

Le financement du capital immatériel par les mécanismes de la dette : modélisation économétrique -cas du Maroc-

ZOHEIR Ahmed

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

SALHI Imane

Laboratoire de Modélisation Stochastique et Déterministe
Faculté des Sciences
Université Mohammed Premier-Oujda- Maroc

Résumé : Au niveau macroéconomique, l'État mobilise des ressources financières afin de concrétiser les investissements en capital immatériel. Ces ressources peuvent être assurées via le recours aux mécanismes de la dette. En prenant en considération les différentes composantes de cette richesse, le déficit enregistré peut impacter sa capacité à assurer un développement économique. De même, Investir dans le capital immatériel en phase de crise pourrait mobiliser des ressources financières plus importantes et, par ricochet, l'État devrait supporter un coût de financement plus important via la dette. L'une des raisons qui expliquent aussi le déficit dans le stock accumulé du capital immatériel c'est notamment sa caractéristique spécifique de Sunk cost ; ce type d'investissement peut entraîner le risque d'irréversibilité des coûts de financement par la dette. D'autres contraintes s'imposent notamment celles liées à la détermination des combinaisons les plus optimales (CO) entre les composantes du capital immatériel qui doivent être privilégiées pour le financement via la dette.

L'objectif de notre contribution est de vérifier la relation entre le capital immatériel et son financement par la dette en prenant en considération les contraintes qui s'imposent au niveau des politiques économiques. Nous vérifierons cette relation d'une part, au niveau théorique et, d'autre part au niveau empirique via une modélisation économétrique appliquée dans le cas du Maroc. Cet article répond à la problématique suivante : **Dans quelle mesure le capital immatériel peut-il être financé par la dette au Maroc ?**

Mots clés : Capital immatériel, La dette, Mécanisme de financement.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.7821805>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

<http://www.woasjournals.com/index.php/ijesm>

1. Introduction

Le déplacement des forces motrices de l'économie, de la production matérielle vers la production immatérielle, bouleverse les catégories classiques de l'économie politique. La richesse d'un pays ne se finance plus exclusivement en valeur monétaire, mais l'intelligence se dégage de l'hégémonie d'une science qui allie l'approche cognitive et l'approche subjective (**Gorz, 2003**).

La prise de conscience pour financer le capital immatériel, à travers ses indicateurs, se heurte inévitablement à la complexité de choix. Quelle CO le décideur économique doit retenir et privilégier son financement par la dette suite au confort intellectuel d'un paradigme théorique difficilement applicable (La complexité de le conceptualiser sur le plan théorique et **scientifique**) (**Zoheir & El arabi, 2022a ; 2022b ; 2022c, 2023**) et la nécessité d'une réponse concrète aux contraintes quotidiennes de détermination des composantes optimales ?

Le constat des avancées économiques indique que l'investissement en capital immatériel, à travers toutes ses composantes, permet de générer de la valeur, augmente le niveau des gains de productivité et de la productivité globale des facteurs, stimuler la croissance économique et, peut déclencher par ricochet, un développement (**Schulz, 1961 ; Becker, 1964 ; Nelson and Phelps, 1966 ; Mincer, 1993 ; Fustec & Marois, 2006 ; Haskel & Westlake, 2018 ; Brynjolfsson, Rock & Syverson, 2021 ; Corrado & al, 2020**).

Le constat est que les économies sont de plus en plus immatérielles. Le stock accumulé du capital humain, social, institutionnel, ainsi que d'autres types de capitaux, est d'une importance fondamentale ; il prend de plus en plus d'ampleur. Ignorer l'importance du capital immatériel dans le développement peut générer le risque de piloter des politiques économiques inappropriées, ce qui amène les décideurs économiques de faire face à des énigmes : d'une part, sur quoi faut-il investir davantage par la dette, et d'autre part, de déterminer les retombées économiques de tel ou tel investissement suite aux risques de Sunk cost. Cette inappropriation peut induire une non affectation optimale des ressources financières intégrées dans l'économie.

En effet, le déficit du stock accumulé en capital immatériel peut conduire les économies au financement de l'investissement immatériel par les mécanismes de la dette. Les économies qui investissent davantage dans le capital immatériel, que ce soit pour générer une croissance économique ou pour augmenter le niveau des exportations, peuvent être exposées à un taux d'endettement faible. L'analyse des multiples structures financières des économies qui investissent dans le capital immatériel, montre que ces économies ont moins tendance à recourir aux financements par la dette (dans une situation de non crise) que les économies dont ses investissements sont principalement constitués via des richesses matérielles (financement du capital immatériel dans une situation de crise) (**Long & Malitz, 1985 ; Bhagat & Welch, 1996**). Il existe une corrélation entre l'intensité des dépenses consacrées aux investissements immatériels et le niveau d'endettement des économies. Dans cette perspective, comme le souligne **Bah et Dumontier (1996)**, les investissements en capital immatériel peuvent être financés d'une part, à travers le recours à l'autofinancement et, d'autre part, suite au recours aux mécanismes de la dette.

A défaut des insuffisances de l'autofinancement, la dette se présente comme outils pertinent afin de concrétiser l'investissement en capital immatériel. Toutefois, des énigmes peuvent s'imposer à cette alchimie financière et complexifient, par ricochet, l'identification des ressources financières. La détermination des effets de synergie, de spillover, de scalabilité et de sunk cost présente des

équivoques pour les décideurs économiques ; il est nécessaire de les intégrer afin d'assurer une allocation optimale des ressources financières mobilisées pour les investissements en capital immatériel.

A ce propos, l'énigme consiste de savoir si le système financier est adapté à une économie qui fonde sa production sur le capital immatériel à la lumière de ses caractéristiques spécifiques. Ces derniers peuvent poser des contraintes pour financer la production des économies. De ce fait, Le système financier, via le mécanisme de la dette, peut présenter des obstacles pour répondre aux besoins de l'économie réelle ; plus précisément, comment offrir aux États l'accès au financement dont elles ont besoin pour réaliser un investissement immatériel, pour remédier aux déficits enregistrés au niveau de leur stock accumulé.

