

L'Économie de la Connaissance et la Croissance Économique au Maroc : Analyse Économétrique

The Knowledge-Based Economy and the Economic Growth in Morocco : An Econometric Analysis

LAKHYAR Zouhair (Professeur d'enseignement supérieur)

Laboratoire de recherche en performance économique et logistique
Faculté des sciences juridiques économiques et sociales, Mohammedia
Université Hassan II, Casablanca

MOULIM Meryem (Doctorante chercheuse)

Laboratoire de recherche en performance économique et logistique
Faculté des sciences juridiques économiques et sociales, Mohammedia
Université Hassan II, Casablanca

Résumé

Cette recherche vise principalement à étudier l'impact des déterminants de la nouvelle économie ou de l'économie de la connaissance sur la croissance économique au Maroc, pour une période de 1990 à 2023 (un échantillon de 34 ans). Pour ce faire, notre analyse se base sur l'étude de quatre éléments clés qui définissent le domaine de l'économie de la connaissance selon la Banque Mondiale et l'OCDE. Les quatre facteurs utilisés sont le système éducatif qui est un élément clé de l'économie basée sur la connaissance, mesuré par les dépenses en éducation, et qui constitue un élément essentiel dans le développement du capital humain, l'innovation, mesurée par le nombre de demandes de brevets déposées, qui est un indicateur principal de la créativité et de l'efficacité des systèmes d'innovation, l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), quantifié par le nombre d'utilisateurs d'internet, ces TIC sont aussi essentielles pour assurer un accès facile à l'information, et finalement, la qualité institutionnelle, mesurée par la qualité de la réglementation, qui est une mesure assez importante pour assurer un environnement favorable à la recherche et au développement. A travers une étude économétrique, les résultats obtenus indiquent que même si des avancées ont été faites dans certains secteurs comme l'éducation et la digitalisation, le Maroc est encore loin d'une intégration complète dans une économie orientée vers la connaissance.

L'État marocain doit donc redoubler ses efforts pour améliorer ses compétences dans chacun de ces quatre secteurs. Et cette plus grande implication dans l'économie de la connaissance pourrait favoriser l'accélération de la croissance économique du Maroc et optimiser sa place sur le plan international.

Mots Clés : Economie de la connaissance, Croissance Economique, Maroc

Abstract

The main aim of this research is to study the impact of the determinants of the new economy or knowledge economy on economic growth in Morocco, for a period from 1990 to 2023 (a sample of 34 years). To do this, our analysis is based on the study of four key elements that define the knowledge economy domain according to the World Bank and the OECD. The

four factors used are the education system, which is a key element of the knowledge-based economy, measured by expenditure on education, and is an essential element in the development of human capital; innovation, measured by the number of patent applications filed, which is a key indicator of the creativity and efficiency of innovation systems; and the use of information technologies, measured by the number of patent applications filed, which is an essential element in the development of human capital, the use of information and communication technologies (ICT), quantified by the number of Internet users, which are also essential for ensuring easy access to information, and finally, institutional quality, measured by the quality of regulation, which is a fairly important measure for ensuring a favorable environment for research and development.

Through an econometric study, the results obtained indicate that although progress has been made in certain sectors such as education and digitalization, Morocco is still a long way from full integration into a knowledge-based economy.

The Moroccan government must therefore redouble its efforts to improve its skills in each of these four sectors. And this greater involvement in the knowledge economy could help to accelerate Morocco's economic growth and optimize its place on the international stage.

Keywords : Knowledge Economy, Economic Growth, Morocco

1. Introduction

Dans un cadre de transformation économique mondiale, l'économie de la connaissance est considérée aujourd'hui comme un élément essentiel pour une croissance économique durable, Foray, et Lundvall, (2009). La nouvelle économie ou l'économie de la connaissance se base sur des éléments intangibles ou immatériels comme le capital humain à travers l'éducation et la formation, l'innovation, les technologies d'information et de communication (TIC) et la qualité des institutions (Foray, 2004). Au contraire des modèles de croissance conventionnels qui se basent essentiellement sur l'accumulation du capital matériel et l'exploitation des ressources naturelles (Solow, 1956).

De nombreuses études empiriques ont indiqué que les pays qui investissent dans ces éléments intangibles déclarent une croissance économique plus forte et une meilleure résilience aux chocs externes (OECD, 2001 ; Banque Mondiale, 2016 ; Acemoglu et Robinson, 2012 ; Cohen et Levinthal, 1989 ; Romer, 1990). Ces recherches mettent en évidence la nécessité d'investissements dans le capital humain, l'innovation, les technologies d'information et de communication et l'amélioration des institutions afin de développer la capacité des pays à faire face aux défis économiques.

Selon Romer (1990) et Aghion et Howitt (1990), la croissance endogène est principalement fondée sur l'accumulation des connaissances et l'innovation technologique. Ces études, qui reposent sur le modèle de croissance endogène, mettent en évidence que la recherche et développement (R&D), l'éducation ainsi que la diffusion des technologies constituent des facteurs clés pour une croissance durable à long terme. De plus, Nelson et Winter (1985) proposent un point de vue évolutionniste sur l'économie de la connaissance, soulignant l'immense importance de l'apprentissage et de l'accumulation des savoirs dans le contexte économique.

Ainsi, l'intégration dans une économie basée sur la connaissance ne se fait pas de manière automatique. Elle se fonde sur divers éléments clés. On mentionne notamment la qualité des institutions (Acemoglu et al., 2005), le niveau d'éducation et le développement de compétences (Hanushek et Woessmann, 2008), les dépenses en recherche et développement (Griffith et al., 2004), ainsi que la connexion aux réseaux mondiaux de connaissances (Castells, 2011). Les pays qui parviennent à améliorer ces éléments peuvent maximiser le partage des connaissances et obtenir des progrès de productivité significatifs.

En revanche, L'application des principes de l'économie de la connaissance dans les pays en développement pose plusieurs problèmes structurels. En premier lieu, la Banque Mondiale (2021) souligne qu'il y a un faible investissement dans l'éducation et la recherche et développement. De plus, d'après North (1990) généralement le contexte institutionnel dans ce type de pays n'est pas favorable à l'innovation. Au final, la dépendance à l'égard des technologies étrangères, associée à une capacité d'absorption des savoirs limitée, complique encore l'insertion de ces pays dans l'économie du savoir, comme le notent Cohen et Levinthal (1990).

Comme plusieurs pays en développement, le Maroc a entrepris des réformes visant à renforcer son insertion dans cette économie moderne basée sur la connaissance. Parmi ces démarches on peut citer la nouvelle stratégie « Maroc Digital 2030 » qui a été lancée en

septembre 2024 par le ministère de la Transition numérique et de la Réforme de l'administration. Cette stratégie vise principalement à établir le Maroc comme un centre numérique régional et international. Également le Maroc a consacré une part de ses investissements dans la recherche et développement (R&D), bien que ces dernières demeurent encore faibles, s'élevant uniquement à 0,8% du PIB en 2021, comparativement à 2,5% dans les pays membres de l'OCDE (OCDE, 2024). En outre, des réformes dans le domaine de l'éducation ont été réalisées afin d'améliorer la qualité du capital humain la ressource primordiale de l'économie de la connaissance.

