

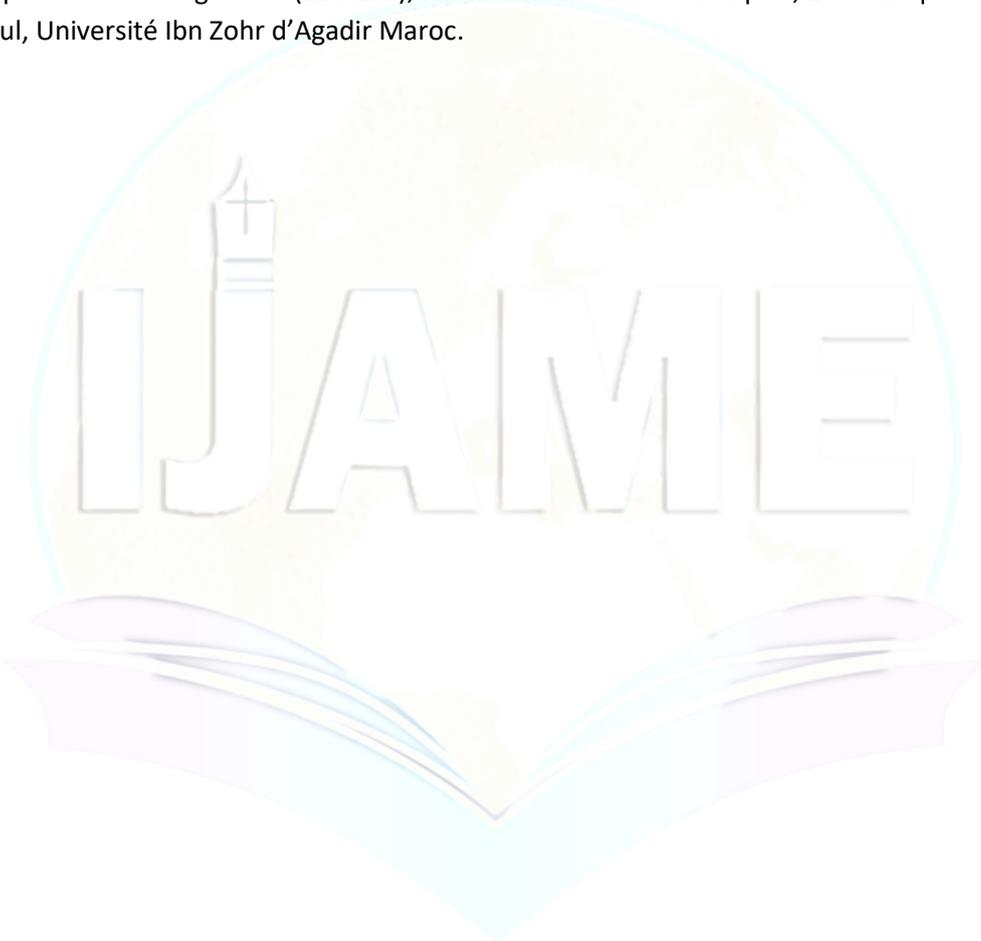
Endogénéité et financement de l'innovation : une approche économétrique des entreprises industrielles de la région Casablanca-Settat

Endogeneity and innovation financing: an econometric approach to industrial firms in the Casablanca-Settat region.

- **AUTEUR 1** : SAAYED Mohamed,
- **AUTEUR 2** : TICHOUA Youssef,

(1) Doctorant, Laboratoire des Etudes et Recherches en Sciences Economiques et de Management (LERSEM), Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Ait Melloul, Université Ibn Zohr d'Agadir Maroc.

(2) Maître de Conférences Habilité, Laboratoire des Etudes et Recherches en Sciences Economiques et de Management (LERSEM), Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Ait Melloul, Université Ibn Zohr d'Agadir Maroc.



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

Pour citer cet article : SAAYED .M & TICHOUA .Y (2025) « Endogénéité et financement de l'innovation : une approche économétrique des entreprises industrielles de la région Casablanca-Settat »,

IJAME : Volume 02, N° 13 | Pp: 124 – 143.

Date de soumission : Mars 2025

Date de publication : Avril 2025



DOI : 10.5281/zenodo.15098309

Copyright © 2025 – IJAME

Résumé :

Cette étude analyse l'impact du financement sur l'innovation des entreprises industrielles marocaines, en tenant compte du problème d'endogénéité. Basée sur les données de la Banque mondiale (WBES 2023) collectées auprès de 97 entreprises de la région Casablanca-Settat, elle utilise un indice d'innovation construit via l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) et applique la méthode des moindres carrés en deux étapes (2SLS) pour corriger l'endogénéité. Les résultats montrent que le financement des actifs et le crédit commercial ont un effet positif et significatif sur l'innovation, tandis que la taille de l'entreprise et l'expérience du dirigeant influencent également la capacité à innover. À l'inverse, l'âge de l'entreprise a un impact négatif, suggérant que les jeunes entreprises sont plus agiles et innovantes. L'orientation à l'export n'a pas d'effet significatif. Les tests économétriques confirment la robustesse des résultats et la validité des instruments utilisés. Toutefois, l'étude est limitée à un échantillon d'entreprises industrielles de Casablanca-Settat, restreignant ainsi la généralisation des conclusions à d'autres secteurs et régions. De plus, elle ne prend pas en compte des sources de financement alternatives comme le capital-risque. Sur le plan pratique, ces résultats soulignent l'importance de faciliter l'accès au crédit commercial et au financement des actifs pour stimuler l'innovation au Maroc. Les entreprises doivent adopter des stratégies financières adaptées, tandis que les dirigeants doivent renforcer leurs compétences en gestion stratégique de l'innovation. L'originalité de cette recherche réside dans son approche économétrique rigoureuse qui distingue les effets des différents instruments de financement, apportant ainsi une contribution importante à la compréhension des défis du financement de l'innovation dans le contexte marocain.

Mots clés : Innovation, Finance, Variables instrumentales, endogénéité, WBES.