Dans ce sillage complexe, cet article répond à la problématique suivante : **Dans quelle mesure le capital immatériel peut-il être financé par la dette au Maroc.**

Afin d'apporter des éléments de réponse à notre problématique, cet article est scindé en deux parties. La première consiste à construire un modèle théorique en se référant à des théories économiques traitant la relation du capital immatériel avec la dette. Nous déterminerons les mécanismes et les contraintes de cette relation. Au niveau de la deuxième partie, nous réaliserons une modélisation économétrique, dans le cas du Maroc, via le modèle de régression linéaire multiple en se référant à notre modèle théorique édifié. Concernant le choix des variables du capital immatériel, les conclusions et les perspectives de recherches ouvertes par les rapports de la Banque Mondiale (**World Bank, 2006 ; Banque Mondiale, 2017**), du **Conseil Économique, Sociale et Environnementale et Bank Al-Maghrib (Conseil Économique, Sociale et Environnementale & Bank Al-Maghrib, 2016)** et de l'**Institut Royal des Eudes Stratégiques (Institut Royal des Eudes Stratégiques 2015 ; 2020)** constitueront le point de départ de notre étude économétrique. Les 28 indicateurs du capital immatériel retenus dans notre modèle sont répertoriés dans l'**Annexe 1**.

De ce constat, nos automatismes de réflexion, dans notre modélisation économétrique, sont tirés entre deux voies : la simplicité et le réalisme. L'étude du capital immatériel consiste d'introduire une multiplicité d'indicateurs ; certes le modèle serait complexe mais réaliste. Toutefois, la simplicité d'un modèle réducteur (avec un nombre restreint de variables) serait irréaliste. Faute de pouvoir identifier la raison du capital immatériel dans sa dimensions simple, on peut choisir entre la construction d'un modèle économétrique qui est, d'une part, réaliste mais "trop" complexes et, des modèles, d'autres part, "trop" simples mais irréalistes. Raisons pour lesquelles nous traçons comme objectif d'étudier le capital immatériel dans une optique de complexité qui se traduit par l'intégration dans notre modèle économétrique 28 indicateurs du capital immatériel afin d'édifier un modèle économétrique, complexe et réaliste, entre le capital immatériel et la dette.

Les résultats de cet article s'inscrivent dans la suite de ceux réalisés par **Zoheir et El arabi (2022a ; 2022b ; 2022c, 2023)**.

2. L'investissement en capital immatériel via les mécanismes de la dette : sous bassement théorique

Le choix des sources de financement externe est l'une des énigmes primordiales au niveau macroéconomique. Certaines études théoriques et empiriques ont été édifiées sur cette question. Toutefois, les débats théoriques au niveau macroéconomique de l'effet du capital immatériel sur le financement externe sont encore rares, malgré le rôle central du capital immatériel dans la croissance économique. Ceci est, selon **Hosono et Takizawa (2017)**, dû à un manque de données sur le capital immatériel au niveau macroéconomique.

Comme tout placement économique, l'investissement en capital immatériel nécessite la mobilisation des ressources financières interne ou externe de l'économie en question. A cet égard, l'État est appelé à collecter des fonds afin de concrétiser ce type d'investissement.

Les États qui enregistrent un déficit en capital immatériel peuvent recourir au mécanisme de la dette afin d'y remédier que ça soit pour augmenter le niveau de l'éducation, d'instaurer une cohésion sociale, d'assurer une justice sociale, de renforcer le niveau de confiance envers les institutions, d'améliorer l'état de bonheur des individus, etc. Pour ces objectifs, et à défaut de l'autofinancement, le recours aux modes de financements, internes ou externes, peut constituer une obligation afin de renforcer le stock accumulé du capital immatériel qui, par ricochet, entraînerait des effets positifs pour l'ensemble de l'économie et assure une croissance économique (**Bouaiss & Girard-Guerraud, 2021 ; Demmou & Franco, 2021; Schulz, 1961 ; Becker, 1964 ; Nelson & Phelps, 1966 ; Mincer, 1993 ; Fustec & Marois, 2006 ; Haskel & Westlake, 2018**). L'État peut encourager l'accès à de nouvelles formes de financement par la dette qui permettent d'emprunter avec certaines garanties (**Demmou & Franco, 2021**).

Sur le plan théorique, des études indiquent que les économies caractérisées par un important stock accumulé des investissements en capital immatériel sont associées à un faible taux d'endettement externe (**Long & Malitz, 1985 ; Bhagat & Welch, 1996 ; Bah & Dumontier, 1996**). Ce faible niveau de recours est expliqué par le fait que les États doivent investir dans ce type de placement en situation normale ; elles ne doivent pas attendre des situations des crises (conjoncturelles et/ou structurelles) pour recourir aux mécanismes de la dette en raison du coût élevé à supporter. De même, les décideurs économiques doivent déterminer les indicateurs du capital immatériel qui doivent bénéficier du financement par la dette afin d'assurer une allocation optimale des ressources financières mobilisées. De même, le coût à supporter serait moins élevé à condition que le développement des indicateurs du capital immatériel se fait en parallèle afin d'une part, d'édifier des CO et, d'autre part, de déterminer la pondération attribuée pour chaque CO en termes de financement par la dette. Cette identification nécessite la détermination des effets de synergie, de spillover et de scalabilité du capital immatériel. L'État doit déterminer (1) les indicateurs de qualité (2) les CO et (3) les interactions entre les CO susceptibles d'être financé par la dette (**Garner et al, 2021**).

L'idée de l'investissement en capital immatériel c'est que les différentes composantes de cette forme de richesse doivent être regroupées dans des CO ; c'est-à-dire en asseyant de déterminer les effets d'interaction entre plusieurs indicateurs. A titre d'illustration, pour améliorer l'image d'un pays et attirer des investissements directs étrangers, L'État doit développer en parallèle le capital institutionnel, le capital humain des institutions, le capital social des institutions, etc. Cette alchimie interactionnelle nécessite la mobilisation des capitaux par la dette pour, in fine, optimiser le retour sur investissement et assurer une allocation optimale des ressources financières. Ce processus doit être réalisé dans des perspectives permettant d'éviter des coûts d'endettement plus élevés. D'une manière générale, l'État

doit combler l'écart qui sépare l'investissement dans les différentes composantes du capital immatériel afin d'éviter des coûts d'endettement plus élevés ultérieurement.

