

Capital immatériel, levier d'un modèle de développement économique au Maroc : modélisation économétrique « modèle VAR

Intangible capital, lever of an economic development model in Morocco: econometric modeling VAR model

Auteur 1 : ZOHEIR Ahmed,

Auteur 2 : OUAHMANE El mehdi,

ZOHEIR Ahmed, Docteur en Sciences Economiques et gestion

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherches Économiques, Économétriques et Managériales (LIREEM)
Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales
Université Mohammed Premier-Maroc-

OUAHMANE El Mehdi, Doctorant en Sciences Economiques et Gestion

Laboratoire ingénierie scientifique des organisations (ISO)
ENCG Casablanca Université Hassan II.

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

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

Pour citer cet article : ZOHEIR, A. & OUAHMANE, M (2023) « Capital immatériel, levier d'un modèle de développement économique au Maroc : modélisation économétrique « modèle VAR », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 17 » pp: 467 – 520.

Date de soumission : Février 2023

Date de publication : Avril 2023



DOI : 10.5281/zenodo.7940666
Copyright © 2023 – ASJ



Résumé

En termes de politiques économiques, redéfinir la richesse consiste à déterminer des outils différents de mesure, un nouveau système et une nouvelle hiérarchie des valeurs, une nouvelle évaluation de " ce qui compte ". Il nous faut donc refonder l'économie politique à partir de nouveaux paradigmes, c'est-à-dire à partir de nouvelles manières de penser ce qu'est la valeur économique et d'identifier de nouvelles sources de levier des politiques économiques.

Cette contribution a pour objectif d'étudier, dans le cas du Maroc, la relation entre des indicateurs quantifiant le capital immatériel (variables exogènes) et une grille d'indicateurs macroéconomiques (variables endogènes). Nous analyserons cette relation par rapport aux agrégats suivants : le PIB, les importations, les exportations et la dette totale afin d'évaluer la capacité des indicateurs retenus à prédire l'évolution des politiques économiques. Sur le plan de notre méthodologie adoptée, après avoir étudié théoriquement la relation qui existe entre le capital immatériel et des indicateurs macroéconomiques, nous vérifierons cette relation au niveau empirique à travers une modélisation économétrique via le modèle VAR. Nos résultats obtenus indiquent que la relation entre nos variables endogènes et exogènes est avérée. La variation de la performance des indicateurs du capital immatériel retenus entraîne une variation des politiques économiques. Cet article s'articule autour du questionnement suivant : peut-on considérer les composantes de la richesse immatérielle comme outils de pilotage des politiques économiques au Maroc ?

Mots clés : Capital immatériel, agrégats macroéconomiques, politiques économiques.

Abstract

In terms of economic policy, redefining wealth means identifying different tools of measurement, a new system and hierarchy of values, a new assessment of " what matters ". Thus, we need to refound political economy from new paradigms, that is, from new ways of thinking about what economic value is and to identify new sources of leverage for economic policies.

The objective of this paper is to study, in the case of Morocco, the relationship between indicators quantifying intangible capital (exogenous variables) and a grid of macro-economic indicators (endogenous variables). We will analyze this relationship in relation to the following aggregates: GDP, imports, exports and total debt in order to assess the capacity of the selected indicators to predict the evolution of economic policies. In terms of our methodology, after having studied theoretically the relationship between intangible capital and macroeconomic indicators, we will verify this relationship at the empirical level through an econometric modeling via the VAR model. Our results indicate that the relationship between our endogenous and exogenous variables is proven. The variation in the performance of the selected intangible capital indicators leads to a variation in economic policies. This article is structured around the following question: can we consider the components of intangible wealth as tools for steering economic policies in Morocco?

Keywords: Intangible capital, macroeconomic aggregates, economic policies.

Introduction

Les critères que les spécialistes de l'économie et de la finance utilisent pour mesurer la richesse ont connu plusieurs évolutions. La valeur globale des États était calculée, jadis, en fonction de leurs ressources naturelles, puis comptabilisée sur la base des données liées au PIB. Toutefois, pour que cet indicateur livre la mesure demandée, il faudrait : (1) que la totalité des biens et des services, pendant une période, soit enregistrée ; (2) que l'effort fourni pour l'obtenir soit exactement évalué ; (3) que les prix expriment toutes les utilités marginales des biens et des services. Autant de conditions qui ne sont pas remplies (**Perroux, 1949**).

En partant du principe que le PIB ne tient pas compte de toutes les richesses créées, la communauté scientifique a adopté d'autres indicateurs (tels que les indicateurs de développement humain) et le capital immatériel s'est affirmé comme un paradigme novateur. En dépit des difficultés à le fonder théoriquement, ce paradigme s'impose à nous comme catégorie de la pratique. L'intérêt croissant, porté à l'identification et à la mesure du capital immatériel, tire sa justification de la tendance des économies vers de plus en plus d'intangibilité. Le capital immatériel est un paradigme novateur ayant fait son émergence sur la période récente. Ce paradigme complexe est difficile à cerner, de par sa portée multidimensionnelle et la difficulté de sa mesure, à partir des systèmes de comptabilité traditionnels. Il n'existe pas de définition et de scientificité qui font l'unanimité au niveau international de ce paradigme, mais une multitude des perceptions et des représentations (**Zoheir & El arabi, 2022, 2023**).

Le développement de ce paradigme a connu un tournant fondamental suite à sa transposition à l'échelle macroéconomique, grâce au rapport, réalisé par la Banque Mondiale en 2006 (**Hamilton, 2006**). Cette institution a publié en 2010 un second rapport, évaluant le capital immatériel de plus de 120 pays, parmi lesquels figure le Maroc (**Chauffour, 2017**).

Ainsi, il est admis que de l'immatériel peut constituer un levier pour le développement et pour le pilotage des politiques économiques, à mesure que l'économie se développe.

Les travaux réalisés par cette institution ont mis en relief l'importance de retenir le capital immatériel dans le pilotage des politiques économiques et en tant qu'outil permettant de donner une idée plus exacte de la richesse des nations, par rapport à ce qui ressort des systèmes de comptabilité nationale. Cette richesse ne se mesure pas exclusivement, à partir de critères marchands, mais aussi de données non marchandes et non matérielles (**CESE, 2019 ; IRES, 2015, 2020, Human Development Reports, 2022**).

Au Maroc, le Roi a plaidé à ce qu'une évaluation de la richesse globale et immatérielle soit conduite en utilisant les différentes composantes du capital immatériel afin d'élaborer de nouveaux outils pour piloter les politiques économiques du pays (**Discours Royale, 2014**).

En effet, l'une des énigmes essentielles qui se posent aujourd'hui est bien celles de la définition des outils permettant de mesurer les performances des ressources émergentes : notamment les ressources immatérielles. Afin de remédier à certaines limites de la mesure (notamment la non-prise en considération de certains indicateurs), cette contribution élargit la dimension temporelle d'évaluation de la richesse immatérielle sur la période de 1990 jusqu'à 2022, et retient 5 indicateurs du capital immatériel à savoir : la connaissance, l'épargne nette ajustée, les inégalités, l'indice de développement humain et le chômage.