Abstract

This study analyzes the impact of financing on innovation in Moroccan industrial firms, taking into account the issue of endogeneity. Based on data from the World Bank Enterprise Survey (WBES 2023) collected from 97 firms in the Casablanca-Settat region, it constructs an innovation index using Multiple Correspondence Analysis (MCA) and applies the two-stage least squares (2SLS) method to correct for endogeneity. The results show that asset financing (ASSET_FUND) and trade credit (COM_CRED) have a positive and significant effect on innovation. Additionally, firm size and managerial experience positively influence innovation capacity, whereas firm age has a negative impact, suggesting that younger firms are more agile and innovative. The export orientation variable is not statistically significant. Econometric tests confirm the robustness of the results and the validity of the instrumental variables. However, the study is limited to industrial firms in Casablanca-Settat, which restricts the generalizability of its conclusions to other sectors and regions. Moreover, it does not account for alternative financing sources such as venture capital. From a practical perspective, these findings highlight the importance of facilitating access to trade credit and asset financing to promote innovation in Morocco. Firms should adopt optimized financial strategies, while managers need to develop skills in strategic innovation management. The originality of this research lies in its rigorous econometric approach, which distinguishes the effects of different financing instruments, making a significant contribution to understanding the challenges of financing innovation in the Moroccan context.

Keywords: Innovation, Finance, Instrumental variables, Endogeneity, WBES.

1 Introduction :

À l'ère de la mondialisation et de la forte concurrence, les entreprises marocaines doivent implémenter de nouvelles approches pour faire face aux défis organisationnels. Aujourd'hui, l'innovation est considérée comme un facteur important pour générer de la valeur ajoutée et de trouver un avantage concurrentiel pour l'industrie marocaine. Cependant, son financement constitue un défi majeur tant sur le plan théorique que pratique. Les divers travaux issus de la littérature sur ce concept stipulent que l'accès au financement constitue un obstacle important pour les entreprises innovantes. A ce propos, ces arguments décrivent le contexte global de la promulgation de la nouvelle convention signée entre le gouvernement marocain et Maroc PME et CGEM. Pour être plus précis, il s'agit du Fonds de Soutien à l'Innovation qui marque le lancement d'un programme inédit de soutien à l'innovation industrielle en vue de financer les projets innovants pour l'industrie marocaine. Mais l'impact de l'accès au financement sur l'innovation dans la littérature empirique n'est pas aussi concluant qu'on pourrait s'y attendre. Alors que les chercheurs comme Hirsch-Kreinsen (2011) démontrent la relation positive entre les dynamiques des marchés financiers et l'innovation, d'autres comme Nylund et al (2019) maintiennent que les secteurs des matériaux de base, de la fabrication et de la technologie tendent à réduire le degré d'innovation lorsqu'ils recourent au financement externe. En sus, Trinugroho et al (2021) soutiennent que l'effet positif du développement financier sur l'innovation n'est effectif que jusqu'à un certain seuil. Au-delà de ce point, un développement financier supplémentaire pourrait la freiner, en particulier dans les pays en développement.

Un aspect important de la littérature existante sur l'impact de la structure du capital concerne l'impact différencié des effets de la dette et des capitaux propres sur l'innovation. Cependant, la plupart des études se limite à examiner ces deux composantes traditionnelles du financement, sans approfondir les mécanismes sous-jacents aux différents instruments de chaque composante (Fombang & Adjasi, 2018). L'étude de Cabral et Fernandes (2006) n'a pas différencié en détail les divers instruments du financement bancaire. Elle a plutôt agrégé l'effet global du financement bancaire sur l'innovation. L'étude de Geelen et al (2019) traite de manière générale le financement par la dette, mais ne différencie pas les instruments spécifiques de financement de la dette comme les obligations ou les prêts bancaires. A ce propos, il est donc essentiel d'être spécifique sur le type de financement et son impact particulier sur l'innovation, plutôt que d'aborder cette relation de manière agrégée. En effet, chaque instrument de financement, qu'il s'agisse de la dette bancaire, du financement par des capitaux propres, peut influencer différemment la capacité d'une entreprise à innover (Fombang & Adjasi, 2018). En outre, la

majorité des études omettent fréquemment de prendre en compte le problème d'endogénéité potentielle entre le financement et l'innovation. Autrement dit, l'accès au financement et l'innovation puissent s'influencer mutuellement. Le biais d'endogénéité peut conduire à des estimations incohérentes et à des inférences incorrectes (Ullah et al., 2018). Par ailleurs, Mari-Benlloch et al (2017) ont critiqué les approches plus simples qui ne prenaient pas en compte les différentes dimensions nécessaires à une évaluation complète de l'innovation. Ils ont élaboré une échelle multi-items pour la mesurer. De surcroît, la plupart des études sur la finance et l'innovation se sont focalisées sur le niveau macroéconomique, laissant ainsi un manque de connaissances au niveau des entreprises (Baumol, 2002; Fombang & Adjasi, 2018).

Cette étude est particulièrement pertinente pour le Maroc où l'innovation reste limitée et où l'accès au financement constitue un problème majeur pour les entreprises. Le Maroc se classe au 70^{ème} rang parmi les 132 économies répertoriées dans l'indice mondial de l'innovation (Global Innovation Index_GII) en 2023. Selon les données de la WBES 2023, 55,61% des entreprises marocaines rencontrent un obstacle modéré à sévère pour accéder au financement. Dans ce contexte, notre étude s'appuie sur les données obtenues grâce aux enquêtes de la banque mondiale sur les entreprises marocaines (WBES), qui ont été réalisées au Maroc entre le mois de Mai 2023 et Octobre 2023. Cette étude se concentre particulièrement sur les entreprises du secteur industriel situées dans la région de Casablanca-Settat afin d'examiner de manière plus approfondie les spécificités et les défis rencontrés par ces entreprises dans cette région stratégique marocaine. Nous avons utilisé la méthode des moindres carrés en deux étapes (2SLS) dans le but de contrôler la possible endogénéité entre la finance et l'innovation. Le non contrôle de l'endogénéité peut entraîner des estimations biaisées des coefficients, rendant les résultats peu fiables (Hahn & Hausman, 2005; Selezneva & Evdokimova, 2022).