Toutefois, malgré ces initiatives, les rendements du Maroc en ce qui concerne l'innovation et la diffusion des connaissances restent encore faible. D'après le Global Innovation Index publié par l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI), le Maroc est largement loin aux économies les plus innovantes, occupant désormais la 66ème position mondiale. Cela évoque une question principale : **quel est l'impact réel de ces évolutions intégrées dans le contexte de l'économies de la connaissance sur la croissance économique nationale ?**

Cet article a pour objectif d'examiner de manière empirique l'influence des facteurs liés à l'économie de la connaissance sur la croissance économique du Maroc, en se basant sur une analyse économétrique qui englobe la période de 1990 à 2023. Notre étude, à l'inverse des recherches précédentes axées sur des aspects spécifiques, adopte une démarche globale en englobant quatre axes majeurs : l'éducation, quantifiée par les dépenses en éducation (Barro et Lee, 2013 ; Bedasso, et Sandefur, 2024), l'innovation, mesurée par le nombre de dépôts de brevets (Griliches, 1998 ; Dutta, et al., 2023), les TIC, évaluées selon le taux d'usage d'Internet (Antonelli, 2014), et la qualité institutionnelle, illustrée par la performance de la réglementation (Acemoglu et al., 2013). Dans le cadre d'un modèle ARDL, nous étudierons les impacts à court et long terme de ces variables sur l'expansion économique du Maroc.

Le caractère scientifique de cette recherche découle de l'utilisation d'une méthodologie quantitative au Maroc, une dimension encore peu investiguée dans les publications académiques. Bien que de nombreuses études internationales attestent que l'économie de la connaissance est un vecteur essentiel de la croissance, peu d'études économétriques ont été réalisées spécifiquement pour le Maroc. Notre recherche se démarque en comblant ce manque grâce à une méthode empirique fondée sur des séries temporelles tirée de la banque mondiale et en intégrant les quatre piliers essentiels de l'économie de la connaissance. Par conséquent, cette étude vise à fournir des éléments tangibles aux responsables marocains afin de renforcer la compétitivité et la résilience de l'économie nationale face aux enjeux de la mondialisation.

2. Revue de littérature : Une nouvelle ère économique (l'économie de la connaissance)

L'économie de la connaissance est un modèle qui repose sur le principe que la croissance économique ne dépend plus des ressources matérielles, par contre elle se base sur la création, la diffusion et l'utilisation des connaissances (OCDE, 2019). Ce modèle est lié aux théories de croissance endogène (Romer, 1990 ; Aghion et Howitt, 1990) qui mettent en avant le fait que l'accumulation du savoir, l'innovation ainsi que la qualité institutionnelle jouent un rôle

primordial dans la croissance économique à long terme. En outre c'est le contraire des modèles classiques qui se basent sur une croissance exogène (Solow, 1956).

Selon la Banque mondiale (2021), les économies les plus soutenues sont celles qui favorisent fortement l'investissement dans l'éducation, la recherche et le développement (R&D), et qui donnent aussi une grande importance à l'amélioration des techniques d'information et de communication (TIC). Toutefois, la portée de ces investissements est conditionnée par la qualité des institutions en place, ce qui explique pourquoi certains pays en développement éprouvent des difficultés à profiter de l'économie fondée sur la connaissance (Rodrik, 2008 ; Acemoglu & Robinson, 2012).

Dans ce fait, plusieurs recherches empiriques ont tenté d'évaluer la relation entre l'économie de la connaissance et la croissance économique. Par exemple, une étude récente de la WIPO (2023) montre que les nations possédant d'un environnement favorable à l'innovation bénéficient d'une croissance plus robuste. De plus, Gennaioli et al. (2013) ont démontré que le renforcement des connaissances du capital humain a un impact significatif sur l'accroissement de la productivité totale des facteurs dans les pays en voie de développement.

Cependant, il reste des questions sur la capacité des pays en développement à profiter pleinement des opportunités offertes par l'économie de la connaissance. D'après Lundvall et Lema (2014), l'évolution vers un modèle centré sur l'innovation nécessite des transformations structurelles majeures, particulièrement en ce qui concerne la gouvernance, l'éducation et le financement de la recherche. Selon Cimoli et al., (2009), le manque de politiques industrielles appropriées et d'un cadre institutionnel favorable entrave la propagation des innovations dans ces nations. Ces enjeux sont particulièrement évidents au Maroc, où, malgré les réformes réalisées dans ce domaine, les résultats en termes d'innovation et de transfert technologique ne répondent pas aux espoirs placés, (UNECA, 2024).

2.1. L'éducation comme ressource de l'économie de la connaissance

Le système éducatif est largement évoqué dans la littérature, il est considéré comme un facteur essentiel de développement économique des pays, ainsi ce facteur représente un élément fondamental de l'économie basée sur la connaissance. Selon la Banque mondiale (2021), un système éducatif performant aide à renforcer le capital humain, ce qui favorise par la suite la productivité et l'innovation. Un pays qui possède un capital humain de qualité bénéficiera d'une croissance économique soutenue.

Le rôle de l'éducation est encore confirmé par les théories modernes sur la croissance endogène, en particulier celles de Romer (1990) et Aghion et Howitt (1990), qui mettent en évidence que l'accumulation de savoirs, favorisée par l'éducation et la formation, stimule l'innovation et renforce la compétitivité économique. Gennaioli et al., (2013) ont aussi prouvé que les zones possédant un meilleur capital humain connaissent une croissance économique plus stable.

Cependant, même si l'éducation est considérée comme un catalyseur de développement, son efficacité dépend à plusieurs éléments tels que la qualité des programmes, leur correspondance avec les exigences du marché de travail et l'égalité d'accès à la formation.

Hanushek et Woessmann (2020) soulignent que le grand nombre d'années d'études ne suffit pas, le programme éducatif doit être associé à une amélioration de la qualité de l'enseignement.

Pour le cas du Maroc, les dépenses publiques en éducation aient connu une hausse, ils s'élevant à 5,7 % du PIB en 2022 selon la Banque mondiale, les résultats se montrent inférieurs aux espérances concernant l'impact économique. D'après l'OCDE (2019), les qualifications obtenues par les lauréats marocains ne sont pas systématiquement en adéquation avec les exigences du marché de travail, ce qui limitent leur apport concret à l'économie basée sur la connaissance.

L'éducation est donc un instrument clé pour construire une économie axée sur le savoir, mais son effet véritable est conditionné par l'efficacité des politiques éducatives mises en œuvre et leur correspondance avec les besoins du marché et les avancées technologiques.

2.2. L'innovation comme ressource de l'économie de la connaissance

Dans le domaine de l'économie basée sur la connaissance, l'innovation constitue un facteur clé de la croissance économique. Selon Schumpeter (1934), qui a mis le processus de « destruction créatrice » souligne l'importance des innovations technologiques et organisationnelles dans le progrès économique, Schumpeter a souligné que la capacité d'un pays ou d'une entreprise à innover, que ce soit en termes de produits, de services ou de processus, est essentielle à sa performance économique. En outre, les théories de croissance endogène, particulièrement celles d'Aghion et Howitt (1990) et de Romer (1990), ont démontré également que l'innovation fait augmenter la productivité et la compétitivité en générant de nouvelles opportunités économiques et en optimisant l'efficacité des ressources.

