https://qeafbreview.org/
Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640

Dynamique de transformation numérique, développement du capital humain et du fardeau fiscal au Maroc : une analyse empirique

OUSAID Lahcen[1]*, FASLY Hakima[1]

[1] *Laboratoire de Recherche en Entrepreneuriat, Économie, Finance et Stratégie des Organisations (LAREFSO), Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales de Mohammedia (FSJESM), Université Hassan II, Casablanca, Maroc.*

*Auteur correspondant : Ousaidlahcen09@gmail.com

Résumé

Cette étude analyse les relations entre la transformation numérique, le développement du capital humain et le fardeau fiscal au Maroc. L'analyse est menée à l'aide du modèle Autorégressif Distributed Lag Model (ARDL), afin d'examiner les dynamiques de court et de long terme sur la période 1995-2024, tout en tenant compte l'ouverture commerciale et de l'inflation. Les résultats montrent qu'à court terme, la transformation numérique est associée à une diminution significative du fardeau fiscal, tandis que la relation avec le développement du capital humain se manifeste avec retard. À long terme, la transformation numérique et le développement du capital humain ne présentent pas de relation statistiquement significative avec le fardeau fiscal. Parmi les variables de contrôle, l'inflation présente une relation négative et significative à court comme à long terme.

Mots-clés : fardeau fiscal ; transformation numérique ; capital humain ; ARDL ; Maroc.

Classification JEL : H20 ; O33 ; J24 ; C22.

1. Introduction

La fiscalité joue un rôle essentiel dans l'économie, dans la mesure où elle constitue l'un des principaux moyens dont dispose l'État pour mobiliser les ressources nécessaires au financement des dépenses publiques. Toutefois, son rôle ne se limite pas à cette dimension financière. Elle représente également un instrument de politique économique, notamment à

Copyright © 2026 The Author(s). Published by RARQEAFB.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

travers les trois fonctions définies par Musgrave (1959), à savoir l'allocation des ressources, la redistribution des revenus et la stabilisation de l'activité économique. Cependant, la mobilisation des recettes fiscales est toujours confrontée à la question du niveau de prélèvement supportable par les agents économiques. Dans cette perspective, Laffer (1981) souligne qu'une hausse de la pression fiscale ne se traduit pas nécessairement par une augmentation des recettes publiques. Au-delà d'un certain niveau d'imposition, elle peut modifier les comportements des agents économiques et entraîner ainsi une diminution du rendement fiscal. Cette réflexion met en évidence la question du fardeau fiscal, qui renvoie à la nécessité de concilier les besoins de financement de l'État avec les effets que l'imposition peut exercer sur l'activité économique.

Au Maroc, cette question accompagne les différentes réformes engagées depuis plusieurs décennies pour améliorer le système fiscal, renforcer la mobilisation des recettes et élargir l'assiette fiscal (eddine SALHI, 2020). Malgré les avancées réalisées, certaines difficultés liées notamment à l'équité, au respect des obligations fiscales et à l'efficacité du système continuent d'alimenter le débat sur la réforme fiscale. Le rôle de la fiscalité dans l'économie marocaine peut être observé dans l'évolution des recettes fiscales par rapport au PIB dans le contexte des données de l'OCDE ; ce ratio avait atteint 26 % en 2013 et 29,9 % en 2022. Cela montre le rôle que jouent les ressources fiscales dans le financement public et confirme l'importance de l'évolution de la charge fiscale.

En même temps, le système fiscal marocain évolue dans un environnement marqué par le développement rapide des technologies numériques. La numérisation des procédures, le développement des services fiscaux en ligne et une quantité croissante de données ont progressivement modifié les façons dont la fiscalité est gérée, ainsi que la relation entre l'administration fiscale et les contribuables (Lahcen et Hakima, 2024). Cependant, cette transformation ne concerne pas seulement la technologie en tant qu'ingrédient clé de cette transformation, mais aussi les compétences pour s'adapter aux outils et modes de fonctionnement changeants. La transformation numérique et le capital humain sont en effet deux dimensions associées aux changements fiscaux actuels.

Ces développements ont suscité un intérêt croissant dans la littérature économique. Certains travaux ont exploré la relation entre la transformation numérique et le capital humain, la fiscalité et l'adoption des technologies, ainsi que la relation entre la fiscalité et le développement du capital humain. Cependant, ces relations sont généralement abordées séparément et dans des contextes différents. À notre connaissance, leur articulation dans un même cadre empirique reste peu explorée dans le cas du Maroc. Ce constat justifie l'intérêt

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640
d'une analyse permettant d'examiner conjointement la transformation numérique, le développement du capital humain et le fardeau fiscal, plutôt que d'appréhender chacune de ces dimensions de manière isolée.

La présente étude s'inscrit dans cette perspective et cherche à analyser la relation entre la transformation numérique, le développement du capital humain et le fardeau fiscal au Maroc, tout en prenant en considération l'ouverture commerciale et l'inflation. À cette fin, la question suivante est posée : **Dans quelle mesure la transformation numérique et le développement du capital humain sont-ils associés à l'évaluation du fardeau fiscal au Maroc ?**

Pour répondre à cette problématique, l'étude mobilise une approche économétrique fondée sur le modèle autorégressif à retard échelonnées (ARDL). Cette démarche permet d'examiner les relations de court et de long terme entre les variables retenues, tout en tenant compte de leurs propriétés d'intégration.

Pour le reste de document, la section 2 présente les fondements théoriques et les principaux travaux empiriques consacrés aux relations étudiées. La section 3 décrit la démarche méthodologique adoptée ainsi que les données et leurs sources. La section 4 présente les résultats issus de l'estimation du modèle ARDL, tandis que la section 5 est consacrée à leur discussion. Enfin, la section 6 conclut l'étude en mettant en évidence ses principaux enseignements et les implications de politique économique qui en découlent.

2. Revue de littérature

2.1. Revue de littérature théorique

La relation entre la transformation numérique, le développement du capital humain et le fardeau fiscal peut être appréhendée à travers plusieurs courants de la théorie économique, notamment la théorie de la croissance endogène, la théorie du capital humain et la théorie de la fiscalité optimale. Ces approches permettent d'examiner, sous des angles complémentaires, la place du progrès technologique et des compétences dans la dynamique économique, ainsi que le rôle de la fiscalité dans le financement ou, à l'inverse, dans la limitation des investissements nécessaires à cette transformation.

