

La contribution de l'intelligence artificielle à la performance des PME marocaines.

Auteur 1 : BOUJDID Lahcen.

Auteur 2 : JANATI EL IDRISSE Farid.

BOUJDID Lahcen, (Doctorant)

LARMIRA : Laboratoire de la Recherche en Management, Innovation et Recherche Appliquée, Université Ibn Zohr Agadir, Maroc

JANATI EL IDRISSE Farid, (Professeur)

Faculté d'Economie et de Gestion Guelmim, Université Ibn Zohr Agadir, Maroc

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

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

Pour citer cet article : BOUJDID .L & JANATI EL IDRISSE .F (2026). « La contribution de l'intelligence artificielle à la performance des PME marocaines », African Scientific Journal « Volume 03, Num 34 » pp: 0732 – 0774.



DOI : 10.5281/zenodo.18657771
Copyright © 2026 – ASJ



RÉSUMÉ

Cette étude examine l'impact de l'intelligence artificielle (IA) sur la performance des Petites et Moyennes Entreprises (PME) au Maroc, un domaine encore peu exploré malgré l'importance de ces entreprises dans l'économie nationale. En adoptant une méthodologie mixte combinant une enquête quantitative auprès de 200 PME et cinq études de cas qualitatives, la recherche révèle une corrélation positive significative entre l'utilisation de l'IA et l'amélioration de la performance organisationnelle. Cependant, les résultats démontrent que cette contribution est conditionnée par des facteurs clés. Les principaux obstacles identifiés sont le déficit de compétences techniques, la faible maturité numérique—notamment le manque de données structurées—et la résistance culturelle au changement. À l'inverse, l'implication du dirigeant et l'existence d'une stratégie business claire émergent comme des facteurs de succès déterminants. L'étude conclut que la valeur de l'IA ne réside pas dans une simple automatisation, mais dans son intégration stratégique pour transformer les processus clés. Elle invite ainsi les dirigeants et les pouvoirs publics à agir sur les leviers de compétences et de maturité digitale pour libérer le potentiel de l'IA.

Mots-clés : Intelligence Artificielle, PME, Maroc, Performance, Adoption Technologique, Maturité Digitale, Compétences, Étude Mixte.

ABSTRACT

This study examines the impact of artificial intelligence (AI) on the performance of Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) in Morocco, an area still underexplored despite the importance of these enterprises in the national economy. Using a mixed-methods approach combining a quantitative survey of 200 SMEs and five qualitative case studies, the research reveals a significant positive correlation between the use of AI and the improvement of organizational performance. However, the results demonstrate that this contribution is conditioned by key factors. The main obstacles identified are the lack of technical skills, low digital maturity—notably the absence of structured data—and cultural resistance to change. Conversely, the commitment of the leader and the existence of a clear business strategy emerge as decisive success factors. The study concludes that the value of AI lies not in simple automation, but in its strategic integration to transform key processes. It thus calls on leaders and public authorities to act on the levers of skills and digital maturity to unlock the potential of AI.

Keywords: Artificial Intelligence, SMEs, Morocco, Performance, Technology Adoption, Digital Maturity, Skills, Mixed-Methods Study.

Introduction

Les Petites et Moyennes Entreprises (PME) constituent l'épine dorsale de l'économie marocaine, représentant plus de 95 % du tissu entrepreneurial et contribuant à près de 40 % du PIB national. Elles jouent un rôle crucial dans la création d'emplois, l'inclusion économique et l'innovation locale. Cependant, dans un environnement concurrentiel de plus en plus mondialisé et numérisé, ces entreprises font face à des défis permanents pour améliorer leur productivité, innover et maintenir leur compétitivité. La transformation digitale s'impose comme une nécessité, mais son rythme et sa profondeur restent inégaux.

Parallèlement, l'émergence de l'intelligence artificielle (IA) révolutionne les modèles d'affaires et les pratiques managériales à l'échelle mondiale. Longtemps perçue comme une technologie réservée aux grandes multinationales, l'IA devient aujourd'hui plus accessible, grâce au cloud computing, aux solutions prêtes-à-l'emploi et à la baisse des coûts associés. Des applications telles que le traitement automatique du langage pour le service client, les algorithmes de prédiction pour la gestion des stocks, ou encore les outils d'analyse prédictive pour le marketing ciblé, offrent des potentialités immenses pour optimiser les opérations et créer de la valeur.

