

Partager le risque pour financer l'incertitude : les instruments de la finance participative face au financement de la R&D des startups deep-tech au Maroc

Sharing risk to finance uncertainty: participatory finance instruments and R&D financing of deep-tech startups in Morocco.

Auteur 1 : NACIRI Hasnaa.

Auteur 2 : ASSELLAM Lahoucine.

Auteur 3 : ROUSSI Kaoutar.

NACIRI Hasnaa, (0009-0005-2647-6220, Doctorante)
Université Ibn Zohr / ENCG Agadir, Maroc

ASSELLAM Lahoucine (Enseignant chercheur)
Université Ibn Zohr / ENCG Dakhla, Maroc

ROUSSI Kaoutar (Enseignante chercheuse)
Faculté polydisciplinaire de Larache Université Abdelmalek Essaâdi, Maroc

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

Conflit d'intérêts : Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : NACIRI .H, ASSELLAM .L & ROUSSI .K (2026) « Partager le risque pour financer l'incertitude : les instruments de la finance participative face au financement de la R&D des startups deep-tech au Maroc », African Scientific Journal « Volume 03, Num 38 » pp: 001 – 032.



DOI : 10.5281/zenodo.23770428.
Copyright © 2026 – ASJ



Résumé

Le financement de la recherche et développement (R&D) des startups deep-tech cumule incertitude technologique, asymétrie d'information, horizon long et faible collatéralité des actifs. Ces caractéristiques limitent l'adéquation de la dette à échéances fixes, en particulier aux phases amont. Cet article examine dans quelle mesure les instruments de la finance participative, notamment la moudaraba, la moucharaka, la moucharaka moutanaqissa, l'istisna' et l'ijara, peuvent répondre à ces contraintes dans le contexte marocain. L'étude adopte une démarche conceptuelle et comparative fondée sur l'économie du financement de l'innovation, la théorie de l'agence, les options réelles et la littérature sur la finance islamique. Elle complète cette analyse par des données secondaires institutionnelles et sectorielles permettant de caractériser le contexte marocain sans les assimiler à un test causal des propositions. Les données de Bank Al-Maghrib montrent qu'à fin 2024 les financements participatifs atteignent 33,8 milliards de dirhams et restent constitués à 99 % de mourabaha. L'OMPIC recense, pour sa part, 2 926 demandes de brevets en 2024, les universités représentant 60 % des demandes d'origine marocaine. À partir d'une grille comparative explicitée, cinq propositions sont formulées. L'article soutient notamment que le gharar doit être distingué de l'incertitude entrepreneuriale, que les contrats de partage des pertes et profits gagnent à être combinés à des mécanismes de gouvernance et de financement par étapes, et que l'adéquation des instruments varie avec la maturité technologique. La contribution réside moins dans l'idée générale d'un lien entre finance islamique et innovation, déjà abordée empiriquement, que dans l'analyse de l'architecture contractuelle susceptible d'accompagner la R&D deep-tech au Maroc.

Mots clés : finance participative ; finance islamique ; financement de la R&D ; startups deep-tech ; incertitude ; gharar ; options réelles ; Maroc.

Abstract

Financing research and development (R&D) in deep-tech startups is challenging because of technological uncertainty, information asymmetries, long development cycles and the limited collateral value of intangible assets. These characteristics can make fixed-repayment debt poorly suited, particularly in the early stages of innovation. This article examines the conditions under which participatory finance instruments, including *mudaraba*, *musharaka*, diminishing *musharaka*, *istisna'* and *ijara*, could help address these constraints in Morocco. Using a conceptual and comparative approach, the study draws on the economics of innovation financing, agency theory, real options theory and the literature on Islamic finance. Institutional and sector secondary data are used to describe the Moroccan institutional and financial context, not to test causal relationships. According to Bank Al-Maghrib, participatory financing reached MAD 33.8 billion at the end of 2024, with *murabaha* accounting for 99% of the total. The Moroccan Office of Industrial and Commercial Property (OMPIC) recorded 2,926 patent applications in 2024; universities accounted for 60% of applications originating in Morocco. Drawing on an explicit comparative assessment grid, the article develops five research propositions. It argues that contractual uncertainty (*gharar*) should be distinguished from entrepreneurial uncertainty, that profit-and-loss-sharing arrangements require appropriate governance and staged financing mechanisms, and that the suitability of financial instruments depends on technological maturity. The main contribution is a contract-level framework for examining how participatory finance might support deep-tech R&D in Morocco. The proposed relationships remain to be tested empirically.

Keywords: participatory finance; Islamic finance; R&D financing; deep-tech startups; uncertainty; *gharar*; real options; Morocco.

Introduction

Les startups deep-tech se caractérisent par une forte intensité scientifique ou technologique et par des cycles de développement souvent longs avant la génération de revenus. Au sens retenu ici, il s'agit de jeunes entreprises dont l'avantage repose sur une avancée scientifique ou d'ingénierie substantielle et dont la validation technique précède la validation commerciale. Leur financement est particulièrement délicat lorsque la valeur économique dépend d'un résultat de R&D incertain, que les actifs sont majoritairement immatériels et que l'information technique est asymétriquement distribuée entre entrepreneurs et financeurs. Depuis Arrow (1962), la littérature sur l'économie de l'innovation souligne que les activités de R&D peuvent être sous-financées par le marché. Hall (2002) et Hall et Lerner (2010) montrent en outre que les frictions informationnelles et la faible valeur de collatéral des actifs de connaissance accroissent le coût du financement externe.

Dans le cas des jeunes entreprises innovantes, la question n'est donc pas uniquement celle de la disponibilité du capital : elle porte également sur la forme du contrat. Un financement qui impose des flux fixes dès les premières années peut être mal adapté à une trajectoire où les revenus sont différés et où la poursuite du projet dépend d'informations acquises progressivement. La littérature sur les options réelles fournit précisément un cadre pour analyser la valeur de la flexibilité, de l'abandon, de l'extension et du financement par étapes (Dixit & Pindyck, 1994).

Au Maroc, l'expression « finance participative » désigne la finance islamique encadrée par la loi n° 103-12 ; elle ne renvoie pas au financement participatif au sens du crowdfunding. La finance participative introduit une autre logique contractuelle. Ses principes incluent l'interdiction de l'intérêt (riba), l'encadrement du gharar (indétermination ou incertitude excessive portant sur les éléments essentiels du contrat) et l'existence d'une activité économique réelle, tandis que certains contrats reposent sur le partage des pertes et profits. Cette architecture semble, en théorie, pouvoir répondre à certaines contraintes du financement de l'innovation. Toutefois, la littérature montre aussi que les contrats de partage sont exposés à des problèmes d'agence, de contrôle et d'information (Dar & Presley, 2000). Les recherches récentes invitent en outre à éviter une lacune scientifique artificielle : Haruna et al. (2024), sur 1 358 PME camerounaises, trouvent une relation positive entre recours à la finance islamique et plusieurs dimensions de l'innovation. La relation générale entre finance islamique et innovation n'est donc pas vierge de travaux.

La lacune scientifique retenue ici est plus circonscrite : la littérature demeure beaucoup moins développée sur l'adéquation contractuelle de différents instruments participatifs aux contraintes spécifiques de la R&D deep-tech, notamment l'incertitude technologique, le financement par jalons, la faible collatéralité et la progression de la maturité technologique, ainsi que sur la traduction de cette logique dans le contexte institutionnel marocain. L'article ne prétend donc pas démontrer empiriquement l'efficacité de ces instruments ; il construit un cadre théorique testable et le confronte à la structure observée de l'offre marocaine.

La question de recherche est la suivante : dans quelle mesure les instruments de la finance participative peuvent-ils être structurés pour répondre aux contraintes spécifiques du financement de la R&D des startups deep-tech marocaines, et sous quelles conditions de gouvernance, de maturité technologique et d'offre institutionnelle ?

Le sujet de cet article est l'adéquation contractuelle des instruments de la finance participative au financement de la R&D des startups deep-tech au Maroc. L'objectif de cette recherche est d'apprécier, sur un plan conceptuel, dans quelles conditions les caractéristiques contractuelles des instruments participatifs peuvent correspondre aux besoins de financement de la R&D des startups deep-tech au Maroc. Il s'agit plus précisément d'examiner le partage du risque, la flexibilité des engagements financiers, les garanties, la gouvernance et l'adéquation aux différentes étapes de maturité technologique. L'analyse vise à formuler des propositions susceptibles d'être confrontées ultérieurement à des données empiriques.

L'article s'organise en neuf sections, suivies d'une conclusion. La première expose le cadre théorique et la revue de littérature ; la deuxième présente le contexte marocain ; la troisième précise la démarche méthodologique ; la quatrième examine les instruments participatifs ; la cinquième développe l'analyse et formule les propositions de recherche ; la sixième compare les instruments conventionnels et participatifs ; la septième présente le cadre conceptuel ; la huitième discute les apports et les implications ; la neuvième expose les limites de l'étude et l'agenda empirique. La conclusion synthétise les résultats conceptuels et les perspectives empiriques.

L'article apporte quatre contributions. Premièrement, il déplace l'analyse de l'accès au financement vers sa conception contractuelle, en distinguant explicitement le gharar, qui concerne l'indétermination contractuelle, de l'incertitude économique et technologique de l'activité financée, et en proposant une grille de comparaison explicite entre instruments conventionnels et participatifs. Deuxièmement, il met en dialogue la littérature empirique associant finance islamique et innovation avec celle qui souligne la faible place des contrats de

partage dans la pratique. Troisièmement, il articule les contrats participatifs à la théorie des options réelles et au financement par étapes. Quatrièmement, il ancre la discussion dans des données marocaines institutionnelles afin d'identifier l'écart entre la diversité théorique des instruments et la structure observée de l'offre, et d'en tirer des enseignements pour l'écosystème marocain.