Nous avons utilisé différents types de financement par dette externe pour tester l'effet de la finance sur l'innovation en incluant le financement d'actifs (prêts contractés pour le financement des actifs, qu'ils soient courants ou non courants) et le crédit commercial (achats effectués à crédit auprès des fournisseurs et avances des clients). De plus, nous calculons un indice d'innovation basé sur les données des enquêtes sur les entreprises de la Banque mondiale (WBES), contrairement aux études précédentes qui utilisaient les dépenses R&D qui ont été largement critiquées dans la littérature (Kleinknecht et al., 2002).

Le reste de cet article est organisée comme suit. La section 2 examine la littérature, la section 3 décrit la méthodologie, comprenant la construction de l'indice d'innovation. La section 4 présente les résultats et les discussions. Les conclusions et recommandations sont fournies dans

la section 5.

2 Revue De Littérature

La littérature sur la finance et l'innovation s'est concentrée sur les difficultés de financement de la R&D (Hall et al., 2016). Par exemple, Brown et al., (2009) fournissent un article clé du domaine. Ces auteurs apportent des preuves empiriques sur les stratégies de financement des jeunes firmes technologiques cotées en bourse. Ces auteurs démontrent que ces firmes financent leurs investissements R&D principalement grâce à des flux de trésorerie internes et en faisant appel aux marchés d'actions externes. Ils mettent en avant les spécificités de la R&D, telles que les problèmes d'asymétrie d'information, l'incertitude et la difficulté à prévoir les rendements, ainsi que l'absence effective de garanties, ce qui restreint l'utilisation de la dette comme source de financement. Ainsi, la dette est perçue comme un substitut inadapté au financement par actions pour ces entreprises innovantes. Dans la même perspective, l'étude de Zimmermann (2020) compare le mode de financement des projets innovants et de l'investissement dans les petites et moyennes entreprises. L'auteur met en évidence que les projets innovants sont d'abord financés par des fonds internes, tandis que le recours à la dette externe joue un rôle secondaire. Les innovations présentent des caractéristiques spécifiques, telles que l'incertitude et l'asymétrie d'information entre l'entreprise et les investisseurs externes, ce qui complique l'accès au financement externe. Selon Donaldson (1961), les entreprises cherchent à obtenir des financements selon un ordre hiérarchique. Celles disposant de fonds internes sont susceptibles de commencer par utiliser leurs propres ressources pour financer l'innovation, avant de recourir à des sources de financement externes, telles que la dette et les capitaux propres. Trabelsi et Shiri (2011) ont soutenu que le financement par capital-risque représente une alternative plus avantageuse que le prêt bancaire pour soutenir l'innovation, notamment au sein des petites et moyennes entreprises (PME). Selon leurs travaux, ce type de financement permet d'accroître l'intensité d'innovation, en particulier pour les jeunes entreprises innovantes, qui peuvent bénéficier d'un accompagnement stratégique et d'un soutien financier adapté à leur profil à risque élevé. Contrairement aux prêts bancaires, souvent contraignants et moins flexibles, le capital-risque offre une meilleure adéquation avec les besoins spécifiques des entreprises en quête de croissance rapide et de développement technologique. S'agissant du contexte marocain, l'étude menée par Elkhadri et Chaibi (2021) examine les obstacles auxquels se heurtent les politiques de financement des projets innovants au Maroc. En particulier, elle met en lumière les difficultés liées au financement des jeunes entreprises innovantes durant les phases de démarrage et d'amorçage, marquées par un niveau de risque élevé, ce qui complique

l'accès aux fonds. Les principales sources de financement à ce stade proviennent des capitaux propres des entrepreneurs et de leur entourage, souvent désignés sous le terme des « 3F : friends, family, and fools ». Les établissements bancaires, quant à eux, se montrent généralement peu disposés à intervenir durant cette phase, préférant fonder leurs décisions sur l'historique comptable et financier des entreprises pour évaluer leur capacité de remboursement. Par ailleurs, dans les économies en développement, l'étude menée par Leiponen et Poczter (2014) démontre que le financement par les prêts est crucial pour les initiatives novatrices. Un accroissement du financement par la dette externe augmente de 28 % la probabilité d'innover dans les entreprises, un taux supérieur à celui observé dans les économies développées. Par contre, les projets d'investissement bénéficient à la fois des fonds internes et des prêts bancaires. Le financement externe joue un rôle plus important dans ce cas, car les investissements sont souvent moins incertains. Galachieva (2021) analyse les principes de financement des projets innovants, soulignant l'importance de sources de financement externes telles que les instruments de dette pour financer les projets à fort risque et incertitude.

Selon Nylund et al (2019), l'endettement des entreprises peut réduire leur attention à innover, surtout si elles sont déjà rentables. En effet, le fait de contracter des dettes implique une obligation de remboursement, ce qui peut freiner la prise de risque. Comme l'innovation comporte par essence un certain niveau de risque, les entreprises ayant des engagements financiers importants pourraient privilégier des initiatives moins risquées afin de garantir leur capacité à rembourser. Ainsi, l'endettement peut rendre les entreprises plus réticentes à investir dans des projets innovants.

Bien que la relation entre la finance et l'innovation ait fait l'objet de nombreuses recherches théoriques, peu d'études empiriques se sont véritablement penchées sur cette dynamique. Brophy et Shulman (1993) ont développé un modèle reliant les facteurs financiers à l'innovation, en étudiant comment les incitations financières influencent le taux et l'incidence de l'innovation. Carpenter & Petersen (2002), en examinant un panel déséquilibré de plus de 2 400 entreprises américaines de haute technologie cotées en bourse sur la période 1981-1998, ont constaté que le financement par capitaux propres semble très important pour la croissance rapide des jeunes entreprises de haute technologie. Gorodnichenko et Schnitzer (2013) ont investigué, tant sur le plan théorique qu'empirique, l'influence des contraintes financières sur les activités novatrices des entreprises. À travers leur étude, ils démontrent que ces contraintes financières jouent un rôle crucial en limitant la capacité des entreprises détenues localement à innover. L'étude menée par Savignac (2008) examine l'impact des contraintes financières sur

