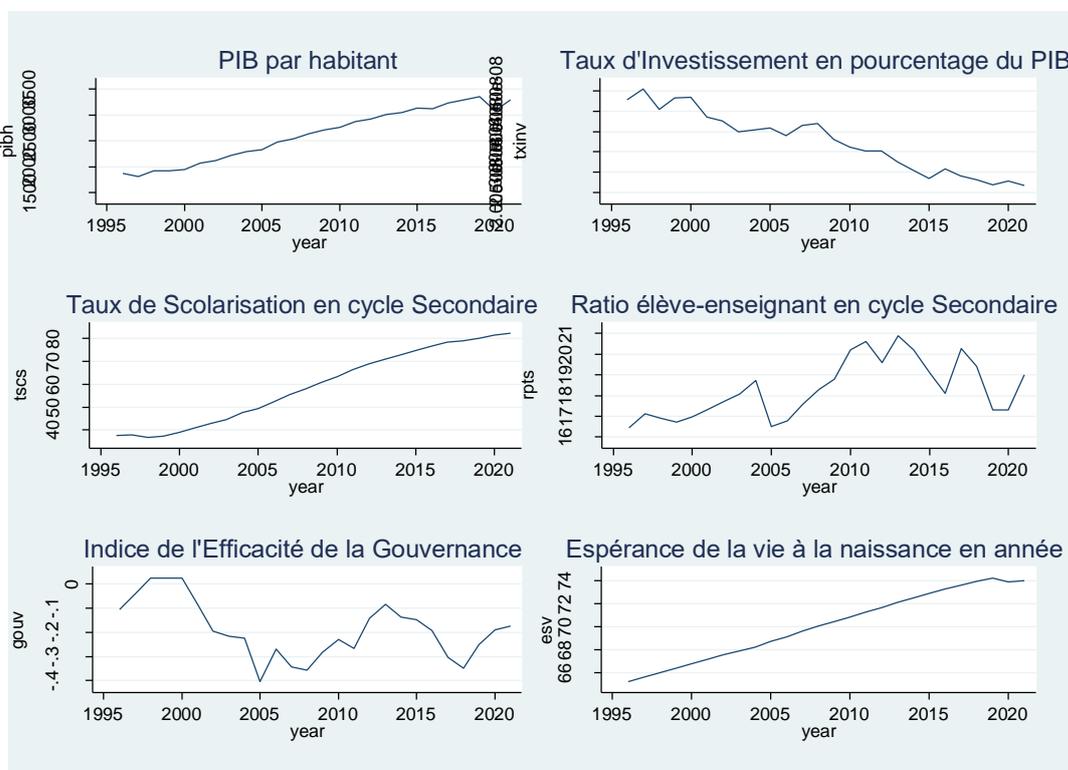
Source: établi par l'auteur

La Table N°1 décrit les variables explicatives proposées par des études théoriques et empiriques pour évaluer l'effet entre le ratio élève-enseignant et sur la croissance économique dans le contexte marocain. Les données utilisées dans cette étude proviennent de plusieurs bases de données comme mentionné dans la Table N°1. Elles sont disponibles de manière annuelle et couvrent la période allant de 1996 à 2021. Ce choix temporel repose sur la disponibilité des données et vise à atteindre l'objectif de l'étude.

3.2. Graphique d'évolution des variables

La visualisation graphique des variables utilisées offre un aperçu détaillé de l'évolution de ces variables au cours de la période s'étalant de 1996 à 2021. En examinant ces graphiques, nous pouvons discerner les tendances, les hausses et les baisses, ainsi que les moments clés qui ont marqué chaque variable au fil des années. Cette approche visuelle nous permet d'identifier des motifs, des régularités ou des anomalies, offrant ainsi une perspective enrichissante pour interpréter les changements observés dans les données au fil du temps. Ces variations peuvent être liées à des événements économiques, des politiques gouvernementales, ou d'autres facteurs contextuels, et leur compréhension contribue à une analyse plus approfondie de la dynamique des variables étudiées.