La théorie de la croissance endogène constitue un premier cadre d'analyse de cette relation. Contrairement à l'approche néoclassique, qui traite le progrès technique comme un facteur essentiellement exogène, Romer (1986) explique la croissance à long terme par des mécanismes internes à l'économie, notamment l'accumulation des connaissances, l'innovation et les activités de recherche et développement. Dans le prolongement de cette approche, Lucas

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640
(1988) accorde une place centrale au capital humain et à son accumulation dans le processus de croissance. Ces contributions permettent d'inscrire la transformation numérique dans une logique de croissance endogène, dans la mesure où l'adoption et la diffusion des technologies reposent à la fois sur l'innovation et sur les compétences nécessaires à leur appropriation.

Cette lecture rejoint la théorie du capital humain, fondée sur l'idée que les connaissances et les compétences acquises par les individus constituent une forme de capital susceptible d'accroître leur capacité productive. Si cette conception trouve des prémices dans les travaux classiques, notamment chez Adam Smith, sa formalisation économique s'est principalement développée avec Mincer (1958), Schultz (1961) et Becker (1964). Schultz (1961) considère notamment les dépenses consacrées à l'éducation, à la formation et à la santé comme des investissements dans les capacités humaines. Becker (1964) analyse, pour sa part, l'investissement dans l'éducation et la formation à partir des coûts engagés et des rendements futurs qu'il peut procurer en matière de productivité et de revenus. Par ailleurs, Mincer (1958) complète cette lecture en mettant en relation l'investissement dans le capital humain, l'expérience et les revenus. Le capital humain ne se réduit donc pas à un stock de connaissance ; il résulte d'un processus d'accumulation qui évolue avec les transformations de l'environnement économique et technologique.

Cette complémentarité prend une importance particulière dans le contexte de la transformation numérique. L'adoption de nouvelles technologies suppose en effet une adaptation des connaissances et des compétences, tandis que leur diffusion contribue elle-même à faire évoluer les qualifications recherchées. Le capital humain peut ainsi conditionner la capacité d'appropriation des technologies et, en retour, le changement technologique peut modifier les besoins en compétences. Les travaux sur le changement technologique et l'automatisation mettent notamment en évidence une recomposition du contenu des emplois et des qualifications, renforçant l'importance de la formation et de l'adaptation des compétences (Spitz-Oener, 2006 ; Autor et Dorn, 2013).

La prise en compte du fardeau fiscal introduit une troisième dimension dans cette relation. La théorie de la fiscalité optimale, développée notamment par Mirrlees (1971) puis Atkinson et Stiglitz (1976), s'intéresse à la manière dont le système fiscal peut concilier efficacité économique et équité. Dans cette perspective, la fiscalité occupe une position ambivalente. D'un côté, elle permet à l'État de mobiliser les ressources nécessaires au financement de l'éducation, de la formation et des infrastructures susceptibles de soutenir le capital humain et la diffusion technologique. De l'autre, une charge fiscale importante peut réduire les ressources disponibles pour l'investissement privé et modifier les arbitrages économiques des agents.

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640

Le recours aux technologies numériques modifie également la relation entre l'administration fiscale et les contribuables. La dématérialisation des démarches, notamment à travers la télédéclaration et le télépaiement, peut faciliter l'accomplissement des obligations fiscales et réduire certains coûts liés aux procédures administratives (Lahcen et Hakima, 2025). Parallèlement, la centralisation et le traitement des données renforcent les capacités de contrôle fiscal, notamment à travers le croisement des informations et la détection des irrégularités (HASSOUNI et BAADDI, 2025). Ces évolutions peuvent alors agir sur le comportement des contribuables en favorisant la conformité fiscale, tout en modifiant les conditions dans lesquelles les obligations fiscales sont accomplies et le fardeau fiscal est perçu.

Cette question prend une dimension particulière avec la transformation numérique et l'automatisation. Lorsque le capital technologique se substitue à certaines formes de travail, la structure du système fiscal peut influencer les choix des entreprises entre travail et automatisation. Elle peut également être confrontée à une modification de la composition de ses assiettes lorsque les prélèvements reposent largement sur les revenus du travail. Les débats relatifs à la taxation des robots prolongent cette réflexion en mettant en évidence un arbitrage entre redistribution, financement de l'adaptation des travailleurs et préservation des incitations à l'investissement technologique (Thuemmel, 2023).

Dans l'ensemble, ces approches théoriques montrent que les relations entre les trois dimensions étudiées ne suivent pas un mécanisme unique. La transformation numérique modifie les besoins en compétences, tandis que la disponibilité d'un capital humain adapté conditionne en partie l'appropriation des nouvelles technologies. Le fardeau fiscal intervient, quant à lui, à travers un double mécanisme : il contribue au financement des investissements publics favorables au développement du capital humain et des infrastructures, mais peut également peser sur les capacités d'investissement lorsqu'il devient trop important.

2.2. Revue de littérature empirique

Au- delà des perspectives théoriques, plusieurs travaux empiriques se sont intéressés aux liens entre la transformation numérique, le capital humain et la fiscalité, à partir de terrains d'étude et des méthodes d'analyse variés. Le tableau ci-dessous synthétise ces travaux en mettent en évidence les relations étudiées, les contextes d'analyse, les approches méthodologiques mobilisées et leurs principaux résultats.