l'innovation pour les entreprises établies en France. L'auteur utilise une mesure directe des contraintes financières obtenue grâce à une enquête spécifique auprès d'entreprises françaises, ce qui la distingue des études antérieures qui utilisaient des indicateurs indirects, comme la sensibilité des flux de trésorerie. L'étude montre que les contraintes financières réduisent significativement la probabilité que les entreprises entreprennent des activités innovantes. Ces contraintes incluent l'absence de financement externe, la lenteur dans la mise en place des financements, et des taux d'intérêt trop élevés. Cependant, l'étude révèle des disparités importantes entre les secteurs industriels, certaines industries étant plus vulnérables aux obstacles financiers. Par ailleurs, en utilisant un cadre de causalité de Granger, Bartoloni (2013) a montré que l'endettement d'une entreprise ne cause pas les résultats de l'innovation. Au lieu de cela, c'est l'inverse qui est vrai. Le succès en matière d'innovation (lorsqu'une entreprise réussit ses projets innovants) et la rentabilité opérationnelle (la capacité de l'entreprise à générer des bénéfices à partir de ses activités principales) influencent le niveau d'endettement. En effet, une entreprise qui réussit à innover et qui est rentable peut moins dépendre de l'endettement, car elle génère des ressources internes qui peuvent être réinvesties dans d'autres projets, réduisant ainsi le besoin de recourir à des financements externes. Basée sur des données de 9281 entreprises, Kaur et al., (2022) ont utilisé des modèles de régression logistique ordonnée pour évaluer la relation entre l'accès au financement et l'innovation des entreprises. Selon les auteurs, les entreprises qui dépendent de sources de financement externes, telles que les banques publiques ou les agences gouvernementales, sont plus susceptibles de mener des activités innovantes que celles utilisant des fonds internes. En sus, (Choi et al., 2016) ont analysé la dynamique entre deux types de financement (les capitaux propres et la dette) et leur influence sur les stratégies innovantes des entreprises, notamment sur l'équilibre entre exploration et exploitation. Les capitaux propres sont bien adaptés à ce type de stratégie car les actionnaires sont généralement plus tolérants aux risques et aux rendements incertains, puisqu'ils attendent des gains à long terme. Ainsi, les capitaux propres permettent à l'entreprise de financer des projets novateurs et risqués. Par contre, la dette impose à l'entreprise des obligations de rembourser ses créanciers et expose l'entreprise à la menace de la faillite en cas de non-paiement. Cela crée une pression pour que l'entreprise se concentre davantage sur des projets moins risqués et plus rentables à court terme.

La présente étude se distingue par son importance en prenant en compte un problème fondamental souvent négligé dans la littérature, à savoir l'endogénéité potentielle entre le financement et l'innovation. En effet, l'accès au financement peut influencer les capacités

novatrices des entreprises, tout comme les performances en matière d'innovation peuvent conditionner la facilité d'accès aux ressources financières. Cette relation bidirectionnelle souligne la nécessité d'une approche rigoureuse pour démêler les effets causaux. En intégrant cette dimension, cette étude contribue à enrichir les connaissances sur la dynamique complexe entre financement et innovation.

3 Méthodologie de recherche

3.1 Collecte De Données

Dans le cadre de cet article, nous avons exploité les données issues des enquêtes Entreprise Surveys de la Banque mondiale (WBES), menées au Maroc entre mai 2023 et octobre 2023. Ces enquêtes collectent des données objectives basées sur les expériences quotidiennes de 598 entreprises, ainsi que leurs perceptions, concernant l'environnement des affaires dans lequel elles évoluent. La méthodologie de ces enquêtes est détaillée dans le rapport d'implémentation de WBES au Maroc de 2023. Ce document fournit une description complète des processus de collecte de données, de l'échantillonnage des entreprises, ainsi que des méthodes utilisées pour garantir la représentativité des résultats. Notre étude s'est concentrée spécifiquement sur un échantillon de 97 entreprises industrielles situées dans la région de Casablanca-Settat.

3.2 Construction De L'indice De L'innovation

Pour la construction de cet indice, un ensemble de variables a été retenu Tableau 1. L'utilisation de l'analyse des correspondances multiples (ACM) s'est avérée appropriée pour générer cet indice, en raison de son efficacité dans l'analyse des variables catégorielles. Cette méthode s'est révélée particulièrement bien adaptée aux questions portant sur les variables d'innovation. Par ailleurs, l'ACM permet de pondérer chaque variable en fonction de son influence sur l'indice global d'innovation. Conformément aux travaux de Booyesen et al., (2008), l'indice d'innovation fondé sur l'ACM peut être formulé comme suit :

$$INNOVATION_IND_i = \sum_{k=1}^n P_{1n} C_{ki}$$

L'indice $INNOVATION_IND_i$ représente la mesure d'agrégation de l'innovation de la $i^{\text{ème}}$ entreprise, est calculé en faisant la somme des produits des C_{ki} , qui représente la $k^{\text{ème}}$ variable catégorielle (avec $k=1, \dots, n$), reflétant les variables d'innovation des entreprises incluses dans la construction de l'indice, et les coefficients P_{1n} qui désignent les poids attribués à ces variables, générés par l'Analyse des correspondances multiples (ACM).

Tableau 1 Variables utilisées pour la construction de l'indice d'innovation.

Variable	Description	Code Questionnaire
INNOV_PRODUCT	Introduction de produits/services nouveaux ou améliorés au cours des trois dernières années.	H.1
INNOV_PROCESS	Introduction de processus nouveaux ou améliorés au cours des trois dernières années.	H.5
WEBS	Possession d'un site internet ou d'une page sur les réseaux sociaux.	C.22b
CERTIF	Possession d'une certification de qualité reconnue internationalement.	B.8
LISENCE	Demande d'une licence d'exploitation au cours des deux dernières années.	J.13

Les variables utilisées pour le calcul de cet indice sont diversifiées et visent à capturer différents aspects de l'innovation au sein des entreprises, selon les données de l'enquête sur les entreprises de la Banque mondiale. D'abord, l'introduction d'un produit nouveau ou significativement amélioré au cours des trois dernières années constitue un indicateur clé de l'innovation en matière de produits. Ensuite, l'introduction d'un nouveau procédé ou d'un procédé amélioré durant cette même période reflète la capacité d'une entreprise à innover dans ses processus de production. De plus, la possession d'un site Web par l'entreprise témoigne de son adoption des technologies numériques, un facteur important dans l'innovation organisationnelle. L'obtention d'une certification de qualité internationale indique la conformité aux standards mondiaux, souvent associée à une amélioration continue et à l'innovation. Enfin, l'utilisation d'une licence technologique étrangère montre l'intégration de technologies externes, favorisant ainsi l'adoption et le développement de nouvelles initiatives innovantes. Ces variables permettent de mesurer de manière globale l'innovation dans les entreprises, tant sur le plan des produits que des processus et de l'intégration technologique.