1. Cadre théorique et revue de littérature

1.1. Pourquoi la R&D est difficile à financer de l'extérieur

Trois mécanismes sont centraux. Le premier est l'incertitude : la valeur d'un programme de R&D n'est pleinement observable qu'ex post et certains investissements sont irréversibles. Le deuxième est l'asymétrie d'information : l'innovateur détient une information technique que le financeur ne peut pas toujours vérifier, tandis qu'une divulgation excessive peut affaiblir l'appropriation du savoir. Stiglitz et Weiss (1981) montrent comment l'information imparfaite peut conduire au rationnement du crédit ; Myers et Majluf (1984) expliquent la préférence pour une hiérarchie des sources de financement lorsque les investisseurs externes disposent de moins d'information. Le troisième mécanisme est la faible collatéralité : une grande partie des dépenses de R&D correspond à du capital humain et à des actifs immatériels difficilement revendables (Hall, 2002 ; Hall & Lerner, 2010).

Ces caractéristiques expliquent pourquoi les fonds propres et le capital-risque jouent un rôle important dans le financement de l'innovation (Brown et al., 2009 ; Carpenter & Petersen, 2002 ; Kerr & Nanda, 2015). Toutefois, le capital-risque n'est ni disponible pour toutes les entreprises ni adapté à toutes les préférences de gouvernance. Lerner et Nanda (2020) soulignent d'ailleurs l'étroitesse de la gamme d'innovations qui correspondent aux exigences des investisseurs institutionnels en capital-risque. L'enjeu est alors d'identifier des architectures contractuelles capables d'absorber l'incertitude sans imposer une rigidité excessive des flux.

1.2. L'incertitude au cœur des trajectoires deep-tech

Knight (1921) distingue le risque, pour lequel une distribution de probabilités peut être estimée, de l'incertitude non mesurable. Les projets deep-tech cumulent souvent incertitude scientifique, technologique, réglementaire et commerciale. Loch et al. (2006) montrent que les projets fortement incertains doivent pouvoir être réorientés à mesure que l'information se révèle. Kerr, Nanda et Rhodes-Kropf (2014) soutiennent de même que l'entrepreneuriat relève de l'expérimentation : les probabilités de succès sont faibles, très asymétriques et inconnues avant que l'investissement ne soit réalisé, et les décisions de financement et de poursuite sont affectées par des problèmes d'incitation, d'agence et de coordination. Pour le financement, cette

logique plaide en faveur de contrats permettant des décisions successives plutôt qu'un engagement irréversible et uniforme au temps initial.

1.3. La théorie des options réelles appliquée au financement de la R&D

La théorie des options réelles (Dixit & Pindyck, 1994 ; Trigeorgis, 1996) attribue une valeur à la possibilité de différer, poursuivre, étendre ou abandonner un investissement lorsque l'incertitude se résout progressivement. Appliquée à la R&D, elle justifie le financement par étapes : une tranche de financement permet d'atteindre un jalon ; l'information obtenue conditionne ensuite la décision de financer la phase suivante. Cette lecture est particulièrement pertinente pour les projets deep-tech, dont la maturité technologique progresse par validations successives. Gompers (1995) analyse le financement par tranches comme un mécanisme central de contrôle des problèmes d'agence et d'information dans le capital-risque. Kaplan et Strömberg (2003) observent, à partir de contrats réels, que les droits financiers, les droits de contrôle et les financements futurs y sont fréquemment conditionnés à des indicateurs de performance financiers et non financiers. Cornelli et Yosha (2003) montrent enfin que, lorsque le financeur conserve l'option d'abandonner le projet, une valeur mobilière convertible peut dissuader l'entrepreneur de manipuler la performance de court terme.

1.4. Les fondements de la finance participative et leurs limites

La finance participative repose sur l'interdiction du *riba*, l'encadrement du *gharar* et du *maysir* (jeu de hasard ou spéculation pure), le lien à une activité réelle et, pour certains instruments, le partage des pertes et profits (Chapra, 1985 ; Usmani, 2002 ; Iqbal & Mirakhor, 2011). La *moudaraba* sépare apport de capital et gestion ; la *moucharaka* implique des apports en capital et peut associer les parties à la gouvernance ; l'*istisna'* et l'*ijara* reposent davantage sur des actifs ou livrables identifiables.

La proximité théorique entre partage du risque et entrepreneuriat ne signifie toutefois pas que les contrats de partage des pertes et profits (PLS, pour profit-and-loss sharing) dominent la pratique. Dar et Presley (2000) mettent en évidence les déséquilibres de gestion et de contrôle qui freinent leur usage. Kaye (2012) observe que l'écart entre la place des modes PLS dans la littérature théorique et leur mise en œuvre par les institutions financières islamiques s'accroît, et l'attribue moins à la conception des instruments qu'à l'attitude et à l'infrastructure de ces institutions. Yustiardi et al. (2020), dans une revue de la littérature, retiennent le risque élevé, l'asymétrie d'information, l'aléa moral et la complexité de l'évaluation des financements parmi les principales raisons pour lesquelles les banques islamiques proposent peu de produits fondés

sur le partage des pertes et profits. La gouvernance est donc une condition centrale, non un détail d'exécution.

1.5. Finance participative, entrepreneuriat et innovation : état des travaux et positionnement de la recherche

Les travaux récents nuancent l'idée d'un champ totalement inexploré. Haruna et al. (2024) analysent 1 358 PME camerounaises au moyen d'un probit multivarié et concluent à une association positive entre finance islamique et innovations de produit, de procédé et de marketing, l'association avec l'innovation organisationnelle n'étant pas statistiquement significative. Abdeldayem et Aldulaimi (2023) proposent, à partir d'entretiens et d'une analyse qualitative, un modèle de crowdfunding islamique destiné au financement des PME. Kholidah et al. (2025) étudient 400 microentreprises indonésiennes et rapportent, dans leur contexte, une amélioration de certains indicateurs de performance associée au financement fintech islamique. Ishak et Rahman (2021), à partir d'entretiens avec des experts, jugent la moudaraba peu adaptée au crowdfunding en capital en raison de son niveau de risque élevé, tout en envisageant la fintech comme outil de suivi rapproché des projets. Ces résultats élargissent la littérature au-delà de la banque islamique traditionnelle.

Ces études portent néanmoins principalement sur les PME, l'accès au financement, l'adoption ou la performance. Elles ne répondent pas directement à la question de savoir comment plusieurs contrats participatifs pourraient être appariés à des phases de maturité technologique et à des besoins de R&D deep-tech. C'est ce niveau d'analyse contractuelle qui structure le présent article.

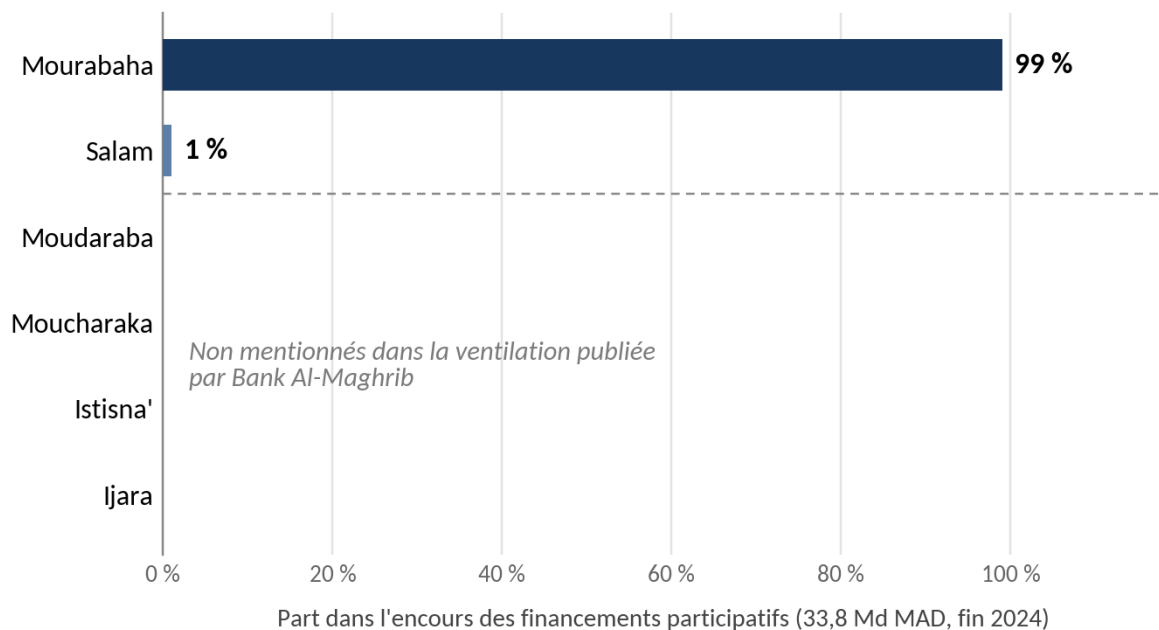
2. Le contexte marocain du financement de l'innovation et de la finance participative

2.1. L'institutionnalisation de la finance participative au Maroc

Le cadre marocain de la finance participative s'est structuré avec la loi n° 103-12 relative aux établissements de crédit et organismes assimilés, qui consacre un titre aux banques participatives (Royaume du Maroc, 2015). Bank Al-Maghrib rappelle également la mise en place, au sein du Conseil Supérieur des Oulémas, d'une instance chargée d'émettre des avis de conformité sur les produits participatifs et les modèles de contrats. Cette architecture institutionnelle est importante pour notre problématique : la faisabilité d'un instrument ne dépend pas uniquement de son intérêt économique, mais aussi de sa conformité juridique et de sa validation institutionnelle. El Mallouli et Sassi (2020) retracent les grandes phases du développement des banques participatives au Maroc à partir des statistiques de Bank Al-Maghrib.

À fin 2024, le système bancaire marocain comptait cinq banques participatives et trois fenêtres participatives. Bank Al-Maghrib indique que les financements participatifs ont progressé de 19,9 % sur un an pour atteindre 33,8 milliards de dirhams. Cette croissance ne doit toutefois pas être confondue avec une diversification contractuelle : 99 % de ces financements étaient de type mourabaha et 1 % de type salam (Bank Al-Maghrib, 2025). La figure 1 restitue cette structure et rappelle les contrats dont la ventilation publiée ne fait pas mention.