Figure N°1 : Graphiques d'évolution des variables de l'étude



Source : établi par l'auteur à l'aide de STATA 14

- Le PIB par habitant : Selon l'évolution observée dans le graphique ci-dessus Le PIB par habitant a connu une légère réduction entre 1996 et 1998. Cependant, après l'année 2000, une tendance notable à l'accroissement s'est manifestée, pouvant être expliquée par une croissance économique soutenue, des réformes favorables aux investissements, une diversification économique, la stabilité macroéconomique et des programmes sociaux visant l'amélioration du bien-être de la population. Cependant, le Maroc, tout comme la plupart des pays dans le monde, a enregistré une diminution de sa production en raison de la pandémie de coronavirus, ce qui s'est reflété dans le PIB par habitant en 2020, avant de connaître une reprise en 2021.
- Le graphique du taux d'investissement au Maroc révèle une tendance à la baisse persistante depuis 1996, marquée par des fluctuations notables. Cette trajectoire descendante peut s'expliquer par divers facteurs économiques. Des périodes d'incertitude économique, des fluctuations des taux d'intérêt, ainsi que des conditions mondiales défavorables ont probablement contribué à cette diminution continue.
- En ce qui concerne le taux de scolarisation et de l'indice de vie à la naissance au Maroc dévoile une tendance à la hausse constante entre 1996 et 2021. Cette évolution positive peut être attribuée à plusieurs facteurs. Sur le plan éducatif, des initiatives gouvernementales visant à améliorer l'accès à l'éducation, l'expansion des infrastructures éducatives et des programmes de sensibilisation ont probablement contribué à l'augmentation du taux de scolarisation. Quant à l'indice de vie à la naissance, des améliorations dans les soins de santé, les conditions sanitaires et l'accès aux services médicaux ont probablement joué un rôle crucial. Ces tendances positives reflètent les efforts déployés par le Maroc pour promouvoir le bien-être social, l'éducation et la santé au cours de cette période.
- L'évolution du ratio élève-enseignant au Maroc au cours de cette période présente une dynamique intéressante. On observe une augmentation générale de ce ratio, culminant à son maximum de 21 en 2014. Cette hausse pourrait être attribuée à une augmentation du nombre d'élèves par rapport au nombre d'enseignants, ce qui peut résulter de divers facteurs tels que la croissance démographique, les défis d'infrastructure éducative ou d'autres contraintes budgétaires. Cependant, il est également notable que le ratio a connu des diminutions significatives à plusieurs reprises, notamment en 2005, 2011, 2015 et 2019. Ces baisses peuvent être expliquées par des efforts visant à améliorer l'efficacité du système éducatif, tels que le recrutement supplémentaire d'enseignants, la création

de nouvelles écoles ou d'autres réformes éducatives visant à mieux répartir les ressources. En somme, l'augmentation globale du ratio élève-enseignant suggère des défis potentiels liés à la capacité du système éducatif à accompagner la croissance démographique, tandis que les diminutions ponctuelles reflètent peut-être des réponses ciblées pour optimiser l'équilibre entre le nombre d'élèves et d'enseignants dans certaines périodes spécifiques.

- L'indicateur de l'efficacité de la gouvernance, mesuré sur une échelle de -2,5 à 2,5, offre des perspectives intéressantes sur la performance gouvernementale au Maroc entre 1996 et 2021. En 1999 et 2000, le pays a enregistré des scores positifs, indiquant une bonne gouvernance pendant ces années. Cependant, dès 2001, le Maroc a fait face à des scores négatifs, suggérant des défis en matière de gouvernance. Les scores les plus bas ont été enregistrés en 2005 et 2017, atteignant -0,4. Ces années spécifiques pourraient correspondre à des périodes où des défis particuliers ont impacté l'efficacité de la gouvernance influencée par divers facteurs, notamment, la transparence, la gestion des ressources publiques, et la qualité des institutions.

3.3. Méthodologie d'estimation empirique

Le modèle à estimer est formulé comme suit :

$$\log(Pibh)=f(\log(txinv), tscs, rpts, gouv, esv, rpts \times gouv)$$

Afin d'évaluer l'influence du ratio élève-enseignant, de l'efficacité de la gouvernance, ainsi que de leur interaction sur la croissance économique, nous opterons pour l'utilisation d'un modèle Autorégressif à Retards Échelonnés (ARDL) lors de notre analyse économétrique. Ce modèle dynamique facilite principalement l'interprétation des facteurs intégrés dans le modèle de croissance économique.

La technique de cointégration ARDL est privilégiée pour des variables intégrées d'ordres variés (I(0), I(1)) ou une combinaison des deux, et elle démontre sa robustesse lorsqu'une seule relation à long terme existe entre les variables dans un échantillon de petite taille. La détection de la relation à long terme repose sur la statistique F (test de Wald), considérée comme établie lorsque la statistique F dépasse la bande de valeur critique. Son principal avantage réside dans sa capacité à identifier des vecteurs de cointégration, même en présence de multiples vecteurs de cointégration, Emeka et Aham (2016).