On mesure généralement la capacité d'un pays à innover en se basant sur le nombre de dépôts de brevets, les investissements en recherche et développement (R&D) ainsi que les publications scientifiques. Comme l'ont noté Griliches (1990) et Furman et al. (2002), ces indicateurs indiquent non seulement de la création de nouvelles connaissances, mais également de leur dissémination et de leur mise en œuvre dans le domaine économique. Néanmoins, l'efficacité d'un système d'innovation ne dépend pas uniquement de ces éléments. Selon Acemoglu et al. (2018), dans ce fait, les institutions jouent un rôle principal en particulier à travers la protection des droits de propriété intellectuelle et l'encouragement d'une concurrence saine, ce qui impacte directement la capacité d'un pays à transformer la recherche qui est une ressource intangible en progrès économiques tangibles. En outre, Nelson et Winter (1985) soulignent l'importance des politiques publiques pour favoriser un environnement convenable à l'innovation.

Concernant leurs résultats en termes d'innovation des pays en développement demeurent limités. Pour illustrer, d'après l'UNESCO, les pays de l'OCDE investissent en moyenne 2,5 % de leur PIB dans la recherche et le développement, et concernant les dépenses du Maroc en R&D ne constituent que 0,8 % du PIB en 2021. Cet investissement modeste entrave l'évolution technologique et la compétitivité des sociétés. En outre, selon le Global Innovation Index (WIPO, 2023), le Maroc se situe au 66ème rang mondial, signalant un retard dans les domaines de la production scientifique et du transfert technologique.

De plus, les recherches de Nachit et al. (2021) révèlent que le Maroc est en déficit d'infrastructures d'innovation et présente un faible niveau de partenariat entre les universités et

le secteur privé, ce qui entrave la valorisation des travaux scientifiques. Ces conclusions confirment les travaux de Fagerberg et al. (2005), qui soulignent le défi auquel sont confrontés les pays en développement pour transformer la connaissance en innovations commercialement rentable en raison d'un environnement d'innovation mal organisé.

Par conséquent, même si l'innovation est essentielle pour s'intégrer dans une économie basée sur la connaissance, sa mise en œuvre au Maroc est limitée par un manque d'investissement, et une collaboration aussi faible entre les acteurs économiques et un cadre institutionnel.

2.3. Les TIC comme ressource de l'économie de la connaissance

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont essentielles à l'économie de la connaissance, car elles rendent plus facile l'accès à l'information, son partage et son exploitation. D'après Brynjolfsson & Hitt (2000), l'intégration des TIC dans les processus économiques améliore la productivité des entreprises et stimule l'innovation, en particulier par une réduction des coûts de transaction et une accélération de la diffusion des connaissances.

La littérature documente abondamment l'effet des technologies de l'information et de la communication sur la croissance économique. Selon Jorgenson et Vu (2010), les investissements dans les infrastructures numériques jouent un rôle majeur dans l'accroissement de la productivité, surtout au sein des économies émergentes. De façon similaire, Roller et Waverman (2001) mettent en évidence que l'élargissement de l'accès aux TIC stimule le développement des secteurs fondés sur la connaissance, en encourageant l'esprit d'entreprise et la compétitivité.

Néanmoins, malgré les progrès réalisés dans le domaine de la numérisation, les avantages des technologies de l'information et de la communication ne sont pas uniformément distribués. Concernant le Maroc, malgré des efforts comme le projet Maroc Digital 2030, l'accès aux technologies numériques et leur exploitation efficiente dans l'économie demeure restreint (Banque Mondiale, 2022). D'après Qiang et al. (2009), l'impact des technologies de l'information et de la communication sur la croissance est plus remarquable lorsque ces innovations sont soutenues par des politiques éducatives et institutionnelles appropriées, assurant une intégration performante des aptitudes numériques dans le paysage économique.

Les technologies de l'information et de la communication constituent un moteur clé de l'économie du savoir. Cependant, leur influence varie en fonction de la capacité des nations à garantir un accès inclusif aux technologies et à encourager leur usage dans les secteurs productifs.

2.4. La qualité institutionnelle comme ressource de l'économie de la connaissance

La qualité institutionnelle est un autre pilier important de l'économie de la connaissance, les institutions influencent directement l'innovation, l'investissement et la diffusion des nouvelles technologies. Acemoglu et Robinson (2012) distinguent les institutions inclusives, qui favorisent la participation économique et l'innovation, des institutions extractives, qui

entravent ces dynamiques. Un cadre institutionnel efficace repose sur des règles claires, une protection des droits de propriété intellectuelle et un environnement convenable à l'entrepreneuriat et à la recherche (North, 1990)

Selon les recherches d'Acemoglu et al. (2018), il apparaît que les pays qui possèdent des institutions solides affichent une performance supérieure en termes d'innovation et de productivité. Effectivement, un cadre institutionnel performant garantit la défense de la propriété intellectuelle, diminue les obstacles bureaucratiques et favorise la concurrence, autant d'éléments ayant un impact direct sur l'aptitude d'une nation à s'insérer dans l'économie du savoir (Rodrik, 2008).

Cependant, dans les pays en développement, les institutions constituent souvent un obstacle à l'innovation en raison de la corruption, de la faiblesse des droits de propriété et d'une réglementation instable (World Bank, 2022). Concernant le Maroc, différentes études, notamment celle de l'OCDE (2021), mettent en évidence que malgré les réformes réalisées il est écore nécessaire de renforcer la gouvernance et d'améliorer l'efficacité du cadre réglementaire afin de mieux soutenir l'économie de la connaissance.

Pour résumer, l'insertion d'un pays dans l'économie du savoir ne repose pas uniquement sur les dépenses en éducation, innovation ou technologies de l'information, mais également sur la faculté des institutions à instaurer un cadre favorable à l'émergence et à la dissémination des connaissances.

3. Méthodologie de recherche

Cette étude se concentre spécifiquement sur le Maroc, un pays en développement qui cherche à renforcer son intégration dans l'économie de la connaissance pour stimuler sa croissance économique. Dans ce contexte, nous adoptons une approche économétrique pour analyser l'impact des différents piliers de l'économie de la connaissance, tels que l'éducation, l'innovation, l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), et la qualité institutionnelle, sur la croissance du PIB. Nous utiliserons des données empiriques couvrant la période de 1990 à 2023, obtenues de la Banque mondiale. L'analyse économétrique, notamment à travers des modèles de régression, permettra d'étudier les relations entre ces variables et la croissance économique du Maroc.

Afin d'examiner l'impact des piliers de l'économie de la connaissance sur la croissance économique au Maroc, nous formulons les hypothèses suivantes :

H₁ : Il est fort probable que la Le système éducatif a un effet positif sur la croissance économique au Maroc à long terme

H₂ : Il se peut que L'innovation contribue positivement à la croissance économique marocaine.

H₃ : Probablement L'utilisation des technologies d'information et de communication (TIC) ont un impact positif sur la croissance économique du Maroc.

H₄ : Peut-être La qualité de la réglementation influence positivement la croissance économique au Maroc.