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640

Tableau 1. Synthèses des travaux empiriques

Étude	Référence	Terrain	Méthodologie	Principaux résultats
Influence de la transformation numérique sur le capital humain.	(He et Chen, 2024)	Entreprises chinoises cotées sur les marchés boursiers domestiques, 2010-2022	Analyse au niveau des entreprises avec test de médiation	La transformation numérique accroît la part de la main-d'œuvre qualifiée et contribue au développement des compétences des salariés.
	(Yu, 2024)	Entreprises chinoises cotées en bourse, 2009-2022	Analyse de médiation à partir de données de Panel	La transformation numérique favorise la montée en qualification du capital humain : une hausse de 1% de la digitalisation est associée à une progression de 0,0715% du niveau de qualification.
	(Anggraeni, 2024)	Indonésie : entretiens menés auprès d'universitaires, de décideurs et de dirigeants d'entreprise	Approche qualitative fondée sur des entretiens semi-directifs et une analyse thématique	Le développement de l'économie numérique transforme le marché du travail : certains emplois disparaissent, tandis que de nouveaux métiers émergent et nécessitent davantage de compétences numériques.
Influence du capital humain sur la transformation numérique.	(Chouchane, 2026)	Pays de la région MENA, 2010-2023	Modèle de panel dynamique estimé par System GMM	Les effets de la transformation numérique sont plus marqués lorsque les capacités d'absorption et la préparation institutionnelle sont élevées, ce qui souligne indirectement l'importance des compétences et des capacités humains.
	Grigorescu et al. (2021)	11 pays d'Europe centrale et orientale, sur la période 2000-2018	Régression sur données de panel avec effets fixes	Le développement du capital humain, associé à la transformation numérique, contribue à l'amélioration du bien-être, avec des effets qui varient selon les pays étudiés.
Influence du fardeau fiscal sur la transformation numérique.	Balasoiu et al.(2023)	27 pays de l'Union européenne, sur 2008-2020	Données de panel par effets fixes et GMM dynamique	Une fiscalité directe élevée tend à freiner la croissance, tandis qu'un allègement de la charge fiscale peut soutenir l'investissement et la compétitivité, en limitant l'évasion fiscale et en favorisant la modernisation de l'activité productive.
	Ni et al.(2025)	Entreprises chinoises cotées en bourse, sur la période 2015-2022	Approche quasi-expérimentale fondée sur la méthode DID	La déduction fiscale accordée aux dépenses de formation favorise la transformation numérique des entreprises, avec un effet plus marqué lorsque leur charge fiscale est élevée.
Influence de la transformation numérique sur le fardeau fiscal.	(Rizkina, 2025)	Revue systématique des travaux publiés entre 2020 et 2025	SLR avec PRISMA	La mise en place d'un environnement fiscal numérique favorise la conformité volontaire, limite l'évasion fiscale et contribue à réduire les coûts supportés aussi bien par l'administration que par les contribuables.
Influence de fardeau fiscal sur le capital humain.	(Malak & Demir, 2023)	24 pays membres de l'OCDE, sur la période 2004-2021	Estimation sur données de panel à effets fixes, avec Driscoll-Kraay	Une hausse du tax burden tend à réduire le niveau de développement humain, tandis que l'augmentation des dépenses publiques exerce un effet favorable sur celui-ci.

Source : Réalisé par nos soins

La littérature empirique souligne principalement des relations partielles entre les dimensions étudiées. Certains travaux mettent en évidence les effets de la transformation numérique sur le

développement du capital humain, tandis que d'autres montrent que le capital humain peut, en retour, accompagner l'adoption des technologies numériques. En outre, plusieurs recherches montrent que les politiques fiscales peuvent influencer les investissements dans la transformation numérique et le développement des compétences. Ces travaux font ainsi ressortir des liens entre la transformation numérique, le capital humain et la fiscalité. Toutefois, ces trois dimensions sont rarement appréhendées conjointement dans un même cadre d'analyse.

La présente étude vise donc à analyser simultanément la transformation numérique, le développement du capital humain et le fardeau fiscal dans un cadre empirique adapté aux spécificités de l'économie marocaine.

3. Méthodologie de recherche

Afin d'étudier la relation entre la transformation numérique, le développement du capital humain et le fardeau fiscal au Maroc, nous commençons par présenter les variables de l'étude et leurs sources. Nous exposons ensuite le choix du modèle économétrique en fonction des caractéristiques des séries retenues, avant de procéder aux différentes estimations. Les résultats obtenus sont enfin présentés et discutés au regard des enseignements de la littérature.

3.1. Description des variables de l'étude

Les données mobilisées dans cette étude sont annuelles et couvrent la période 1995-2024, soit 30 observations pour chacune des séries retenues. Elles proviennent de différentes bases de données institutionnelles. Les données relatives aux TIC ; représentées par la part des exportations du secteur des TIC dans le total des exportations, ainsi que celles relatives à l'ouverture commerciale et à l'inflation, sont issues de la base de données ***« World Development Indicator (WDI »)*** de la Banque Mondiale. L'Indice de développement humain (IDH) provient des ***Human Development Reports*** du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), tandis que le fardeau fiscal est mesuré à partir de l'indicateur ***Tax Burden,*** publié par la Heritage Foundation dans l'***Index of Economic Freedom.***

Le choix de ces indicateurs tient compte à la fois de leur lien avec les dimensions étudiées et de la disponibilité de séries annuelles sur l'ensemble de la période retenue. La part des exportations du secteur des TIC est mobilisée comme une mesure permettant d'appréhender la place des activités technologiques dans l'économie et, à ce titre, une dimension de la transformation numérique. Cet indicateur ne couvre toutefois pas l'ensemble du processus de transformation numérique, qui englobe également l'usage et la diffusion des technologies. Pour

le développement du capital humain, l'IDH est retenu en raison de la place qu'il accorde à l'éducation et aux conditions de développement des capacités humaines. Bien qu'il s'agisse d'un indicateur plus large que le seul capital humain, il permet d'en approcher certaines dimensions sur une période relativement longue.

Le choix des variables s'appuie sur les enseignements tirés de la littérature théorique et empirique précédemment examinée. Le modèle retient **le fardeau fiscal (TB)** comme variable à expliquer, tandis que les **TIC** et **l'IDH** constituent les deux principales variables explicatives. L'ouverture commerciale **(OC)** et l'inflation **(INF) s**ont introduites comme variables de contrôle afin de tenir compte de certaines caractéristiques de l'environnement macroéconomique marocain susceptible d'influencer la dynamique du fardeau fiscal. Le tableau suivant présente de manière synthétique les variables retenues et leur mesure.

Tableau 2. Présentation et description des variables de l'étude

Variable	Désignation	Indicateur de mesure	Rôle dans le modèle	Source
TB	Fardeau fiscal	Tax Burden	Variable dépendante	Heritage Foundation, *Index of Economic Freedom*
TIC	Transformation numérique	Part des exportations du secteur des TIC dans les exportations totales (%)	Variable explicative principal-proxy de la transformation numérique	Banque mondiale, *WDI*
IDH	Développement du capital humain	Indice de développement humain	Variable explicative principal-proxy du développement du capital humain	PNUD, *Human Development Reports*
OC	Ouverture commerciale	Exportations et importations de biens et services rapportées au PIB (%)	Variable de contrôle	Banque mondiale, *WDI*
INF	Inflation	Variation annuelle de l'Indice des prix à la consommation (%)	Variable de contrôle	Banque mondiale, *WDI*

Source : Réalisé par nos soins

3.2. Spécification du modèle et démarche économétrique

A partir des variables retenues, la relation fonctionnelle du modèle s'écrit comme suit :

$$\mathrm{TBt} = f(TIC\mathrm{t}, \mathrm{IDHt}, \mathrm{OCt}, \mathrm{INFt}) \qquad (1)$$

Le choix de la méthode économétrique doit tenir compte à la fois de l'objectif de l'étude et des propriétés statistiques des séries retenues. Dans ce travail, l'approche ARDL (Autoregressive Distributed Lag) est mobilisée afin d'examiner les relations dynamiques entre le fardeau fiscal,

la transformation numérique et le développement du capital humain au Maroc, tout en intégrant l'ouverture commerciale et l'inflation comme variables de contrôle. Cette approche, développée notamment par Pesaran et al. (2001), présente l'avantage de pouvoir être appliquée lorsque les variables sont intégrées d'ordre I (0), I (1), ou présentent une combinaison de ces deux ordres, sous réserve qu'aucune série ne soit intégrée d'ordre I (2).