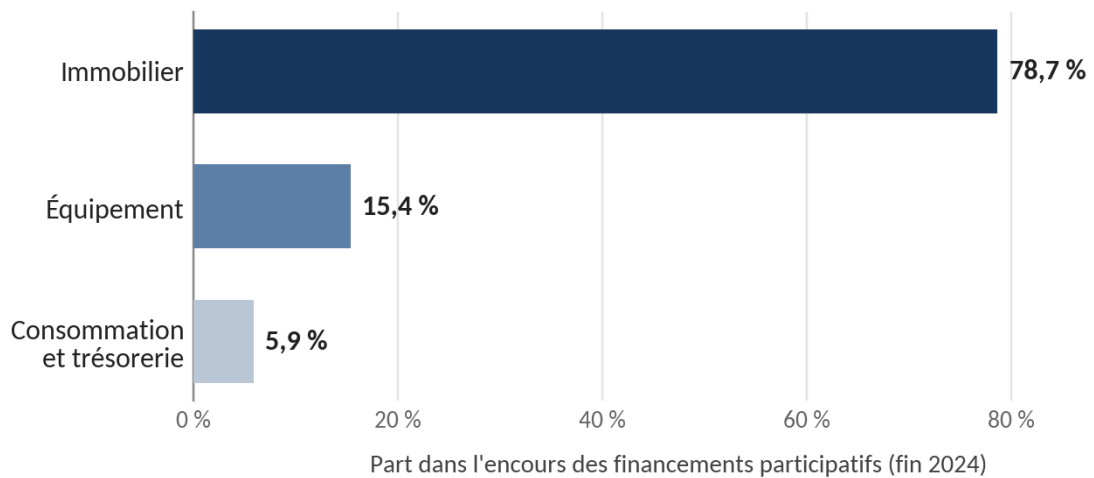
Figure N°1 : Structure des financements participatifs au Maroc par type de contrat, 2024



Source : élaboration des auteurs à partir de Bank Al-Maghrib (2025), Rapport annuel sur la supervision bancaire, exercice 2024.

Cette concentration constitue un fait contextuel majeur. Elle confirme l'existence d'un écart entre la diversité théorique des contrats participatifs et la structure actuellement observée de l'offre. Elle ne permet toutefois pas, à elle seule, de conclure que cette concentration est la cause principale du déficit de financement des startups deep-tech : cette relation demeure à tester empiriquement. La répartition par objet économique (figure 2) va dans le même sens : l'immobilier représente 78,7 % des financements, l'équipement 15,4 % et la consommation et la trésorerie 5,9 %. Cette orientation vers des biens tangibles et aisément identifiables est cohérente avec la logique de contrats adossés à un actif, mais elle ne renseigne pas sur le financement d'actifs de connaissance.

Figure N°2 : Répartition des financements participatifs au Maroc par objet économique en 2024

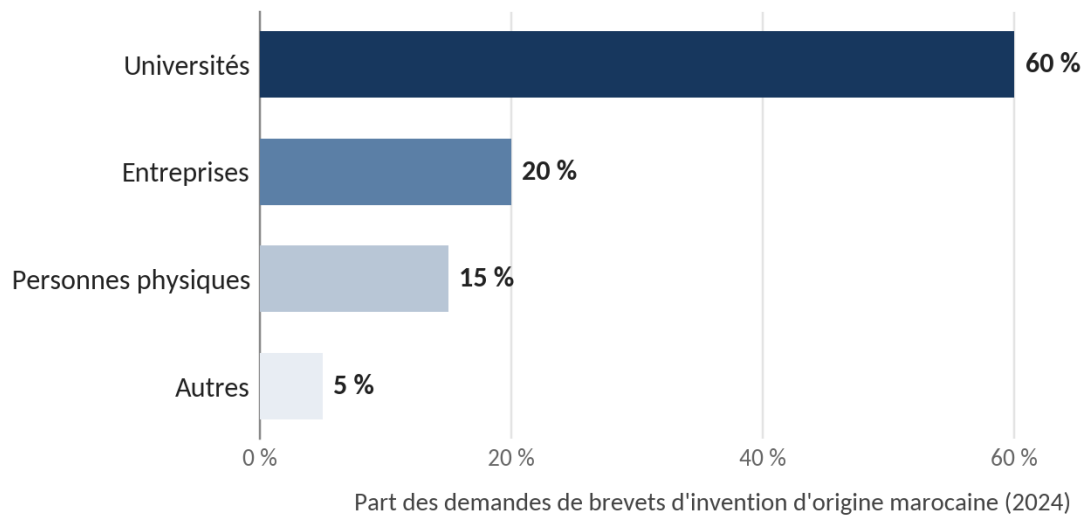


Source : élaboration des auteurs à partir de Bank Al-Maghrib (2025).

2.2. Innovation, entrepreneuriat technologique et besoins de financement

Selon l'OMPIC, 2 926 demandes de brevets d'invention ont été déposées en 2024, soit une hausse de 4 % (Médias24, 2025). Les demandes d'origine marocaine ont progressé de 26 %. Parmi celles-ci, les universités représentaient 60 % des dépôts, les entreprises 20 % et les personnes physiques 15 %. Les produits pharmaceutiques concentraient 28 % des demandes de brevets, tandis que la chimie fine organique et la biotechnologie représentaient chacune 13 % (Elouali, 2025). Les figures 3 et 4 en précisent le profil de déposants et la répartition technologique. La place des universités parmi les déposants nationaux suggère qu'une partie du potentiel d'innovation se situe à l'interface entre recherche publique et création d'entreprise, ce qui renforce l'intérêt de contrats adaptés aux phases amont ; cette lecture reste une hypothèse. Ces données attestent une activité inventive mais ne mesurent pas directement la création ou le financement de startups deep-tech.

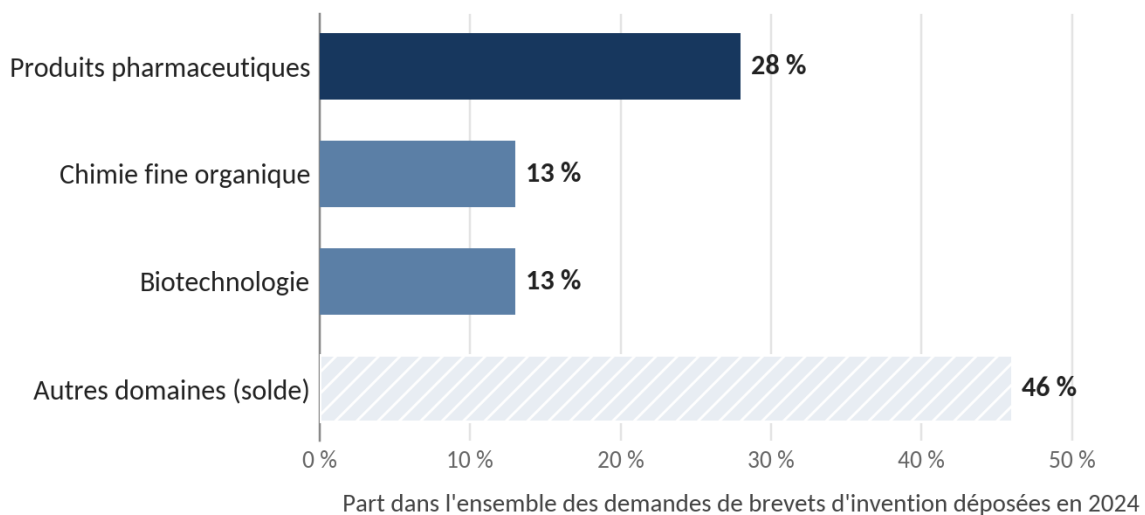
Figure N°3 : Répartition des demandes de brevets d'origine marocaine selon le type de déposant en 2024



Source : élaboration des auteurs à partir des chiffres de l'OMPIC rapportés par Elouali (2025).

NB : La catégorie « autres » représente le solde des parts publiées.

Figure N°4 : Répartition des demandes de brevets d'invention selon le domaine technologique en 2024



Source : élaboration des auteurs à partir des chiffres de l'OMPIC rapportés par Elouali (2025).

NB : La catégorie « autres domaines » représente le solde des parts publiées.

Sur le marché du capital technologique, le rapport Partech (2026) recense pour le Maroc environ 80 millions de dollars de financements en capital et en dette sur 29 opérations, dont 79 millions de dollars d'équité sur 26 opérations. Le rapport classe le Maroc parmi les marchés africains de second rang les plus actifs hors des quatre principaux hubs. Ces chiffres concernent

l'écosystème tech au sens large et ne doivent pas être interprétés comme une mesure du financement deep-tech. Ils montrent néanmoins que la question du mix de financement entrepreneurial est économiquement pertinente.

2.3. Éléments secondaires sur l'offre participative et le financement de l'innovation

Les sources secondaires disponibles éclairent les raisons de cette concentration. Dans un entretien publié par Finances News Hebdo, Tahiri Jouti (2026) indique que la moucharaka et la moudaraba ne représentent qu'une part limitée des encours même sur les marchés participatifs les plus avancés, comme la Malaisie, où il l'évalue à environ 3 %. Il observe que de nombreux entrepreneurs privilégient un coût de financement fixe et prévisible, alors que la moucharaka implique un partage des profits, et que les limites observées tiennent donc autant aux préférences des entreprises qu'à l'offre bancaire. Il évoque également des contraintes de capitalisation des banques participatives, leur dépendance à l'égard de leurs maisons mères pour le refinancement et l'absence d'un marché interbancaire participatif. Ces éléments constituent un témoignage d'expert et non un test empirique ; ils invitent à lire P5 comme la résultante de contraintes d'offre et de préférences de demande, et pas seulement de choix de conception contractuelle.