Le modèle (1) représente l'estimation de l'impact de la qualité de l'éducation et de la qualité des institutions sur la croissance économique. Dans le modèle (2), nous introduisons l'interaction entre ces deux variables pour saisir leur effet combiné sur la croissance économique.

$$\text{Modèle (1)} : \Delta lpibh = C + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta lpibh_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{2i} \Delta ltxinv_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{3i} \Delta tscs_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{4i} \Delta rpts_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{5i} \Delta gouv_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{6i} \Delta esv_{t-i} + \beta_1 lpibh_{t-1} + \beta_2 ltxinv_{t-1} + \beta_3 tscs_{t-1} + \beta_4 rpts_{t-1} + \beta_5 gouv_{t-1} + \beta_6 esv_{t-1} + u_t$$

$$\text{Modèle (2)} : \Delta lpibh = C + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta lpibh_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{2i} \Delta ltxinv_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{3i} \Delta tscs_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{4i} \Delta rpts_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{5i} \Delta gouv_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{6i} \Delta esv_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{7i} \Delta rpts_{t-i} * \Delta gouv_{t-i} + \beta_1 lpibh_{t-1} + \beta_2 ltxinv_{t-1} + \beta_3 tscs_{t-1} + \beta_4 rpts_{t-1} + \beta_5 gouv_{t-1} + \beta_6 esv_{t-1} + \beta_7 rpts_{t-1} * gouv_{t-1} + u_t$$

Avec : C : Constante; Δ : Première différence ; $\alpha_1 \dots \alpha_7$: Dynamiques à court terme ; p, q : Le nombre maximal de retards pour chaque variable dans l'étude ; $\beta_1 \dots \beta_7$: Dynamiques à long terme ; u_t : Terme d'erreur. Et ; $rpts * gouv$: l'interaction entre les deux variables de ratio élève-enseignant et l'efficacité de la gouvernance.

4. Résultats et Discussion

4.1. Etude de la stationnarité des variables

Pour évaluer la stationnarité des variables utilisées dans notre étude empirique, nous utilisons les tests de stationnarité de Dickey-Fuller Augmenté (ADF). Les résultats du degré d'intégration des variables sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Table N° 2 : Résultats du test de racine unitaire ADF

Variables	Retards	En niveau		En première différence		Degré d'intégration
		Valeurs calculés	Valeurs tabulées	Valeurs calculés	Valeurs tabulées	
lpibh	0	-1.006	-3.000	-6.953***	-3.000	I (1)
ltxinv	0	-0.284	-3.000	-6.629 ***	-3.000	I (1)
tscs	1	-0.951	-3.000	-3.059**	-3.000	I (1)
rpts	0	-2.260	-3.000	-4.898***	-3.000	I (1)
gouv	0	-2.148	-3.000	-4.608***	-3.000	I (1)
EsV	0	-2.249	-3.000	-2.684*	-3.000	I (1)

Source: établi par l'auteur à partir des résultats du test sur STATA 14

Note : t-value (P>t). *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Les résultats du test de stationnarité confirment que les variables sont intégrées du même ordre (I(1)). Ces conclusions appuient la validation de la première condition requise pour l'utilisation du modèle ARDL. Nous pouvons ensuite procéder au test de cointégration des bornes de Pesaran.

4.2. Test de cointégration : Test de Bound

Les résultats du test de cointégration (Pesaran) confirment l'existence d'une relation de cointégration entre les séries examinées. Pour le modèle (1), la valeur de F-stat (26.583) dépasse la borne supérieure (3,70) au seuil de 5%, permettant ainsi d'estimer la relation de long terme entre le ratio élève-enseignant, l'efficacité de la gouvernance et la croissance économique. De même, pour le modèle (2), la valeur de F-stat (5.359) excède la borne supérieure (3.610) au seuil de 5%, ce qui permet d'estimer la relation de long terme entre l'effet interactif du ratio élève-enseignant et l'efficacité de la gouvernance sur la croissance économique.