L'objectif de notre article consiste d'étudier donc la relation du capital immatériel (5 variables exogènes) par rapport aux indicateurs macroéconomiques (4 variables endogènes) suivants : le PIB, les importations, les exportations et la dette totale sur le plan théorique et empirique.

Sur le plan épistémologique, nous inscrivons notre réflexion dans un paradigme purement positiviste et cela pour deux raisons. La première réside dans le fait que nous nous référons à des théories économiques qui ont étudié la relation entre le capital immatériel et les politiques économiques. De ce fait, notre point de départ c'est la théorie économique. La deuxième raison est justifiée par notre recours à la méthode expérimentale en réalisant une modélisation économétrique via le model VAR déclinée par des tests statistiques.

Pour répondre à la problématique suivante : **peut-on considérer les composantes de la richesse immatérielle comme outils de pilotage des politiques économiques au Maroc ?**

Méthodologie

Pour répondre à cette problématique, cet article est composé de deux parties. La première consiste à faire un balayage théorique de la théorie économique traitant le capital immatériel en relation avec les indicateurs macroéconomiques. Au niveau de la deuxième partie, nous réaliserons une modélisation économétrique via le model de Vecteur Autorégressif (**VAR**). Concernant le choix des variables exogènes, les perspectives de recherches ouvertes par les conclusions des rapports de la Banque Mondiale (**Hamilton, 2006**), (**Chauffour, 2017**) et (**CESE & BAM, 2016**) ont constitué le point de départ de notre modélisation économétrique.

Cet article est scindé en deux parties. La première consiste à vérifier, sur le plan théorique, le processus par lequel l'investissement en capital immatériel permettrait de prédire l'évolution des politiques économiques. De ce fait, nous mobiliserons des théories économiques pertinentes par rapport à notre problématique. La deuxième partie vérifie les relations confirmées

théoriquement sur le le plan empirique. En conciliant entre l'abstraction théorique et un esprit applicatif. Nous réaliserons une modélisation économétrique via le model VAR afin d'étudier la capacité de 5 indicateurs du capital immatériel à prédire l'évolution des politiques économiques au Maroc.

1. Sous bassement théorique de la relation capitale immatériel et politiques économiques

Le processus de création des richesses a subi l'influence d'une économie qui repose de plus en plus sur l'immatériel. Cette mutation a modifié l'importance relative des différents facteurs que ce soit au niveau de la performance des entreprises, ou en matière de croissance économique. La dimension immatérielle, au niveau des agrégats macroéconomiques, doit donc être prise en compte afin d'obtenir une évaluation pertinente du niveau de la croissance, du développement économique et de la productivité.

Depuis 1960, l'investissement en capital immatériel est totalement intégré dans l'analyse économique. En effet, le stock accumulé de la richesse immatérielle permet d'expliquer la croissance économique. Celle-ci est due à quatre facteurs notamment : le développement technologique, le capital humain, le capital physique et le capital public (**Schulz, 1961 ; Becker, 1964 ; Nelson & Phelps, 1966 ; Mincer, 1993 ; Fustec & Marois, 2006 ; Haskel & Westlake, 2018, Brynjolfsson, Rock & Syverson, 2021**).

Le capital immatériel constitue le socle de l'accumulation de la richesse détenue par les individus. La présence de ces richesses augmente d'une part la productivité du travail, et accélère d'autre part la croissance économique (**Lucas, 1988**). Le processus d'accumulation du capital immatériel constitue un facteur déterminant dans l'augmentation de la productivité d'une économie, et par ricochet, l'augmentation de la croissance économique des nations (**Romer, 1997**).

Le taux brut de rendement estimé de l'investissement en capital immatériels varie entre 10 % et 20 %, avec des différences significatives d'un secteur à l'autre. Le taux du rendement social serait encore plus élevé (**Grilliches, 1995 ; Fraumeni & Okubo, 2009 ; OCDE, 2000, 2006 ; CBO, 2005 ; Grilliches & Thum, 2010, Garner & al,2021, Demmou & Franco, 2021**).

L'investissement en capital immatériel est capable d'expliquer la variance énigmatique de la croissance de la productivité du travail. L'étude de **Roth et Thum (2010)** a établi une relation positive et significative entre les investissements dans le capital immatériel et la croissance globale de la productivité du travail des économies. Un pays dont le taux d'investissement en

capital immatériel est élevé produit un taux de croissance de la productivité du travail plus élevé. L'étude réalisée par **Hamilton (2006)** conclut que 78 % de la richesse à l'échelle internationale est due essentiellement aux richesses immatérielles. La part des richesses immatérielles représente plus que la moitié de la richesse totale des pays : cette part se situe à hauteur de 80 % pour les pays de l'OCDE. Selon l'OCDE (2006), l'investissement (non mesuré) en capital immatériel aux États-Unis entre 1995 et 2003 a été pratiquement égal à l'investissement en capital matériel, soit 10-11 % du PIB, et a contribué autant que ce dernier à la croissance de la productivité du travail au cours de la période considérée.

Selon la théorie de la croissance endogène et la nouvelle théorie du commerce international, l'impact de l'ouverture commerciale sur la croissance économique passe par trois canaux : (1) la formation du capital physique (croissance tirée par l'investissement et induite par les exportations et les importations), (2) le capital immatériel à travers les richesses humaines (croissance économique pilotée par les connaissances et induite par l'ouverture commerciale) (3) et le savoir (croissance tirée par les innovations technologiques et induite par l'ouverture). De même, les investissements en capital immatériel au niveau d'une économie stimulent des stratégies d'ouvertures commerciales (**Rivera-Batiz & Römer, 1991a, 1991b ; Grossman & Helpman, 1990, 1991a, 1991b ; Feenstra, 1990, Bouaiss & Girard-Guerraud, 2021, Banque Mondiale, 2022**). Dans ce sens, **Romer (1986)** a établi un modèle dans lequel le capital humain est représenté comme un sous-produit du capital physique. Par ricochet, la relation entre le stock du capital et le stock de connaissance est linéaire ; l'augmentation du premier entraînera l'augmentation du deuxième stock d'une économie.

La relation entre l'investissement en capital immatériel et les opérations commerciales est reprise dans le modèle élaboré par **Berthélemy, Dessus et Varoudakis (1997)**. Leur modèle indique que le capital humain ne peut produire à lui seul une influence directe sur le développement ; il dépend en parallèle du niveau du commerce international et de l'ouverture de l'économie du pays pour maximiser son exploitation et son affectation dans les processus productifs. L'ouverture de l'économie à l'échelle internationale permet, à travers les opérations d'importations des produits ou des biens d'équipements, le transfert des richesses immatérielles, permettant de maximiser l'utilité du capital immatériel, via le capital humain, qui conduirait par la suite à une augmentation significative de la productivité et à un développement. Le développement est vérifié suite aux effets de synergie entre les richesses immatérielles drainées avec celles du pays importateur.