De ce fait, à travers ses politiques économiques, l'État dispose de trois outils pour remédier aux contraintes du sous-investissement en capital immatériels et aux modes de financement par la dette : (1) renforcer cette richesse notamment via l'instauration des droits de propriétés, (2) créer des conditions permettant aux institutions privées et publiques d'optimiser, au maximum, la diffusion des effets de synergies de leurs richesses immatérielles produites, (3) encourager les réformes et les ajustements financiers en faveur de ses institutions, notamment les modes de financements par la dette, afin qu'elles investissent davantage. Cependant, l'investissement dans le capital immatériel via la dette ne peut échapper à des limites et à des contraintes auxquelles le décideur économique doit intégrer dans l'édification des politiques économiques (Haskel & Westlake, 2018).

3. Complexité liée au risque de sunk cost de l'investissement en capital immatériel via la dette

L'investissement en capital immatériel via la dette peut présenter certaines complexités liées aux caractéristiques spécifiques de cette richesse ; Il présente le risque de Sunk cost (Haskel & Westlake, 2018). Lorsque l'État investit dans l'éducation, la connaissance, le capital humain, la confiance, etc, il ne dispose pas de garantie quant aux retombées économiques, financières et sociales de son placement. Ce dilemme se justifie du fait que lorsque cet investissement est manifesté par le recours à la dette, l'État mobilise des ressources financières externe qui ne peuvent être remboursées que par l'affectation de son capital immatériel investi dans le processus productif national. De ce fait, le marché de travail doit être capable d'absorber les investissements en capital immatériel mobilisés par la dette. En cas de fuite de diaspora, non seulement l'État serait dans l'incapacité de générer un retour sur investissement, mais aussi l'affectation optimale des ressources financières n'est pas assurée. Dans cette logique, l'État doit déterminer les indicateurs qui doivent être financés par la dette et développer, en parallèle, des infrastructures permettant d'absorber les investissements en capital immatériel.

Dans ce sillage, une complexité s'installe liée à la capacité de l'État à retenir et à conserver son capital immatériel investi par la dette et, par conséquent, freiner le phénomène du "Brain Drain" ou exode de cerveaux qui peuvent être la cause d'un nombre de déperdition des allocation optimales de ressources financières mobilisées. L'État devrait donc rembourser une dette affectée dans un investissement immatériel qui n'est pas rentabilisé dans le moyen et/ou le long terme.

Par ailleurs, les investissements en capital immatériel à risque Sunk cost présentent une complexité de financement, notamment par un système d'endettement. Si les banques acceptent d'accorder des crédits pour les prêts hypothécaires, c'est essentiellement parce qu'ils sont adossés à un actif matériel qui présente une valeur et peut être saisi ou revendus dans le cas où l'emprunteur n'honore pas ses engagements. Toutefois, une économie qui dispose d'un stock important en capital immatériel présente une ambiguïté aux banques lorsqu'elles sont soumises à un risque pays (Larkèche, 2011). La première complexité est liée à l'identification du capital immatériel par le décideur économique. Certaines composantes du capital immatériel ne peuvent pas être saisies d'une manière physique comme : la stabilité, la sécurité, la connaissance, la justice, la liberté religieuse, le capital historique et culturel, la qualité des institutions, la confiance, la création culturelle et artistique, la qualité de la vie et de l'environnement, etc. La deuxième complexité est

liée à l'échange du capital immatériel. Pour **Haskel et Westlake (2018, p. 70)** « *il est difficile de vendre le capital immatériel puisqu'il est spécifique à l'institution qui le produit et dans un contexte précis. De ce fait, il est plus complexe de créer un marché pour échanger les différentes caractéristiques du capital immatériel contrairement au capital matériel* ».

En cas où l'investissement en capital immatériel est défaillant (exemple : fuite de diaspora), il est quasi impossible pour l'État de récupérer son fond d'investissement via des retombées économiques, financières et sociales. La relation doit être négative entre le capital immatériel et le coût d'endettement en situation normale, mais l'État recourt à ce mode de financement pour remédier aux limites enregistrées au niveau des indicateurs de son capital immatériel.

Aussi, la complexité s'installe puisque le placement en capital immatériel n'est pas associé à un capital matériel ; en cas de défaillance, il est complexe de revendre l'investissement à un autre agent économique. De ce fait, il est conseillé, sur le plan théorique, que le financement d'un investissement immatériel soit opérationnalisé en situation normale et non pas en phase de crise puisque le coût de financement serait relativement important. Les équivoques s'expliquent aussi par le fait que d'autres institutions peuvent profiter de la richesse immatérielle créée et financée par la dette, ce qui décourage les agents économiques à opérer les investissements en capital immatériel par ce mode de financement à moins qu'ils établissent des droits de propriétés.

Malgré les risques de perte, les États acceptent de prendre ce type de décision et investissent davantage dans le capital immatériel via la dette. Ce comportement s'explique tout d'abord par le fait que l'État espère un retour sur investissement élevé afin de compenser tous les risques. Ensuite, même si le coût d'investissement par la dette présente un risque de retour sur investissement, il est conseillé de concrétiser le placement immatériel par la dette puisque le coût (de la dette) d'absence d'un investissement en capital immatériel serait plus important à supporter.

Après avoir édifié notre modèle théorique, nous édifierons par la suite un modèle empirique, via une modélisation économétrique, dans le cas du Maroc afin de déterminer les CO qui doivent être financées par la dette.

4. Capital immatériel et son financement par la dette au Maroc : modélisation économétrique

L'objectif de notre étude économétrique est de mettre en évidence le lien entre le capital immatériel (composé de 28 indicateurs) et l'indicateur macroéconomique identifiant celui de la dette. L'objectif est de déterminer la capacité du capital immatériel à (1) offrir un outil de pilotage de la dette à (2) déterminer les indicateurs du capital immatériel qui doivent être financés par la dette via des CO, et à (3) mesurer la pondération entre chaque CO et le niveau de la dette.