4.3. Détermination du nombre optimale du retard du modèle ARDL

La détermination du nombre optimal de retards dans le modèle ARDL est cruciale pour une analyse économétrique rigoureuse. Le choix est souvent guidé par des critères comme l'Akaike Information Criterion (AIC), qui équilibre la qualité du modèle

Table N° 3 : Nombre optimale du retard du modèle ARDL

Les retards	Modèle (1)	Modèle (2)
P	lpibh : 1	lpibh : 2
q1	ltxinv : 0	ltxinv : 2
q2	tscs : 2	tscs : 0
q3	rpts : 0	rpts : 2
q4	gouv : 1	gouv : 2
q5	esv : 1	esv : 1
q6	rpts*gouv : 2

Source: établi par l'auteur à l'aide de STATA 14

4.4. Tests de violation des hypothèses

Cette phase du modèle ARDL implique la vérification de la robustesse du modèle estimé. Elle englobe l'examen de la normalité des erreurs, la vérification de leur autocorrélation, ainsi que la confirmation de leur nature de bruit blanc.

Table N° 4 : Vérification des hypothèses

Hypothèses	Tests	Résultats	
		Modèle (1)	Modèle (2)
Autocorrélation	Breusch Godfrey	0.130	0.269
Hétéroscédasticité	Breusch Pagan Godfrey	0.5515	0.5138
Normalité	Jarque-Bera	0.358	0.948

Source: établi par l'auteur à partir des résultats du test sur STATA 14

L'estimation des modèles mentionnés est correctement définie, car les valeurs de P associées aux tests dépassent 5%. Par conséquent, les paramètres des modèles économétriques peuvent être considérés comme des estimations robustes. Après avoir réalisé l'estimation de notre modèle économétrique et vérifié sa stabilité statistique à l'aide de tests stochastiques, nous procédons à la présentation et à l'interprétation des résultats obtenus. Ainsi, pour vérifier la stabilité des paramètres estimés, nous avons réalisé un test CUSUM, indiquant que les paramètres restent stables au cours de la période de 1996 à 2021 (voir ANNEXE 1).

4.5. Estimation du modèle ARDL

Table N° 5 : Estimation du modèle ARDL

D. lpibh	Modèle (1)				Modèle (2)			
	Coef	Std. Err.	T	P> t	Coef	Std. Err.	T	P> t
ADJ lpibh L1.	-0.980	0.097	-10.090	0.000	-2.581	0.694	-3.720	0.010
LR								
ltxin	-0.120	0.046	-2.620	0.021*	0.150	0.034	4.440	0.004***

tscs	0.007	0.003	2.750	0.016*	0.002	0.002	0.940	0.383
				*				
rpts	0.004	0.002	1.910	0.078*	0.024	0.003	8.520	0.000***
gouv	-0.134	0.029	-4.590	0.001*	-1.079	0.152	-7.080	0.000***
				**				
esv	0.015	0.017	0.890	0.391	0.065	0.010	6.420	0.001***
rpts*gouv					0.053	0.009	6.070	0.001**
								*
SR								
lpibh								
LD.					0.266	0.244	1.090	0.318
ltxin					-0.181	0.071	-2.560	0.043**
D1.								
LD.					-0.146	0.064	-2.300	0.061*
tscs								
D1.	0.004	0.003	1.670	0.119	-0.181	0.071	-2.560	0.043**
LD.	0.004	0.003	1.210	0.246	-0.146	0.064	-2.300	0.061*
rpts								
D1.					-0.049			
						0.020	-2.520	0.045**
LD.					-0.030	0.012	-2.520	0.045**
gouv	0.142	0.027	5.320	0.000*				
D1.				**	2.393	0.844	2.840	0.030**
LD.					1.448	0.581	2.490	0.047**
esv	0.111	0.015	7.190	0.000*				
D1.				**	-0.057	0.065	-0.890	0.410
rpts								
D1.					-0.118	0.044	-2.690	0.036**
LD.					-0.073	0.030	-2.460	0.049**

rpts*gouv					-0.118	0.044	-2.690	0.036**
D.1								
LD.					-0.073	0.030	-2.460	0.049**
Constante	4.075	1.004	4.060	0.001** *	13.812	4.139	3.340	0.016**
	ARDL(1,0,2,0,1,1) regression				ARDL(2,2,0,2,2,1,2) regression			
	R-squared = 0.9577				R-squared = 0.9816			
	Adj R-squared = 0.9252				Adj R-squared = 0.9293			
	Log likelihood = 88.571563				Log likelihood = 98.53166			
	Root MSE = 0.0082				Root MSE = 0.0080			

Source: établi par l'auteur à l'aide de STATA 14

Note : t-value (P > t). * p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1**