Romer (1990) considère que le développement des opérations commerciales est alimenté par la variation du stock en capital immatériel. La caractéristique distinctive du capital immatériel intrant est qu'il ne s'agit ni d'un bien conventionnel ni d'un bien public non rival et partiellement excluible. En raison de la non-convexité introduite par un bien non rival, la concurrence par les prix ne peut pas être concrétisée, l'équilibre est celui d'une concurrence monopolistique. Lorsque le capital immatériel est affecté aux opérations d'échanges commerciales, l'intégration des pays dans les marchés internationaux augmentera les taux de croissance économique (**Akcigit & Ates, 2021**).

De même, il est établi que les économies qui investissent davantage dans les richesses immatérielles, sont exposées à un taux d'endettement faible. L'analyse des différentes structures financières des économies qui investissent dans les richesses immatérielles, indique que ces économies ont moins tendance à recourir aux financements par la dette que les économies dont ses investissements sont principalement constitués via des richesses matérielles (**Long & Malitz, 1985 ; Bhagat & Welch, 1996**). Il existe une corrélation négative significative entre l'intensité des dépenses consacrées aux investissements immatériels et le niveau d'endettement des économies. Dans cette perspective, **Bah et Dumontier (1996)** indiquent que la théorie économique suppose que les investissements en richesses immatérielles sont financés, prioritairement, par le recours à l'autofinancement, et moins par les mécanismes de la dette.

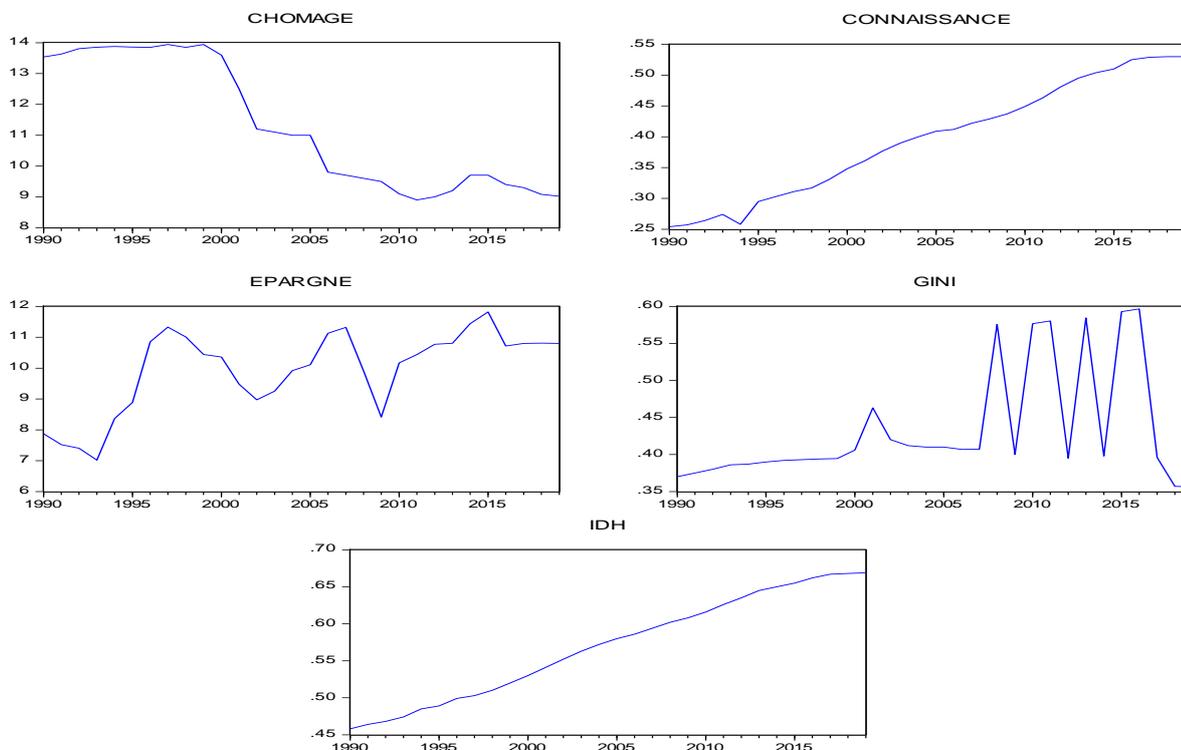
Ces théories de financement, fondées sur les caractéristiques spécifiques du capital immatériel, contribuent à la réduction du niveau d'endettement financé par les institutions financières puisque ces dernières ne financent pas les investissements immatériels pour lesquels ils n'ont pas de garantie d'un retour sur investissement. Une économie dont l'avantage compétitif est assuré par un capital immatériel efficace, fait en sorte d'avoir une politique économique de financement qui se caractérise par un risque de défaillance minimale, ce qui implique un faible recours des économies à des choix de financement par la dette (**Charreaux, 2006**). De même, cette corrélation inverse entre le niveau de la dette et le financement des investissements immatériels s'explique notamment par les théories contractuelles, la théorie du signal ... Ces théories indiquent que les économies qui affectent une part de leurs dépenses à l'investissement en capital immatériel ont un niveau d'endettement faible. Pour cet auteur, il est plausible que le niveau de risque élevé présenté par les investissements en capital immatériel, ainsi que la complexité et le coût de la diffusion d'informations sur son investissement immatériel, conduit les décideurs économiques à recourir à l'autofinancement pour ces types d'investissements, ce

qui n'est pas nécessairement valable dans le cas d'un investissement matériel (Jensen & Meckling, 1976 ; Hall, 1992, Demmou & Franco, 2021).

2. Impact du capital immatériel sur la prédiction des indicateurs macroéconomiques du Maroc : modélisation économétrique

Après avoir déterminé la relation positive entre le capital immatériel et des indicateurs macroéconomiques, nous testons empiriquement par la suite la capacité de la connaissance, l'IDH, le Chômage, l'Épargne Nette Ajustée et les Inégalités (indice de GINI) à prédire l'évolution des indicateurs macroéconomiques (le PIB, l'Importation, l'Exportation, et la Dette), nous avons eu recours aux techniques économétriques basées sur les modèles Vecteur Autorégressif VAR. Le choix du modèle VAR est justifié par le fait que, les indicateurs, du capital immatériel et macroéconomiques retenus dans nos modèles économétriques, se caractérisent par un groupe de variables aléatoires temporelles et, chaque groupe constitue une fonction linéaire de ses propres pondérations passées auxquelles s'ajoutent un choc aléatoire de type bruit blanc.