S'agissant de l'écosystème d'innovation, le bilan du Fonds Innov Invest, programme public mis en œuvre par TAMWILCOM avec l'appui de la Banque mondiale depuis 2017, indique que quatre fonds d'amorçage et de capital-risque structurés dans ce cadre ont investi plus de 500 millions de dirhams dans une quarantaine de startups (La Rédaction, 2026). Le programme a mobilisé plus de 590 millions de dirhams sous forme d'aides, de prêts et d'investissements, et non au moyen de contrats participatifs bancaires. Rapproché de la structure du marché décrite par Partech (2026), où l'equity représente l'essentiel des financements recensés, il suggère que le risque technologique est aujourd'hui financé au Maroc par le capital-risque et par des instruments publics plutôt que par la moucharaka ou la moudaraba.

Enfin, la structuration de contrats participatifs conformes à la Charia pour des projets à risque fait déjà l'objet de travaux sur le capital-risque islamique. Ibrahim et Kahf (2020) montrent qu'il existe des instruments conformes à la Charia pour protéger les investissements dans le capital-risque islamique, alors que la plupart des outils du capital-risque conventionnel sont jugés non conformes. Gafrej et Boujelbéne (2022) proposent un instrument combinant deux contrats de la finance islamique afin de réduire les risques du capital-risque islamique, en tenant compte des différentes étapes du processus et avec une conformité à la Charia évaluée par un expert en fiqh al-mu'amalat. À notre connaissance, ces travaux ne traitent pas spécifiquement

du financement de la R&D deep-tech au Maroc, que le présent article aborde en comparant systématiquement les instruments selon leur aptitude à partager le risque technologique.

3. Démarche méthodologique

3.1. Positionnement et démarche de recherche

L'article adopte un design conceptuel comparatif. Son objectif n'est pas d'estimer un effet causal, mais de construire des propositions testables à partir de mécanismes théoriques explicitement établis. La démarche articule les travaux fondateurs consacrés au financement de la R&D et à l'asymétrie d'information avec la théorie des options réelles et la littérature relative aux contrats de finance islamique et aux problèmes d'agence. Elle mobilise également des recherches empiriques récentes sur les relations entre finance islamique, entrepreneuriat et innovation. Enfin, des données secondaires issues de sources institutionnelles sont utilisées afin de caractériser le contexte marocain et de mettre en perspective l'analyse conceptuelle.

La démarche repose sur une revue narrative structurée et une comparaison conceptuelle des propriétés contractuelles. Les travaux mobilisés sont organisés autour de quatre axes complémentaires : les contraintes économiques du financement de la R&D ; l'asymétrie d'information, les incitations et les relations d'agence ; la flexibilité des décisions d'investissement analysée par les options réelles ; enfin, les principes et les limites opérationnelles des contrats participatifs. Le corpus associe des contributions théoriques fondatrices, des recherches empiriques pertinentes pour l'innovation et des publications institutionnelles décrivant le contexte marocain. Les sources sont rapprochées selon les mécanismes qu'elles permettent d'éclairer et non agrégées comme les observations d'une méta-analyse. Il ne s'agit pas d'une revue systématique : aucune exhaustivité documentaire ni procédure PRISMA n'est revendiquée. Cette délimitation restreint la portée des conclusions à la cohérence des mécanismes étudiés et à la formulation de propositions à tester.

Les sources ont été retenues selon quatre critères : (i) leur pertinence au regard de l'un des quatre axes d'analyse ; (ii) un statut scientifique ou institutionnel identifiable, c'est-à-dire des travaux fondateurs, des articles publiés dans des revues à comité de lecture, des ouvrages de référence et, pour les données de contexte, des rapports d'institutions publiques ou de la presse économique spécialisée ; (iii) la disponibilité d'une référence complète (auteurs, date, éditeur, DOI ou URL lorsqu'ils existent) ; (iv) l'actualité des données marocaines, limitées à l'exercice 2024 et aux publications de 2025 et 2026. Les sources de presse ne sont utilisées que pour rapporter des données institutionnelles ou des témoignages explicitement identifiés comme tels.

3.2. Sélection des instruments et construction de la grille d'analyse

Les instruments participatifs sont retenus lorsqu'ils présentent une logique potentiellement mobilisable dans une séquence de R&D ou d'industrialisation : moudaraba, moucharaka, moucharaka moutanaqissa, istisna', ijara et, à titre prospectif pour des projets plus matures, sukuk de participation. La mourabaha est maintenue comme point de comparaison en raison de sa place dominante dans le contexte marocain. Les références conventionnelles sont le prêt bancaire, le venture debt, l'obligation convertible et le capital-risque.

La grille comporte cinq critères déduits des difficultés du financement de la R&D et des propriétés des contrats : (1) le partage du risque d'échec, associé à l'incertitude technologique ; (2) la rigidité des flux, pertinente lorsque les revenus sont différés ; (3) le besoin de garanties, déterminant pour des actifs majoritairement immatériels ; (4) l'alignement des intérêts et la gouvernance, nécessaires pour limiter les coûts d'agence ; et (5) l'adéquation aux phases amont, appréciée au regard de l'absence de revenus et de la maturité technologique. Chaque critère est défini dans le tableau 1. La comparaison porte sur les propriétés théoriques des contrats, sans attribuer de notes numériques ni supposer que les modalités d'application seraient identiques d'un établissement à l'autre.

Le codage ordinal du tableau 3 suit trois étapes. Pour chaque instrument, (1) la propriété contractuelle pertinente (obligation de remboursement, partage des pertes, sûretés, droits de contrôle) est identifiée à partir de sources de référence ; (2) elle est située sur une échelle qualitative ordonnée (nul, faible, moyen, élevé, très élevé), dont les bornes sont fournies par deux contrats de référence : le prêt bancaire, à flux fixes et assorti de garanties, pour une rigidité très élevée, et le capital-risque, sans flux fixes, pour une rigidité nulle ; (3) les cas intermédiaires sont signalés par des modalités composées (moyen-élevé, faible-moyen) lorsque la propriété dépend de clauses variables. Cette procédure vise la transparence de la lecture, non la mesure : un autre lecteur peut contester un codage en précisant la clause ou la source qui le fonderait. Le codage du venture debt, faute de source spécifique, est signalé comme le plus discutable.

Tableau N°1 : Grille d'analyse de l'adéquation des instruments financiers aux spécificités de la R&D

Critère	Définition opérationnelle	Lecture (sens favorable)
Partage du risque d'échec	Degré auquel la perte économique liée à l'échec du projet est supportée par le financeur ou partagée entre les parties.	Faible à élevé ; élevé = favorable
Rigidité des flux	Degré de fixité des remboursements ou paiements indépendamment de la génération effective de revenus.	Élevée = moindre flexibilité (défavorable)
Besoin de garanties	Dépendance du financement à des actifs tangibles, sûretés ou garanties externes.	Élevé = moindre adéquation aux actifs immatériels
Alignement des intérêts et gouvernance	Capacité du contrat à rapprocher les intérêts du financeur et de l'entrepreneur et à organiser le suivi, le reporting et les droits de contrôle.	Faible à élevé ; élevé = favorable
Adéquation aux phases amont	Compatibilité du financement avec une phase caractérisée par des revenus différés, une forte incertitude et peu d'actifs tangibles.	Faible à élevée ; élevée = favorable

Source : élaboration des auteurs à partir de Jensen et Meckling (1976), Dixit et Pindyck (1994), Hall (2002), Dar et Presley (2000) et Hall et Lerner (2010).

3.3. Mobilisation des données secondaires et précautions d'interprétation

L'unité d'analyse est l'architecture contractuelle, et non la performance observée d'une banque ou d'une startup. Pour chaque instrument, l'examen suit la même chaîne de raisonnement : identification de l'obligation financière et de la répartition des pertes ; analyse des flux et des sûretés ; examen des incitations et des droits de contrôle ; appréciation de la compatibilité avec les besoins d'une phase de R&D. Les appréciations présentées dans les tableaux relèvent d'une interprétation théorique argumentée. Elles ne constituent ni un classement statistique ni une preuve de supériorité d'un instrument. La mise en œuvre effective demeure conditionnée à la réglementation marocaine, aux avis de conformité applicables, à la capacité de suivi technologique du financeur et aux caractéristiques propres à chaque projet.

Ces précautions empêchent d'assimiler la comparaison des propriétés contractuelles à une évaluation de produits effectivement proposés par les établissements marocains.

Trois limites méthodologiques sont assumées : l'absence de protocole systématique de recherche documentaire, le recours à un codage fondé sur un jugement théorique non encore validé par des experts, et l'absence de données primaires. La section 9 propose un agenda de validation fondé sur des études qualitatives, une enquête par niveau de maturité technologique et une modélisation d'options réelles.

Les statistiques de Bank Al-Maghrib, de l'OMPIC (rapportées par la presse économique) et de Partech, ainsi que les témoignages et bilans institutionnels publiés cités en section 2, sont utilisés uniquement pour contextualiser l'offre financière et l'écosystème d'innovation. Elles ne constituent pas un test des propositions P1 à P5. Cette distinction est essentielle : la présence de 99 % de mourabaha documente la concentration de l'offre, mais ne démontre pas que des contrats PLS financeraient efficacement la R&D deep-tech.

4. Les instruments de la finance participative et leur potentiel pour le financement de la R&D

Le tableau 2 présente, pour chaque instrument retenu, sa logique contractuelle et l'usage qu'il pourrait trouver dans une séquence de R&D. Les instruments se répartissent en trois familles : les contrats de partage des pertes et profits (moudaraba, moucharaka), dont la moucharaka moutanaqissa constitue une variante assortie d'une trajectoire de sortie ; les contrats adossés à un actif ou à un livrable (istisna', ijara) ; et la mourabaha, vente à marge convenue, retenue comme point de comparaison. Les sukuk de participation sont mentionnés à titre prospectif.