Pour ces raisons, nous utiliserons la technique de régression linéaire multiple (RLM) qui nous servira à expliquer la dette et prédire ses évolutions en fonction d'un panel d'indicateur du capital immatériel (**Bourbonnais, 2018**).

4.1. Présentation du modèle de régression linéaire multiple : Méthode exploratoire

Formellement, le modèle de la régression linéaire multiple s'écrit sous forme d'une somme pondérée des variables exogènes, où le coefficient de pondération mesure l'influence de la variable associée

(Bourbonnais, 2018, p. 47) :

$y_i : (a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_p x_p + \varepsilon_i)$ pour $i = 1, \dots, n$

Avec :

y_i : la $i^{\text{ème}}$ observation de la variable à expliquer. La variable "y" représente les valeurs possibles de la variable dépendante qui peuvent être expliquées par le modèle général de régression ;

x_0, x_1, \dots, x_p : l'ensemble des variables explicatives ;

a_0, a_1, \dots, a_p sont les paramètres du modèle ;

ε_i : l'erreur commise par le modèle pour chaque valeur de y, ou encore la portion qui ne peut être expliquée par le modèle ;

n : le nombre d'observations.

Selon la présentation établie par **Cohen et Pradel (1993)**, notre modélisation par régression multiple se déroulera en quatre phases : **construction du modèle, affinement du modèle, vérification des hypothèses et validation du modèle.**

a. La construction du modèle

Nous avons commencé cette phase par une sélection " pertinente " des variables du capital immatériel ; le choix de ces variables a nécessité une compréhension suffisante de l'ensemble de données pour savoir qu'elles sont les plus explicatives, de qualité et d'un volume adéquat.

L'affinement du modèle

Les performances de notre modèle sont analysées lors de cette étape moyennant les critères suivants :

- **Test F global ;**
- **R² ajusté ;**
- **Erreur quadratique moyenne (MSE) ou s.**

Vérification des hypothèses

Dans ce qui suit et, à la suite des travaux de **Bourbonnais (2018)**, nous déclarons explicitement les hypothèses à vérifier :

H₁): Indépendance de la variable prédite : toutes les observations formant a distribution des valeurs des indicateurs macroéconomiques, sont indépendantes ;

(H₂) : Pas de variance égale à zéro : la distribution des prédicteurs doit comprendre une certaine variance ;

(H₃) : Aucune multicolinéarité parfaite : il ne doit pas y avoir de relation linéaire parfaite entre deux ou plusieurs indicateurs du capital immatériel. Par conséquent, les corrélations ne doivent pas être trop fortes entre celles-ci

(H₄) : Relation linéaire entre les indicateurs du capital immatériel et ceux des politiques économiques : la variation de la variable dépendante pour chaque augmentation d'une unité d'une variable indépendante suit une ligne droite ;

(H₅): Homoscédasticité (homogénéité des variances des résiduels) : la variance des valeurs résiduelles doit être constante ;

(H₆) : Indépendance des erreurs : les valeurs résiduelles ne doivent pas être corrélées entre les individus ;

(H₇) : Distribution normale des résiduels : Ils doivent voir une moyenne de 0, la majorité des valeurs doivent s'en rapprocher. Elle peut être vérifiée graphiquement ou à l'aide d'un test statistique comme celui de Shapiro.

Nous avons privilégié l'outil graphique, plutôt que les tests statistiques pour valider ces hypothèses (**Rakotomalala, 2011**).

Nos diagrammes de dispersion assurent un visuel pour juger la validité de nos hypothèses (**H₂**), (**H₃**) et (**H₄**). Concernant les restrictions imposées sur les résidus, nous utiliserons deux types de graphes pour voir si elles sont respectées.

Analyse et discussion des résultats

La validation du modèle

Cette étape consiste à vérifier l'adéquation des modèles économétriques qui permettent d'impacter la dette et de valider sa performance. En raison de la taille de notre échantillon (30 observations) et, à la suite de **Saporta (2006)**, nous avons utilisé dans cette phase, une approche non-paramétrique de l'inférence statistique dite bootstrap afin de créer des échantillons des indicateurs du capital immatériel de même taille en appliquant un rééchantillonnage avec remise ou sans sur les données d'origine afin de déterminer et d'édifier des CO du capital immatériel dans le cas du Maroc.

Préparation et traitement des données

Cette phase a dévoilé la présence de certaines anomalies du fait que 12 % des observations des indicateurs du capital immatériel sont manquantes. Un biais qui empêche l'utilisation de la méthode d'analyse en composantes principales (ACP) qui sert à atténuer la forte multi colinéarité des prédicteurs et, par la suite, éviter la violation de l'hypothèse (**H₂**) qui peut nuire à la qualité des modèles économétriques édifiés. Afin de surmonter ces entraves, nous avons eu recours à l'imputation par la médian, ensuite, nous avons normalisé nos données et appliquer une ACP dont les résultats sont introduits juste après.

Résultat de l'ACP

Dans notre cas, le résultat de l'ACP montre que les 5 premières composantes permettent d'expliquer 80,37 % de la variance, et donc, elles constituent les CO pour nos modèles économétriques. En pratique, on choisit les axes associés à une valeur propre >1 (**Figure 1**).