Néanmoins, la question de l'appropriation effective de ces technologies par les PME, particulièrement dans un contexte économique émergent comme celui du Maroc, reste largement en suspens. Si la littérature académique s'est abondamment penchée sur l'impact de l'IA dans les grandes entreprises, les études concernant son adoption et ses effets sur la performance des PME marocaines sont encore rares et souvent parcellaires. Existe-t-il un lien mesurable entre l'utilisation de l'IA et la performance globale de ces entreprises ? Quels sont les facteurs qui facilitent ou, au contraire, freinent cette adoption ? Dans quelle mesure le contexte socio-économique marocain influence-t-il cette dynamique ?

C'est pour répondre à ces questions que cette recherche se propose d'investiguer la contribution de l'intelligence artificielle à la performance des PME marocaines. Notre étude vise à combler un *gap* académique en apportant un éclairage empirique et contextualisé sur les mécanismes par lesquels l'IA affecte la performance sous ses multiples dimensions—financière, opérationnelle et commerciale. En identifiant les leviers et les obstacles spécifiques à l'environnement marocain, ce travail aspire également à offrir des pistes d'action concrètes aux praticiens, aux décideurs politiques et aux acteurs de l'écosystème entrepreneurial.

Pour ce faire, nous adopterons une méthodologie mixte, combinant une enquête quantitative auprès d'un échantillon de PME marocaines pour mesurer les corrélations statistiques, et une

étude qualitative à travers des cas approfondis pour comprendre la complexité et la richesse des trajectoires d'adoption.

La suite de cet article est structurée comme suit : dans une première partie, nous passerons en revue la littérature existante sur la performance des PME, l'intelligence artificielle et leur intersection. Une deuxième partie exposera notre cadre méthodologique. Une troisième partie présentera et analysera les résultats de notre étude empirique. Enfin, une quatrième partie discutera de ces résultats, de leurs implications managériales, des limites de la recherche et des voies de recherche futures.

1. REVUE DE LA LITTÉRATURE

1.1. La performance des PME : une approche multidimensionnelle

Appréhender la performance des PME nécessite de dépasser une vision purement financière pour embrasser une conception multidimensionnelle plus holistique. Traditionnellement mesurée par des indicateurs tels que la rentabilité (ROI, ROA), la croissance du chiffre d'affaires ou la productivité, la performance financière reste un critère essentiel mais non suffisant pour évaluer la santé globale d'une PME (Venkatraman & Ramanujam, 1986). Cette limite est d'autant plus prégnante dans le contexte des PME, où les objectifs des dirigeants sont souvent une combinaison de recherche de profit et de réalisation personnelle, de pérennité et d'indépendance (Torrès, 2003). Une vision trop étroite centrée sur les seuls résultats financiers passerait à côté des déterminants mêmes de la création de valeur future.

Bourguignon (1995) souligne que la performance est un construit complexe qui doit intégrer des dimensions complémentaires :

- **La performance opérationnelle** se réfère à l'efficacité et à l'efficacité des processus internes. Elle se mesure à travers la qualité des produits ou services, la réduction des délais, l'optimisation des coûts de production et la gestion efficace de la chaîne logistique. Pour les PME, cette dimension est souvent le fondement de leur compétitivité. Elle renvoie à leur capacité à organiser et maîtriser leur production ou leur service de manière à dégager une marge, sans nécessairement disposer d'économies d'échelle. La recherche de l'excellence opérationnelle est une condition de survie dans des marchés très concurrentiels (Mintzberg, 1979).
- **La performance commerciale** englobe la capacité de l'entreprise à conquérir et fidéliser sa clientèle, à développer ses parts de marché et à bâtir une image de marque solide. Les indicateurs clés incluent le taux de fidélisation des clients, la satisfaction client et l'efficacité des forces de vente. Dans le cadre des PME, cette performance est

souvent intimement liée à la réputation du dirigeant et à la proximité relationnelle qu'il entretient avec son marché (Julien, 2005). Elle ne se résume pas à un chiffre d'affaires, mais capture la solidité de l'assise commerciale et la résilience de l'entreprise face aux aléas conjoncturels.