Tableau N°2 : Caractéristiques contractuelles des instruments de finance participative et usages potentiels dans le financement de la R&D

Instrument	Logique contractuelle	Usage potentiel en R&D
Moudaraba	Le financeur apporte le capital ; l'entrepreneur assure la gestion. Profits selon ratio convenu ; pertes financières supportées par le capital, hors faute ou négligence.	Amorçage à forte intensité de savoir-faire ; exige des mécanismes de reporting et de gouvernance.
Moucharaka	Les parties apportent du capital ; profits selon ratio convenu et pertes proportionnelles aux apports.	Cofinancement avec implication possible du financeur dans la gouvernance.

Instrument	Logique contractuelle	Usage potentiel en R&D
Moucharaka moutanaqissa	Partenariat dégressif avec rachat progressif de la participation.	Phases où une trajectoire de sortie peut être contractualisée à mesure que le risque diminue.
Istisna'	Contrat portant sur la fabrication d'un bien défini selon des spécifications et un prix convenu.	Prototype, équipement ou industrialisation lorsque le livrable devient spécifiable.
Ijara	Mise à disposition d'un actif contre loyers, avec structures permettant éventuellement un transfert ultérieur.	Équipements de laboratoire ou de production identifiables.
Sukuk de participation	Titres adossés à des actifs/projets selon la structure retenue.	Possibilité conceptuelle pour projets plus matures et structurables ; non établie comme pratique deep-tech au Maroc.
Mourabaha	Vente d'un actif acquis par la banque avec marge convenue.	Pertinente pour certains actifs identifiables ; moins adaptée au partage du risque de R&D amont.

Source : élaboration des auteurs.

Cette typologie appelle deux précisions. D'une part, la proximité avec les actifs de la R&D varie fortement : les contrats de partage s'adosent à un projet dont le résultat est incertain, alors que l'istisna' et l'ijara supposent un livrable ou un équipement identifiable. D'autre part, aucun de ces contrats ne se suffit à lui-même : leur usage en R&D suppose des clauses de gouvernance, de reporting et de jalons, que la section 5 examine.

5. Analyse et propositions de recherche

5.1. La distinction entre gharar et incertitude de l'activité de R&D

Une confusion doit être évitée entre l'incertitude portant sur les éléments essentiels d'un contrat et l'incertitude économique de l'activité financée. Un projet de R&D peut avoir une issue incertaine tout en étant encadré par un contrat précisant les apports, les droits, les obligations, les règles de partage et les conditions de gouvernance. Cette distinction doit cependant être interprétée avec prudence : la conformité d'une structure concrète dépend du droit applicable et de l'avis des instances compétentes, et ne peut être déduite du seul raisonnement économique.

P1. Sous réserve de la conformité juridique et institutionnelle du contrat, l'incertitude technologique propre à la R&D n'est pas assimilable, en elle-même, à une indétermination des

termes contractuels ; des structures participatives peuvent donc être conçues pour financer une activité incertaine lorsque les droits et obligations sont suffisamment déterminés.

5.2. Le partage des pertes et profits face au risque d'agence

Les contrats de partage peuvent réduire la pression de remboursements fixes sur une entreprise sans revenus, mais ils renforcent la nécessité de gouvernance. Hadizada et Nippel (2022) formalisent ce compromis : le partage du risque est en soi bénéfique mais affaiblit les incitations de l'entrepreneur ; dans leur modèle, la dette est inférieure aux fonds propres ou à la moucharaka bien qu'elle garantisse le niveau d'effort optimal, et le choix entre fonds propres et moucharaka dépend de la corrélation des risques de l'entreprise et de la structure des coûts d'effort. Dans une moudaraba, l'asymétrie entre apport de capital et pouvoir de gestion peut accentuer le risque moral. La moucharaka offre davantage de possibilités d'alignement lorsque les deux parties sont économiquement engagées et lorsque la gouvernance est structurée. Les tranches, jalons techniques, obligations de reporting et recours à une expertise scientifique externe constituent alors des mécanismes de contrôle à tester.

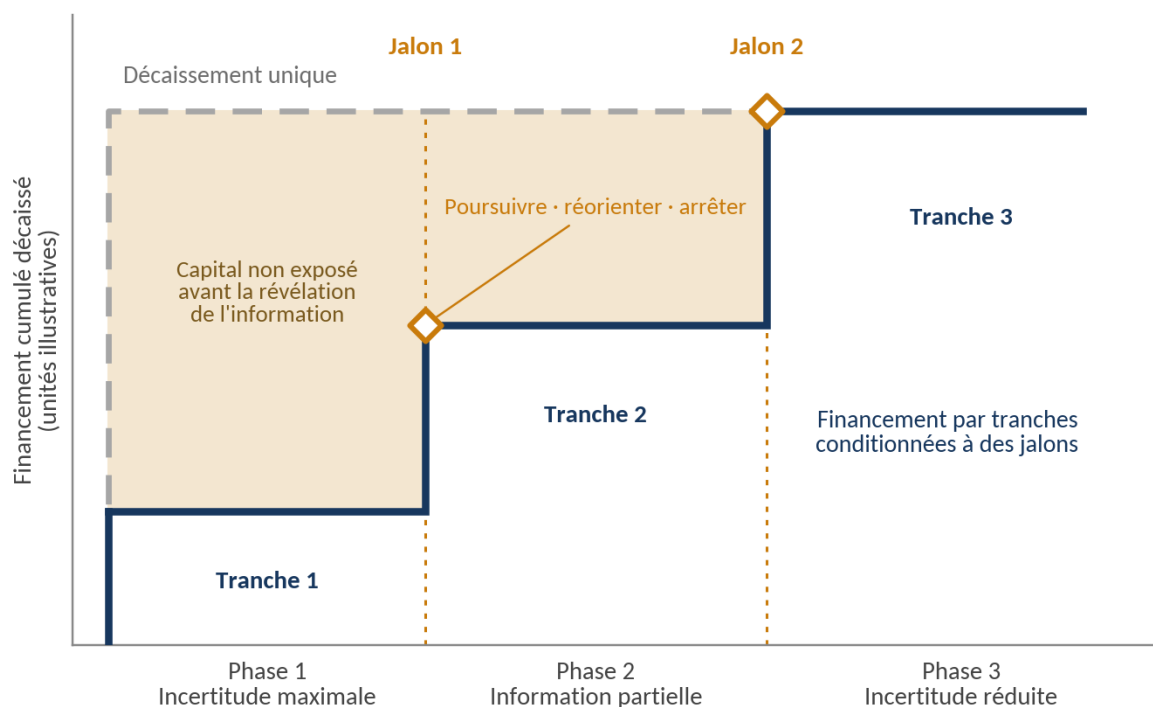
P2. Comparativement à une dette à flux fixes, les contrats de partage des pertes et profits sont théoriquement plus compatibles avec l'incertitude des flux de R&D, mais leur viabilité dépend positivement de mécanismes de gouvernance, de reporting et de suivi technologique ; cette exigence est particulièrement forte lorsque le financeur dispose de droits de contrôle limités.

5.3. Financement séquentiel et valeur d'option des projets de R&D

Un financement conditionné à des jalons transforme la décision initiale en une séquence de décisions. Le financeur conserve une option de poursuite ou d'arrêt ; l'entrepreneur évite de figer immédiatement l'ensemble du financement sur des hypothèses très incertaines. La logique économique est celle des options réelles, même si la traduction contractuelle doit être compatible avec les règles propres à chaque instrument.

P3. À caractéristiques comparables, les structures participatives permettant des décaissements successifs conditionnés à des jalons technologiques sont théoriquement mieux alignées sur la valeur d'option de la R&D que les financements à décaissement unique et à échéancier rigide. La figure 5 en donne une représentation stylisée. Dans un décaissement unique, la totalité du capital est exposée dès la phase où l'incertitude est maximale ; dans un financement par tranches, chaque jalon produit une information qui conditionne la décision de poursuivre, de réorienter ou d'arrêter. La surface comprise entre les deux trajectoires représente le capital qui n'est pas exposé avant la révélation de cette information. L'illustration est conceptuelle : elle n'est ni calibrée ni fondée sur des données observées.

Figure N°5 : Financement par tranches et valeur d'option : représentation stylisée



Source : proposition conceptuelle des auteurs, inspirée de Dixit et Pindyck (1994), Gompers (1995) et Kaplan et Strömberg (2003).

NB : Les montants sont illustratifs et ne reposent sur aucune donnée observée.

5.4. L'adéquation des instruments au niveau de maturité technologique

L'adéquation ne doit pas être pensée comme une propriété absolue d'un instrument. Elle dépend de la phase du projet. Aux faibles niveaux de maturité, la valeur repose surtout sur le savoir, l'équipe et la preuve scientifique ; les actifs tangibles sont limités. À mesure que le projet atteint le prototype puis l'industrialisation, des biens spécifiés et des équipements apparaissent, ce qui élargit l'espace des contrats adossés à des actifs.

Pour situer cette progression, l'article mobilise l'échelle des niveaux de maturité technologique (Technology Readiness Levels, TRL), graduée de 1 à 9 depuis l'observation des principes de base jusqu'à la démonstration en environnement opérationnel (Mankins, 1995). À titre d'illustration, trois phases sont distinguées : recherche et preuve de concept (TRL 1 à 3), prototype et validation (TRL 4 à 6), démonstration et industrialisation (TRL 7 à 9). Ce regroupement est un choix de présentation et non une norme.

P4. L'adéquation des instruments participatifs varie avec la maturité technologique : les mécanismes de partage du risque sont théoriquement plus adaptés aux phases amont, tandis que

les contrats adossés à des actifs gagnent en pertinence lors du prototypage avancé et de l'industrialisation.

La figure 6 propose un appariement conceptuel entre ces phases et les instruments retenus. Il découle de la logique contractuelle décrite dans les tableaux 2 et 3 et ne repose pas sur des usages observés ; le niveau « conditionnel » signale qu'un instrument n'est pertinent que sous réserve d'une gouvernance adaptée ou de l'existence d'un actif spécifiable.