Avant l'estimation du modèle, les propriétés des séries sont examinées à partir des tests de stationnarité. Cette étape permet d'identifier leur ordre d'intégration et, surtout, de vérifier qu'aucune variable n'est I (2), condition nécessaire à l'application de l'approche ARDL aux bornes. Compte tenu de nombre relativement limité d'observations annuelles sur la période 1995-2024, une attention particulière est également accordée au choix des retards afin de conserver une spécification parcimonieuse.

La représentation ARDL sous sa forme conditionnelle à correction d'erreur s'écrit comme suit :

$$\Delta \mathrm{TBt} = \beta O + \sum_{i=1}^{p} \beta 1i\, \Delta TBt - i + \sum_{i=0}^{q1} \beta 2i\, \Delta TICt - i + \sum_{I=0}^{q2} \beta 3i\, \Delta\, IDHt - i + \sum_{I=0}^{q3} \beta 4i\, \Delta\, OCt - i + \sum_{I=0}^{q4} \beta 5i\, \Delta\, INFt - i + \alpha 1 TBt - 1 + \alpha 2 TICt - 1 + \alpha 3 IDHt - 1 + \alpha 4 OCt - 1 + \alpha 5 INFt - 1 + \in t \quad (2)$$

Avec :

- βO : la constante du modèle ;
- Δ : l'opérateur de première différence ;
- β1i, β2i, β3i, β4i et β5i : les coefficients associés aux dynamiques de court terme ;
- α1, α2, α3, α4 et α5 : les coefficients associés aux variables retardées en niveau, utilisés pour examiner la relation de long terme dans le cadre du Bounds Test ;
- P, q1, q2, q3 et q4 : les nombres de retards retenus pour les différentes variables ;
- εt: le terme d'erreur.

La démarche économétrique retenue s'effectue en plusieurs étapes. Dans un premier temps, les propriétés des séries sont examinées à l'aide du test de stationnarité ADF afin de déterminer leur ordre d'intégration et de vérifier qu'aucune variable n'est intégrée d'ordre deux. Le nombre optimal de retards est ensuite déterminé à partir du critère d'information retenu, avant de procéder à l'estimation du modèle ARDL. L'existence d'une relation de long terme est vérifiée à l'aide du test de cointégration aux bornes de (Pesaran et al., 2001). Lorsque celle-ci

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640
est établie, les relations de court et de long terme sont estimées. Enfin, des tests diagnostiques et de stabilité sont appliqués afin d'apprécier la validité de la spécification retenue.

4. Résultats et discussion

4.1. Résultats

4.1.1. Test de stationnarité

Avant l'estimation du modèle, la stationnarité des séries est examinée à l'aide des tests de Dickey-Fuller augmenté (ADF) et Phillips-Perron. Ces deux tests permettent de déterminer l'ordre d'intégration des variables et de vérifier leur comptabilité avec l'approche ARDL. Ils reposent sur l'hypothèse nulle H0 de présence d'une racine unitaire, dont le rejet indique que la série est stationnaire. Les tests sont appliqués aux variables en niveau puis, si nécessaire, en première différence, afin de s'assurer qu'aucune série n'est intégrée d'ordre deux I (2), condition nécessaire à l'application de l'approche ARDL aux bornes.

Tableau 3. Test de stationnarité des séries

Variable	ADF niveau	ADF 1er différence	PP niveau	PP 1ère différence	Ordre d'intégration
TB	-2,321561 (0,1723)	-5,369484 (0,0001)	-2,250961 (0,1938)	-5,368933 (0,0001)	I (1)
TIC	-2,722247 (0,2356)	-5,575743 (0,0001)	-2,743250 (0,2280)	-5,575743 (0,0001)	I (1)
IDH	-1,597982 (0,4708)	-5,371536 (0,0001)	-4,339834 (0,0020)	-5,368508 (0,0001)	I (0) / I (1)
OC	-0,998639 (0,7402)	-5,487832 (0,0001)	-3,324989 0,0822	-12,60805 (0,0000)	I (1)
INF	-3,279403 (0,0261)	–	-4,893476 (0,0005)	–	I(0)

Note : Les valeurs entre parenthèses représentent les p-values. La stationnarité est appréciée au seuil de significativité de 5%.

Source : Réalisé par nos soins à l'aide du logiciel Eviews

Les résultats des tests ADF et PP montrent que les séries TB, TIC et OC deviennent stationnaires après une première différentiation. Elles sont donc intégrées d'ordre **I (1).** L'INF est, quant à elle, stationnaire en niveau **I (0)**. Pour l'IDH, les deux tests aboutissent à des résultats différents en niveau : l'ADF indique la présence d'une racine unitaire, tandis que le test PP conclut à la stationnarité. Cette divergence ne remet toutefois pas en cause le recours au modèle ARDL, dans la mesure où aucune des séries étudiées n'est intégrée d'ordre **I (2).**