Les résultats de l'estimation du modèle (1) à long terme présentent des tendances significatives en termes de pourcentage pour les différents facteurs influant sur le PIB par habitant. Une diminution de 1% du taux d'investissement est associée à une réduction de 12% du PIB par habitant, soulignant l'importance d'un niveau d'investissement adéquat pour stimuler l'activité économique. En revanche, une augmentation de 1% du taux de scolarisation en secondaire est liée à une hausse de 0,7% du PIB par habitant, soulignant le rôle positif de l'éducation dans le développement économique. Le ratio élève-enseignant en secondaire montre une légère contribution positive de 0,4%, indiquant que des conditions éducatives plus favorables peuvent avoir des effets bénéfiques à long terme. Cependant, une gouvernance moins efficace est associée à une diminution de 13,4% du PIB par habitant, soulignant l'importance cruciale d'une gouvernance robuste pour favoriser la croissance économique durable. Ces résultats mettent en évidence les pourcentages précis des contributions de chaque facteur à la variation du PIB par habitant et soulignent ainsi l'importance des politiques éducatives et institutionnelle pour le bien-être économique à long terme.

L'introduction de la variable d'interaction entre le ratio élève-enseignant en secondaire et l'efficacité de la gouvernance dans le modèle (2) a notablement influencé les coefficients estimés. Notamment, le taux d'investissement, qui était initialement estimé à -12%, a augmenté significativement à 15%, soulignant son impact positif sur le PIB par habitant lorsqu'on prend

en compte l'interaction. De plus, le coefficient du ratio élève-enseignant en secondaire est passé de 0,4% à 2,4%, indiquant une contribution plus substantielle.

Cependant, l'efficacité de la gouvernance a vu son coefficient passer de -0,134 à -1,079, soulignant une influence plus marquée sur le PIB par habitant lorsqu'associée à l'interaction. Enfin, l'espérance de vie à la naissance, qui a été introduite dans le modèle d'interaction, a un coefficient de 6,5%, indiquant une contribution positive à long terme à la croissance économique. L'effet interactif du ratio élève-enseignant en secondaire et de l'efficacité de la gouvernance a également été significatif, avec 5,3%, soulignant l'importance de considérer cette interaction dans l'analyse économétrique. Ces ajustements mettent en évidence la complexité des relations entre les variables et renforcent l'importance de l'approche intégrée pour une interprétation précise.

La qualité de la gouvernance exerce une influence substantielle sur la croissance économique, agissant comme un catalyseur essentiel pour la réduction de la pauvreté, l'atténuation des inégalités et l'amélioration de l'efficacité des politiques publiques. Selon les travaux de Kaufmann, Kraay et Mastruzzi (2005), une gouvernance efficace contribue positivement à la croissance économique, établissant un lien entre le revenu par habitant et la qualité de la gouvernance. Les recherches de North (1990), soulignent que des institutions gouvernementales bien conçues, en particulier celles régissant les droits de propriété, jouent un rôle crucial dans la réduction des coûts de transaction, un élément déterminant de la croissance économique d'un pays. Ainsi, la relation étroite entre la gouvernance et la croissance économique démontre l'importance cruciale des institutions dans le développement économique.

L'analyse économétrique des modèles ARDL (Modèle 1 et 2) met en évidence une influence négative entre l'efficacité de la gouvernance comme mesure de la qualité institutionnelle et la croissance économique au Maroc. En effet, la mauvaise gouvernance représente des défis sécuritaires qui compromettent la démocratie, l'État de droit et le développement économique. Les institutions inefficaces compromettent la fourniture de services publics tels que les soins de santé, l'éducation et l'application de la loi. Lorsque les fonctionnaires publics ne remplissent pas leur rôle de bureaucrates fournissant des services comme prévu, les citoyens peuvent chercher d'autres moyens d'obtenir ces services. Ainsi, la qualité des institutions gouvernementales, en particulier la qualité des institutions, reste liée à la croissance économique.

Lors de leur étude sur la qualité de l'éducation et la croissance économique, Hanushek et Kim (2000) prennent en compte divers facteurs, en plus des tests standardisés. Leurs résultats ne

révèlent aucun impact avec le niveau d'éducation des parents, les dépenses par élève, les dépenses en pourcentage du PIB ou les ratios élève-enseignant. En revanche, dans notre contexte, le ratio élève-enseignant affiche un impact positif à long terme sur la croissance économique au Maroc entre 1996 à 2021. Cela souligne l'importance de l'amélioration de la qualité de l'éducation en tant que catalyseur de la croissance économique. La qualité de l'éducation constitue un levier essentiel pour favoriser le développement des compétences et des connaissances au sein de la population. Cette élévation du capital humain, induite par une éducation de qualité, se traduit positivement par une augmentation de la productivité et contribue ainsi à stimuler la croissance économique.