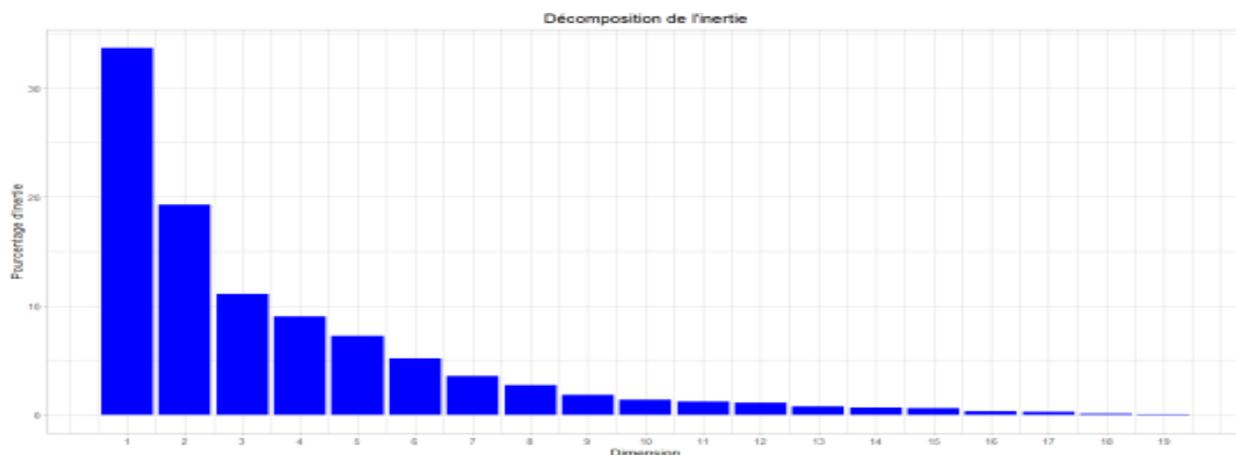


Figure 1: L'inertie expliquée par chaque axe

Le **Tableau 1** montre que le premier axe explique 33,70 % de la variabilité, l'axe 2 explique 19,31 % et l'axe 3 explique 11,10 %. La phase de la modélisation, après multiples tentatives, a révélé que seuls les trois premiers constituent les CO. Ces axes ils constituent un outil pertinent pour expliquer le financement du capital immatériel par la dette.

Tableau 1 : Variance et variance cumulées expliquées par CP

| Axe | Valeurs propres | Variance en % | Variance cumulée en % |
|----------|-----------------|---------------|-----------------------|
| 1 | 9,10 | 33,70 | 33,70 |
| 2 | 5,21 | 19,31 | 53,01 |
| 3 | 3,00 | 11,10 | 64,11 |
| 4 | 2,44 | 9,03 | 73,13 |
| 5 | 1,95 | 7,24 | 80,37 |

Une autre raison pour justifier ce choix est que l'ensemble des indicateurs du capital immatériel à notre disposition ont contribué d'une manière significative, à travers leurs interactions via leurs caractéristiques spécifiques, effets de synergie, de spillover et de scalabilité, à la formation des axes qui représentent plus que 64 % de l'information fournie par indicateurs du capital immatériel.

L'analyse de la corrélation capitale immatériel-dette, suite à l'interaction entre les variables retenues dans notre modèle, permet d'identifier les indicateurs qui ont contribué le plus dans la formation de chaque CO. nous avons identifié par cette analyse les indicateurs du capital immatériel de qualité (**Annexe 2**). L'interprétation de chaque composante de l'ACP se base sur ces coefficients. En fait, le degré de la contribution des indicateurs est dicté par le niveau de corrélations variables-facteurs à un risque α qu'on prend généralement à 5 %. Les indicateurs du capital immatériel manifestent une corrélation et une interaction élevées avec les axes retenus.

La réalisation de l'ACP sur nos indicateurs a révélé que la formation de la première CO est due à 14 indicateurs, tandis que la deuxième est construite selon 8 indicateurs quant à la troisième, seuls 2 indicateurs contribuent à sa formation. Le **Tableau 2** synthétise le résultat obtenu

Tableau 2 : classement des indicateurs selon l'ACP

| CO 1 | CO 2 | CO 3 |
|--------------------------|--------------------|-------------------|
| Connaissance | La corruption | Taux de mortalité |
| Épargne Nette ajustée | Intégrité du pays | Bonheur |
| IDH | Investissement | |
| Liberté financière | Droit de propriété | |
| Evasion fiscale | Sécurité | |
| Liberté de commerce | Liberté Économique | |
| Fragilité pays | Indice de paix | |
| Liberté sociale | Confiance | |
| Capital institutionnel | | |
| Chômage de la pop active | | |
| Indice de paix | | |
| Espérance de vie | | |
| Doing business | | |
| L'innovation | | |

Modèles économiques édifiés

En suivant la démarche de la modélisation décrite précédemment, nous avons réalisé une régression multiple sur les composantes principales obtenues via l'ACP.

Construction et affinement du modèle

La sélection des modèles a été réalisée en s'appuyant (1) sur le test de Fisher (F et (2) sur le test de Student (T-student). Les résultats de ces tests sont significatifs avec un risque de 5 % de se tromper (**Tableaux 3 et 4**).

Tableau 3 : Tests de Fisher

| Variable macroéconomique | Test Fisher global | p-value |
|--------------------------|--------------------|-----------|
| Dette | 156,6 | 5.276e-11 |

Tableau 4 : Tests de Student

| Variables macroéconomiques | Combinaisons optimales | Coefficient | T-student | p-value |
|----------------------------|------------------------|-------------|-----------|-----------------------|
| Dette | CO ₁ | 0,285 53 | 13 962 | 4.25 e ⁻¹¹ |
| | CO ₂ | 0,163 63 | 6 056 | 1.01 e ⁻⁰⁵ |
| | CO ₃ | 0,108 33 | 4 244 | 0,000 547 |

Comme nous l'avons démontré au niveau de notre modèle théorique mobilisé, notre modèle expliquant la dette soulève une relation linéaire étroite entre cette dernière et les indicateurs du capital immatériel résumés dans les trois premières combinaisons optimales CO₁, CO₂ et CO₃. Aussi, en se référant à nos modèles économétriques édifiés dans d'autres travaux (Zoheir & El arabi, 2022b ;2022c, 2023), le modèle de la dette vérifie les caractéristiques spécifiques du capital immatériel (effet de synergie, de scalabilité et de spillover) puisque les trois CO sont affectées dans plusieurs processus de productions ; elles permettent d'expliquer simultanément la croissance économique, les exportations, les importations et la dette. En examinant le **tableau 5**, on constate que la variabilité expliquée par CO₁ est la plus significative pour le pilotage de la dette. Le pouvoir explicatif et prédictif de ces équations est mesuré à l'aide des coefficients R² et R²-ajusté.