Figure N°6 : Appariement conceptuel entre maturité technologique et instruments de financement

	Recherche et preuve de concept TRL 1-3	Prototype et validation TRL 4-6	Démonstration et industrialisation TRL 7-9
Moudaraba	Élevée	Conditionnelle	
Moucharaka	Élevée	Élevée	Limitée
Moucharaka moutanaqissa		Conditionnelle	Élevée
Istisna'		Conditionnelle	Élevée
Ijara		Conditionnelle	Élevée
Sukuk de participation (prospectif)			Conditionnelle
Mourabaha (point de comparaison)		Limitée	Conditionnelle



Nature de la valeur à financer
 Savoir, équipe et preuve scientifique ; peu d'actifs tangibles Biens spécifiables, équipements ; flux de revenus plus lisibles

Adéquation conceptuelle : ■ Élevée ■ Conditionnelle ■ Limitée ■ Peu pertinente

Source : proposition conceptuelle des auteurs, d'après les tableaux 2 et 3.

NB : Les niveaux d'adéquation sont des appréciations théoriques.

5.5. L'offre des établissements participatifs et l'évaluation des projets technologiques

Le contexte marocain documente une concentration extrême des financements participatifs sur la mourabaha. Ce constat rend plausible l'hypothèse d'un décalage entre les besoins de partage du risque des projets innovants et la structure de l'offre. En revanche, les données secondaires mobilisées ne permettent pas de mesurer les compétences d'évaluation technologique des établissements ni d'établir que leur insuffisance constitue le principal frein. Cette dimension doit donc rester une proposition empirique.

P5. Plus l'offre participative est concentrée sur des contrats à marge prédéterminée et moins les établissements disposent de capacités de sélection et de suivi technologique, plus l'accès des startups deep-tech à des financements participatifs adaptés à la R&D devrait être limité.

6. Comparaison des instruments de financement de la R&D

La comparaison suivante confronte les instruments conventionnels et participatifs selon les cinq critères définis dans la démarche méthodologique. Elle vise à rendre explicites les arbitrages entre flexibilité financière, garanties, partage du risque et gouvernance. Les appréciations demeurent ordinales et conceptuelles : elles ne constituent ni un classement de performance observée ni une recommandation uniforme pour toutes les startups.

Tableau N°3 : Analyse comparative de l'adéquation des instruments conventionnels et participatifs au financement de la R&D

Instrument	Partage risque	Rigidité flux	Garanties	Alignement	Phase amont
Prêt bancaire	Nul	Très élevée	Élevé	Faible	Faible
Venture debt	Faible	Élevée	Moyen	Moyen	Faible
Obligation convertible	Moyen	Moyenne	Faible	Moyen-élevé	Moyenne-élevée
Capital-risque	Élevé	Nulle	Nul	Élevé	Élevée
Moudaraba	Élevé	Faible	Faible	Moyen	Moyenne-élevée
Moucharaka	Élevé	Faible	Faible	Élevé	Moyenne-élevée
Moucharaka moutanaqissa	Élevé	Moyenne	Faible	Élevé	Moyenne
Istisna' / Ijara	Faible-moyen	Moyenne-élevée	Moyen	Moyen	Faible
Mourabaha	Faible	Élevée	Élevé	Faible	Faible

Source : appréciation théorique des auteurs selon les définitions de la section 3.

NB : Cette grille n'est pas une mesure empirique et doit être validée dans des travaux ultérieurs. Le codage du tableau 3 est ordinal (nul, faible, moyen, élevé, très élevé) et résulte d'une lecture des propriétés contractuelles décrites par la littérature, non d'une mesure. Le prêt bancaire et la mourabaha reposent sur des flux fixes et sur le recours à des garanties, ce qui limite le partage

du risque d'échec et pèse sur les actifs de connaissance (Stiglitz & Weiss, 1981 ; Hall & Lerner, 2010). L'obligation convertible associe une créance et une option de conversion, d'où une flexibilité intermédiaire dans un financement par tranches (Cornelli & Yosha, 2003). Le capital-risque combine absence de flux fixes, partage de l'échec, droits de contrôle conditionnels et financement par étapes (Gompers, 1995 ; Kaplan & Strömberg, 2003). Pour la moudaraba et la moucharaka, le partage des pertes découle de leur définition (Usmani, 2002 ; Iqbal & Mirakhor, 2011), tandis que l'alignement dépend de la gouvernance (Dar & Presley, 2000 ; Hadizada & Nippel, 2022). Le codage du venture debt, qui n'est pas appuyé ici par une source primaire spécifique, est le plus discutable et doit être lu comme une position intermédiaire entre le prêt et l'obligation convertible.

La figure 7 en propose une lecture visuelle : l'intensité de la teinte indique le caractère plus ou moins favorable de chaque modalité au financement de la R&D amont (un besoin de garanties ou une rigidité des flux élevés étant ici défavorables). Il s'agit d'une transcription graphique du codage ordinal, et non d'un score agrégé.

Figure N°7 : Lecture visuelle de la grille comparative du tableau 3

	Partage du risque d'échec	Rigidité des flux	Besoin de garanties	Alignement et gouvernance	Adéquation aux phases amont	
Prêt bancaire	Nul	Très élevée	Élevé	Faible	Faible	Instruments conventionnels
Venture debt	Faible	Élevée	Moyen	Moyen	Faible	
Obligation convertible	Moyen	Moyenne	Faible	Moyen-élevé	Moyenne-élevée	
Capital-risque	Élevé	Nulle	Nul	Élevé	Élevée	
Moudaraba	Élevé	Faible	Faible	Moyen	Moyenne-élevée	
Moucharaka	Élevé	Faible	Faible	Élevé	Moyenne-élevée	Instruments participatifs
Moucharaka moutanaqissa	Élevé	Moyenne	Faible	Élevé	Moyenne	
Istisna' / Ijara	Faible-moyen	Moyenne-élevée	Moyen	Moyen	Faible	
Mourabaha	Faible	Élevée	Élevé	Faible	Faible	

Moins favorable  Plus favorable à la R&D amont

Source : élaboration des auteurs à partir du tableau 3.

NB : La teinte transcrit graphiquement le codage ordinal, dans le sens favorable ou défavorable au financement de la R&D amont ; elle ne constitue ni une note ni un score agrégé.

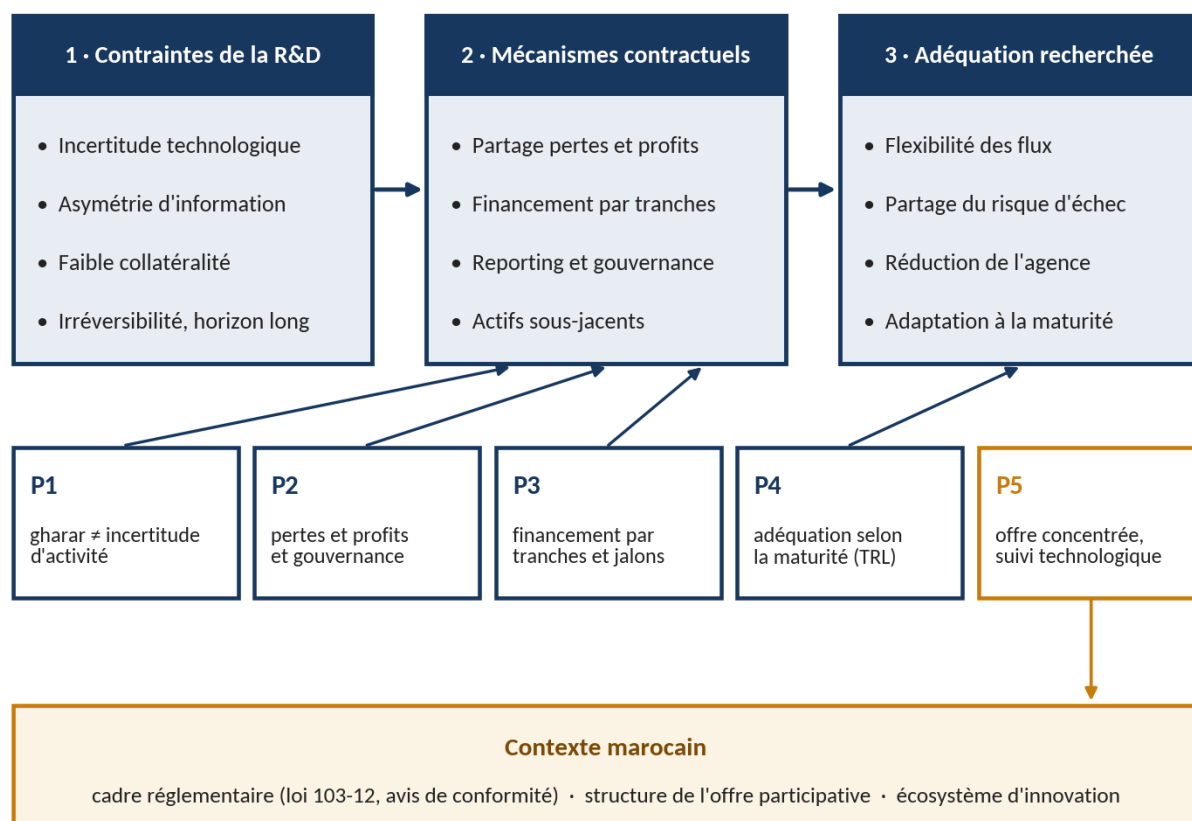
Il convient de distinguer l'aptitude théorique d'un contrat à absorber un risque de sa disponibilité effective sur le marché. La possibilité d'un partage des pertes ne garantit ni une meilleure sélection des projets ni une réduction automatique du coût du capital. À l'inverse, un financement adossé à un actif identifiable peut devenir pertinent à un stade avancé sans convenir à l'exploration scientifique initiale. La comparaison doit ainsi être lue comme une matrice d'adéquation conditionnelle et non comme une recommandation uniforme de substitution aux instruments conventionnels.