Figure N° 1 : Représentation graphique d l'évolution des indicateurs du capital



immatériel

Source : Établie à partir du logiciel Eviews

D'après la représentation graphique des indicateurs du capital immatériel (**Figure 1**), il apparaît que le taux IDH et celui de la Connaissance ont marqué une évolution progressive, sous forme de tendance, sur la période observée avec une augmentation respectivement de 46% et 109%. S'agissant de la variable Chômage, on enregistre une diminution de 33% sur la période observée avec une moyenne annuelle de 11,31%. Il ressort également que l'ensemble des séries ne sont pas stationnaires. Cependant, la stationnarité des séries suppose que ses propriétés stochastiques sont constantes à travers le temps. De même, un processus aléatoire est stationnaire si tous ses composantes et caractéristiques ; c'est-à-dire tous ses moments d'observations sont sclérosés pour tout changement de l'origine du temps. En revanche, la série des Inégalités indique que le Maroc connaît une répartition inégalitaire des revenus quand il est proche de 100%. On enregistre une augmentation durant toute la période d'observation de 3,78% avec des variations autour de la moyenne tout au long de la période 2007-2019.

Dans ce qui suit et, afin d'éviter tout élément engendrant le phénomène d'hétéroscédasticité, nous procéderons à la transformation des séries en logarithme népérien, ainsi qu'une notation selon le **tableau 1** suivant :

Tableau N° 1 : Notation des indicateurs du capital immatériel

Connaissance	X_1
Epargne	X_2
Inégalité	X_3
IDH	X_4
Chômage	X_5

Source : Établi par nos soins

2.1. Etude de la stationnarité des séries

Avant de procéder à un traitement des séries temporelles des indicateurs retenus pour l'édification de nos modèles économétriques, il convient d'étudier leurs caractéristiques stochastiques. Pour cela, nous vérifierons si les séries temporelles collectées sont stationnaires ou non. Pour que la série d'évolution des indicateurs du capital immatériel est stationnaire, les propriétés stochastiques des séries doivent être stables depuis 1990 jusqu'à 2021. Un processus

aléatoire est strictement stationnaire si toutes ses caractéristiques, c'est-à-dire tous ses moments, sont invariants pour tout changement de l'origine du temps.

Toutes les valeurs des t-statistiques du test ADF sont supérieures à 5 %, d'où le rejet de l'hypothèse nulle qui stipule que les séries d'évolution des indicateurs du capital immatériel ne contiennent pas une racine unitaire. Il s'agit des séries non stationnaires. Nous avons réalisé ce test selon la stratégie séquentielle en l'appliquant sur trois modèles : modèle avec la présence d'une tendance et d'une constante, (2) modèle sans tendance et avec constante et, enfin (3) modèle sans tendance ni constante. On remarque également qu'il s'agit des processus de type DS, vu la non significativité des deux caractéristiques, la constante et la tendance.

Tableau N° 2 : Stationnarité des indicateurs du capital immatériel par rapport aux indicateurs des politiques économiques

Séries	Ln X ₁	Ln X ₂	Ln X ₃	Ln X ₄	Ln X ₅	LnPIB	LNIMP	LNEXP	LNDET
Augmented Dickey-Fuller test statistic :									
Prob	97,50%	16,70%	59,14%	99,98%	81,28%	93,48%	68,53%	99,97%	7.48%

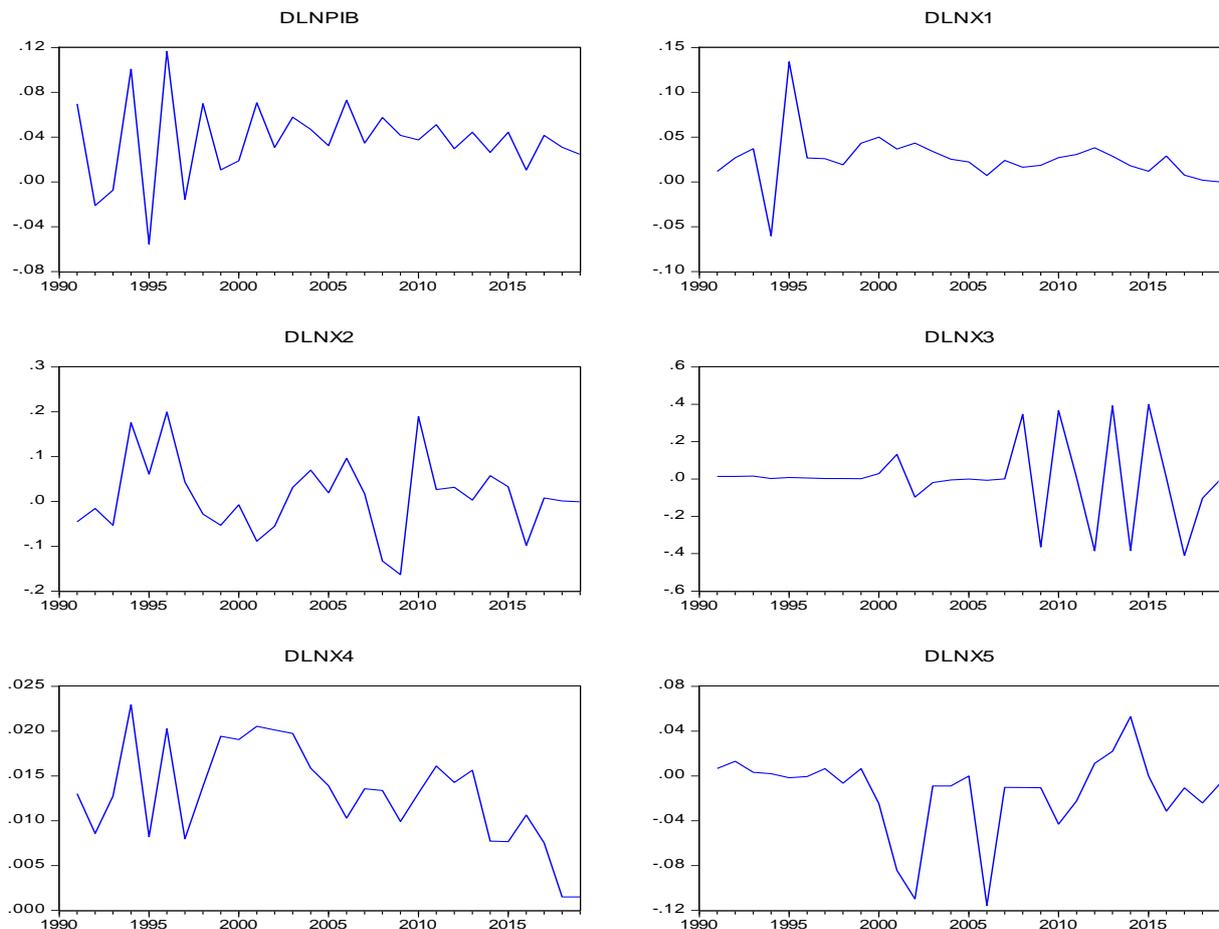
Source : Établie à partir du logiciel Eviews

Afin de rendre ces séries stationnaires, on passe par la technique de différenciation. Cette technique a pour objectif de rendre stationnaire la série d'évolution des indicateurs du capital immatériel en appliquant une transformation selon cette formule :

$$Y_n = Y_n - Y_{n-1}$$

Une présentation de la transformation de ces séries par différence premières logarithmiques indique, à priori, une stationnarité significative (**Figure 2**). Ce résultat est confirmé par le test de racine unitaire d'ADF (**Tableau 2**).