Tableau 5 : Ajustement des modèles par R² et R²— ajusté

| Modèle macroéconomique | R ² | R ² — ajusté |
|------------------------|----------------|-------------------------|
| Dette | 96.51 % | 95.89 % |

La valeur de R² indique que les indicateurs du capital immatériel synthétisés par la CO₁, CO₂ et CO₃ expliquent 96,51 % de la variabilité de la dette.

Vérifications des hypothèses et validation des modèles

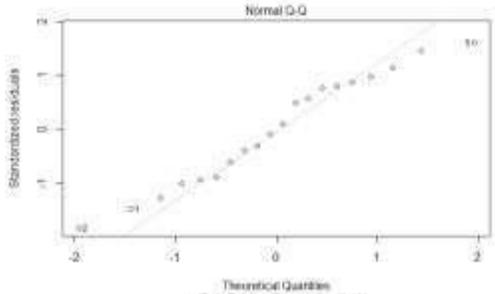
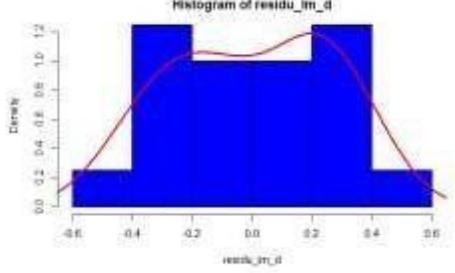
L'hypothèse (H₁) est vérifiée, puisque les valeurs de la grille économique sont observées annuellement. Les variances des indicateurs immatérielles sont non nulles. (H₂) est validée.

De même, nous avons examiné la multicollinéarité en superposant deux à deux les indicateurs du capital immatériel dans des graphes de dispersion

Pour ce qui est du diagnostic des résidus, l'idée est de déterminer s'il y a une relation quelconque entre le terme d'erreur et les indicateurs du capital immatériel. La présence d'une tendance indique que la variance des résidus n'est pas constante ; ce qui n'est pas le cas pour nos modèles économétriques, donc (H_5) est respecté.

Sur les diagrammes des résidus en fonction de nos indicateurs macroéconomiques retenus, les résidus sont répartis aléatoirement autour de la valeur 0. On peut conclure que la prédiction est d'égale qualité pour toutes les valeurs de la variable endogène. La normalité des résidus est examinée moyennant les diagrammes de probabilité connus par Q-Q plot, sur lesquels nous remarquons une tendance linéaire. L'hypothèse de normalité est vérifiée. Pour appuyer cette assertion, un test de Shapiro est réalisé. Le résultat de ce test confirme la normalité puisqu'il est significatif à chaque fois pour un risque d'erreur de 5 % (Tableau 6).

Tableau 6 : Normalité des résidus - Dette

| La normalité des résidus - modèle Dette | | |
|---|--|---|
| Q-Q plot | Histogramme | Test de Shapiro |
|  |  | <p>W = 0.95782 p-value = 0.5013</p> |

La validation des stratégies de modélisation

Cette validation est réalisée via la méthode du Bootstrap. En examinant le coefficient de détermination R^2 et l'évaluation des erreurs commises lors de la prédiction, nous pouvons conclure que les résultats obtenus sont "très" significatifs ; d'où la validité statistique de notre modèle économétrique édifié (Tableau 7).

Tableau 7 : Validation des modèles économétriques édifiés

| Modèle macroéconomique | R^2 de validation | Erreur commise (MAE) |
|------------------------|---------------------|----------------------|
| Dette | 88.77 % | 28.60 % |

Ainsi, nous écrivons notre modèle économétrique permettant d'expliquer les indicateurs du capital immatériel qui devraient être financés par la dette, dans le cas du Maroc, tout en déterminant les pondérations pour chaque CO comme suit :

$$\text{Dette : } (0,285\ 51 * CO_1 + 0,163\ 78 * CO_2 + 0,10833 * CO_3)$$

4. Conclusion

Dans cet article, nous avons répondu à la problématique suivante : Dans quelle mesure le capital immatériel peut-il être financé par la dette au Maroc ?

Sur le plan théorique, nous avons conclu que le capital immatériel doit être financé par les mécanismes de la dette en situation normale. Cela permettrait d'éviter des coûts supplémentaires puisque ce type d'investissement est une évidence au niveau macroéconomique. Aussi, non seulement l'Etat doit mobiliser des ressources financières par la dette, mais la contrainte est de déterminer des combinaisons optimales et les indicateurs qui doivent être financés par la dette. cela permettrait d'assurer une allocation optimale des ressources financière et d'éviter le risque de Sunk cost.

Sur le plan pratique, nous avons édifié un modèle économétrique, dans le cas du Maroc, qui permettrait d'identifier les combinaisons optimales et qui doivent financées par la dette et les pondérations attribuées pour chacons d'elles. Les résultats économétriques permettent de conclure que les combinaisons optimales retenues permettent d'expliquer l'évolution de la dette pour une variation de 88,77 %. Aussi, les combinaisons optimales qui expliquent la dette nous ont permis d'identifier les indicateurs qui doivent être financés par ce mode de financement. Ce pourcentage indique l'importance du capital immatériel comme outil de pilotage de la dette au Maroc.