3.1. Modèle de recherche

3.1.1. Choix de variables

Le choix des variables repose sur la littérature économique qui met en évidence le rôle de l'économie de la connaissance dans la croissance économique. Nous nous basons sur les travaux de Lucas (1988), Romer (1990) et Aghion et Howitt (1990), qui soulignent l'importance du capital humain, de l'innovation, des TIC et de la qualité institutionnelle dans le développement économique, ainsi que sur d'autres travaux qui ont étudié cet impact pour le cas du Maroc comme l'étude de Echaoui et Tajoui (2022). Pour mettre en évidence ce choix nous appuyons sur le tableau suivant :

Tableau 1 : Choix de variables du modèle

La variable	Type de variable	Description	Justification
La Croissance Économique	Endogène	Mesuré par le taux de croissance annuel du Produit Intérieur Brut par habitant (TCPIB)	Le choix de cette variable est justifié par les travaux de Romer (1990), Mankiw et al. (1992), Fischer (1993), et d'Acemoglu et al. (2005).
Système Éducatif	Exogène	Mesuré par des indicateurs comme les dépenses en éducation (DE)	Ce choix est justifié par des travaux tels que Becker (1993), Barro (2001), et de Psacharopoulos et Patrinos (2004)
Innovation	Exogène	Mesurée par le nombre de demandes de brevets (DB)	Ce choix est justifié par Romer (1990), Aghion et Howitt (1990) et Furman et al. (2002).
Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)	Exogène	Mesurées par le nombre d'utilisateurs d'Internet (UI)	Le choix de cette variable est justifié par Mansell et Wehn (1998), Chen et Dahlman (2004), Dedrick et al. (2013), et Maurseth (2018).
Qualité institutionnelle	Exogène	Mesurée par des indices de gouvernance, tels que la qualité de la réglementation (QR)	Le choix de qualité de réglementation est justifié par North (1990), Rodrik (2008), Acemoglu (2005) et Khan (2008).

Source : Établie par nous-même

3.1.2. Spécification du modèle

Le modèle qui sert à répondre à notre problématique s'écrit sous la forme suivante :

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \beta_3 x_{3t} + \beta_4 x_{4t} + \gamma_t \quad (1)$$

Sachant que :

y : Le taux de croissance de PIB (%), cette variable nommée sur le logiciel Eviews TCPIB

x_1 : Les dépenses en éducation en US courant, nommée sur le logiciel Eviews DE

x_2 : Les demandes de brevets, cette variable nommée sur le logiciel Eviews DB

x_3 : les utilisateurs d'internet (% de population), nommée sur le logiciel Eviews UI

x_4 : La qualité de réglementation, cette variable nommée sur le logiciel Eviews UI

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ et β_4 : Les paramètres à estimer

3.2. Traitement des données

Le traitement des données dans cette étude repose sur une analyse économétrique, spécifiquement en utilisant un modèle Autorégressif à retard Distribué (ARDL). Ce modèle est particulièrement adapté pour examiner les relations à long terme et à court terme entre les variables, en permettant d'analyser simultanément les effets des quatre piliers de l'économie de la connaissance utilisés sur la croissance économique marocaine. L'utilisation du modèle ARDL présente plusieurs avantages, notamment sa capacité à traiter des séries chronologiques intégrées de différents ordres, c'est-à-dire des variables qui peuvent être stationnaires (I(0)) ou non stationnaires, intégrées d'ordre 1 (I(1)), ce qui est courant dans les analyses économiques. Pour réaliser cette analyse, nous allons exploiter le logiciel EViews, qui offre des outils avancés pour l'estimation et l'interprétation des résultats économétriques.

3.2.1. Étude de multicollinéarité

Avant de procéder à l'estimation du modèle, nous allons tester la multicollinéarité entre les variables explicatives, car notre modèle repose sur une régression multiple avec quatre variables exogènes. Lorsqu'il s'agit d'un modèle économétrique avec plusieurs variables explicatives, il est essentiel de vérifier l'absence de corrélation linéaire élevée entre elles afin d'éviter des estimations biaisées et des coefficients instables. Une forte multicollinéarité peut en effet rendre difficile l'interprétation des résultats et fausser l'influence réelle de chaque variable sur la variable dépendante. Pour cela, nous utiliserons le Variance Inflation Factor (VIF), qui permet de mesurer dans quelle mesure une variable explicative est expliquée par les autres variables du modèle. Ainsi, selon les résultats affichés sur le tableau ci-dessous tous les VIF sont largement inférieurs à 5, ce qui confirme une absence de multicollinéarité entre les variables explicatives utilisées dans notre modèle. Cela nous mène à garder les quatre variables utilisées pour expliquer la croissance économique.

Tableau 2 : Test de multicollinéarité (Variance Inflation Factor)

Variable Exogène	Uncentered VIF	Centred VIF
D(DE)	1.50	1.30
D(DB)	1.22	1.19
D(UI)	1.41	1.05
QR	1.75	1.10

Source : Établie par nous-même sur Eviews 12

3.2.2. Étude de stationnarité

La stationnarité est une étape essentielle dans toute étude économétrique, en particulier lorsqu'il s'agit de l'analyse de séries temporelles. Une série est dite stationnaire lorsque ses propriétés statistiques (moyenne, variance et autocorrélation) restent constantes dans le temps. La vérification de la stationnarité des variables est importante, car l'utilisation de séries non stationnaires dans un modèle économétrique peut conduire à des résultats biaisés.

Dans notre étude, nous utilisons le test de Dickey-Fuller Augmenté (ADF) pour analyser la stationnarité des variables du modèle. Ce test permet de déterminer si une série contient une racine unitaire, ce qui signifie qu'elle est non stationnaire.

L'application de test de stationnarité ADF sur chaque variable du modèle donne les résultats suivants :

Tableau 3 : Résultats de stationnarité de variables du modèle

Variable Etudiée	Niveau d'Intégration
TCPIB	I(0)
DE	I(1)
DB	I(1)
UI	I(1)
QR	I(0)

Source : Établie par nous-même sur Eviews 12

L'ordre de stationnarité des variables du modèle nous conduit à opter pour une modélisation Autorégressive à Retards Distribués (ARDL) afin d'analyser les dynamiques de court terme et de long terme entre la croissance économique et les piliers de l'économie de la connaissance au Maroc. En effet, le choix du modèle ARDL est justifié par le fait que nos tests de stationnarité ont révélé un mélange entre des variables stationnaires en niveau (I(0)) et des variables intégrées d'ordre 1 (I(1)). Contrairement aux modèles classiques de cointégration, comme celui de Johansen, qui nécessitent que toutes les variables soient intégrées du même ordre, le modèle ARDL permet d'inclure des variables ayant des ordres d'intégration différents, à condition qu'aucune ne soit intégrée d'ordre 2 (I(2)).

La modélisation ARDL présente plusieurs avantages, notamment sa flexibilité pour modéliser les relations dynamiques entre les variables et sa capacité à fournir des estimations robustes, même sur des échantillons de taille relativement réduite. De plus, cette approche permet d'estimer simultanément les effets de court terme et de long terme via le test aux Bornes de Pesaran et al. (2001), qui permet d'évaluer l'existence d'une relation de cointégration entre les variables.