L'interaction entre la qualité de l'éducation, mesurée par le ratio élève-enseignant, et la qualité des institutions, évaluée par l'efficacité de la gouvernance avec un coefficient de 0,053, suggère que des changements simultanés dans ces deux facteurs ont un impact positif significatif sur la croissance économique. Une amélioration conjointe de la qualité de l'éducation et des institutions renforce cumulativement leur effet sur la croissance économique. Tant la qualité de l'environnement institutionnel que la qualité de l'éducation apparaissent cruciales pour le développement économique. De plus, l'impact du capital de connaissances sur la croissance est particulièrement notable dans les pays bénéficiant d'un cadre institutionnel productif, soulignant la synergie entre une bonne qualité institutionnelle et éducative. Ainsi, l'impact macroéconomique de l'éducation dépend de politiques et d'institutions complémentaires favorisant la croissance. Cependant, les compétences cognitives, générées dans un environnement favorable caractérisé par un faible ratio élève-enseignant, continuent d'avoir un impact positif significatif, même dans des contextes institutionnels moins favorable, Hanushek et Woessmann (2020).

5. Conclusion

L'objectif principal de cette étude était de mettre en lumière l'impact crucial de l'efficacité de la gouvernance et de la réduction du ratio élève-enseignant sur la croissance économique au Maroc. Ces indicateurs de qualité de l'éducation et des institutions ont été intégrés dans un modèle de croissance pour évaluer leur influence. Les résultats de l'estimation de ce modèle indiquent que l'inefficacité de la gouvernance peut avoir un impact négatif sur la croissance économique au Maroc. Ainsi, l'amélioration des conditions d'apprentissage dans les écoles marocaines peut stimuler la croissance économique. L'interaction entre ces deux facteurs révèle que, malgré les obstacles liés à une gouvernance défavorable, la qualité de l'éducation reste un moteur de la croissance.

En conséquence, il est impératif pour le gouvernement d'améliorer les indicateurs de gouvernance pour dynamiser la croissance économique et renforcer les effets de l'éducation sur celle-ci. Les indicateurs prioritaires comprennent la stabilité politique, la lutte contre la corruption, la qualité de la régulation et l'état de droit. Étant donné que la période d'étude est relativement courte, d'autres indicateurs de la qualité des institutions pourraient être identifiés comme des déterminants de la croissance économique dans des recherches ultérieures.

En conclusion, pour approfondir l'analyse des effets de la qualité de l'éducation sur la croissance économique au Maroc, plusieurs pistes de recherche sont suggérées. Il serait pertinent d'évaluer les effets de la qualité de l'éducation en tenant compte de divers aspects tels que les salaires et la formation des enseignants, la pédagogie et le climat scolaire, en les mettant en interaction avec d'autres facteurs mesurant la qualité des institutions. De plus, une étude comparative entre les pays en développement pourrait être entreprise pour examiner l'impact des différences entre les pays, notamment en termes d'interaction entre la qualité de l'éducation et des institutions.