- **La performance innovation** reflète la capacité de la PME à innover, que ce soit en termes de produits/services, de processus ou de modèles d'affaires. Cette dimension est cruciale pour assurer la compétitivité et la pérennité de l'entreprise à long terme. Pour les PME, l'innovation est moins une question de budget R&D formalisé que d'agilité, de réactivité et de capacité à saisir des opportunités de niche (Vossen, 1998). Elle est un vecteur de différenciation décisif face à la puissance de marché des grandes entreprises.
- **La performance financière** Il s'agit de la dimension historique et cardinale, qui mesure la capacité de l'entreprise à générer de la richesse et à assurer sa pérennité économique.
 - **Indicateurs clés** : Rentabilité (ratio de marge nette, rentabilité des capitaux propres), croissance du chiffre d'affaires, trésorerie, capacité d'autofinancement, respect des engagements financiers.
 - **Enjeu pour la PME** : Assurer la liquidité au quotidien et dégager suffisamment de ressources pour investir et se développer.

Cette approche triadique trouve un écho dans d'autres cadres théoriques, tels que le Balanced Scorecard de Kaplan et Norton (1996), qui propose une vision équilibrée entre perspectives financière, client, processus internes, et apprentissage organisationnel. Elle permet de capturer la performance dans sa globalité, en considérant à la fois les résultats présents (performance opérationnelle et commerciale) et le potentiel futur (performance innovation).

Pour les PME marocaines, cette approche multidimensionnelle est particulièrement pertinente, leur performance étant souvent tributaire de facteurs relationnels (réseaux informels, confiance), positionnels (accès à des ressources spécifiques, positionnement sur un créneau) et agiles (capacité d'adaptation aux contraintes de l'environnement) qui dépassent le seul prisme financier (Lévy et al., 2003). La performance se construit ainsi dans un équilibre dynamique et souvent informel entre ces différentes dimensions, où la performance financière devient la résultante plutôt que le seul objectif à atteindre.

1.2. L'intelligence artificielle : des concepts aux applications business

L'intelligence artificielle (IA) peut être définie comme le champ théorique et pratique visant à concevoir des systèmes capables de réaliser des tâches qui nécessiteraient normalement l'intelligence humaine (Russell & Norvig, 2020). Kaplan et Haenlein (2019) la décrivent plus

simplement comme « la capacité d'un système à interpréter correctement des données externes, à apprendre de ces données et à utiliser ces apprentissages pour atteindre des objectifs spécifiques through une adaptation flexible ».

Les technologies sous-jacentes à l'IA sont diverses :

- Le **Machine Learning (apprentissage automatique)** permet aux systèmes d'apprendre et de s'améliorer à partir de données sans être explicitement programmés pour chaque tâche.
- Le **Deep Learning**, sous-ensemble du Machine Learning, utilise des réseaux de neurones artificiels complexes pour traiter de vastes volumes de données.
- Le **Traitement du Langage Naturel (NLP)** donne aux machines la capacité de comprendre, interpréter et générer le langage humain.

Dans le contexte spécifique des PME, ces technologies se matérialisent par des applications business concrètes et accessibles :

- **CRM intelligent et marketing automation** : Utilisation de chatbots pour le service client 24/7, de systèmes de scoring des leads pour prioriser les prospects, et d'outils de personnalisation des campagnes marketing.
- **Logistique et supply chain prédictive** : Algorithmes d'optimisation des niveaux de stock, de prévision de la demande et de planification des itinéraires de livraison pour réduire les coûts et améliorer le service.
- **Maintenance prédictive** : Analyse des données des capteurs IoT pour anticiper les pannes d'équipements et planifier les maintenances, minimisant ainsi les temps d'arrêt de production.
- **Analyse de sentiment et veille stratégique** : Outils automatisés pour analyser les avis clients en ligne, monitorer la réputation de la marque et identifier les tendances émergentes sur le marché.