3.2.3. Modèle ARDL

Il est essentiel de déterminer d'abord la spécification idéale en sélectionnant le nombre adéquat de retards pour chaque variable avant de procéder à l'estimation d'un modèle ARDL. Nous utilisons le critère d'information d'Akaike (AIC) comme référence, celui-ci nous aide à

identifier la combinaison de retards qui procure le meilleur compromis entre exactitude statistique et simplicité du modèle. Il s'agit de sélectionner la spécification qui permet d'optimiser la significativité des résultats, sans recourir à une sur-paramétrisation, car celle-ci pourrait nuire à l'efficacité des estimations. Le modèle ARDL le plus approprié pour notre contexte, en tenant compte de l'ordre spécifique des variables (TCPIB, DE, DB, UI, QR), est celui avec des ordres de retard (4, 4, 1, 1, 0). Cela indique que la variable dépendante et certaines variables explicatives nécessitent des retards plus longs pour saisir pleinement leurs effets dynamiques. Cette option assure une représentation supérieure des interactions entre les variables, prenant en compte les ajustements à court terme et les effets à long terme, ce qui renforce la robustesse et la pertinence de l'analyse.

De ce fait notre modèle ARDL s'écrit sous la forme suivante :

$$\Delta TCPIB_t = a + \sum_{i=0}^4 \beta_1 \Delta TCPIB_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \beta_2 DE_{t-i} + \sum_{i=0}^1 \beta_3 DB_{t-i} + \sum_{i=1}^1 \beta_4 \Delta UI_{t-i} + \beta_4 QR_t + \beta_5 TCPIB_{t-1} + \beta_6 DE_{t-1} + \beta_7 DB_{t-1} + \beta_8 UI_{t-1} + \beta_9 QR_{t-1} + \gamma_t \quad (2)$$

Graphique 1 : Choix du modèle optimal selon le critère d'information Akaike



Source : Etablie par nous-même sur Eviews 12

3.2.3.1. Test aux bornes

L'application du test aux bornes de Pesaran et al. (2001) à notre modèle a permis de vérifier l'existence d'une relation de cointégration entre les variables étudiées. Les résultats obtenus montrent que la valeur de la statistique de Fisher (F) est supérieure à la borne critique supérieure au seuil de 5 %, comme l'indique le Tableau 4. Cela signifie que, malgré la présence de variables potentiellement non stationnaires en niveau, elles évoluent ensemble à long terme selon une relation stable. En d'autres termes, bien que des fluctuations puissent exister à court terme, les variables du modèle sont liées par un équilibre économique sous-jacent qui guide leur évolution conjointe sur le long terme. Cette confirmation de cointégration justifie l'utilisation d'un modèle ARDL, qui permet d'analyser à la fois les dynamiques de court terme et la trajectoire de long terme.

Tableau 4 : Test de cointégration entre les variables du modèle

Seuil Critique	Borne Inférieure	Borne Supérieur
1%	3,29	4,37
5%	2,56	3,49
10%	2,2	3,09
F-Statistique = 7,42		

*Source : Etablie par nous-même sur Eviews 12***3.2.3.2. Les tests de robustesse du modèle**

L'évaluation de la robustesse de notre modèle est une étape très importante pour garantir la fiabilité des résultats obtenus. Pour ce faire, nous avons réalisé plusieurs tests afin de vérifier les principales hypothèses qui sous-tendent notre analyse.

Tout d'abord, pour détecter l'existence d'un problème d'autocorrélation des erreurs, nous avons utilisé le test LM de Breusch-Godfrey. Étant donné la présence d'une variable retardée dans notre modèle, le test de Durbin-Watson ne permettait pas de tirer des conclusions fiables. Les résultats du test indiquent une p-value de 0.7451, supérieure à 5 %, confirmant ainsi l'absence d'autocorrélation des résidus.

Ensuite, pour vérifier l'hétéroscédasticité, nous avons appliqué le test de White. Les résultats montrent une p-value de 0.8906, indiquant que le modèle qui décrit la relation entre la croissance économique et les fondements de l'économie de la connaissance présente une variance constante des résidus, ce qui confirme l'homoscédasticité.

Nous avons également évalué la normalité des résidus à l'aide du test de Jarque-Bera. Les résultats révèlent une p-value de 0.7891, supérieure à 5 %, suggérant que les résidus suivent une distribution normale. De plus, le test de Ramsey a été effectué pour valider la spécification de notre modèle, et les résultats indiquent que le modèle est bien spécifié, confirmant l'absence de problèmes de spécification.

En résumé, notre analyse révèle que le modèle est correctement spécifié, que les résidus présentent une homoscédasticité, qu'il n'y a pas d'autocorrélation, et que ceux-ci suivent une loi normale. Ces résultats renforcent la robustesse de notre modèle, permettant ainsi d'utiliser les résultats obtenus comme base pour des prévisions fiables.

Tableau 5 : Test de robustesse du modèle

Test	Hypothèses	Décision
LM test de Breusch-Godfrey (d'autocorrélation)	H_0 : Absence d'autocorrélation H_1 : Présence d'autocorrélation	Probabilité > 5%, donc on a une acceptation de H_0 d'où une absence d'autocorrélation des résidus
Test de White	H_0 : Modèle est	Probabilité > 5%, donc on

(d'hétéroscédasticité)	homoscédastique H_1 : Modèle est hétéroscédastique	une acceptation de H_0 d'où le modèle est homoscédastique
Test de Jarque-Bera (de normalité)	H_0 : les résidus suivent une loi normale H_1 : les résidus ne suivent pas une loi normale	Probabilité > 5%, donc on a une acceptation de H_0 d'où les résidus suivent une distribution normale
Test de Ramsey RESET (de spécification)	H_0 : Modèle bien spécifié H_1 : Modèle est mal spécifié	Probabilité > 5%, donc on a une acceptation de H_0 d'où notre modèle est bien spécifié

Source : Etablie par nous-même sur Eviews 12

4. Résultats et discussion

4.1. Les dynamiques de court terme

On a remarqué que R^2 de l'estimation de court terme est 0,9555, cela désigne que le modèle explique environ 96 % de la variance du taux de croissance du PIB.

Tableau 7 : Résultats de l'estimation des dynamiques de court terme

Variable	Coefficient	Probabilité
D(TCPIB(-1))	1,3023	0,0030
D(TCPIB(-2))	0,7252	0,0121
D(TCPIB(-3))	0,3044	0,0299
D(DE)	3,14 E-10	0,7026
D(DE(-1))	-4,32 E-9	0,0006
D(DE(-2))	-1,64 E-9	0,0409
D(DE(-3))	-2,42 E-9	0,0055
D(DB)	0,0025	0,8402
D(UI)	-0,0766	0,2996
CointEq(-1)	-3,45	0,0000
R- squared	0,9555	
Ajusted R- squared	0,9355	

Source : Etablie par nous-même sur Eviews 12

On constate que les coefficients relatifs aux dépenses en éducation sont négatifs et significatifs à court terme, suggérant que l'investissement dans l'éducation freine initialement la croissance économique. Cette observation peut être expliquée par le fait que l'accumulation de capital humain nécessite du temps avant d'engendrer des effets productifs tangibles. Dans un premier temps, les dépenses en éducation représentent une charge budgétaire immédiate (pour l'État ou les ménages) sans générer instantanément des gains en productivité. Ces résultats sont cohérents avec les travaux de Pritchett (2001), qui souligne que l'augmentation des dépenses en éducation ne se traduit pas automatiquement par une croissance économique plus forte si la qualité de l'éducation et l'adéquation entre formation et marché du travail ne sont pas assurées. Cet impact négatif des dépenses en éducation est également confirmé par les travaux de BOURHABA et al. (2023) à travers leur étude sur le cas de l'économie marocaine et encore de GUEYE (2023) sur le cas de 10 pays d'Afrique de l'Ouest.