Figure N° 2 : Représentation graphique des séries stationnarisées en différences premières



Source : Établie à partir du logiciel Eviews

D'après ces graphes (**Figure 2**), toutes les séries produisent des variations autour d'une droite avec l'absence d'une tendance. De ce fait, on accepte l'hypothèse de la présence d'une racine unitaire et, par conséquent, les séries sont stationnaires en différences premières, autrement dit, elles sont toutes d'ordre 1 i.e. $I(1)$.

2.2.Choix du nombre de retard (p)

Après avoir réalisé les tests de la stationnarité des séries, nous avons procédé à la détermination du nombre de retard de chaque modèle VAR¹ à retenir dans notre étude économétrique. Le choix de ce retard est fondé sur deux critères : **Akaike (1974)** et **Schwarz (1978)**. Dans chaque modèle, nous retenons un nombre de retard (p), avec une valeur du critère d'**Akaike (1974)**. Les résultats obtenus, au niveau du tableau 3 indiquent le choix du retard qui correspond à la valeur minimale de ces deux critères.

¹ Modèle 1, 2,3 et 4 sont respectivement dont l'indicateur macroéconomique étudié soit : le PIB, les importations, les exportations et les dettes

Tableau 3 : Synthèse du choix du nombre de retard (p) des indicateurs

macroéconomiques

Modèle	AIG	SC	Retard (P)
Modèle 1 (PIB)	-23.39	-19.65	2
Modèle 2 (Importations)	-20.55626	-16.81273	2
Modèle 3 (Exportations)	-20.73504	-16.99152	2
Modèle 4 (Dettes)	-22.67896	-21.51476	1

Source : Établi par nos soins à partir du logiciel Eview

2.3. Etude de la cointégration

Après l'étude de la stationnarité des séries, nous testons l'existence ou non d'une relation d'état stationnaire entre des variables. Pour ce faire, nous réalisons les tests de cointégration au sens de Granger (1986). Ce test a pour objectif, dans l'édification de nos modèles économétriques, de mettre en évidence des relations linéaires stables entre des séries temporelles non stationnaires.

Le test de cointégration permet de vérifier l'existence d'une relation d'équilibre à long terme entre les indicateurs du capital immatériel et les indicateurs des politiques économiques retenus. Selon la spécificité de notre étude, nous avons effectué un test de **Johansen (1988 ; 1991)**, puisque les séries sont toutes intégrées du même ordre I(1). Les résultats de ce test sont résumés dans le **tableau 4**.

Tableau 4 : Les résultats de ce test Max-Eigen

Modèle	Statistique Max Eigen	de Valeur critique au seuil de 5%	P-value
Modèle 1 (PIB)	51.8744	36.6301	0.0004
Modèle 2 (Importations)	66.4331	40.9568	0.00001
Modèle 3 (Exportations)	51.4953	36.6301	0.0005
Modèle 4 (Dettes)	52.8373	43.4197	0.0036

Source : Établi par nos soins à partir du logiciel Eviews

S'agissant de la statistique de **Max-Eigen**, en la comparant à la variable tabulée de la valeur critique 5%, on peut dire qu'il existe une seule relation de cointégration entre toutes les séries pour chaque modèle. On rejette l'hypothèse de l'absence d'une relation de cointégration. Ainsi on confirme l'existence d'une seule relation de cointégration qui relie les séries introduites dans nos modèles.

2.4. Etude de causalité

Granger (1969, 1986) a introduit un concept de causalité dans la littérature économétrique. Pour cet auteur, la variable y_{1t} cause la variable y_{2t} si elle peut contribuer à l'amélioration de la prévision de y_{2t} . Les résultats du test de causalité de **Granger (1969)** sont présentés comme suit (**Tableaux 5, 6, 7 et 8**) :

Tableau 5 : Résultat du test de causalité Granger (1969) pour le modèle 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLNX1 does not Granger Cause DLNPIB28	7.82021	0.0098	
DLNPIB does not Granger Cause DLNX1	1.55096	0.2245	
DLNX2 does not Granger Cause DLNPIB28	0.04540	0.8330	
DLNPIB does not Granger Cause DLNX2	1.73333	0.1999	
DLNX3 does not Granger Cause DLNPIB28	0.00042	0.9839	
DLNPIB does not Granger Cause DLNX3	0.04690	0.8303	
DLNX4 does not Granger Cause DLNPIB28	0.45331	0.5069	
DLNPIB does not Granger Cause DLNX4	16.7963	0.0004	
DLNX5 does not Granger Cause DLNPIB28	3.40024	0.0771	
DLNPIB does not Granger Cause DLNX5	0.10265	0.7513	

Source : Établi à partir du logiciel Eviews

Pour le modèle 1, deux variables, la connaissance et l'ENA, causent la variable endogène qui est le taux Du PIB avec un seuil respectivement de 5% et 10%. Toutes les autres séries n'ont pas pu causer la série DPIB. On constate également que le PIB exerce un effet significatif au sens de granger sur l'indicateur de l'IDH avec un p-value inférieur à 5%.

Tableau 6 : Résultat du test de causalité Granger (1969) pour le modèle 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLNX1 does not Granger Cause DLNIMPORT DLNIMPORT does not Granger Cause DLNX1	27	0.62014	0.5470 0.60875 0.5529
DLNX2 does not Granger Cause DLNIMPORT DLNIMPORT does not Granger Cause DLNX2	27	1.26811	0.3011 0.94563 0.4037
DLNX3 does not Granger Cause DLNIMPORT DLNIMPORT does not Granger Cause DLNX3	27	0.67268	0.5205 1.25551 0.3046
DLNX4 does not Granger Cause DLNIMPORT DLNIMPORT does not Granger Cause DLNX4	27	0.75828	0.4803 0.66217 0.5257
DLNX5 does not Granger Cause DLNIMPORT DLNIMPORT does not Granger Cause DLNX5	27	7.24231	0.0038 0.77216 0.4741

Source : Établi à partir du logiciel Eviews

Pour le modèle 2, seulement la variable du chômage cause la variable endogène qui est le taux des importations avec un seuil respectivement de 5% et 10%. Toutes les autres séries n'ont pas pu causer la série DIMP ;