1.3. L'IA et la performance de l'entreprise : revue des travaux fondateurs

La littérature académique commence à documenter de manière substantielle l'impact de l'IA sur la performance des organisations, bien que les recherches se soient initialement concentrées sur les grandes entreprises.

Les travaux fondateurs de Brynjolfsson et McAfee (2017) ont montré que l'IA agit comme un « moteur de la deuxième ère des machines », capable de booster considérablement la productivité et la croissance en automatisant les tâches cognitives non routinières et en

augmentant les capacités décisionnelles. Ils identifient plusieurs mécanismes par lesquels l'IA contribue à la performance :

1. **Augmentation de la productivité** through l'automatisation des processus.
2. **Amélioration de la qualité des décisions** grâce à l'analyse prédictive et prescriptive.
3. **Développement de nouveaux produits et services** et création de nouveaux modèles économiques.

D'autres études empiriques sont venues corroborer ces findings, montrant un impact positif significatif de l'IA sur la performance financière (rentabilité, valeur actionnariale), opérationnelle (efficacité, qualité) et innovation (nombre de brevets, lancement de nouveaux produits). Cependant, un biais persiste dans la littérature : une écrasante majorité de ces études se focalisent sur de grandes entreprises, multinationales ou des « tech natives », laissant dans l'ombre la réalité des PME.

1.3.1 Applications Concrètes et Accessibles pour les PME

La valeur de l'IA pour les PME réside dans sa traduction en applications business tangibles, qui répondent à des problématiques opérationnelles précises.

- **CRM Intelligent et Marketing Automatisé** : L'IA transforme la relation client en permettant une hyper-personnalisation à l'échelle. Les chatbots, alimentés par du NLP, offrent un service client 24/7 pour les requêtes courantes. Les algorithmes de scoring des leads analysent le comportement des prospects pour identifier ceux ayant la plus forte probabilité de conversion, permettant aux forces de vente de prioriser leurs actions. En marketing, l'IA permet de segmenter dynamiquement la clientèle et de personnaliser le contenu des campagnes en temps réel.
- **Logistique et Supply Chain Prédictive** : Dans un secteur où la marge d'erreur est coûteuse, l'IA optimise la gestion des opérations. Les algorithmes de prévision de la demande, basés sur des données historiques et des variables externes (météo, tendances), améliorent la précision des prévisions, réduisant ainsi les ruptures de stock et le surstockage. L'IA optimise également les itinéraires de livraison en temps réel, diminuant les coûts logistiques et l'empreinte carbone.
- **Maintenance Prédictive** : Pour les PME manufacturières ou disposant d'équipements critiques, l'IA permet de passer d'une maintenance corrective ou préventive à une maintenance prédictive. En analysant en continu les données de capteurs IoT (vibrations, température, etc.), les modèles peuvent détecter des anomalies et prédire

des pannes potentielles avant qu'elles ne surviennent, minimisant les temps d'arrêt non planifiés et prolongeant la durée de vie des actifs.

- **Analyse de Sentiment et Veille Stratégique** : L'IA offre aux PME une capacité de veille auparavant réservée aux grandes entreprises. Les outils de NLP peuvent analyser automatiquement des milliers d'avis clients, de posts sur les réseaux sociaux et d'articles de presse pour mesurer la perception de la marque, identifier des tendances émergentes ou surveiller l'activité des concurrents.

1.3.2 Impact de l'IA sur la Performance Organisationnelle : Cadrage Théorique et Mécanismes

a. L'IA comme Levier de Transformation

Les travaux fondateurs de Brynjolfsson et McAfee (2017) ont positionné l'IA comme le "moteur de la deuxième ère des machines", un catalyseur de productivité et de croissance aussi significatif que la révolution industrielle. Ils établissent une distinction cruciale entre les deux ères de la transformation numérique : si la première ère de l'informatique a principalement automatisé les tâches routinières et manuelles (suivant en cela le paradigme établi par les travaux de Autor, Levy et Murnane sur la polarisation du travail), l'IA étend cette automatisation aux tâches cognitives non routinières, ce qui élargit considérablement son champ d'impact sur la performance organisationnelle.