La comparaison fait apparaître deux enseignements. Premièrement, le capital-risque demeure la référence conventionnelle la plus naturellement compatible avec les phases amont. Deuxièmement, certains contrats participatifs peuvent partager plusieurs de ses propriétés économiques, mais leur avantage potentiel dépend fortement de la gouvernance et de la possibilité réelle de les offrir dans le cadre institutionnel marocain. L'article ne conclut donc pas à une supériorité générale de la finance participative ; il identifie des configurations contractuelles qui méritent un test empirique.

1. Proposition d'un cadre conceptuel du financement participatif de la R&D deep-tech

Cette section synthétise les mécanismes analysés précédemment dans un cadre conceptuel intégrateur. Celui-ci met en relation les contraintes propres à la R&D deep-tech, les propriétés des contrats participatifs et les conditions susceptibles de moduler leur adéquation au financement de l'innovation. La figure 8 présente ces relations sous forme de propositions théoriques, sans leur attribuer le statut de résultats empiriquement démontrés.

Figure N°8 : Cadre conceptuel du financement participatif de la R&D deep-tech : contraintes, mécanismes contractuels et propositions de recherche



Source : élaboration des auteurs.

Le modèle présenté en figure 8 articule trois niveaux. Le premier regroupe les contraintes économiques de la R&D : incertitude, asymétrie d'information, faible collatéralité et irréversibilité. Le deuxième correspond aux mécanismes de conception contractuelle : partage du risque, financement par étapes, gouvernance et recours à des actifs identifiables. Le troisième est l'adéquation recherchée entre contrat et trajectoire technologique. Les propositions P1 à P3 portent sur les mécanismes contractuels, P4 sur l'adéquation à la maturité technologique et P5 sur l'écart entre la structure de l'offre et les besoins, dans le contexte institutionnel marocain.

2. Discussion

Cette discussion met en regard les propositions théoriques et la structure observée du financement de l'innovation au Maroc. Elle part d'un décalage : les instruments participatifs fondés sur le partage du risque offrent, en théorie, une architecture adaptée à la R&D, alors que l'offre actuelle reste concentrée sur des contrats adossés à des actifs tangibles (99 % de mourabaha, et 78,7 % des financements consacrés à l'immobilier). Quatre apports en découlent:

le passage de l'accès au financement à sa conception contractuelle, le dialogue avec la littérature sur la finance participative, l'articulation avec la théorie des options réelles et les enseignements pour l'écosystème marocain. Ces apports constituent des hypothèses raisonnées, à confronter aux données et aux acteurs, et non des résultats démontrés.

2.1. Du simple accès au financement à la conception contractuelle

La première contribution est de déplacer l'analyse du simple accès au financement vers la conception du financement. La littérature sur la R&D explique pourquoi les jeunes entreprises innovantes rencontrent des frictions ; le présent cadre demande ensuite quelles propriétés contractuelles peuvent répondre à chacune de ces frictions. La flexibilité des flux répond à l'incertitude temporelle ; le partage du risque répond à l'échec possible ; les jalons répondent à la révélation progressive de l'information ; la gouvernance répond à l'agence.

2.2. Apports à la littérature sur la finance participative

La deuxième contribution est de ne pas réduire l'analyse à la conformité religieuse ou à l'opposition intérêt/absence d'intérêt. Le financement de la R&D impose une réflexion sur la gouvernance, l'expertise, les droits de contrôle et les modalités de sortie. Les difficultés historiques du PLS documentées par Dar et Presley (2000) demeurent ainsi directement pertinentes. L'enjeu n'est pas seulement de disposer d'un contrat théoriquement partageur de risque, mais de construire une infrastructure de sélection et de suivi capable de le rendre opérationnel.

Le cadre proposé dialogue avec deux courants de la littérature qui se lisent habituellement séparément. Le premier regroupe des travaux empiriques récents qui associent le recours à la finance islamique à de meilleurs résultats d'innovation ou de performance dans des contextes de PME et de microentreprises (Haruna et al., 2024 ; Kholidah et al., 2025). Le second regroupe des travaux qui soulignent la faible place des contrats de partage dans la pratique des institutions financières islamiques (Kayed, 2012 ; Yustiardhi et al., 2020). Ces deux constats ne sont pas contradictoires : une association positive mesurée à l'échelle de l'entreprise est compatible avec une offre qui reste peu orientée vers le partage du risque. Le présent article suggère que la clé de lecture se situe au niveau du contrat et de la phase du projet, plutôt qu'à celui de l'étiquette « finance islamique » ; cette hypothèse reste à examiner.

2.3. Articulation avec la théorie des options réelles

La troisième contribution consiste à relier les contrats participatifs à une logique de décision séquentielle. Cette articulation évite de traiter la flexibilité comme une simple caractéristique qualitative. Un jalon technologique produit de l'information ; cette information modifie la

valeur de poursuivre ; la gouvernance contractuelle doit donc organiser la décision future. Une extension empirique pourrait modéliser des scénarios de continuation, abandon ou rachat et comparer leur valeur à celle d'un financement à flux fixes.

L'usage des options réelles appelle toutefois une précision. Leur valorisation formelle suppose d'estimer des distributions de résultats, ce qui est difficile lorsque l'incertitude est de nature knightienne, c'est-à-dire non mesurable (Knight, 1921 ; Kerr, Nanda & Rhodes-Kropf, 2014). Dans cet article, la théorie des options réelles est donc mobilisée comme grille de décision séquentielle et non comme instrument de valorisation.

2.4. Enseignements pour l'écosystème marocain

Pour les établissements participatifs, les données de Bank Al-Maghrib suggèrent que le défi de diversification est substantiel : l'activité est en croissance, mais demeure presque entièrement concentrée sur la mourabaha. Le développement d'une offre destinée à l'innovation nécessiterait non seulement des produits appropriés, mais aussi des capacités d'évaluation technologique, des procédures de jalons et des partenariats avec des experts scientifiques. Cette implication est normative ; son intérêt et sa faisabilité doivent être validés avec les acteurs.

Pour les entrepreneurs deep-tech, le cadre suggère de raisonner en besoins de financement par phase plutôt qu'en instrument unique. Les dépenses de recherche, de prototype, d'équipement et d'industrialisation n'ont ni le même risque ni la même nature d'actifs. Pour les pouvoirs publics, l'enjeu pourrait être d'étudier l'articulation entre instruments participatifs, mécanismes de garantie, cofinancement public et structures d'accompagnement technologique, sans transférer au secteur public l'intégralité du risque entrepreneurial.

Ces implications doivent être lues au regard de la demande autant que de l'offre. Le témoignage de Tahiri Jouti (2026) rappelle que de nombreux entrepreneurs privilégient un coût de financement fixe et prévisible, ce qui limite l'appétence pour des contrats de partage des profits. Une offre de produits participatifs adaptés à la R&D ne suffirait donc pas à elle seule : elle devrait s'accompagner d'un travail de pédagogie auprès des fondateurs sur la logique du partage du risque et sur ses contreparties en matière de reporting et de gouvernance. Ce constat, issu d'un témoignage d'expert et non d'une enquête, reste à valider auprès des startups elles-mêmes.

3. Limites de la recherche et perspectives empiriques

La contribution originale de l'étude réside dans l'articulation de trois dimensions généralement abordées séparément : les frictions propres aux actifs de connaissance, la structure des obligations et du partage des risques dans les contrats participatifs, et la valeur de flexibilité associée aux jalons de maturation technologique. Cette articulation produit un cadre d'analyse

transférable à de futures enquêtes, sans prétendre établir aujourd'hui l'efficacité économique des instruments considérés.

Cette étude présente quatre limites principales. Premièrement, elle est conceptuelle et les propositions ne sont pas testées. Deuxièmement, la revue de littérature est structurée mais non systématique ; la lacune scientifique identifiée doit donc être interprétée comme un positionnement raisonné et non comme une preuve bibliométrique d'absence de travaux. Troisièmement, la grille comparative repose sur un codage théorique des propriétés contractuelles. Quatrièmement, les données marocaines mobilisées portent sur la finance participative, les brevets et le financement tech au sens large ; elles ne permettent pas d'isoler les startups deep-tech ni leurs dépenses de R&D.

L'agenda empirique doit procéder en plusieurs étapes. Une première étude qualitative pourrait interroger des banques participatives, startups deep-tech, fonds d'investissement, experts de conformité et acteurs publics afin d'identifier les contraintes contractuelles réelles. Une deuxième étape pourrait construire une enquête auprès de startups classées par maturité technologique. Une troisième pourrait comparer des scénarios de financement au moyen d'une modélisation d'options réelles. Enfin, une comparaison internationale avec des juridictions où les instruments PLS ou la fintech islamique sont plus développés permettrait d'évaluer la portée externe du modèle. Le tableau 4 associe à chaque proposition le test empirique prioritaire ainsi que les données ou acteurs mobilisables.

Tableau N°4 : Propositions de recherche et pistes de validation empirique

Proposition	Test empirique prioritaire	Données / acteurs
P1	Analyse juridique et contractuelle des modèles de contrats et des avis publiés	Modèles de contrats, avis publiés des instances compétentes
P2	Études de cas comparées de gouvernance	Financeurs, fondateurs, reporting et jalons
P3	Modélisation d'options réelles	Scénarios de coûts, probabilités conditionnelles, jalons
P4	Enquête par niveau de maturité technologique	Startups deep-tech classées par TRL
P5	Analyse de l'offre et des rapports prudentiels	Rapports de Bank Al-Maghrib, offres publiées, données de l'écosystème startups

Source : élaboration des auteurs.

Conclusion

Cet article a examiné dans quelle mesure les caractéristiques contractuelles de la finance participative peuvent répondre aux contraintes du financement de la R&D des startups deep-tech au Maroc. En articulant l'économie du financement de l'innovation, la théorie de l'agence et les options réelles, l'analyse met en évidence une adéquation potentielle, mais conditionnelle, entre certains mécanismes de partage du risque et les trajectoires technologiques marquées par l'incertitude, l'asymétrie d'information et la faible valeur de garantie des actifs immatériels. Cette adéquation ne saurait être assimilée à une supériorité générale des instruments participatifs sur les financements conventionnels.