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640

4.1.2. Estimation du modèle ARDL

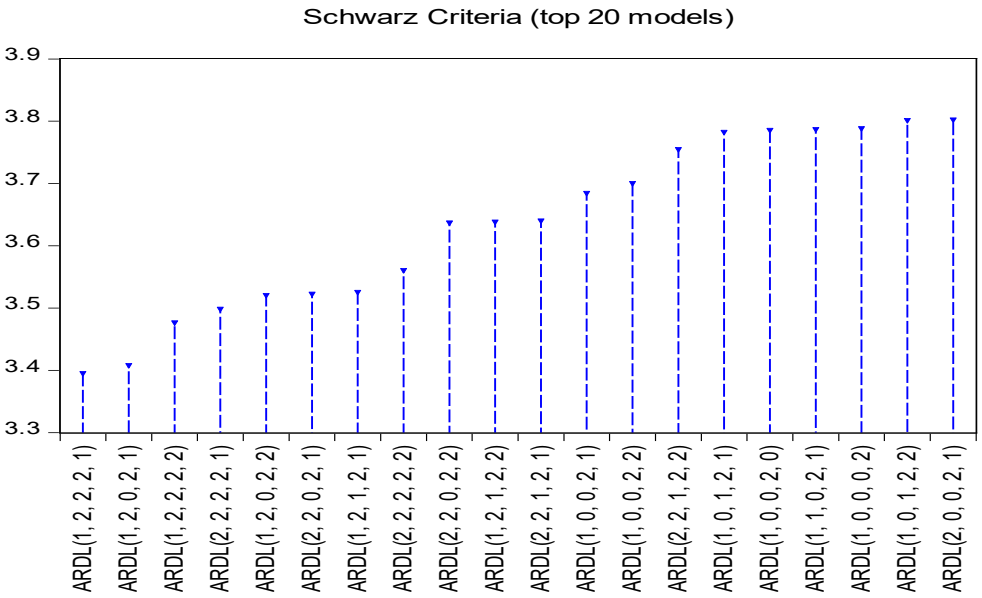
La sélection de la spécification ARDL a été effectuée à partir du critère d'information de Schwarz (SIC), en limitant le nombre maximal de retards à 2, compte tenu de la taille de l'échantillon. Parmi les 162 spécifications évaluées, le modèle ARDL (1,2,2,2,1) a été retenu. L'estimation, réalisée sur 28 observations, fait ressortir un coefficient de détermination R^2 de 0,9714 et un R^2 ajusté de 0,948519. La significativité globale du modèle est également établie par la statistique de Fisher (F = 42,4555 ; p = 0,0000). Le tableau et la figure ci-dessous présentent respectivement les résultats de l'estimation et la sélection du modèle selon le critère SIC.

Tableau 4. Résultats de l'estimation du modèle ARDL (1,2,2,2,1)

Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
TB (-1)	0,629665	0,185879	3,387507	0,0041
TIC	-0,601688	0,233963	-2,571724	0,0213
TIC (-1)	-0,286252	0,212033	-1,350034	0,1970
TIC (-2)	0,960715	0,245893	3,907051	0,0014
IDH	-55,16002	61,80256	-0,892520	0,3862
IDH (-1)	-92,02162	69,60448	-1,322065	0,2060
IDH (-2)	112,5697	54,60002	2,061716	0,0570
OC	-0,036716	0,042226	-0,869490	0,3983
OC (-1)	0,120714	0,067339	1,792634	0,0932
OC (-2)	0,193591	0,042446	4,560821	0,0004
INF	-0,487039	0,248290	-1,961572	0,0686
INF (-1)	-0,957672	0,270781	-3,536704	0,0030
C	31,79844	13,89340	2,288743	0,0370
R-squared	0,971400	Meandependent var		66,82893
Adjusted R-squared	0,948519	S.D. dependent var		3,670397
S.E. of regression	0,832791	Akaike info criterion		2,776349
Sumsquaredresid	10,40311	Schwarz criterion		3,394872
Log likelihood	-25,86888	Hannan-Quinn criter.		2,965438
F-statistic	42,45557	Durbin-Watson stat		2,234440
Prob(F-statistic)	0,000000			

Source : Réalisé par nos soins à l'aide du logiciel Eviews

Figure 1. Sélection du modèle ARDL par le critère SIC



Source : Réalisé par nos soins à l'aide du logiciel Eviews

4.1.3. Test de cointégration aux bornes (Bounds Test)

Après la sélection du modèle ARDL optimal, l'existence d'une relation de long terme entre les variables est examinée à l'aide du test de cointégration aux bornes développé par Pesaran et al. (2001). Ce test repose sur la comparaison de la statistique de Fisher aux deux bornes critique I (0) et I (1). L'hypothèse nulle H0 suppose l'absence de relation de long terme, tandis que l'hypothèse alternative H1 indique l'existence d'une telle relation. Lorsque la statistique F dépasse la borne supérieure I (1), l'hypothèse nulle est rejetée. À l'inverse, lorsqu'elle est inférieure à la borne I (0), celle-ci ne peut être rejetée. Enfin, une statistique comprise entre les deux bornes conduit à un résultat indéterminé.

Tableau 5. Résultats du Bound test

F-Bounds Test		**Null Hypothesis: No levels relationship**		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic : n = 1000	
F-statistic	4,756012	10%	2,2	3,09
K	4	5%	2,56	3,49
		2.5%	2,88	3,87
		1%	3,29	4,37

Source : Réalisé par nos soins à l'aide du logiciel Eviews

Il ressort du tableau 3 que la statistique F, estimée à 4,7560, dépasse la borne critique supérieure I (1), fixée à 3,49 au seuil de 5 %. Par conséquent, l'hypothèse nulle (H0), qui suppose

l'absence de relation de long terme, est rejetée au profit de l'hypothèse alternative (H1). D'où, ce résultat met en évidence l'existence d'une relation de long terme entre les variables étudiées, à savoir le fardeau fiscal, les TIC, le développement du capital humain, l'ouverture commerciale et l'inflation.

4.1.4. Estimation de la relation à long terme ARDL

Les résultats de l'estimation de long terme montrent que l'inflation est la seule variable qui présente un effet statistiquement significatif sur le fardeau fiscal au Maroc. Son coefficient, estimé à -3,9011, indique une relation négative entre les deux variables sur la période étudiée. Autrement dit, une augmentation de l'inflation est associée à une réduction du fardeau fiscal, à conditions que tous les autres facteurs demeurent constants. En revanche, les TIC et le développement du capital humain ne présentent pas d'effet statistiquement significatif à long terme, leurs probabilités respectives (0,7971 et 0,1573) dépassent le seuil de 5%. Cela s'applique également à l'ouverture commerciale qui, malgré un coefficient positif de 0,7496, demeure non significative sur la période étudiée.