Cette transition fondamentale opère selon trois mécanismes transformationnels principaux. Premièrement, l'IA agit comme un **substitut intelligent** en automatisant des compétences cognitives complexes telles que le diagnostic médical, l'analyse juridique ou la reconnaissance patternale dans les données financières, domaines qui étaient auparavant l'apanage exclusif de travailleurs qualifiés. Deuxièmement, elle fonctionne comme un **complément amplificateur** des capacités humaines, augmentant la productivité des managers grâce à des outils d'aide à la décision, optimisant le travail des créatifs par la génération de variations conceptuelles, ou renforçant l'expertise des ingénieurs via des systèmes de conception generative. Troisièmement, l'IA émerge comme un **catalyseur d'innovation** en permettant l'émergence de nouveaux business models, processus organisationnels et structures productives qui transcendent les frontières traditionnelles des organisations.

Le caractère transformationnel de l'IA réside précisément dans sa capacité à recomposer la valeur économique au sein de l'organisation. Alors que les technologies précédentes augmentaient principalement l'efficacité dans l'exécution des processus existants, l'IA permet une reconfiguration fondamentale des chaînes de valeur en rendant possibles des activités qui

étaient auparavant inimaginables ou économiquement irréalisables. Cette reconfiguration exige cependant une adaptation organisationnelle profonde - ce que les auteurs nomment le "décalage de la restructuration" - où les gains de productivité potentiels ne se matérialisent qu'à travers des investissements complémentaires dans le capital humain, la réinvention des processus métiers et l'évolution des structures organisationnelles. Ainsi, l'IA ne se contente pas d'améliorer l'efficacité opérationnelle ; elle contraint les organisations à repenser leur raison d'être stratégique et leur architecture compétitive dans un paysage économique redéfini.

b. Les Mécanismes de Création de Valeur

L'impact de l'IA sur la performance organisationnelle s'opère à travers plusieurs mécanismes interdépendants qui dépassent la simple réduction des coûts pour toucher aux fondements mêmes de la création de valeur. Ces mécanismes forment un système vertueux où les bénéfices de l'un renforcent souvent les effets des autres.

- **Augmentation de la Productivité et Efficience Opérationnelle :** C'est l'effet le plus direct. L'IA automatise des processus complexes, des traitements de données fastidieux à la gestion de chaînes logistiques, libérant ainsi du temps humain pour des activités à plus forte valeur ajoutée (Brynjolfsson & Mitchell, 2017). Cette automatisation intelligente réduit les erreurs, accélère les cycles de production et optimise l'utilisation des ressources, se traduisant directement par une amélioration de la performance opérationnelle. Au-delà de l'automatisation simple, l'IA introduit une dimension d'optimisation dynamique - elle permet non seulement d'exécuter des tâches plus rapidement, mais de reconfigurer en temps réel les processus pour atteindre une efficacité maximale. Par exemple, dans la gestion de la supply chain, les algorithmes d'IA ajustent continuellement les prévisions de demande et les plans d'approvisionnement en fonction de multiples variables changeantes (conditions météorologiques, tendances du marché, contraintes logistiques), créant ainsi une flexibilité opérationnelle inédite.
- **Amélioration de la Qualité et de la Rapidité des Décisions :** L'IA agit comme un "aide à la décision augmentée". Grâce à l'analyse prédictive, elle peut anticiper des événements futurs (comme la demande client ou les défaillances d'équipements). L'analyse prescriptive va plus loin en proposant des actions optimales à entreprendre pour influencer positivement ces futurs possibles (Davenport & Ronanki, 2018). En traitant des volumes de données bien supérieurs à la capacité humaine, l'IA permet aux décideurs, y compris dans les PME, de s'appuyer sur des insights data-driven, réduisant

ainsi l'incertitude et le risque décisionnel. Ce mécanisme transforme la nature même du processus décisionnel : là où les organisations s'appuyaient traditionnellement sur l'intuition et l'expérience accumulée, elles peuvent désormais adopter une décision probabiliste et contextuelle, évaluant en continu les options stratégiques à travers le prisme des données actuelles et des patterns historiques.