Tableau 7 : Résultat du test de causalité Granger (1969) pour le modèle 3

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLNX1 does not Granger Cause DLNEXPO DLNEXPO does not Granger Cause DLNX1	27	0.14759	0.8636 0.57310 0.5720
DLNX3 does not Granger Cause DLNEXPO DLNEXPO does not Granger Cause DLNX3	27	0.78545	0.4683 0.84777 0.4419
DLNX2 does not Granger Cause DLNEXPO DLNEXPO does not Granger Cause DLNX2	27	1.17208	0.3283 1.00837 0.3811
DLNX4 does not Granger Cause DLNEXPO DLNEXPO does not Granger Cause DLNX4	27	0.53968	0.5905 0.97469 0.3930
DLNX5 does not Granger Cause DLNEXPO DLNEXPO does not Granger Cause DLNX5	27	5.13125	0.0148 0.19681 0.8228

Source : Établi à partir du logiciel Eviews

Pour le modèle 3, seulement la variable du chômage cause la variable endogène qui est le taux des exportations avec un seuil respectivement de 5% et 10%. Le reste des séries n'ont pas pu causer la série DEXP.

Tableau 8 : Résultat du test de causalité Granger (1969) pour le modèle 4

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLNX1 does not Granger Cause DLNDETTE	27	0.02349	0.8795
DLNDETTE does not Granger Cause DLNX1		1.38343	0.2511
DLNX2 does not Granger Cause DLNDETTE	27	0.02579	0.8738
DLNDETTE does not Granger Cause DLNX2		0.73091	0.4010
DLNX3 does not Granger Cause DLNDETTE	27	0.05483	0.8168
DLNDETTE does not Granger Cause DLNX3		0.34236	0.5639
DLNX4 does not Granger Cause DLNDETTE	27	0.67234	0.4203
DLNDETTE does not Granger Cause DLNX4		10.3119	0.0037
DLNX5 does not Granger Cause DLNDETTE	27	0.10871	0.7445
DLNDETTE does not Granger Cause DLNX5		0.13962	0.7119

Source : Établi à partir du logiciel Eviews

Pour le modèle 4, aucune variable exogène n'a enregistré une statistique significative, ainsi toutes les variables ne causent pas les dettes au sens de Granger. Autrement dit, la connaissance du passé des variables qui ne causent pas les indicateurs macroéconomiques ne peut pas améliorer la prévision de ces derniers. En revanche on constate que les dettes causent l'indicateur de l'IDH au sens de Granger.

Notre objectif de la décomposition est d'étudier l'impact la variabilité des indicateurs du capital immatériel pour le pilotage et la prédiction d'évolution des politiques économiques au Maroc. La décomposition de la variance de l'erreur de prévision a pour finalité de déterminer pour chacune des innovations sa contribution à la variance de l'erreur. La décomposition de la variance de l'erreur constitue un exercice qui synthétise l'ensemble des informations contenues dans la dynamique interne du modèle VAR. La décomposition de la variance de l'erreur, qui permettent d'expliquer la capacité des cinq variables retenues pour piloter les politiques économiques, donne les résultats présentés au niveau des **tableaux 9, 10, 11 et 12** :

Tableau 9: Décomposition des indicateurs du capital immatériel sur la perdions de l'évolution du PIB

Period	S.E.	DLNPIB	DLNX1	DLNX2	DLNX3	DLNX4	DLNX5
1	0.025271	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.033963	85.95377	4.396607	0.250017	0.453657	7.641225	1.304721
3	0.041304	76.02816	4.505404	0.943868	4.362569	11.97577	2.184229
4	0.044086	72.38534	6.439961	4.308621	3.995439	10.95259	1.918051
5	0.045335	68.67909	6.234844	4.078247	6.720364	12.37182	1.915636
6	0.045450	68.45946	6.214508	4.078770	6.762581	12.57112	1.913559
7	0.045812	68.49747	6.256791	4.155613	6.828529	12.37343	1.888165
8	0.046342	67.94231	6.375932	4.197226	6.902421	12.73625	1.845855
9	0.046612	67.92478	6.424363	4.241348	6.925410	12.65192	1.832180
10	0.046722	67.70202	6.436078	4.239020	7.086033	12.71074	1.826109

Source : Établi à partir du logiciel Eviews

On peut déduire de ce tableau que la variance de l'erreur des prévisions du taux de la croissance économique est décomposée comme suit :

- **67.70 %** de ses propres innovations ;
- **6.4 %** à celles de la connaissance ;
- **4.23 %** à celles de l'indice de l'épargne ;
- **7.08 %** à celles de l'indice de GINI ;
- **12.71 %** à celles de l'indice de l>IDH ;
- **1.82 %** à celles de l'indice du chômage.

On peut conclure aussi que la variabilité de la croissance économique annuelle dépend de **22.30%** des indicateurs : Connaissance, épargne nette ajustée, les inégalités, l>IDH et du chômage.

Tableau 10 : Décomposition des indicateurs du capital immatériel sur la perdions de l'évolution des importations

Period	S.E.	DLNIMPORT	DLNX1	DLNX2	DLNX3	DLNX4	DLNX5
1	0.102591	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.118917	76.04069	4.652998	7.395346	8.011733	2.498260	1.400976
3	0.136405	59.23279	20.25270	6.198676	8.484243	2.288324	3.543262
4	0.193531	38.22008	10.99477	40.15884	4.693232	1.453406	4.479674
5	0.223829	43.01350	8.892912	30.58086	9.607130	4.504055	3.401538
6	0.260198	47.47217	6.976597	23.00437	13.91117	4.985514	3.650184
7	0.275911	48.88913	7.700056	23.12850	12.37294	4.525494	3.383883
8	0.285012	49.76536	9.384927	21.68209	11.60979	4.381302	3.176526
9	0.312868	46.94658	7.795271	25.23612	12.78870	4.590585	2.642742
10	0.334120	48.04007	6.857490	22.28152	14.58622	5.916621	2.318084

Source : Établi à partir du logiciel Eviews

On peut déduire de ce tableau que la variance de l'erreur des prévisions du taux de la croissance économique est décomposée comme suit :

- **48.04007%** de ses propres innovations ;
- **6.857490%** à celles de la connaissance ;
- **22.28152%** à celles de l'indice de l'épargne ;
- **14.58622 %** à celles de l'indice de GINI ;
- **5.916621 %** à celles de l'indice de l'IDH ;
- **2.318084 %** à celles de l'indice du chômage.

On peut conclure aussi que la variabilité des importations dépend de **51.92%** des indicateurs : Connaissance, épargne nette ajustée, les inégalités, l'IDH et du chômage.