Tableau 6. Résultats de l'estimation à long terme

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob.	Interprétation
TIC	0,196512	0,750834	0,261725	0,7971	Effet positif mais non significatif
IDH	-93,46106	62,78442	-1,488603	0,1573	Effet négatif mais non significatif
OC	0,749561	0,369148	2,030516	0,0604	Effet positif mais non significatif
INF	-3,901090	1,289280	-3,025789	**0,0085**	Effet négatif et significatif
C	85,86393	20,57600	4,173015	0,0008	—

Source : Réalisé par nos soins à l'aide du logiciel Eviews

4.1.5. Estimation de la relation à court terme et le modèle ECM

Les résultats de l'estimation de court terme indiquent les TIC exercent un effet négatif et statistiquement significatif sur le fardeau fiscal, aussi bien pour la période courante que pour la période précédente. Bien que le développement du capital humain ne présente pas d'effet significatif dans l'immédiat, mais son effet retardé devient négatif et significatif. Une situation similaire est observée pour l'ouverture commerciale, dont l'effet courant n'est pas significatif, tandis que son effet retardé est négatif et statistiquement significatif. Concernant l'inflation, elle présente un effet négatif et significatif à court terme. Finalement, l'élément correcteur (ECM (-1)) est négatif et significatif au seuil de 5%. Son coefficient, estimé à -0,3703, indique qu'environ 37,03 % de l'écart constaté par rapport à l'équilibre à long terme est corrigé au

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640

cours de la période suivante. Cela signifie donc qu'il existe un mécanisme d'ajustement vers l'équilibre de long terme.

Tableau 7. Résultats de l'estimation à court terme

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob.	Interprétation
D(TIC)	-0,601688	0,169219	-3.555683	**0,0029**	Effet négatif et significatif
D(TIC(-1))	-0,960715	0,140497	-6.837974	**0,0000**	Effet retardé négatif et fortement significatif
D(IDH)	-55,16002	42,28478	-1.304489	0,2117	Effet négatif et non significatif
D(IDH(-1))	-112,5697	33,65544	-3.344770	**0,0044**	Effet retardé négatif et significatif
D(OC)	-0,036716	0,027882	-1.316801	0,2077	Effet négatif et non significatif
D(OC(-1))	-0,193591	0,030696	-6.306780	**0,0000**	Effet retardé négatif et fortement significatif
D(INF)	-0,487039	0,124098	-3.924645	**0,0014**	Effet négatif et significatif
CointEq(-1)*	-0,370335	0,060038	-6.168314	**0,0000**	Ajustement rapide vers l'équilibre de long terme
R-squared	0.776961				
Adjusted R-squared	0.698897				
Log likelihood	-25.86888				
Durbin-Watson stat	2.234440				

Source : Réalisé par nos soins à l'aide du logiciel Eviews

4.1.6. Tests diagnostiques du modèle ARDL

Tableau 8. Résultats des tests diagnostiques du modèle ARDL

Test	Hypothèse vérifiée	Statistique	P-value	Conclusion
Breusch-Godfrey LM	Absence d'autocorrélation des résidus	F = 0,966	0,406	Absence d'autocorrélation
Breusch-Pagan-Godfrey	Homoscédasticité des résidus	F = 0,749	0,689	Absence d'hétéroscédasticité
Jarque-Bera	Normalité des résidus	JB = 0,172	0,917	Résidus normalement distribués
Ramsey RESET	Bonne spécification fonctionnelle du modèle	F = 0,476	0,501	Absence d'erreur de spécification

Note : L'inférence statistique est effectuée à un seuil de 5 %. Dans le cadre des tests de Breusch-Godfrey et de Breusch-Pagan-Godfrey, le statistic rapportée fait référence à ObsR-squared* ; tandis que pour le test Ramsey RESET, elle renvoie à la statistique F.

Source : Réalisé par nos soins à l'aide du logiciel Eviews

Les résultats des tests de diagnostic permettent d'apprécier la validité économétrique du modèle retenu. Le test de Jarque-Bera ne remet pas en cause l'hypothèse de normalité des

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640

résidus, avec une probabilité de 0,917, supérieure au seuil de 5%. De même, le test de Breusch-Pagan-Godfrey ne met pas en évidence de problème d'hétéroscédasticité, la probabilité obtenue étant de 0,689. Quant au test LM de Breusch-Godfrey, sa probabilité de 0,406 ne permet pas de rejeter l'hypothèse d'absence d'autocorrélation des résidus. Enfin, le test de Ramsey RESET, dont la probabilité s'établit à 0,501, ne révèle pas d'erreur de spécification fonctionnelle du modèle.

Enfin, les courbes issues des tests CUSUM et CUSUM of Squares demeurent à l'intérieur des limites critiques au seuil de 5%. Les paramètres du modèle peuvent donc être considérés comme stables sur la période retenue. Ces résultats viennent compléter les tests de diagnostic précédents et confortent la validité du modèle estimé.

Figure 2. Test de robustesse CUSUM

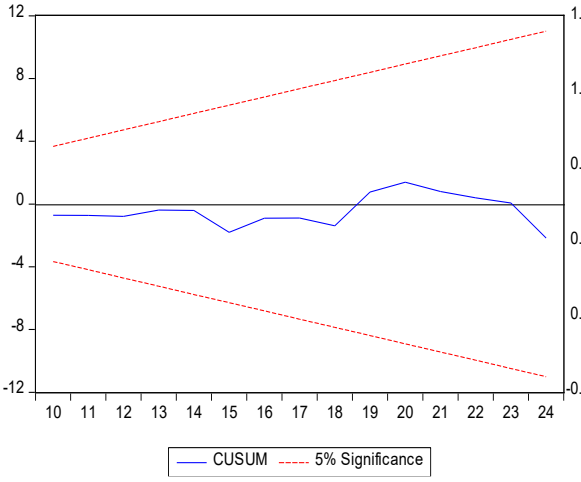
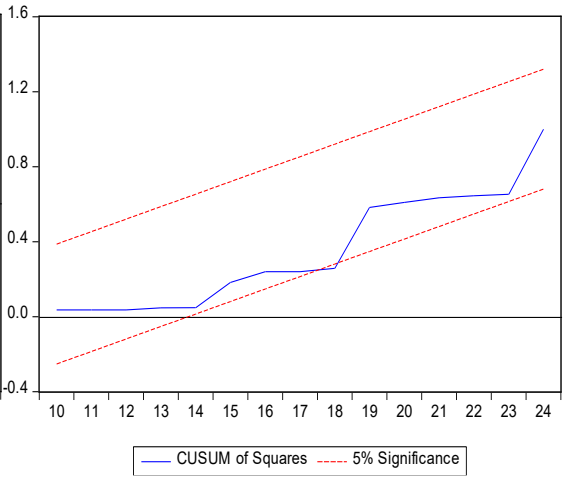