Selon Van Beveren & Vandenbussche, (2010), un indice complexe est préférable à un indicateur classique comme les dépenses en R&D pour mesurer l'innovation, car ce dernier ne reflète qu'un input sans garantir une innovation effective. De plus, la R&D présente un décalage temporel et ne capture pas les innovations issues de l'adoption technologique ou des processus organisationnels. A ce propos, le choix d'un indice combinant innovation produit, innovation processus et R&D offre une vision plus globale et réduit le biais de mesure. Ainsi, l'innovation

mesurée par un indice a un impact plus significatif sur la compétitivité et la performance des entreprises, contrairement à la seule R&D (Van Beveren & Vandebussche, 2010).

Le tableau ci-dessous illustre les pondérations obtenues à partir de l'Analyse en Composantes Principales (ACP) par la méthode d'extraction. Ces pondérations sont essentielles pour ajuster le rôle de chaque variable dans la construction de cet indice, en tenant compte de leur contribution relative. Cette démarche garantit une représentation équilibrée et fidèle des différentes dimensions de l'innovation au sein des entreprises.

Tableau 2 Pondérations des variables utilisées pour la construction de l'indice d'innovation.

	Initiales	Extraction
INNOV_PROCESS	1,000	0,666
WEBS	1,000	0,756
CERTIF	1,000	0,392
LICENCE	1,000	0,531
INNOV_PRODUCT	1,000	0,720

Notre étude examine l'impact de la finance sur l'innovation en tenant compte de différents instruments financiers, tels que la dette et le crédit commercial, ainsi que des caractéristiques des entreprises. Nous analysons comment ces sources de financement influencent l'innovation au sein des entreprises. Pour ce faire, nous estimons un modèle économétrique prenant en compte les variables financières et des variables de contrôle.

$$INNOVATION = \alpha_1 + \alpha_2 FINANCE + \alpha_3 X + \varepsilon_t \quad (1)$$

Où INNOVATION est l'indice d'innovation agrégé, tel qu'il est calculé dans l'équation (1)

FINANCE regroupe les variables financières. Dans notre étude, nous nous concentrons sur le financement par la dette. Ces variables incluent :

- Le crédit commercial (COM_CRED) : englobe les achats à crédit auprès de fournisseurs et les avances des clients.
- Le financement d'actifs (ASSET_FUND) : se réfère aux prêts contractés pour financer les actifs. Ces variables permettent d'évaluer l'impact de la dette sur l'innovation des entreprises.

X regroupe un ensemble de variables de contrôle importantes qui permettent de tenir compte des caractéristiques spécifiques des entreprises. Ces variables incluent :

- La taille de l'entreprise (SIZE), exprimée en termes de nombre d'employés, qui peut influencer sa capacité à innover.
- L'expérience du dirigeant (EXPER), qui indique les années de son expertise et peut

affecter la prise de décisions stratégiques.

- L'orientation à l'export (EXPORT_ORIENT), qui est souvent lié à une plus grande exposition à l'innovation et à la compétitivité mondiale.
- L'âge de l'entreprise (Age), exprimé en termes de nombre d'années d'exploitation, qui peut influencer sa capacité à innover.

Ces variables de contrôle sont intégrées afin de mieux comprendre et isoler l'effet des autres variables explicatives sur les résultats observés.

3.3 Estimation Du Modèle

Afin de contrôler le biais potentiel d'endogénéité entre le financement et l'innovation, cet article utilise un modèle de variables instrumentales. Ce modèle requiert une variable observée fortement corrélée avec la variable financière, mais non corrélée avec le terme d'erreur. Les hypothèses clés du modèle, selon Khandker et al., (2010), peuvent être résumées comme suit :

- Corrélation avec l'indice d'innovation : $Cov(Z, Finance) \neq 0$
- Non-corrélation avec le terme d'erreur ϵ : $Cov(Z, \epsilon) = 0$

Où Z est la variable instrumentale choisie.

Le choix des variables instrumentales constitue une étape cruciale pour résoudre les problèmes d'endogénéité. Les variables instrumentales doivent être corrélées avec la variable explicative soupçonnée d'être endogène, mais elles ne doivent pas l'être avec l'erreur du modèle. Parmi celles-ci, nous pouvons citer la possession d'une ligne de crédit ou d'un prêt (LCR_SUB = Question K.8.2) et les dépenses en activités de recherche et développement (RD_SPEND = Question H.8). LCR_SUB, en tant qu'indicateur de la capacité de l'entreprise à accéder à des sources de financement, peut influencer les décisions d'investissement et d'innovation. De même, RD_SPEND reflète directement l'effort d'innovation d'une entreprise et est souvent liée à sa performance financière. Ces variables sont donc retenues dans notre modèle en tant que variables instrumentales.

Outre ces variables, l'existence de comptes courants ou d'épargne, ou encore le recours à un découvert bancaire, le statut juridique de l'entreprise ou le type d'institution financière avec laquelle l'entreprise collabore, peuvent également servir d'instruments.

Les variables ASSET_FUND et COM_CRED sont en effet suspectées d'être endogènes dans notre modèle, tandis que RD_SPEND et LCR_SUB sont utilisées comme variables instrumentales. Pour vérifier l'endogénéité des variables explicatives dans notre modèle, nous avons procédé au test d'endogénéité des variables explicatives basé sur la différence dans la statistique J. Ce test donne une valeur de 9,06 avec une p-value de 0,0108, ce qui est très

significatif au seuil de 5 %. Par conséquent, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle les variables ASSET_FUND et COM_CRED sont exogènes. Cela indique que ces deux variables sont effectivement endogènes, nécessitant l'utilisation de variables instrumentales pour corriger cette endogénéité.

Par ailleurs, pour vérifier la pertinence des instruments choisis, nous avons utilisé le test de Cragg-Donald. La statistique F de Cragg-Donald est de 17,71 dans notre modèle (Cragg & Donald, 1993). Cette valeur est supérieure aux seuils critiques de Stock-Yogo **Tableau 3**, ce qui signifie que les instruments sont suffisamment puissants et peuvent être utilisés pour corriger l'endogénéité sans risque significatif de distorsion dans les résultats économétriques (Stock & Yogo, 2005).