Tableau 11 : Décomposition des indicateurs du capital immatériel sur la perdions de l'évolution des exportations

Variance							
Decomposition of							
DLNEXPO:							
Period	S.E.	DLNEXPO	DLNX1	DLNX2	DLNX3	DLNX4	DLNX5
1	0.084266	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.107334	61.82472	7.485228	10.41925	0.771149	1.499734	17.99993
3	0.118547	51.44384	6.780854	13.12448	1.409280	1.233798	26.00775
4	0.129013	44.34257	6.431360	20.44374	1.734169	1.146038	25.90213
5	0.131607	43.23320	7.339047	20.79883	1.774495	1.593658	25.26078
6	0.132971	42.48723	7.275445	20.37505	1.821654	1.571916	26.46870
7	0.133367	42.25568	7.235888	20.56329	2.039995	1.593425	26.31172
8	0.133832	42.18210	7.302580	20.43007	2.026577	1.678917	26.37975
9	0.133884	42.16187	7.300289	20.43959	2.040290	1.698313	26.35965
10	0.133930	42.13422	7.321137	20.42590	2.062856	1.706100	26.34978

Source : Établi à partir du logiciel Eviews

On peut déduire de ce tableau que la variance de l'erreur des prévisions du taux des exportations est décomposée comme suit :

- **42.13422** % de ses propres innovations ;
- **7.321137** % à celles de la connaissance ;
- **20.42590** % à celles de l'indice de l'épargne ;
- **2.062856** % à celles de l'indice de GINI ;
- **1.706100** % à celles de l'indice de l'IDH ;
- **26.34978**% à celles de l'indice du chômage.

On peut conclure aussi que la variabilité des exportations dépend de **57.86%** des indicateurs : Connaissance, épargne nette ajustée, les inégalités, l'IDH et du chômage

Tableau 1 : Décomposition des indicateurs du capital immatériel sur la perdions de l'évolution de la dette

Period	S.E.	DLNDETTE	DLNX1	DLNX2	DLNX3	DLNX4	DLNX5
1	0.026714	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.036469	55.02939	1.931913	0.593535	0.779473	41.65168	0.014017
3	0.038355	51.52579	3.005700	3.611444	1.991522	39.85277	0.012779
4	0.040713	47.15376	6.623620	4.038156	1.774713	36.64625	3.763502
5	0.041365	45.78048	6.986046	3.925379	3.478515	35.84262	3.986959
6	0.042954	48.91968	6.819813	3.659874	3.240703	33.43680	3.923130
7	0.043614	48.02646	6.857680	3.576059	3.145847	34.57530	3.818649
8	0.044003	48.41830	6.849118	3.636928	3.090481	34.19828	3.806891
9	0.044662	47.81740	7.329829	3.638202	3.008894	33.96672	4.238953
10	0.044757	47.68991	7.299759	3.627536	3.194537	33.84552	4.342736

Source : Établi à partir du logiciel Eviews

On peut déduire de ce tableau que la variance de l'erreur des prévisions du taux de la dette est décomposée comme suit :

- **47.68991 %** de ses propres innovations ;
- **7.299759 %** à celles de la connaissance ;
- **3.627536 %** à celles de l'indice de l'épargne ;
- **3.194537 %** à celles de l'indice de GINI ;
- **33.84552 %** à celles de l'indice de l'IDH ;
- **4.342736 %** à celles de l'indice du chômage.

On peut conclure aussi que la variabilité des exportations dépend de **52,31009 %** des indicateurs : Connaissance, épargne nette ajustée, les inégalités, l'IDH et du chômage.

Le tableau suivant (**Tableau 13**) indique la capacité des indicateurs du capital immatériel à piloter l'évolution des politiques économiques au Maroc. De ce fait, il synthétise le pourcentage d'impact de variation des indicateurs du capital immatériel sur les indicateurs

macroéconomiques. Les résultats obtenus confirment la théorie économique mobilisée dans notre article.

Tableau 13: Synthèse de la mesure du capital immatériel pour piloter les politiques économiques

Indicateurs du capital immatériel	Indicateurs de la grille d'évaluation macroéconomique			
	PIB	Importation	Exportation	Dette
Connaissance	6.4%	6.857490%	7.321137%	7.299759%
ENA	4.23%	22.28152%	20.42590%	3.627536%
GINI	7.08%	14.58622%	2.062856%	3.194537%
IDH	12.71%	5.916621%	1.706100%	33.84552%
Chômage	1.82%	2.318084 %	26.34978%	4.342736%
% de variation	22.30%	51.92%	57.86%	52.31009%

Source : Établi par nos soins à partir des résultats du logiciel Eviews

Conclusion

Dans cet article, nous avons établi des relations entre le capital immatériel et des indicateurs macroéconomiques à savoir le PIB, l'Importations, l'Exportations et la Dette dans le cas de l'économie marocaine. Nos résultats confirment les apports théoriques concernant l'impact du capital immatériel sur l'évolution des agrégats macroéconomiques. Ce papier a répondu à la problématique suivante : peut-on considérer les composantes de la richesse immatérielle comme outils de pilotage des politiques économiques au Maroc ?

Concernant les 5 indicateurs retenus, d'après les conclusions du rapport de Bank Al-Maghrib et du Conseil Économique, Social et Environnemental, à savoir : la connaissance, l'épargne nette ajustée, les inégalités, le chômage et l'IDH, les résultats obtenus suite à la modélisation économétrique via la méthode Vecteur autorégressif (VAR) indiquent que les 5 indicateurs du capital immatériel constituent un outil de pilotage de politiques économiques au Maroc. Les modèles édifiés via la méthode du VAR confirment les modèles construits au paravent qui permettent de prédire l'évolution des indicateurs macroéconomique du Maroc à savoir : le PIB, les importations, les exportations et la dette. Les indicateurs permettent d'expliquer 22.30% de la variation du PIB, 51.92% des importations, 57.86% des exportations et 52.3% de la dette.

La connaissance, l'Épargne Nette Ajustée et le développement humain impactent positivement les indicateurs macroéconomiques. Par contre, l'indice de GINI (qui mesure les inégalités) et le niveau de chômage impactent négativement le pilotage des politiques économiques au Maroc. Les résultats du vecteur autorégressif indiquent que l'investissement au Maroc doit se concentrer davantage sur le capital immatériel qui offre un levier fondamental de création de valeurs, de richesses et aussi d'opportunités de développement sur le long terme. L'investissement en capital immatériel s'identifie comme un choix stratégique pour le pilotage des politiques économiques. Les résultats indiquent que l'investissement au Maroc doit se concentrer davantage sur le capital immatériel qui offre un levier fondamental de création de valeurs, de richesses et aussi d'opportunités sur le long terme. Dans cette perspective, notre étude confirme et prolonge les conclusions de l'étude réalisée par la Banque Mondiale, la Banque Centrale du Maroc et du Conseil Économique Social et Environnemental ainsi que d'autres institutions (**Hamilton, 2006**) (**OCDE, 2006**) (**IRES, 2015**) (**BAM & CESE, 2016**) (**Chauffour, 2017**). Notre analyse prolonge la durée d'étude économétrique et intègre davantage de variables afin de remédier aux limites des études réalisées par lesdites institutions. Les trois piliers principaux du capital immatériel, sur lesquels il est prioritairement nécessaire, d'agir pour le décideur économique, sont le capital humain et le capital social en renforçant la