La principale contribution théorique consiste à déplacer la comparaison du statut juridique des instruments vers leurs propriétés économiques et leur architecture de gouvernance. Les cinq propositions formulées précisent le rôle du partage des pertes et profits, de la flexibilité des engagements, du financement par étapes, de la maturité technologique et des contraintes institutionnelles. Elles soulignent notamment qu'un contrat de partage du risque ne dispense ni de sélectionner les projets, ni d'organiser le suivi des jalons, ni de définir les droits de décision et les conditions de sortie. La distinction entre incertitude entrepreneuriale et indétermination contractuelle (gharar) demeure essentielle : la première caractérise l'activité innovante, tandis que la seconde appelle une clarification des engagements et des obligations des parties.

Dans le contexte marocain, les données secondaires mettent en évidence un décalage entre la diversité théorique des instruments et la structure de l'offre observée : à fin 2024, les financements participatifs atteignent 33,8 milliards de dirhams et sont constitués à 99 % de mourabaha (Bank Al-Maghrib, 2025). Cette concentration ne permet pas d'établir un lien causal avec les difficultés de financement des startups deep-tech, mais elle invite à examiner les conditions de diversification de l'offre. Pour les établissements financiers, cela suppose des compétences d'évaluation technologique et des mécanismes de suivi adaptés ; pour les entrepreneurs, une articulation des instruments aux besoins successifs de recherche, de prototypage et d'industrialisation ; pour les acteurs publics, l'étude de dispositifs de cofinancement et d'accompagnement compatibles avec les exigences réglementaires et de conformité.

Ces résultats doivent être interprétés à la lumière des limites de l'étude. La revue de littérature n'est pas systématique, la grille comparative relève d'un jugement théorique explicite et les données institutionnelles ne mesurent pas directement le financement de la R&D deep-tech. Les propositions P1 à P5 constituent donc des hypothèses de recherche et non des relations

validées. Leur examen nécessitera des entretiens avec les banques participatives, les startups, les investisseurs et les instances de conformité, puis des comparaisons de montages contractuels selon la maturité technologique et, lorsque les données le permettront, une évaluation des coûts, des incitations et des résultats de financement. L'enjeu scientifique et opérationnel n'est ainsi pas de substituer un instrument unique aux solutions existantes, mais de déterminer dans quelles configurations une combinaison de contrats, de gouvernance et de financement séquentiel peut soutenir l'investissement dans l'incertitude technologique.

Références bibliographiques

- Abdeldayem, M., & Aldulaimi, S. (2023). Developing an Islamic crowdfunding model: A new innovative mechanism to finance SMEs in the Middle East. *International Journal of Organizational Analysis*, 31(6), 2623–2644. <https://doi.org/10.1108/IJOA-02-2022-3159>
- Arrow, K. J. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In R. R. Nelson (Ed.), *The rate and direction of inventive activity* (pp. 609–626). Princeton University Press.
- Bank Al-Maghrib. (2025). Rapport annuel sur la supervision bancaire : Exercice 2024. <https://www.bkam.ma/content/download/828688/9035256/Rapport%20DSB%202024.pdf>
- 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.
- Carpenter, R. E., & Petersen, B. C. (2002). Capital market imperfections, high-tech investment, and new equity financing. *The Economic Journal*, 112(477), F54–F72. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00683>
- Chapra, M. U. (1985). *Towards a just monetary system*. The Islamic Foundation.
- Cornelli, F., & Yosha, O. (2003). Stage financing and the role of convertible securities. *The Review of Economic Studies*, 70(1), 1–32. <https://doi.org/10.1111/1467-937X.00235>
- Dar, H. A., & Presley, J. R. (2000). Lack of profit loss sharing in Islamic banking: Management and control imbalances. *International Journal of Islamic Financial Services*, 2(2), 3–18.
- Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton University Press.
- El Mallouli, A., & Sassi, H. (2020). The experience of participative banks development in Morocco: Acquired lessons and current state. *Revue Marocaine de Recherche en Management et Marketing*, 12(2), 1–23. <https://doi.org/10.48376/IMIST.PRSM/remarem-v12i2.22131>
- Elouali, L. (2025, 5 mars). *Entrepreneuriat : les nouveaux moteurs de la croissance* [Revue de presse tirée de L'Économiste]. Le360.

https://fr.le360.ma/economie/entrepreneuriat-les-nouveaux-moteurs-de-la-croissance_UPZPZL4LJFHDLFLI4TRASX5XKQ/

- Gafrej, O., & Boujelbène, M. (2022). An alternative model for Islamic venture capital firms. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 15(6), 1009–1018. <https://doi.org/10.1108/IMEFM-04-2021-0145>
- Gompers, P. A. (1995). Optimal investment, monitoring, and the staging of venture capital. *The Journal of Finance*, 50(5), 1461–1489. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1995.tb05185.x>
- Hadizada, A., & Nippel, P. (2022). Islamic profit and loss sharing contracting versus regular equity in entrepreneurial finance: Risk sharing and managerial incentives. *The Journal of Entrepreneurial Finance*, 24(2), 209–247. <https://doi.org/10.57229/2373-1761.1449>
- Hall, B. H. (2002). The financing of research and development. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 35–51.
- Hall, B. H., & Lerner, J. (2010). The financing of R&D and innovation. In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the economics of innovation* (Vol. 1, pp. 609–639). North-Holland.
- Haruna, A., Oumbé, H. T., Kountchou, A. M., & Pilag Kakeu, C. B. (2024). Can Islamic finance enhance the innovation capacity of Cameroonian SMEs? Empirical evidence based on a multivariate probit approach. *Borsa Istanbul Review*, 24(1), 187–200. <https://doaj.org/article/610ca924664048888cbbd898f6e76042>
- Ibrahim, A.-J., & Kahf, M. (2020). Instruments for investment protection when structuring Islamic venture capital. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 11(10), 1907–1920. <https://doi.org/10.1108/JIABR-01-2019-0025>
- Iqbal, Z., & Mirakhor, A. (2011). *An introduction to Islamic finance: Theory and practice* (2nd ed.). Wiley.
- Ishak, M. S. I., & Rahman, M. H. (2021). Equity-based Islamic crowdfunding in Malaysia: A potential application for mudharabah. *Qualitative Research in Financial Markets*, 13(2), 183–198. <https://doi.org/10.1108/QRFM-03-2020-0024>
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360.

- Kaplan, S. N., & Strömberg, P. (2003). Financial contracting theory meets the real world: An empirical analysis of venture capital contracts. *The Review of Economic Studies*, 70(2), 281–315. <https://doi.org/10.1111/1467-937X.00245>
- Kaye, R. N. (2012). The entrepreneurial role of profit-and-loss sharing modes of finance: Theory and practice. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 5(3), 203–228. <https://doi.org/10.1108/17538391211255205>
- Kerr, W. R., & Nanda, R. (2015). Financing innovation. *Annual Review of Financial Economics*, 7, 445–462.
- Kerr, W. R., Nanda, R., & Rhodes-Kropf, M. (2014). Entrepreneurship as experimentation. *Journal of Economic Perspectives*, 28(3), 25–48. <https://doi.org/10.1257/jep.28.3.25>
- Kholidah, H., Fianto, B. A., Herianingrum, S., Ismail, S., & Mohd Hidzir, P. A. (2025). Do Islamic fintech lending promote microenterprises performance in Indonesia? Evidence of difference-in-difference model. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 18(1), 224–246. <https://doi.org/10.1108/IMEFM-08-2023-0310>
- Knight, F. H. (1921). Risk, uncertainty and profit. Houghton Mifflin.
- La Rédaction. (2026, 17 septembre). Fonds Innov Invest : TAMWILCOM dresse le bilan du programme. *Finances News Hebdo*. <https://fnh.ma/articles/fonds-innov-invest-maroc-startups-590-mdh>
- Lerner, J., & Nanda, R. (2020). Venture capital's role in financing innovation: What we know and how much we still need to learn. *Journal of Economic Perspectives*, 34(3), 237–261. <https://doi.org/10.1257/jep.34.3.237>
- Loch, C. H., De Meyer, A., & Pich, M. T. (2006). Managing the unknown: A new approach to managing high uncertainty and risk in projects. Wiley.
- Mankins, J. C. (1995). Technology readiness levels: A white paper. NASA, Office of Space Access and Technology.
- Médias24. (2025, 5 février). L'OMPIC dévoile des chiffres positifs pour l'année 2024. <https://medias24.com/2025/02/05/lompic-devoile-des-chiffres-positifs-pour-lannee-2024/>
- Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187–221.

- Partech. (2026). 2025 Africa Tech Venture Capital Report. <https://partechpartners.com/africa-reports/2025-africa-tech-venture-capital-report>
- Royaume du Maroc. (2015). Dahir n° 1-14-193 du 1er rabii I 1436 (24 décembre 2014) portant promulgation de la loi n° 103-12 relative aux établissements de crédit et organismes assimilés. Bulletin officiel, n° 6340, 5 mars 2015.
- Stiglitz, J. E., & Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *The American Economic Review*, 71(3), 393–410.
- Tahiri Jouti, A. (2026, 5 juin). Finance participative : pourquoi le grand décollage se fait toujours attendre [Entretien réalisé par M. A. L.]. *Finances News Hebdo*. <https://fnh.ma/articles/finance-participative-pourquoi-grand-decollage-se-fait-toujours-attendre-maroc>
- Trigeorgis, L. (1996). *Real options: Managerial flexibility and strategy in resource allocation*. MIT Press.
- Usmani, M. T. (2002). *An introduction to Islamic finance*. Kluwer Law International.
- Yustiardhi, A. F., Diniyya, A. A., Ahmad Faiz, F. A., Subri, N. S., & Kurnia, Z. N. (2020). Issues and challenges of the application of mudarabah and musharakah in Islamic bank financing products. *Journal of Islamic Finance*, 9(2), 26–41. <https://doi.org/10.31436/jif.v9i2.482>