BIBLIOGRAPHIE

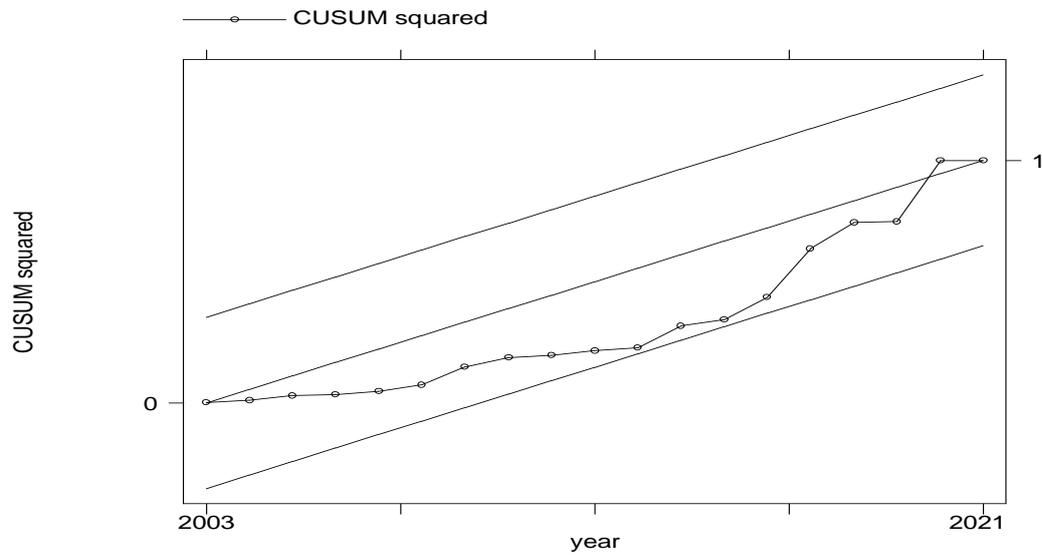
- Adzima, K. et Baita, K. (2019). *“The Impact of Governance on Economic Growth: An Empirical Assessment in Sub-Saharan Africa”*.
- Aghion, P. et Howitt, P. (1998). *“Endogenous Growth Theory”*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ait Oudra, M. et Dada, I. (2020). *“Cointégration et causalité entre gouvernance et croissance économique : Cas du Maroc”*. Revue du Contrôle, de la Comptabilité et de l’Audit, 3(3).
- Banque Mondiale, (2022). *“La croissance économique marocaine pourrait s'accélérer avec la mise en œuvre complète de réformes de grete envergure”*. Communiqué de presse.
- Barro, R. (1991). *“Economic growth in a cross section of countries”*. Quarterly Journal of Economics, 106, 407-433.
- Barro, R. (1997). *“Determinant of economic growth: A cross-country empirical study”*. Cambridge, Ma: MIT Press.
- Barro, R. (1999). *“Human capital and growth in cross-country regressions”*. Swedish Economic Policy Review 6 (1999) 237-277.
- Bills, M. et Klenow, J. (2000). *“Does Schooling Cause Growth?”*. American Economic Review, 90 (5): 1160-1183.
- Conseil Supérieur de l’Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique au Maroc, (CSEFRS, 2016). *“For an equitable, quality, and promotional school: A strategic vision for the reform 2015-2030”*. Rapport.
- Cooray, V. (2009). *“The role of education in economic growth”*. Proceedings of the 2009 Australian Conference of Economists (pp. 1-27). Adelaide, Australia: South Australian Branch of the Economic Society of Australia.
- Emeka, N et Aham, K. (2016). *“Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration technique: application and interpretation”*. Journal of Statistical and Econometric Methods, vol.5, no.4, 2016, 63-91. ISSN: 1792-6602.
- Hall, E. et Jones, C. (1999). *“Why do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker than Others?”*. The Quarterly Journal of Economics, Oxford University Press, vol. 114(1), pages 83-116.
- Hanushek, E. et Kim, D. (1995). *“Schooling loabor force quality, and economic growth”*. NBER Working Paper: 5399.

- Hanushek, E. et Kim, D. (2000). “*Schooling, labor force quality, and the growth of nations*”. American Economic Review, 90,1184-1208.
- Hanushek, E. Woessmann, L. (2007). “*The Role of Education Quality for Economic Growth*”. Policy Research Working Paper; No. 4122. World Bank, Washington, DC.
- Hanushek, E. et Woessmann, L. (2020), “*The economic impacts of learning losses*”. Documents de travail de l'OCDE sur l'éducation, n° 225, Éditions OCDE, Paris.
- Haut-Commissariat au Plan, (2005). “*Les sources de la croissance économique au Maroc*”. Rapport.
- Kaufmann, D., Kraay, A. et Mastruzzi, M. (2005). “*Governance Matters IV: Governance Indicators for 1996-2004*”. World Bank Policy Research Working Paper Series No. 3630.
- Knack, S. et Keefer, P. (1995). “*Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests Using Alternative Institutional Measures*”. Economics and Politics, Wiley Blackwell, vol. 7(3), pages 207-227.
- Lucas, R. (1988). “*On the Mechanisms of Economics Development*”, Journal of Monetary Economics, 22, 3, p. 3-42
- Mankiw, G., Romer, D. et Weil, D. (1992). “*A contribution to the empirics of economic growth*”. *Quarterly Journal of Economics*, 107, 407-437.
- Mauro, P. (1995). “*Corruption and Growth*”. The Quarterly Journal of Economics, Volume 110, Issue 3, Pages 681–712.
- Mehanna, O., Yazbeck, Y. et Saredidine, L. (2010). “*Governance and Economic Development in MENA Countries: Does Oil Affect the Presence of a Virtuous Circle?*”. Journal of Transnational Management, 15:2, 117-150.
- Ministère de l'Economie et des Finances, (2014). “*Croissance économique et qualité institutionnelle : Quels enseignements pour l'économie marocaine?*”. Etude de la Direction des Etudes et des Prévisions Financière.
- North, D. (1981). “*Structure and Change in Economic History*”, Norton, New York.
- North, D. (1990). “*Institutions, Institutional Change and Economic Performance*”. Cambridge: Cambridge University Press.
- North, D. Weingast, B. (1989). “*Constitutions and Commitment: The Evolution of Institutions Governing Public Choice in Seventeenth-Century England*”. The Journal of Economic History, Vol. 49, No. 4, pp. 803-832.