cohésion sociale et la réduction des inégalités. L'investissement dans le capital immatériel présente un outil pertinent pour une transformation structurelle de l'économie du Maroc dans l'édification d'un nouveau modèle de développement économique durable, soutenable et inclusif.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Akcigit, U., & Ates, S. T. (2021)** ‘Ten facts on declining business dynamism and lessons from endogenous growth theory’. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), pp. 257-98.
2. **Bah, R., & Dumontier, P. (1996)**. Spécificité de l’actif et structure financière de l’entreprise. *Banque et Marchés*, 28-36.
3. **Banque Mondiale (2022)** *Projet pour le capital humain : foire aux questions*.
4. **Becker, G. S. (1964)**. Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. University of Chicago press.
5. **Bhagat, S., & Welch, I. (1996)**. Corporate research & development investments international comparisons. *Journal of Accounting and Economics*, 443–470.
6. **Bouaiss, K., & Girard-Guerraud, C. (2021)**. Capital humain du dirigeant entrepreneur et faillite des entreprises financées par ECF. *Revue française de gestion*, 47(299), 95-115.
7. **Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2021)**. The productivity J-curve: How intangibles complement general purpose technologies, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), pp. 333-72.
8. **CBO. (2005)**. R&D and Productivity Growth. The Congress of the United States Congressional Budget Office.
9. **Charreaux, G. (2006)**. Théorie financière et stratégie financière. *Revue française de gestion*, 109-137.
10. **Chauffour, J. P. (2017)**. Le maroc à l’horizon 2040: Investir dans le capital immatériel pour accélérer l’émergence économique. The World Bank.
11. **Conseil Économique, Social et Environnemental (2019) Rapport annuel**.
12. **Conseil Économique, Sociale et Environnemental and Bank Al-Maghrib (2016)** Richesse globale du Maroc entre 1999 et 2013 : le capital immatériel : facteur de création et de répartition équitable de la richesse nationale.
13. **Corrado, C. A., Haskel, J., Iommi, M., & Jona-Lasinio, C. (2020)**. Intangible capital, innovation, and productivity à la Jorgenson evidence from Europe and the United States, *Measuring Economic Growth and Productivity*, pp. 363-385.
14. **Demmou, L., & Franco, G. (2021)**. Mind the financing gap: Enhancing the contribution of intangible assets to productivity.
15. **Discours Royal (2014)** Discours de SM à la nation à l’occasion de la fête du trône.

16. **Feenstra, R.** (1990). Trade and Uneven Growth. National Bureau of Economic Research.
17. **Fraumeni, B. M., & Okubo, S.** (2009). R&D in the National Income and Product Accounts: A First Look at Its Effect on GDP. University of Chicago Press, 275–322.
18. **Fustec, A., & Marois, B.** (2006). Valoriser le capital immatériel de l’entreprise. Editions Eyrolles.
19. **Garner, C., Russell, M., Bessen, J., Meyer, P. B., & Sveikauskas, L.** (2021). Intangible Capital and US Productivity Growth in 61 Industries.
20. **Granger, C. W.** (1969) ‘Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods’, *Econometrica : journal of the Econometric Society*, pp. 424-438.
21. **Granger, C. W. J.** (1986) ‘Developments in the study of cointegrated economic variables’, *Oxford bulletin of economics and statistics*, 48(3), pp. 1-17.
22. **Grilliches, F., & Thum, A. E.** (2010). Does intangible capital affect economic growth?. cepr working documents.
23. **Grilliches, Z.** (1995). R&D and productivity: Econometric results and measurement issues. Handbook of Economics of Innovation and Technological Change, Oxford, 52–89.
24. **Grossman, G. M., & Helpman, E.** (1990). Trade, innovation, and growth. The American economic review, 86–91.
25. **Grossman, G. M., & Helpman, E.** (1991a). Quality ladders in the theory of growth. The review of economic studies, 43–61.
26. **Grossman, G. M., & Helpman, E.** (1991b). Quality ladders and product cycles. The Quarterly Journal of Economics, 557–586.
27. **Hall, B. H.** (1992). Investment and research and development at the firm level: does the source of financing matter?.
28. **Hamilton, K.** (2006). Where is the wealth of nations?: measuring capital for the 21st century. World Bank Publications.
29. **Haskel, J., & Westlake, S.** (2018). Capitalism without capital. Princeton University Press.
30. **Human Development Reports (2022)** *Data updates as of Morocco.*

31. **Institut Royal des Études Stratégiques (2015)** Richesse globale et capital immatériel du Maroc. Rapport stratégique.
32. **Institut Royale des Études Stratégiques (2020)** Evolution du positionnement international du Maroc. Tableau de bord stratégique.
33. **Jensen, M., & Meckling, W. H.** (1976). Theory of the Firm: Managerial Behavior. Agency Costs, and Ownership Structure.
34. **Johansen, S. (1988)** 'Statistical analysis of cointegration vectors', *Journal of economic dynamics and control*, 12, pp. 231-254.
35. **Johansen, S. (1991)** 'Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models', *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp. 1551-1580.
36. **Long, M. S., & Malitz, I. B.** (1985). Investment patterns and financial leverage, Corporate Capital Structures in the United States, BM Friedman.
37. **Lucas Jr, R. E.** (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 3–42.
38. **Mincer, J.** (1993). Studies in human capital. Edward Elgar Publishing.
39. **Nelson, R. R., & Phelps, E. S.** (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *The American economic review*, 69-75.
40. **OCDE.** (2000). Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie.
41. **OCDE.** (2006). actifs immatériels et création de valeur.
42. **Perroux, F.** (1949). L'effet de domination dans les relations économiques. *Économie appliquée*.
43. **Rivera-Batiz, L. A., & Römer, P. M.** (1991a). International trade with endogenous technological change. *European economic review*, 971-1001.
44. **Rivera-Batiz, L. A., & Romer, P. M.** (1991b). Economic integration and endogenous growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 531–555.
45. **Romer, P. M.** (1997). Endogenous Technological Change', *journal of political economy*. international library of critical writings in economics, 250-281.
46. **Romer, P. M.** (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 1002–1037.
47. **Roth, F., & Thum, A. E.** (2010). The key role of education in the Europe 2020 strategy. ceps working document.

48. **Zoheir, A., & El arabi, A. (2022).** Le capital immatériel, outils de pilotage des politiques économiques : fondements d'un paradigme et modélisations économétriques – Cas du Maroc-. Thèse de doctorat. Université Mohammed Premier, Oujda, Maroc.
49. **Zoheir, A., & El arabi, A. (2023).** Le capital immatériel et la prédiction de l'évolution des exportations au Maroc : modélisation économétrique. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(1-2), 520-539.