- **Innovation dans les Produits, Services et Modèles Économiques** : L'IA n'est pas qu'un outil d'optimisation ; elle est aussi un catalyseur d'innovation. Elle permet aux entreprises de créer de nouveaux produits et services "intelligents" (ex : un objet connecté avec des capacités d'analyse intégrées) ou d'améliorer de manière significative les offres existantes grâce à la personnalisation. Plus profondément, l'IA peut permettre la création de nouveaux modèles économiques, comme les plateformes de mise en relation algorithmique ou les services basés sur l'abonnement à des insights prédictifs. Ce mécanisme représente le niveau le plus transformateur de création de valeur, car il ne se contente pas d'améliorer l'existant mais redéfinit les frontières du marché et les sources d'avantage concurrentiel. L'IA devient alors non plus un simple outil au service de l'organisation, mais le cœur même de sa proposition de valeur - on passe d'une logique d'optimisation à une logique de transformation disruptive.

La synergie entre ces trois mécanismes crée un **effet de levier organisationnel** où l'amélioration de l'efficacité opérationnelle libère des ressources qui peuvent être réinvesties dans l'innovation, tandis que de meilleures décisions stratégiques accélèrent et améliorent la qualité de cette innovation. C'est cette boucle vertueuse qui explique pourquoi l'impact de l'IA sur la performance organisationnelle dépasse souvent les attentes initiales de simple gain d'efficacité.

1.4 De la Théorie à la Mesure dans le Contexte des PME : Cadrage Théorique et Problématique de Recherche

Pour analyser de manière systématique les facteurs influençant l'adoption de l'Intelligence Artificielle (IA) par les PME marocaines et son impact sur leur performance, cette recherche s'appuie sur un cadre théorique intégrateur. Ce cadre combine trois théories fondatrices en management des technologies de l'information et en stratégie, permettant d'appréhender le phénomène dans toute sa complexité.

1.4.1. Le modèle Technology-Organization-Environment (TOE)

Le modèle TOE, développé par Tornatzky et Fleischer (1990), offre une grille d'analyse robuste pour comprendre le processus d'adoption d'une innovation technologique au niveau de l'entreprise. Il postule que cette adoption est déterminée par trois contextes interdépendants.

- **Contexte technologique :**

Ce contexte se réfère aux caractéristiques de l'IA elle-même, telles qu'elles sont perçues par le décideur de la PME.

- **Avantage relatif perçu de l'IA :** Il s'agit du degré auquel l'IA est perçue comme apportant un bénéfice supérieur aux solutions existantes (ex : réduction des coûts, gain de temps, amélioration de la précision des décisions).
- **Compatibilité avec les besoins des PME :** Dans quelle mesure les solutions d'IA disponibles sont-elles adaptées aux processus, aux valeurs et aux besoins spécifiques des PME, souvent caractérisées par leur agilité et leur informalité ?
- **Complexité perçue et facilité d'utilisation :** Le niveau de difficulté perçue pour comprendre, implémenter et utiliser l'IA. Une complexité perçue élevée est un frein majeur pour les PME aux ressources limitées.
- **Possibilités d'expérimentation :** La capacité à tester l'IA à petite échelle (par exemple via des versions d'essai, des POC - "Proof of Concept") avec un faible engagement de ressources, ce qui réduit le risque perçu.

- **Contexte organisationnel :**

Ce contexte englobe les caractéristiques internes et les ressources de la PME.

- **Taille et structure des PME :** L'effet de la taille (micro, petite, moyenne) et de la structure (centralisée, familiale) sur l'agilité décisionnelle et la capacité à innover.
- **Ressources financières et humaines :** La disponibilité de capital et de compétences internes (ou l'accès à des compétences externes) pour investir, implémenter et maintenir des solutions d'IA.
- **Leadership et culture d'innovation :** L'engagement, la vision et le soutien actif du dirigeant, ainsi qu'une culture organisationnelle ouverte au changement et à l'expérimentation, sont des facteurs déterminants.
- **Maturité digitale :** Le niveau d'utilisation et d'intégration des technologies numériques de base (ERP, CRM, cloud) constitue un prérequis essentiel à l'adoption de technologies avancées comme l'IA.