Tableau 3 Diagnostic des instruments faibles.

Cragg-Donald f-stat	17,71
Les valeurs critiques de Stock-Yogo	
10%	7,03
15%	4,58
20%	3,95
25%	3,63

Le document doit contenir un résumé en anglais de 180 à 250 mots. Le document doit contenir un résumé en anglais de 180 à 250 mots. Le document doit contenir un résumé en anglais de 180 à 250 mots.

4 Résultats Et Discussion

Les résultats de l'estimation de notre modèle sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 Résultat de l'estimation du modèle.

Variable	Coefficient	Ecart type	t-Statistic	Prob.
ASSET_FUND	0.613172	0.192624	3.183261	0.0025****
COM_CRED	0.076493	0.014033	5.450730	0.0000****
SIZE	0.193094	0.074015	2.608864	0.0120**
EXPER	0.956750	0.289585	3.303862	0.0018****
AGE	-0.170145	0.089734	-1.896104	0.0639*
EXPORT_ORIENT	0.103880	0.111304	0.933303	0.3552
C	-0.490163	0.381589	-1.284530	0.2050

R ²	0.613926	Mean dependent var	0.640321
R ² ajusté	0.566651	S.D. dependent var	0.536549
S.E. of regression	0.353206	Sum squared resid	6.112972
F-statistic	13.09639	Durbin-Watson stat	2.423478
Prob(F-statistic)	0.000000	Second-Stage SSR	6.030671
J-statistic	0.000000	Instrument rank	7
*** : Significatif au seuil de 1%. ** : Significatif au seuil de 5%. * : Significatif au seuil de 10%.			

Les résultats du modèle estimé par la méthode des moindres carrés en deux étapes (2SLS) révèlent que plusieurs facteurs influencent significativement l'innovation des entreprises. Tout d'abord, le financement des actifs (ASSET_FUND) a un impact positif et significatif avec une p-value de 0,0025 (significatif au seuil de 1 %), indiquant qu'une augmentation du financement des actifs entraîne une augmentation de l'indice d'innovation. Ce résultat est en accord avec celui rapporté par Kerr & Nanda, (2014). De même, le crédit commercial (COM_CRED) a un effet positif très significatif avec une p-value de 0,0000 (significatif au seuil de 1 %), ce qui montre que l'accès au crédit commercial stimule fortement l'innovation. Ce résultat s'aligne sur celui de Fombang & Adjasi, (2018). Ensuite, la taille de l'entreprise (SIZE) est également significative avec une p-value de 0,0120 (significatif au seuil de 5 %), suggérant que les grandes entreprises sont plus à même d'innover. Cela reflète pleinement la vision de Schumpeter (1942), qui affirme que les grandes entreprises sont en meilleure position pour innover. L'expérience du dirigeant (EXPER) présente une p-value de 0,0018 (significatif au seuil de 1 %), ce qui indique que plus le dirigeant est expérimenté, plus l'entreprise est susceptible d'innover sous sa direction. En revanche, l'orientation à l'exportation (EXPORT_ORIENT) n'a pas d'influence statistiquement significative sur l'innovation, avec une p-value de 0,3552 (non significative). Le coefficient négatif de -0,17, marginalement significatif (P-value = 0,0639), suggère que les entreprises plus jeunes pourraient être plus agiles et mieux adaptées à certaines dynamiques de marché. Cela pourrait également s'expliquer par une propension plus élevée à adopter des pratiques innovantes chez les entreprises récentes, qui cherchent à se différencier.

Les statistiques globales du modèle, avec un R² ajusté de 61,39 %, montrent que le modèle explique bien la variation de l'innovation, et la statistique F (p-value de 0,0000) confirme que les variables explicatives ont un effet conjoint significatif. De plus, la statistique de Durbin-Watson proche de 2 suggère qu'il n'y a pas d'autocorrélation des résidus, ce qui renforce la fiabilité des résultats. Outre, le J-statistic de Hansen, avec une probabilité nulle, confirme la

validité des instruments utilisés pour corriger l'endogénéité. Cela renforce la fiabilité des estimations des coefficients.

L'analyse des résidus du modèle révèle plusieurs points clés en termes de normalité, d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité. Tout d'abord, le test de Jarque-Bera a une valeur de 0,2953 avec une p-valeur de 0,86, ce qui n'est pas significatif. Cela indique que l'hypothèse nulle de normalité des résidus ne peut pas être rejetée, ce qui signifie que les résidus suivent une distribution normale. Ensuite, le LM test d'autocorrélation montre que la probabilité associée au χ^2 est de 0,2503, une valeur non significative. Par conséquent, il n'y a pas d'autocorrélation des résidus, ce qui confirme l'indépendance des erreurs du modèle. Enfin, concernant le test d'hétéroscédasticité de Harvey, la probabilité associée au χ^2 est de 0,2942, ce qui est également non significatif. Cela permet d'accepter l'hypothèse nulle selon laquelle les résidus sont homoscedastiques. Ces résultats confirment que les conditions nécessaires à la validité des estimations du modèle sont respectées, assurant ainsi la robustesse des conclusions.

Les résultats mettent en lumière des dynamiques complexes qui méritent une attention particulière. Tout d'abord, les variables ASSET_FUND et COM_CRED soulignent l'importance cruciale de l'accès aux ressources financières pour les entreprises. Les actifs financiers internes (ASSET_FUND) agissent comme un levier stratégique, permettant aux entreprises de réaliser des investissements, notamment en R&D ou en innovation, sans dépendre excessivement de financements externes. Nos résultats sont en accord avec ceux de l'étude de Belin et Guille (2004), qui soulignent l'importance des ressources financières internes dans le financement de l'innovation et de la R&D. En particulier, dans le contexte des pays en développement, où l'accès aux financements externes est souvent limité, nos observations confirment que les entreprises doivent principalement s'appuyer sur leurs fonds propres pour soutenir leurs efforts d'innovation. De même, ces résultats sont alignés avec la théorie des ressources (RBV), selon laquelle les ressources internes rares et inimitables constituent une source d'avantage concurrentiel durable (Barney, 1991). Par ailleurs, l'impact significatif et positif de COM_CRED (crédit commercial) met en évidence le rôle clé des mécanismes de financement alternatif, souvent sous-utilisés par les PME dans des contextes où l'accès au financement bancaire est limité. Cette relation pourrait refléter l'effet de substitution du crédit commercial par rapport aux lignes de crédit bancaires, notamment pour des entreprises en phase de croissance (Canto-Cuevas et al., 2019).