-
- OCDE, (1993), “*Défis à l’horizon 1995*”. Paris, Centre de développement de l’OCDE, p. J3.
 - Pritchett, L. (2001). “*Where Has All the Education Gone?*”. World Bank Economic Review, 15, 367-391.
 - Pritchett, L. (2006). “*The Quest Continues*”. Finance & Development, 43, 18-22.
 - Rafayet, A., Kitenge, E. et Bizuayehu B. (2017). “*Government Effectiveness and Economic Growth*”, Economics Bulletin, Volume 37, Issue 1, pages 222-227.
 - Romer, P. (1990). “*Endogenous Technological Change*”, Journal of Political Economy, 98, 5, p. S71-S102.
 - Sala-I, M., Doppelhofer, G. et Miller, I. (2004). “*Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach*”. American Economic Review, 94 (4): 813-835.
 - Vetenskapsakademien, J., Aghion, P. et Meghir, C. (2006). “*Growth, distance to frontier and composition of human capital,*”. Journal of Economic Growth, Springer, vol. 11(2), pages 97-127.

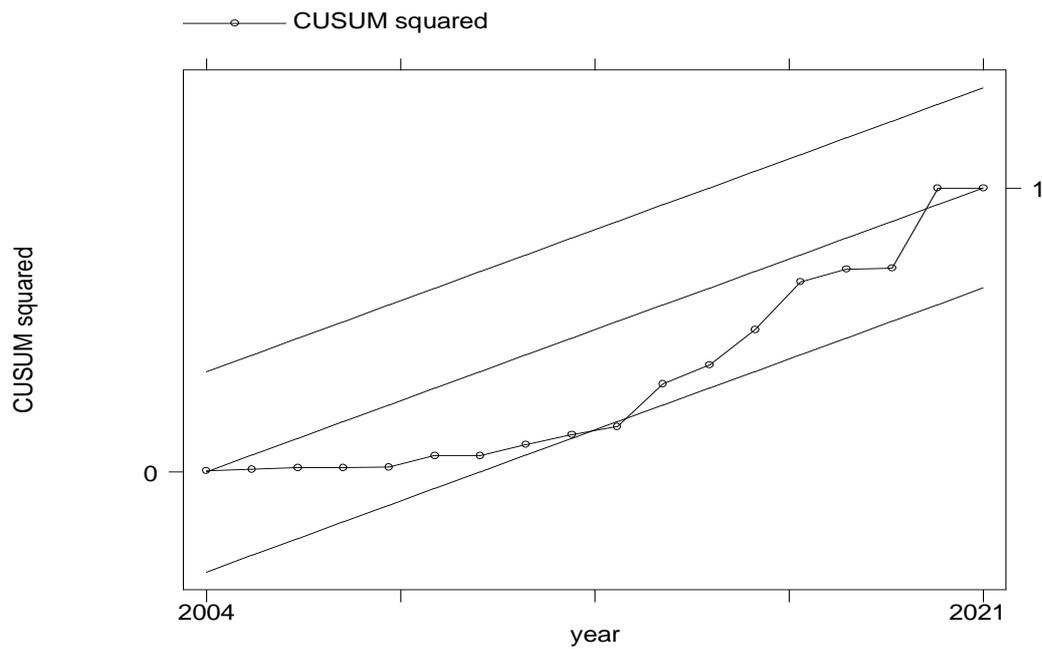
ANNEXES (1)

Modèle (1)



Source: Elaboré par les auteurs à l'aide de STATA 14

Modèle (2)



Source: Elaboré par les auteurs à l'aide de STATA 14