Il est à noter que, suite aux résultats de nos travaux antérieurs (**Zoheir & El arabi, 2022b ; 2022c, 2023**) Ce qui ressort de nos modèles économétriques est que les externalités positives ainsi que les effets de synergie, de spillover et de scalabilité sont vérifiées du fait que, la combinaison optimale 1 peut être affectée à plusieurs processus productifs, ou au niveau des différents agrégats macroéconomiques (PIB, importation, exportation, dette). De même, la combinaison optimale 2 peut piloter l'évolution des indicateurs macroéconomiques à part les exportations. Enfin, la combinaison optimale 3 ne permet le pilotage économique que de la dette. Toutes les combinaisons optimales sont le résultat des interactions entre les indicateurs du capital immatériel de qualité.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) **Bah, R., and Dumontier, P. (1996)**. Spécificité de l'actif et structure financière de l'entreprise. Banque et Marchés, (23), pp. 28-36.
- (2) **Banque Mondiale. (2017)**. Le maroc à l'horizon 2040: Investir dans le capital immatériel pour accélérer l'émergence économique. The World Bank.
- (3) **Becker, G. S. (1964)**. Human capital : A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. University of Chicago press.
- (4) **Bhagat, S., & Welch, I. (1996)**. Corporate research & development investments international comparisons', Journal of Accounting and Economics, pp. 443-470.

- (5) **Bouaïss, 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.
- (6) **Bourbonnais, R. (2018).** *Econométrie*. Dunod.
- (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) **Cohen, M., & Pradel, J. (1993).** *Econometrie*. LexisNexis LITEC.
- (9) **Conseil Économique, Sociale et Environnemental & 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.
- (10) **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.
- (11) **Demmou, L., & Franco, G. (2021).** Mind the financing gap: Enhancing the contribution of intangible assets to productivity.
- (12) **Fustec, A., & Marois, B. (2006).** Valoriser le capital immatériel de l'entreprise. Editions Eyrolles.
- (13) **Garner, C., Russell, M., Bessen, J., Meyer, P. B., & Sveikauskas, L. (2021).** Intangible Capital and US Productivity Growth in 61 Industries.
- (14) **Gorz, A. (2003).** *L'immatériel, connaissance, valeur et capital*. Galilée.
- (15) **Haskel, J., & Westlake, S. (2018)** *Capitalism Without Capital: The Rise Of The Intangible Economy*. Princeton : Princeton University Press.
- (16) **Hosono, K., & Akizawa, M. (2017).** Intangible Capital and the Choice of External Financing Sources. RIETI.
- (17) **Institut Royal des Études Stratégiques. (2015).** Richesse globale et capital immatériel du Maroc. Rapport stratégique.
- (18) **Institut Royale des Études Stratégiques. (2020).** Evolution du positionnement international du Maroc. Tableau de bord stratégique.
- (19) **Larkèche, S. (2011)** *Épistémologie du risque*. L'harmattan.
- (20) **Long, M., & Malitz, I. (1985).** The investment-financing nexus : Some empirical evidence, *Midland Corporate Finance Journal*, 3(3), pp. 53-59.
- (21) **Mincer, J. (1993).** *Studies in human capital*. Edward Elgar Publishing.
- (22) **Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966).** Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *The American economic review*, 56(1/2), 69-75.
- (23) **Rakotomalala, R. (2011).** *Pratique de la régression linéaire multiple. Diagnostic et selection de variables*. Academia.
- (24) **Saporta, G. (2006).** *Probabilités, analyse des données et statistique*. Technip.
- (25) **Schultz, T. W. (1961).** Investment In Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), pp. 1-17.
- (26) **World Bank. (2006).** *Where is the wealth of nations. Measuring Capital for the 21st century*. World Bank.
- (27) **Zoheir, A., & El arabi, A. (2022a).** Le capital immatériel et création des richesses : entre connaissance scientifique et dédale épistémologique d'un paradigme. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 3(3-1), 158-170
- (28) **Zoheir, A., & El arabi, A. (2022b).** Capital immatériel, outils de pilotage de la croissance économique au Maroc : analyse scientométrique. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 3(4-3), 382-396.
- (29) **Zoheir, A., & El arabi, A. (2022c).** 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.
- (30) **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.