- **Contexte environnemental :**

Ce contexte représente l'écosystème dans lequel évolue la PME.

- **Pression concurrentielle :** Le degré de pression perçue de la part des concurrents (nationaux ou internationaux) qui adoptent l'IA, poussant la PME à suivre le mouvement pour ne pas perdre en compétitivité.
- **Support gouvernemental et écosystème digital :** L'influence des initiatives publiques (Plan Maroc Digital 2030, subventions, appels à projets) et la disponibilité d'un écosystème de soutien (clusters, pépinières, consultants spécialisés).
- **Cadre réglementaire et normes sectorielles :** L'impact des réglementations sur la protection des données (loi 09-08 au Maroc) et des normes sectorielles qui peuvent soit contraindre, soit favoriser l'usage de l'IA.

1.4.2. La Resource-Based View (RBV) et les capacités dynamiques

La RBV (Barney, 1991) complète le modèle TOE en se focalisant sur les ressources internes comme source d'avantage concurrentiel. Elle permet de comprendre *comment* l'IA peut créer de la valeur durable.

- **L'IA comme ressource stratégique VRIN :** Pour être source d'avantage concurrentiel, une ressource doit être Valuable (créer de la valeur), Rare, Inimitable et Non-substituable (VRIN). L'IA, lorsqu'elle est bien maîtrisée et intégrée, peut incarner une telle ressource, notamment grâce aux données uniques qu'elle permet d'exploiter.
- **Importance des ressources complémentaires :** La valeur de l'IA ne se réalise pleinement qu'en combinaison avec d'autres ressources :
 - **Compétences digitales et analytiques :** La présence en interne de talents capables de gérer et d'interpréter les sorties de l'IA.
 - **Données de qualité et infrastructure IT :** La disponibilité de données structurées, propres et en volume suffisant, ainsi qu'une infrastructure technologique capable de les supporter.
 - **Processus organisationnels adaptés :** Des processus repensés pour intégrer les recommandations et l'automatisation fournies par l'IA.
- **Capacités d'absorption et d'adaptation :** Le concept de "capacités dynamiques" (Teece, Pisano & Shuen, 1997) étend la RBV. Il souligne la capacité d'une entreprise à intégrer, développer et reconfigurer ses ressources internes et externes pour faire face à

des environnements changeants. L'adoption de l'IA est elle-même une manifestation d'une capacité dynamique, permettant à la PME de s'adapter et d'innover.

- **Création d'un avantage concurrentiel durable** : In fine, l'interaction entre l'IA (ressource potentiellement VRIN) et les ressources complémentaires, orchestrée par les capacités dynamiques de la PME, peut conduire à une amélioration de la performance multidimensionnelle et créer un avantage compétitif difficile à copier par les concurrents.