L'effet de la taille de l'entreprise est tout aussi pertinent. Les grandes entreprises bénéficient souvent de meilleurs rendements d'échelle, d'un accès facilité aux marchés de capitaux et d'une

crédibilité accrue auprès des partenaires financiers et commerciaux (Ambrose et al., 2019). En sus, l'expérience managériale ressort comme une variable déterminante, avec un impact très significatif. Les managers expérimentés apportent non seulement une expertise technique et stratégique, mais également une capacité à identifier et à exploiter des opportunités sur le marché (Mishra, 2021). Selon l'auteur, l'expérience peut également aider à contourner les obstacles institutionnels, tels que la complexité administrative ou les restrictions liées au financement. L'effet négatif de l'âge de l'entreprise peut indiquer que les entreprises plus anciennes font face à des inerties organisationnelles ou des rigidités structurelles qui limitent leur capacité à adopter des pratiques innovantes (Le Mens et al., 2015). À l'inverse, les entreprises jeunes, souvent plus flexibles et agiles, peuvent exploiter des opportunités émergentes plus rapidement (Hughes et al., 2021).

Dans une perspective d'approfondissement des connaissances sur la relation entre financement et innovation, plusieurs axes de recherche méritent d'être explorés afin de mieux appréhender les mécanismes sous-jacents et d'identifier les leviers susceptibles d'améliorer l'accès aux ressources financières pour les entreprises innovantes. En effet, l'accès aux ressources financières constitue un déterminant clé du processus d'innovation, en particulier pour les entreprises confrontées à des contraintes de financement interne. Face aux limites des financements traditionnels, l'exploration de mécanismes alternatifs tels que le capital-risque et les business angels apparaît comme une voie pertinente pour soutenir l'innovation. Le capital-risque offre non seulement des apports en fonds propres à des entreprises à fort potentiel de croissance, mais également un accompagnement stratégique favorisant l'accélération du développement technologique. De leur côté, les business angels jouent un rôle complémentaire en apportant un financement flexible, souvent en phase précoce, tout en contribuant au transfert de compétences et à l'élargissement des réseaux d'affaires. Toutefois, l'essor de ces sources de financement reste conditionné par plusieurs facteurs, notamment la perception du risque, le cadre institutionnel et la maturité du marché du capital-investissement. Une analyse économétrique approfondie permettrait ainsi d'évaluer l'impact potentiel de ces financements alternatifs sur la dynamique d'innovation des entreprises et d'identifier les leviers favorisant leur développement dans les écosystèmes entrepreneuriaux.

Conclusion

Cet article examine l'importance du financement dans l'innovation des entreprises industrielles marocaines, en s'appuyant sur les données de l'enquête de la Banque Mondiale sur les entreprises marocaines (WBES) et en construisant un indice d'innovation à l'aide de la méthode d'Analyse en Composantes Multiples (ACM). L'étude montre que l'accès au financement est un facteur déterminant pour encourager l'innovation. Après avoir utilisé des méthodes robustes pour contrôler l'endogénéité, les résultats indiquent que des mécanismes financiers tels que le crédit commercial, le financement d'actifs jouent un rôle significatif dans la promotion de l'innovation. De plus, la taille des entreprises et l'expérience des dirigeants se révèlent être des facteurs importants qui influencent positivement la capacité des entreprises à innover.

Ces résultats mettent en évidence le rôle crucial que jouent le financement dans le soutien à l'innovation des entreprises industrielles marocaines. Les entreprises doivent accorder une attention particulière à la gestion de leurs actifs financiers et à l'optimisation de leurs mécanismes de financement. Par ailleurs, les dirigeants doivent être conscients du rôle clé de leur propre expertise et investir dans leur développement personnel ainsi que dans la formation des équipes. Du point de vue des politiques publiques, ces résultats soulignent l'importance de faciliter l'accès au crédit commercial et de soutenir les jeunes entreprises qui, malgré leurs ressources limitées, présentent un fort potentiel d'innovation et de croissance. Les autorités pourraient également mettre en place des programmes spécifiques pour accompagner les entreprises exportatrices afin de réduire les obstacles structurels et de maximiser leur compétitivité à l'international. Ces résultats ouvrent la voie à de nouvelles questions de recherche. Il serait intéressant d'explorer plus en détail les mécanismes sous-jacents à l'effet de la taille et de l'âge des entreprises, en examinant des interactions potentielles entre ces variables. De plus, une analyse sectorielle pourrait révéler des dynamiques spécifiques aux différentes industries. Enfin, l'intégration de variables qualitatives, telles que la culture organisationnelle ou les capacités d'innovation, pourrait enrichir la compréhension des facteurs qui influencent la performance dans différents contextes.