D'autres études confirment que l'impact économique de l'éducation dépend fortement de sa qualité et de sa pertinence pour le marché du travail. Hanushek et Woessmann (2008) montrent que ce n'est pas seulement la quantité d'éducation (nombre d'années de scolarisation) qui compte, mais aussi la qualité de l'apprentissage et les compétences acquises. Un système éducatif qui produit des diplômés mal adaptés aux exigences du marché peut entraîner un taux de chômage élevé parmi les jeunes et des inefficacités économiques, ce qui peut expliquer la relation négative à court terme observée dans notre modèle.

En outre, Krueger et Lindahl (2001) soulignent que l'effet des dépenses en éducation sur la croissance peut être différent selon le niveau de développement économique du pays. Dans les économies développées, où les institutions éducatives sont bien structurées et où le marché du travail est en mesure d'absorber efficacement les compétences acquises, l'impact de l'éducation sur la croissance est plus positif et immédiat. En revanche, dans les économies en développement comme le Maroc, les problèmes d'inadéquation entre la formation et l'emploi, les déséquilibres régionaux et les défaillances institutionnelles retardent les bénéfices de l'éducation sur la croissance.

L'effet négatif à court terme pourrait également être lié à la mobilité du capital humain. Benhabib et Spiegel (1994) expliquent que, dans certaines économies, l'accroissement du niveau d'éducation peut entraîner une fuite des cerveaux vers des pays offrant de meilleures opportunités, réduisant ainsi l'impact positif de l'éducation sur la croissance locale. Si une partie significative des individus hautement qualifiés quitte le pays, l'effet des dépenses éducatives peut être dilué.

Une autre explication possible est que les dépenses en éducation créent des effets d'éviction sur d'autres investissements productifs à court terme. Quand l'État alloue une part importante de son budget à l'éducation, cela peut réduire les ressources disponibles pour d'autres secteurs clés, comme les infrastructures, la santé ou les investissements industriels, dont l'impact sur la croissance pourrait être plus immédiat (Aghion et al. 1998).

Les résultats obtenus indiquent que l'impact des demandes de brevets sur la croissance économique n'est pas significatif, suggérant que l'innovation mesurée par le nombre de brevets déposés ne se traduit pas immédiatement par une augmentation du PIB. Ce résultat est cohérent avec les travaux de Amankwah-Amoah et Medase (2024), qui montrent que dans plusieurs

économies, les brevets ne garantissent pas nécessairement une transformation directe en gains économiques, notamment lorsque l'écosystème d'innovation et les mécanismes de transfert technologique sont faibles. De même, Varsakelis (2006) souligne que l'efficacité de l'innovation en tant que moteur de croissance dépend fortement du cadre institutionnel et de la capacité du pays à exploiter les brevets de manière productive. Dans un contexte similaire, Kim et Lee (2015) mettent en évidence que l'impact des brevets sur la croissance est plus significatif dans les économies avancées que dans les pays en développement, où le passage de la recherche à l'application industrielle est souvent entravé par des limitations structurelles.

L'absence de relation significative entre les brevets et la croissance économique peut s'expliquer par plusieurs facteurs. D'une part, le faible nombre de brevets déposés par des résidents au Maroc limite leur effet sur l'innovation et la productivité globale (Citaristi, 2022). En effet, plusieurs études, comme celles de Furman, Furman et al. (2002), montrent que la simple augmentation des brevets ne suffit pas à générer une croissance soutenue sans un cadre institutionnel et économique favorable à leur exploitation. D'autre part, le décalage temporel entre le dépôt d'un brevet et son exploitation économique effective constitue une autre explication de cette insignifiance statistique. Cette idée est corroborée par les travaux de Hall et al. (2000), qui indiquent que l'impact des brevets sur la croissance devient significatif uniquement après un certain temps, lorsque les innovations sont intégrées dans les processus de production.

En outre, plusieurs recherches ont souligné que l'innovation ne se résume pas uniquement aux brevets et que d'autres formes de production de connaissances, comme la recherche collaborative et l'adoption de technologies importées, jouent un rôle crucial dans les économies émergentes. Par exemple, Coe et al. (2009) démontrent que l'intégration des connaissances issues des économies avancées via les importations de haute technologie a un effet plus significatif sur la croissance que le dépôt de brevets locaux dans de nombreux pays en développement. Ainsi, l'insignifiance de l'impact des brevets sur la croissance au Maroc pourrait refléter une dépendance accrue à l'innovation exogène plutôt qu'à une dynamique endogène de production de connaissances brevetées.

Ces résultats mettent donc en évidence la nécessité d'améliorer les mécanismes de valorisation de l'innovation et de renforcer l'écosystème national de recherche et développement afin de permettre une transformation plus efficace des brevets en innovations exploitables économiquement. Comme le suggèrent les travaux de Cattaneo (2014), une politique d'innovation efficace ne doit pas se limiter à encourager le dépôt de brevets, mais doit également garantir leur utilisation effective dans l'économie réelle à travers des incitations adaptées et un soutien aux entreprises innovantes.

Ensuite, l'effet de l'utilisation d'Internet sur la croissance économique à court terme apparaît négatif et non significatif. Ce paradoxe peut être expliqué par plusieurs éléments : d'une part, une adoption progressive des nouvelles technologies, où les entreprises et ménages ne parviennent pas encore à exploiter pleinement les avantages économiques de l'Internet (Lui et Wang, 2010). D'autre part, une partie de l'usage d'Internet peut être consacrée à des activités récréatives plutôt qu'à des usages productifs, ce qui peut temporairement réduire la productivité. Des études, comme celles de Brynjolfsson et McAfee (2014), soulignent que le

manque d'intégration des technologies numériques dans les processus de travail peut limiter leur impact positif sur la productivité. De plus, l'analyse de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2015) montre que les pays qui investissent dans l'éducation numérique et les infrastructures technologiques obtiennent de meilleurs résultats en matière de croissance économique. Ce constat met en évidence la nécessité d'investir davantage dans l'éducation numérique et l'amélioration des infrastructures pour maximiser l'impact économique des technologies de l'information et de la communication (TIC).

Enfin, la qualité institutionnelle n'apparaît pas dans l'estimation de court terme en raison du modèle optimal retenu (ARDL 4,4,1,1,0). Cela signifie que cette variable n'a pas d'effet immédiat détectable sur la croissance. Ce résultat est conforme à la littérature économique qui montre que les effets institutionnels sont souvent de nature structurelle et se manifestent davantage sur le long terme (Acemoglu et Robinson, 2012). Néanmoins, son absence dans l'équation dynamique de court terme ne signifie pas qu'elle est négligeable, mais plutôt que son influence s'exerce à travers des mécanismes plus progressifs.