Annexe

Annexe 1 : Évolution des indicateurs du capital immatériel entre 1990-2020

| Indicateurs | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | | | |
|----------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|--|--|
| Connaissance | 0,254 | 0,267 | 0,274 | 0,274 | 0,285 | 0,303 | 0,311 | 0,317 | 0,331 | 0,348 | 0,361 | 0,377 | 0,39 | 0,4 | 0,409 | 0,42 | 0,422 | 0,429 | 0,437 | 0,449 | 0,463 | 0,481 | 0,495 | 0,504 | 0,51 | 0,525 | 0,533 | | | | 0,53 | | | |
| Espérance de vie | 7,871 | 7,522 | 7,403 | 7,088 | 8,884 | 8,888 | 10,3 | 10,1 | 10,441 | 10,36 | 9,49 | 9,37 | 9,263 | 9,241 | 11,13 | 11,221 | 9,91 | 9,445 | 10,938 | 10,493 | 10,772 | 10,895 | 11,443 | 10,22 | 10,777 | 10,8 | | | | | 10,8 | | | |
| IDH | 0,458 | 0,464 | 0,469 | 0,474 | 0,485 | 0,499 | 0,503 | 0,5 | 0,52 | 0,53 | 0,541 | 0,552 | 0,563 | 0,572 | 0,58 | 0,586 | 0,594 | 0,592 | 0,608 | 0,616 | 0,626 | 0,635 | 0,645 | 0,65 | 0,655 | 0,662 | 0,667 | | | | 0,688 | | | |
| Indice de revenu % | 2,97 | 5,06 | -3,506 | -3,01 | 9,388 | -7,28 | -1,67 | -2,98 | -0,11 | 0,671 | 0,67 | 0,68 | 0,684 | 0,691 | 0,697 | 0,691 | 0,681 | 0,684 | 0,681 | 0,685 | 0,687 | 0,692 | 0,694 | 0,684 | 0,684 | 0,685 | 0,685 | 0,689 | | | 1,538 | | | |
| La corruption | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 37 | 39 | 40 | 41 | 47 | 37 | 37 | 33 | 32 | 32 | 35 | 35 | 33 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 37 | 38 | 38 | 37 | 40 | | | 40 | | | |
| Indice de SMI | 0,37 | 0,375 | 0,38 | 0,386 | 0,387 | 0,392 | 0,393 | 0,394 | 0,395 | 0,403 | 0,403 | 0,42 | 0,42 | 0,41 | 0,41 | 0,407 | 0,407 | 0,416 | 0,4 | 0,377 | 0,38 | 0,385 | 0,388 | 0,393 | 0,396 | 0,397 | 0,398 | | | | 0,397 | | | |
| Inégalité de pays | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | | | | 50 | | | |
| Liberté monétaire | 74 | 74 | 74 | 74 | 75 | 75,6 | 74,8 | 77,4 | 81,2 | 80,2 | 87,9 | 88,8 | 88,7 | 82,2 | 82,1 | 83,2 | 79,8 | 80,5 | 78,4 | 76,5 | 77,9 | 78,9 | 78,1 | 84,9 | 84,1 | 82,7 | 82,3 | 83,5 | | | 77 | | | |
| Liberté financière | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | | | | 50 | | | |
| Liberté d'investiss | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | | | | 70 | | | |
| Evasion fiscale | 60,1 | 51,2 | 63 | 54 | 55,6 | 67,5 | 60,5 | 62,1 | 63,6 | 63,4 | 63 | 62,3 | 62,5 | 63,2 | 63,1 | 63,3 | 63,2 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | 65 | | | | 65,3 | | |
| Droit de propriété | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | | | | 70 | | | |
| Liberté de commerce | 4,86 | 4,85 | 4,86 | 4,84 | 4,83 | 5,67 | 5,66 | 5,68 | 5,67 | 5,67 | 4,4 | 4,74 | 4,69 | 4,74 | 4,76 | 4,92 | 4,91 | 5,08 | 5,13 | 5,33 | 6,94 | 7,13 | 7 | 6,81 | 6,84 | | | | | | 6,84 | | | |
| Facilité de pays | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Liberté sociale | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | 5 | | | |
| Droit politique | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | 5 | | | |
| Capital institutions | 3,4 | 3,4 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,7 | 3,7 | 3,88 | 3,9 | 3,9 | 4 | 4 | 3,9 | 3,8 | 3,88 | 3,8 | 3,79 | 3,83 | 4,07 | 4,07 | 4 | 4,66 | 4,77 | 4,87 | 4,89 | | | 5,1 | | | |
| Justice sociale | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | | | | 3,7 | | | |
| Sécurité | 0,41 | 0,43 | 0,432 | 0,44 | 0,51 | 0,56 | 0,68 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | | | | 1,6 | | | |
| Chômage de la po | 13,54 | 13,63 | 13,808 | 13,85 | 13,86 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | 13,85 | 13,84 | | | | 13,85 | | | |
| Liberté économique | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Innovation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice de paix | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Taux de mortalité | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esperance de vie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Démocratie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bonneur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indice de confiance | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe 2: Corrélations variables-facteurs

| Variables exogènes | Dim.1 | Dim.2 | Dim.3 | Dim.4 | Dim.5 |
|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Connaissance | 0,93622201 | -0,0090406 | 0,22070416 | 0,15370973 | 0,13642625 |
| Epargne nette ajustée | 0,56952697 | 0,11474533 | 0,4800905 | -0,4294624 | -0,2144488 |
| IDH | 0,9456488 | -0,0969257 | 0,19891347 | 0,14197724 | 0,09078094 |
| Indice de revenu | 0,46350026 | 0,36367414 | -0,0606019 | 0,38654832 | -0,3326936 |
| La corruption | 0,20078608 | 0,73351262 | -0,3339151 | -0,3064914 | -0,2949746 |
| Indice de GINI | 0,40807491 | -0,3629746 | -0,1205651 | -0,057832 | 0,47021253 |
| Intégrité du pays | -0,3922535 | 0,67166752 | -0,2325431 | 0,08495871 | 0,3115916 |
| Liberté monétaire | -0,499798 | 0,46598505 | 0,30530729 | 0,43505866 | 0,42340278 |
| Liberté financière | 0,69031173 | 0,43263977 | -0,3283002 | 0,03475998 | 0,24432595 |
| Liberté d'investissement | -0,2706714 | 0,56862838 | 0,61616512 | -0,3466143 | 0,13584303 |
| Evasion fiscale | -0,7237569 | 0,48237625 | 0,31249078 | 0,07759238 | -0,2959402 |
| Droit de propriété | 0,41585865 | 0,65134636 | -0,4457583 | -0,1128581 | -0,2706715 |
| Liberté de commerce | 0,58542367 | -0,2614086 | -0,0392542 | -0,5132529 | 0,21914952 |
| Fragilité pays | -0,7385705 | -0,381759 | 0,020163 | 0,2760586 | -0,0202992 |
| Liberté sociale | -0,5726263 | 0,30044191 | -0,0874328 | 0,23878415 | 0,51467184 |
| Capital institutionnel | 0,69104644 | 0,49325738 | 0,29567723 | 0,36877849 | 0,07737041 |
| Justice sociale | 0,13135964 | -0,3364806 | -0,1327851 | 0,72187789 | 0,05621481 |
| Sécurité | -0,0998302 | 0,51673897 | 0,21681957 | 0,29743488 | -0,1884935 |
| Chômage de la population active | -0,730222 | 0,45645703 | -0,2254752 | -0,3186731 | -0,0945393 |
| Liberté Économique | 0,23363048 | 0,6540265 | -0,6225615 | -0,1749247 | 0,17784716 |
| L'innovation | -0,7673929 | 0,12786423 | -0,084117 | 0,07577322 | 0,240521 |
| Indice de paix | 0,61289751 | 0,54687027 | 0,35836078 | 0,098732 | 0,24368034 |
| Taux de mortalité | -0,1566824 | -0,2187233 | 0,57234592 | 0,00885615 | -0,3810259 |
| Esperance de vie | 0,90446704 | -0,2817934 | 0,16641949 | 0,01090156 | 0,12901378 |
| Doing business | 0,80029071 | 0,53279617 | 0,12624807 | 0,12086588 | -0,0332269 |
| Confiance | 0,1668108 | 0,53756189 | -0,2792793 | 0,55850716 | -0,5083964 |
| Bonheur | 0,38605719 | -0,529587 | -0,6569229 | 0,09582549 | -0,0988596 |