Références

- Ambrose, B. W., Fuerst, F., Mansley, N., & Wang, Z. (2019). Size effects and economies of scale in European real estate companies. *Global Finance Journal*, 42, 100470.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Bartoloni, E. (2013). Capital structure and innovation : Causality and determinants. *Empirica*, 40(1), 111-151.
- Baumol, W. J. (2002). Entrepreneurship, innovation and growth : The David-Goliath symbiosis. *Journal of Entrepreneurial Finance, JEF*, 7(2), 1-10.
- Belin, J., Guille, M., Le financement de l'innovation et de la R & D en France : un bilan statistique. In: Revue d'économie financière, n°75, 2004. Les systèmes de changes fixes : la Zone franc. pp. 313-342
- Booysen, F., Van Der Berg, S., Burger, R., Maltitz, M. V., & Rand, G. D. (2008). Using an Asset Index to Assess Trends in Poverty in Seven Sub-Saharan African Countries. *World Development*, 36(6), 1113-1130.
- Brophy, D., & Shulman, J. (1993). Financial Factors Which Stimulate Innovation. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 17(2), 61-75.
- Brown, J. R., Fazzari, S. M., & Petersen, B. C. (2009). Financing Innovation and Growth : Cash Flow, External Equity, and the 1990s R&D Boom. *The Journal of Finance*, 64(1), 151-185.
- Cabral, L. M. B., & Fernandes, A. (2006). Innovation and Financial Markets. *Research Papers in Economics*.
- Canto-Cuevas, F.-J., Palacín-Sánchez, M.-J., & Di Pietro, F. (2019). Trade Credit as a Sustainable Resource during an SME's Life Cycle. *Sustainability*, 11(3), 670.
- Carpenter, R. E., & Petersen, B. C. (2002). Capital Market Imperfections, High-Tech Investment, and New Equity Financing. *The Economic Journal*, 112(477), F54-F72.
- Choi, B., Kumar, M. V. S., & Zambuto, F. (2016). Capital Structure and Innovation Trajectory : The Role of Debt in Balancing Exploration and Exploitation. *Organization Science*, 27(5), 1183-1201.
- Cragg, J. G., & Donald, S. (1993). Testing Identifiability and Specification in Instrumental Variable Models. *Econometric Theory*, 9(2), 222-240.
- Donaldson, G. (1961). *Corporate debt capacity : A study of corporate debt policy and*

the determination of corporate debt capacity. Boston : Harvard University.

- Elkhadri, A., & Chaibi, A. (2021). LES POLITIQUES DE FINANCEMENT DE L'INNOVATION AU MAROC - ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES -. *International Journal of Advanced Research*, 9(06), 15-33.
- Fombang, M. S., & Adjasi, C. K. (2018). Access to finance and firm innovation. *Journal of Financial Economic Policy*, 10(1), 73-94.
- Galachieva, S. V. (2021). Financing of innovative projects in industry. *Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 12(2), 29-35.
- Geelen, T., Hajda, J., & Morellec, E. (2019). Debt, Innovation, and Growth. *SSRN Electronic Journal*.
- Gorodnichenko, Y., & Schnitzer, M. (2013). FINANCIAL CONSTRAINTS AND INNOVATION: WHY POOR COUNTRIES DON'T CATCH UP. *Journal of the European Economic Association*, 11(5), 1115-1152. Scopus.
- Hahn & Hausman. (2005). Estimation with Valid and Invalid Instruments. *Annales d'Économie et de Statistique*, 79/80, 25.
- Hall, B. H., Moncada-Paternò-Castello, P., Montresor, S., & Vezzani, A. (2016). Financing constraints, R&D investments and innovative performances : New empirical evidence at the firm level for Europe. *Economics of Innovation and New Technology*, 25(3), 183-196.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2011). Financial Market and Technological Innovation. *Industry & Innovation*, 18(4), 351-368.
- Hughes, M., Hughes, P., Morgan, R. E., Hodgkinson, I. R., & Lee, Y. (2021). Strategic entrepreneurship behaviour and the innovation ambidexterity of young technology-based firms in incubators. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 39(3), 202-227.
- Kaur, P., Kaur, N., & Kanojia, P. (2022). Firm innovation and access to finance : Firm-level evidence from India. *Journal of Financial Economic Policy*, 14(1), 93-112.
- Kerr, W., & Nanda, R. (2014). *Financing Innovation*.
- Khandker, S., B. Koolwal, G., & Samad, H. (2010). *Handbook on Impact Evaluation : Quantitative Methods and Practices*. The World Bank.
- Kleinknecht, A., Van Montfort, K., & Brouwer, E. (2002). The Non-Trivial Choice between Innovation Indicators. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(2), 109-121.

- Le Mens, G., Hannan, M. T., & Pólos, L. (2015). Age-Related Structural Inertia : A Distance-Based Approach. *Organization Science*, 26(3), 756-773.
- Leiponen, A. E., & Poczter, S. (2014). Financing of Innovation Strategies in Emerging Economies. *SSRN Electronic Journal*.
- Marí-Benlloch, M., Martínez-Gómez, M., & Marin-Garcia, J. A. (2017). *EXPLORING SKILLS AND COMPETENCIES OF INNOVATION : A MEASUREMENT MODEL*. 10161-10165.
- Mishra, C. S. (2021). Does Managerial Ability Drive Firm Innovativeness? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(4), 1139-1154.
- Nylund, P. A., Arimany-Serrat, N., Ferras-Hernandez, X., Viardot, E., Boateng, H., & Brem, A. (2019). Internal and external financing of innovation : Sectoral differences in a longitudinal study of European firms. *European Journal of Innovation Management*, 23(2), 200-213.
- Savignac, F. (2008). IMPACT OF FINANCIAL CONSTRAINTS ON INNOVATION : WHAT CAN BE LEARNED FROM A DIRECT MEASURE? *Economics of Innovation and New Technology*, 17(6), 553-569.
- Selezneva, Z. V., & Evdokimova, M. S. (2022). Endogeneity Problem in Corporate Finance : Theory and Practice. *Finance: Theory and Practice*, 26(3), 64-84.
- Stock, J. H., & Yogo, M. (2005). Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression. In D. W. K. Andrews & J. H. Stock (Éds.), *Identification and Inference for Econometric Models* (1^{re} éd., p. 80-108). Cambridge University Press.
- Trabelsi, D., & Shiri, G. A. (2011). Venture Capital and the Financing of Innovation. *SSRN Electronic Journal*.
- Trinugroho, I., Law, S. H., Lee, W. C., Wiwoho, J., & Sergi, B. S. (2021). Effect of financial development on innovation : Roles of market institutions. *Economic Modelling*, 103, 105598.
- Ullah, S., Akhtar, P., & Zaefarian, G. (2018). Dealing with endogeneity bias : The generalized method of moments (GMM) for panel data. *Industrial Marketing Management*, 71, 69-78.
- Van Beveren, I., & Vandebussche, H. (2010). Product and process innovation and firms' decision to export. *Journal of Economic Policy Reform*, 13(1), 3-24.
- Zimmermann, V. (2020). Innovation and Investment Finance in Comparison. In A. Moritz, J. H. Block, S. Golla, & A. Werner (Éds.), *Contemporary Developments in*

Entrepreneurial Finance (p. 59-79). Springer International Publishing.