4.2. Les relations de long terme

Tableau 6 : Résultats de l'estimation des relations de long terme

Variable	Coefficient	Probabilité
DE	3,14 E-10	0,7026
DB	0,0025	0,8402
UI	-0,0766	0,2996
QR	-3,45	0,0000
C	0,6297	0,3902

Source : Etablie par nous-même sur Eviews 12

L'analyse des relations de long terme révèle un impact positif et très significatif des dépenses en éducation sur la croissance économique. Cela souligne l'importance de l'investissement dans le capital humain, une ressource intangible essentielle dans une économie de la connaissance. En effet, une augmentation des dépenses en éducation améliore les compétences des travailleurs, ce qui stimule leur productivité et rend l'économie plus compétitive et innovante. Selon le Rapport mondial sur la compétitivité 2022 du Forum économique mondial, les pays qui investissent dans l'éducation constatent une augmentation de 15 % de leur PIB par rapport à ceux qui ne le font pas. Ces résultats renforcent l'idée que des stratégies visant à améliorer le système éducatif peuvent avoir des effets bénéfiques sur la croissance économique à long terme.

Cependant, l'analyse met également en lumière l'effet négatif et non significatif des demandes de brevets, souvent considérées comme un indicateur de l'innovation. Ce constat indique certaines faiblesses du système d'innovation marocain. L'impact limité des brevets peut

être attribué à une innovation encore peu avancée et à un nombre relativement modeste de brevets déposés, qui était de seulement 254 en 2020 au Maroc (World Intellectual Property Organization, 2022). Cela réduit leur capacité à stimuler directement la croissance économique. De plus, l'absence d'un environnement propice à la valorisation et à l'exploitation des innovations constitue un frein supplémentaire à leur efficacité, comme l'a souligné l'étude de Cattaneo (2014), qui affirme que la valeur économique des brevets dépend de l'infrastructure institutionnelle et du soutien à l'innovation.

L'effet négatif et significatif de l'utilisation d'Internet sur la croissance économique à long terme présente un paradoxe, car l'Internet est généralement perçu comme un catalyseur de croissance. Selon l'OCDE (2015), les pays investissant dans les infrastructures numériques constatent une augmentation de 20 % de leur productivité. Ce résultat peut être expliqué par une adoption inadaptée des technologies numériques, qui peut mener à une utilisation inefficace d'Internet. Une part significative des utilisateurs pourrait consacrer leur temps à des activités récréatives plutôt qu'à des usages productifs, ce qui entrave la réalisation des gains de productivité attendus. Cette observation souligne la nécessité d'améliorer l'environnement de numérisation et de maximiser l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) au Maroc.

Enfin, bien que l'effet de la qualité institutionnelle soit positif, il demeure non significatif. Cela suggère que, malgré les réformes institutionnelles et réglementaires en cours, celles-ci ne sont pas encore suffisamment robustes ou efficaces pour produire un impact mesurable sur la croissance économique à long terme. Comme le note Acemoglu et Robinson (2012), un cadre institutionnel solide est essentiel pour transformer les réformes en résultats économiques tangibles. Cela pourrait indiquer la nécessité d'un renforcement des institutions et d'une amélioration des mécanismes de gouvernance pour garantir que les réformes institutionnelles se traduisent par des résultats concrets.

En résumé, ces résultats mettent en évidence l'importance d'une approche intégrée, combinant des investissements dans l'éducation, des efforts pour renforcer l'innovation, une utilisation efficace des TIC et une amélioration des institutions, afin de favoriser une croissance économique durable et inclusive au Maroc.

5. Conclusion

En conclusion, l'économie de la connaissance présente grand potentiel de développement pour le Maroc, mais son impact réel est limité par des défis structurels et institutionnels. À court terme, les investissements dans le domaine de l'éducation peuvent ralentir la croissance économique du au décalage temporel dans les avantages liés au développement du capital humain, autrement dit une un investissement instantané dans les ressources humaines va produire un capital humain qualifié qui sera contribuer par la suite dans la génération des gains tangibles. L'imperfection de l'influence directe des brevets et de l'utilisation d'internet souligne un retard dans la transformation des avancées technologiques en bénéfices économiques tangibles. D'autre part, l'amélioration de la qualité de la réglementation est semblée très nécessaire pour avoir ainsi l'environnement convenable qui nous mènes de se bénéficier des ressources intangibles de la nouvelle économie

Sur le long terme, l'éducatif et la qualité de la réglementation institutionnelle se révèlent être des facteurs clés de la croissance, ce qui confirme leur importance majeure pour renforcer les capacités productives et améliorer l'environnement de travail. Toutefois, les effets négatifs des brevets et de l'usage d'Internet désignent des obstacles à la valorisation du système de l'innovation au Maroc et à l'utilisation efficace des technologies d'information et de communication (TIC).

Références

- (1) Acemoglu, D. (2005). Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth. Handbook of Economics Growth.
- (2) Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2012). Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty. Crown Currency.
- (3) Acemoglu, D., Akcigit, U., & Kerr, W. (2018). "Innovation Network." Proceedings of the National Academy of Sciences, 115(17), 4373-4381
- (4) Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005). Institutions as a fundamental cause of long-run growth. Handbook of economic growth, 1, 385-472.
- (5) Acemoglu, D., Robinson, J. A., & Business, C. (2013). Why Nations fail-the origins of power, prosperity and poverty. Id Econo, 2, 118-121.
- (6) Aghion, P., & Howitt, P. (1990). A model of growth through creative destruction.
- (7) Aghion, P., Howitt, P., Brant-Collett, M., & García-Peñalosa, C. (1998). Endogenous growth theory. MIT press.
- (8) Amankwah-Amoah, J., & Medase, S. K. (2024). Extracting innovation value from intellectual property: Evidence from sub-Saharan Africa. Journal of the Knowledge Economy, 15(2), 8933-8967.
- (9) Amankwah-Amoah, J., & Medase, S. K. (2024). Extracting innovation value from intellectual property: Evidence from sub-Saharan Africa. Journal of the Knowledge Economy, 15(2), 8933-8967.
- (10) Antonelli, C. (2014). The economics of innovation, new technologies and structural change. Routledge.
- (11) Barro, R. J. (2001). Human capital and growth. American economic review, 91(2), 12-17.
- (12) Barro, R. J., & Lee, J. W. (2013). A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010. Journal of development economics, 104, 184-198.
- (13) Becker, G. S. (1993). Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education (3rd ed.). Chicago: University of Chicago Press. <http://dx.doi.org/10.7208/chicago/9780226041223.001.0001>
- (14) Bedasso, B. E., & Sandefur, J. (2024). The Evolution of World Bank Lending for Education, 1998-2022 (No. 685). Center for Global Development.
- (15) Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (1994). The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data. Journal of Monetary economics, 34(2), 143-173.
- (16) BOURHABA .O , MHENNA .R & MHENNA . N (2023) « Effet des dépenses publiques d'éducation sur la croissance économique au Maroc : Un modèle ARDL», African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 16 » pp: 633 – 645.
- (17) Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2000). Beyond computation : Information technology, organizational transformation and business performance. Journal of Economic perspectives, 14(4), 23-48.