Figure 3**.** Test de robustesse CUSUM of Square



Source : Réalisé par nos soins à l'aide du logiciel Eviews

4.2. Discussion

Les résultats obtenus mettent en évidence une différence entre les dynamiques de court et de long terme. À court terme, les TIC exercent un effet négatif et statistiquement significatif sur le fardeau fiscal, aussi bien pour la période courante que pour la période retardée. Ce résultat peut traduire les effets de la transformation numérique sur la simplification des procédures et la réduction de certains coûts liés aux obligations fiscales. Il rejoint notamment les conclusions de Rizkina (2025), qui souligne que le développement d'un environnement fiscal numérique favorise la conformité et contribue à réduire les coûts supportés dans le cadre des procédures fiscales. À long terme, toutefois, l'effet des TIC devient non significatif. La transformation numérique ne semble donc pas produire, à elle seule, un effet durable sur le fardeau fiscal. Ce

constat peut s'expliquer par le fait que les effets du numérique restent liés aux conditions dans lesquelles les technologies sont intégrées et utilisées. À ce titre, Chouchane (2026) montre que les effets de la transformation numérique peuvent varier selon les capacités d'absorption et la qualité de l'environnement institutionnel.

Le développement du capital humain présente une évolution assez similaire. Son effet immédiat n'est pas significatif à court terme, tandis que son effet retardé devient négatif et statistiquement significatif. Ce résultat laisse penser que les effets du capital humain nécessitent un certain délai avant de se manifester, notamment parce que l'acquisition des compétences et leur adaptation aux nouvelles technologies ne sont pas immédiates. Cette interprétation rejoint les travaux de He et Chen (2024) et Yu (2024), qui mettent en évidence les liens entre transformation numérique et amélioration du niveau des qualifications. Elle est également cohérente avec Grigorescu et al. (2021) et Chouchane (2026), qui soulignent l'importance du capital humain dans l'accompagnement de la transformation numérique. À long terme, en revanche, le coefficient de développement du capital humain reste négatif mais non significatif. Ce résultat ne permet donc pas de confirmer l'existence d'un effet durable du capital humain sur le fardeau fiscal dans le cas marocain. Il apporte ainsi une nuance aux résultats de Malak et Demir (2023), obtenus dans les pays de l'OCDE, et montre que cette relation peut dépendre du contexte économique et des indicateurs retenus.

La différence observée entre le court et le long terme peut également être rapprochée de l'évolution du processus de transformation numérique au cours de la période étudiée. La dématérialisation s'est progressivement développée, notamment dans le domaine fiscal, avec la généralisation de la télédéclaration et du télépaiement à partir de 2017. Cette évolution s'est poursuivie avec l'élargissement des services fiscaux en lignes et, plus récemment, avec les orientations portées par la stratégie Digital Morocco 2030. De plus, ces changements s'accompagnent avec de nouveaux besoins en compétences, dont l'acquisition et l'adaptation aux usages numériques nécessitent du temps.

Concernant les variables de contrôle, l'ouverture commerciale présente uniquement un effet retardé négatif et significatif à court terme, alors que son coefficient de long terme demeure non significatif au seuil de 5 %. L'inflation se distingue davantage, puisqu'elle exerce un effet négatif et significatif à court terme et conserve cette relation à long terme. Avec un coefficient de -3,9011 et une probabilité de 0,0085, elle constitue la seule variable explicative statistiquement significative à long terme. Cette relation négative doit toutefois être interprétée en tenant compte de la construction de l'indicateur *Tax Burden*. Une diminution de son score

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640
traduit une augmentation de la charge fiscale mesuré par l'indice. Ainsi, le coefficient obtenu suggère qu'une une hausse de l'inflation est associée à un alourdissement du fardeau fiscal tel qu'il est appréhendé dans cette étude. Sur le plan économique, cette relation peut notamment être rapprochée du mécanisme de freinage fiscal : lorsque les revenus nominaux augmentent sous l'effet de l'inflation sans ajustement équivalent des seuils et des paramètres fiscaux, la charge fiscale supportée peut augmenter. Ce résultat doit néanmoins être interprété avec prudence, puisque le modèle met en évidence une association statistique sans permettre d'établir directement ce mécanisme dans le cas marocain.

Il convient aussi de remplacer cette relation dans le contexte récent de l'évolution de l'inflation au Maroc. Après plusieurs années caractérisées par des niveaux relativement modérés, les tensions sur les prix se sont accentuées à partir de 2021, dans un contexte marqué par les effets de la pandémie, les perturbations des chaînes d'approvisionnement puis les conséquences de la guerre en Ukraine sur les prix de l'énergie et des produits alimentaires. Outre ces éléments externes, certaines restrictions internes, y compris la sécheresse et l'augmentation des coûts des intrants agricoles. L'inflation a ainsi atteint 6,6% en 2022 et 6,1% en 2023, avant de ralentir en 2024. Ces évolutions montrent que la relation obtenue doit également être appréciée au regard des chocs économiques qui ont marqué les dernières années de la période étudiée.

Enfin, le coefficient du terme de correction d'erreur, estimé à -0,3703, est négatif et statistiquement significatif. Il indique qu'environ 37,03 % du déséquilibre de court terme est corrigé au cours de la période suivante, ce qui confirme le retour progressif vers l'équilibre de long terme. Les tests de diagnostic et de stabilité ne mettent par ailleurs en évidence aucun problème susceptible de remettre en cause la spécification retenue.

Dans l'ensemble, les résultats montrent que les relations entre transformation numérique, développement du capital humain et fardeau fiscal ne se manifestent pas de manière uniforme dans le temps. Les effets associés aux transformation numérique et au développement du capital humain apparaissent principalement à court terme, alors qu'ils ne sont pas statistiquement établis à long terme. Ces résultats complètent la littérature empirique en apportant un éclairage sur le cas marocain, où les trois dimensions ont rarement été examinées conjointement dans un même cadre d'analyse.

5. Conclusion

Cette étude a examiné les relations entre la transformation numérique, le développement du capital humain et le fardeau fiscal au Maroc sur la période 1995-2024. L'analyse s'est appuyée sur un modèle ARDL, en intégrant l'ouverture commerciale et l'inflation comme variables de contrôle. Ce choix a permis d'appréhender les relations étudiées selon deux horizons temporels et d'apporter un éclairage empirique sur une problématique encore peu explorée de manière conjointe dans le contexte marocain.