- (18) Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. WW Norton & company
- (19) Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. WW Norton & company.
- (20) Castells, M. (2011). The rise of the network society. John wiley & sons.
- (21) Cattaneo, M. C. (2014). Mazzucato M.(2013), The entrepreneurial state. Debunking public vs. private sector myths. *Economia politica*, 31(1), 103-110.
- (22) Chen, D. H. C., & Dahlman, C. J. (2004). Knowledge and development: a cross-section approach (Vol. 3366). World Bank Publications.
- (23) Cimoli, M., Dosi, G., & Stiglitz, J. E. (2009). Industrial policy and development: The political economy of capabilities accumulation. New York: Oxford, 113-137.
- (24) Citaristi, I. (2022). World intellectual property organization—wipo. In *The Europa Directory of International Organizations 2022* (pp. 395-398). Routledge.
- (25) Coe, D. T., Helpman, E., & Hoffmaister, A. W. (2009). International R&D spillovers and institutions. *European Economic Review*, 53(7), 723-741.
- (26) Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and learning: the two faces of R & D. *The economic journal*, 99(397), 569-596.
- (27) Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1), 128-152.
- (28) Commission économique pour l'Afrique des Nations Unies (UNECA). (2024). *Technology Transfer in Morocco: Current Status and Future Prospects*.
- (29) Dedrick, J., Kraemer, K. L., & Shih, E. (2013). Information technology and productivity in developed and developing countries. *Journal of Management Information Systems*, 30(1), 97-122.
- (30) Dutta, S., Lanvin, B., Rivera León, L., & Wunsch-Vincent, S. (Eds.). (2023). *Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty*. Wipo.
- (31) ECHAUI, A., & TAJOU, M. (2022). IMPACT DE L'ECONOMIE DE LA CONNAISSANCE SUR LA CROISSANCE ECONOMIQUE : ESSAI DE MODELISATION—CAS DU MAROC. *Revue des Études Multidisciplinaires en Sciences Économiques et Sociale*, 7(2).
- (32) Fagerberg, J., Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (Eds.). (2005). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford university press.
- (33) Fischer, S. (1993). The role of macroeconomic factors in growth. *Journal of monetary economics*, 32(3), 485-512.
- (34) Fischer, S. (1993). The role of macroeconomic factors in growth. *Journal of monetary economics*, 32(3), 485-512.
- (35) Foray, D. (2004). *Economics of knowledge*. MIT press
- (36) Foray, D., & Lundvall, B. Å. (2009). The knowledge-based economy : from the economics of knowledge to the learning economy. In *The economic impact of knowledge* (pp. 115-121). Routledge.

- (37) Furman, J. L., Porter, M. E., & Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research policy*, 31(6), 899-933.
- (38) Gennaioli, N., La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., & Shleifer, A. (2013). Human capital and regional development. *The Quarterly journal of economics*, 128(1), 105-164.
- (39) Griffith, R., Redding, S., & Reenen, J. V. (2004). Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries. *Review of economics and statistics*, 86(4), 883-895.
- (40) Griliches, Z. (1990). Patent statistics as economic indicators: A survey part I. NBER.
- (41) Griliches, Z. (1998). Patent statistics as economic indicators: a survey. In *R&D and productivity: the econometric evidence* (pp. 287-343). University of Chicago Press.
- (42) GUEYE, T. N. (2023). Impact de la dynamique entrepreneuriale sur la croissance économique: Rôle médiateur du capital social. *Alternatives Managériales Economiques*, 5(1), 260-280.
- (43) GUEYE, T. N. (2023). Impact de la dynamique entrepreneuriale sur la croissance économique: Rôle médiateur du capital social. *Alternatives Managériales Economiques*, 5(1), 260-280.
- (44) Hall, B. H., Jaffe, A. B., & Trajtenberg, M. (2000). Market value and patent citations: A first look.
- (45) Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2008). The role of cognitive skills in economic development. *Journal of economic literature*, 46(3), 607-668.
- (46) Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2020). The economic impacts of learning losses.
- (47) Jorgenson, D. W., & Vu, K. M. (2010). Potential growth of the world economy. *Journal of policy modeling*, 32(5), 615-631.
- (48) Khan, Mushtaq. (2008). Governance and Development: The Perspective of Growth-enhancing Governance. *Eastern and Western Ideas for African Growth : Diversity and Complementarity in Development Aid*. 10.4324/9780203555644.
- (49) Kim, Y. K., & Lee, K. (2015). Different Impacts of Scientific and Technological Knowledge on Economic Growth: Contrasting Science and Technology Policy in East Asia and Latin America. *Asian Economic Policy Review*, 10(1), 43-66.
- (50) Krueger, A. B., & Lindahl, M. (2001). Education for growth: Why and for whom?. *Journal of economic literature*, 39(4), 1101-1136.
- (51) Liu, J. T., Tsou, M. W., & Wang, P. (2010). Workforce composition and firm productivity: evidence from Taiwan. *Economic Inquiry*, 48(4), 1032-1047.
- (52) Lundvall, B. Å., & Lema, R. (2014). Growth and structural change in Africa: development strategies for the learning economy. *The learning economy and the economics of hope*, 327.
- (53) Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 107(2), 407-437.
- (54) Mansell, R., & Wehn, U. (1998). *Knowledge societies: Information technology for sustainable development*. Oxford University Press.

- (55) Maurseth, Per. (2018). The effect of the Internet on economic growth: Counter-evidence from cross-country panel data. *Economics Letters*. 172. 10.1016/j.econlet.2018.08.034.
- (56) Nachit, H., Jaafari, M., El Fikri, I., & Belhcen, L. (2021). Digital transformation in the Moroccan public sector : drivers and barriers. Available at SSRN 3907290.
- (57) Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1985). An evolutionary theory of economic change. harvard university press.
- (58) North, D. C. (1990). Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge university press.
- (59) OCDE (2024), Examen de l'OCDE des politiques de l'investissement : Maroc 2024, Examens de l'OCDE des politiques de l'investissement, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/e5752331-fr>.
- (60) OECD (2021), The Digital Transformation of SMEs, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>.
- (61) OECD. (2015). The innovation imperative : Contributing to productivity, growth and well-being. OECD Publishing, Paris.
- (62) Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). Measuring the digital transformation : A roadmap for the future. Organisation For Economic Co-operation and Development.
- (63) 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.
- (64) Pritchett, L. (2001). Where has all the education gone?. *The world bank economic review*, 15(3), 367-391.
- (65) Psacharopoulos, G., & Patrinos*, H. A. (2004). Returns to investment in education : a further update. *Education economics*, 12(2), 111-134.
- (66) Qiang, C. Z. W., Rossotto, C. M., & Kimura, K. (2009). Economic impacts of broadband. *Information and communications for development 2009: Extending reach and increasing impact*, 3, 35-50.
- (67) Rodrik, D. (2008). One economics, many recipes : globalization, institutions, and economic growth. In *One Economics, Many Recipes*. Princeton university press.
- (68) Röller, L. H., & Waverman, L. (2001). Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach. *American economic review*, 91(4), 909-923.
- (69) Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- (70) Schumpeter, J. A. (1934). The theory of economic development: an inquiry into profit, capital, credit, interest, and the business cycle. Oxford University Press.
- (71) Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- (72) Varsakelis, N. C. (2006). Education, political institutions and innovative activity: A cross-country empirical investigation. *Research policy*, 35(7), 1083-1090.

(73) World Bank Group. (2016). World development report 2016 : Digital dividends. World Bank Publications.

(74) World Bank, The Changing Wealth of Nations 2021 : Managing Assets for the Future (English). Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/099350206152236598>

(75) World Intellectual Property Organization (WIPO) (2023). Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. Geneva: WIPO. DOI:10.34667/tind.48220

(76) World World Bank. (2021). World development report 2021: Data for better lives. World Bank Publications.