Dans l'ensemble, les résultats font ressortir une différence entre les dynamiques de court et de long terme. Les relations associées à la transformation numérique et au développement du capital humain apparaissent principalement à court terme, alors qu'elles ne sont pas statistiquement établies à long terme. Ce constat montre que les évolutions technologiques et le développement des compétences ne se traduisent pas nécessairement par des changements durables du fardeau fiscal. Il souligne également l'intérêt de tenir compte de la dimension temporelle lorsqu'il s'agit d'apprécier les interactions entre transformation numérique, capital humain et environnement fiscal.

L'apport de cette étude réside ainsi dans l'analyse simultanée de ces trois dimensions dans le cas marocain. Alors qu'une grande partie des travaux empiriques examine séparément les relations entre numérique et capital humain, fiscalité et numérique ou encore fiscalité et capital humain, l'approche retenue permet de les réunir dans un même cadre d'analyse. Les résultats obtenus apportent donc un éclairage complémentaire à la littérature existante, tout en montrant que les relations observées peuvent varier selon l'horizon temporel considéré.

Sur le plan des politiques publiques, les résultats obtenus invitent à ne pas limiter la transformation numérique à l'adoption de nouvelles technologies. Son efficacité dépend également des compétences nécessaires à leur utilisation et de la capacité des différents acteurs à s'adapter aux changements qu'elles entraînent. Sous cet aspect, les politiques de numérisation gagneraient à être davantage articulées avec les actions de formation et le développement des compétences, notamment pour accompagner l'usage des services fiscaux dématérialisés. La simplification des démarches et l'accompagnement des contribuables dans leur transition vers les services numériques peuvent aussi contribuer à rendre cette transformation plus accessible. Parallèlement, la mobilisation des ressources fiscales devrait tenir compte de la charge supportée par les agents économiques, afin de préserver un équilibre entre les besoins de financement public, l'efficacité du système fiscal et les conditions nécessaires au maintien de

l'activité économique. Ces orientations plaident pour une approche coordonnée des politiques numériques, de développement du capital humain et de la politique fiscale.

Enfin, de futures recherches pourraient prolonger cette analyse en mobilisant des données microéconomiques, afin d'examiner plus précisément ces relations, tout en intégrant la qualité de service perçue par les contribuables.

Références

Anggraeni, R. N. (2024). Taxation and the Digital Economy: Opportunities and Challenges for Sustainable Economic Growth. Sinergi International Journal of Accounting and Taxation, 2(3), 140-151. https://doi.org/10.61194/ijat.v2i3.485

Atkinson, A. B., & Stiglitz, J. E. (1976). The design of tax structure : Direct versus indirect taxation. Journal of Public Economics, 6(1), 55-75. https://doi.org/10.1016/0047-2727(76)90041-4

Autor, D. H., & Dorn, D. (2013). The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market. American Economic Review, 103(5), 1553-1597. https://doi.org/10.1257/aer.103.5.1553

Balasoiu, N., Chifu, I., & Oancea, M. (2023). Impact of direct taxation on economic growth : Empirical evidence based on panel data regression analysis at the level of EU countries. Sustainability, 15(9), 7146.

Becker, G. S. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, by Gary S. Becker.*. (Vol. 1). London.

Chouchane, H. (2026). Digital Transformation, AI Efficiency, and Sustainable Development : Evidence from MENA Economies. J. Sustain. Dev, 19, 46.

eddine SALHI, S. (2020). Estimation du taux de la taxation optimal au Maroc : Une évaluation économétrique de la courbe de Laffer. Journal Of Social Science and Organization Management, 1(1).

Grigorescu, A., Pelinescu, E., Ion, A. E., & Dutcas, M. F. (2021). Human Capital in Digital Economy : An Empirical Analysis of Central and Eastern European Countries from the European Union. Sustainability 2021, 13, 2020. doi. org/10.3390/su13042020.

HASSOUNI, K., & BAADDI, M. (2025). Digitalisation de l'impôt et ses impacts: Une analyse à travers la littérature. Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit, 9(4).

He, X., & Chen, W. (2024). Digital transformation and environmental, social, and governance performance from a human capital perspective. Sustainability, 16(11), 4737.

Review of Advanced Research on Quantitative Economics, Applied Finance and Business VOL. 1 Issue 5 (2026)
ISSN: 3119-6640
Laffer, A. B. (1981). Supply-Side Economics. Financial Analysts Journal, 37(5), 29-43. https://doi.org/10.2469/faj.v37.n5.29

Lahcen, O., & Hakima, F. (2024). Big data et intelligence artificielle : Leviers d'une fiscalité intelligente au Maroc. Journal of Economics, Finance and Management (JEFM), 3(5), 1286-1310.

Lahcen, O., & Hakima, F. (2025). Cutting-Edge Technologies and Taxation in Morocco: An Empirical Investigation. International Journal of Economics and Financial Issues, 15(4), 44-50.

Lucas Jr, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, *22*(1), 3-42.

Malak, M., & Demir, I. (2023). Human development by fiscal instrument dimension: empirical evidence from OECD countries. *URL: https://hrcak. srce. hr/file/487921utm. com (дата звернення: 18.11. 2025)*.

Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. Journal of Political Economy, 66(4), 281-302. https://doi.org/10.1086/258055

Mirrlees, J. A. (1971). An exploration in the theory of optimum income taxation. The review of economic studies, 38(2), 175-208.

Musgrave, R. A. (1959). Taxes and the Budget. Challenge, 8(2), 18-22.

Ni, H., Yang, Z., Liu, W., & Cui, J. (2025). Pre-Tax Deduction Policy for Employee Education Expenses and Corporate Digital Transformation: Evidence From China. Sage Open, 15(2), 21582440251342086. https://doi.org/10.1177/21582440251342086

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. https://doi.org/10.1002/jae.616

Rizkina, M. (2025). Reinventing central tax administration : A systematic literature review on digital tax transformation and compliance enhancement in 2020–2025. Action Research Literate, 9, 12.

Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. Journal of Political Economy, 94(5), 1002-1037. https://doi.org/10.1086/261420

Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital : Reply. The american economic review, 51(5), 1035-1039.

Spitz-Oener, A. (2006). Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands : Looking outside the Wage Structure. Journal of Labor Economics, 24(2), 235-270. https://doi.org/10.1086/499972

ISSN: 3119-6640
Thuemmel, U. (2023). Optimal Taxation of Robots. Journal of the European Economic Association, 21(3), 1154-1190. https://doi.org/10.1093/jeea/jvac062

Yu, G. (2024). Digital transformation, human capital upgrading, and enterprise ESG performance: Evidence from Chinese listed enterprises. Oeconomia Copernicana, 15(4), 1465-1508.