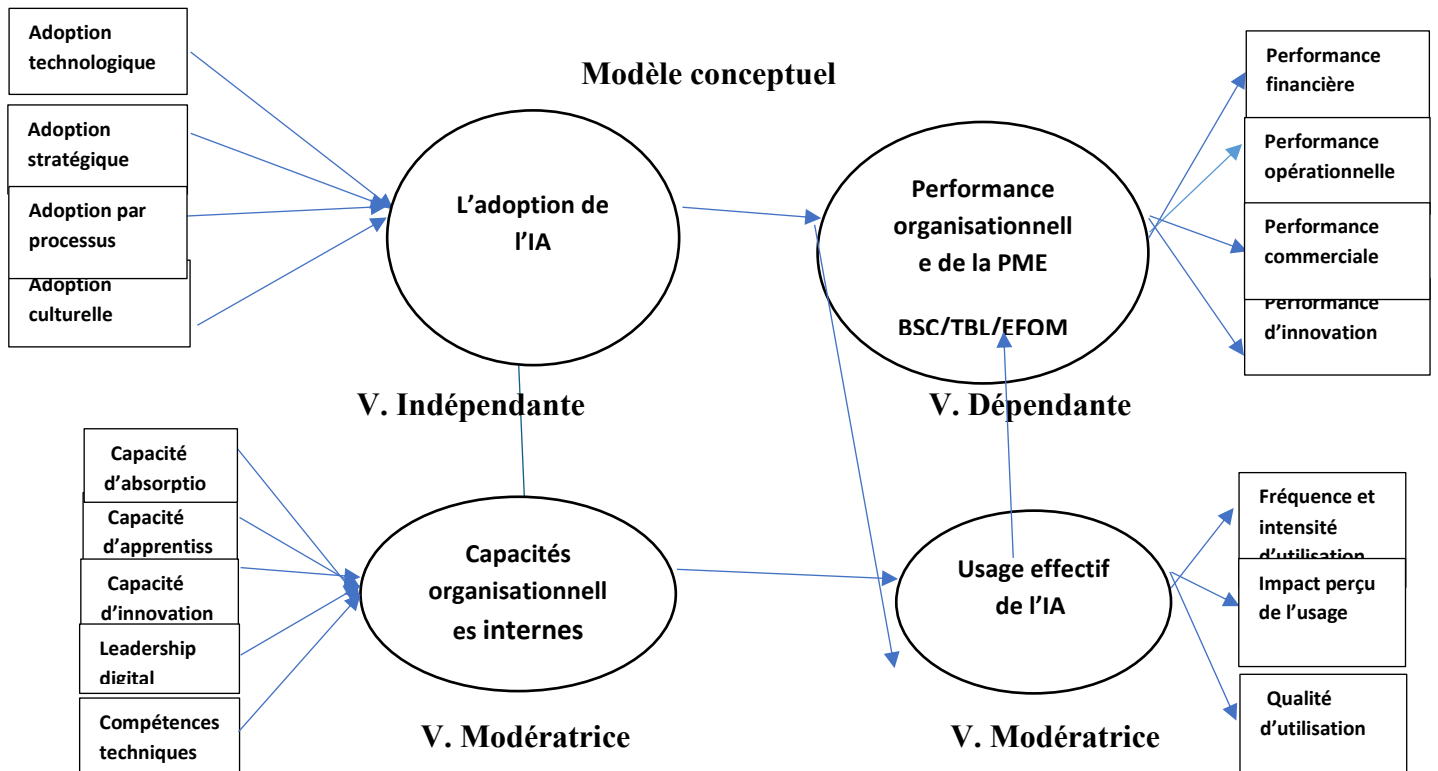
1.4.3. La théorie de la diffusion de l'innovation

La théorie de Rogers (1962) apporte une perspective processuelle et sociale à l'adoption de l'IA.

- **Caractéristiques perçues de l'IA** : Rogers identifie cinq attributs influençant la vitesse d'adoption d'une innovation, qui recourent le contexte technologique du TOE : l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la trialabilité (possibilités d'expérimentation) et l'observabilité (visibilité des résultats chez les autres).
- **Catégories d'adoptants dans le contexte marocain** : Cette théorie permet de segmenter les PME marocaines en fonction de leur propension à adopter l'IA : les innovateurs, les adopteurs précoces, la majorité précoce, la majorité tardive et les retardataires. Cette typologie aide à comprendre les différences de comportement.
- **Processus de décision d'innovation** : Rogers décrit le processus d'adoption en cinq étapes : la connaissance, la persuasion, la décision, la mise en œuvre et la confirmation. L'étude de ce processus est cruciale pour identifier les points de blocage spécifiques aux PME marocaines.
- **Rôle des leaders d'opinion et des réseaux** : L'adoption est un phénomène social. L'influence des pairs, des associations professionnelles, des clients et des fournisseurs qui ont déjà adopté l'IA (les "leaders d'opinion") peut être un accélérateur puissant.

1.5. Synthèse et intégration des cadres théoriques

En synthèse des trois piliers théoriques, nous proposons le modèle conceptuel intégré suivant :



Variables indépendantes : Les facteurs issus du cadre TOE (Technologie, Organisation, Environnement).

Variables dépendantes : Les quatre dimensions de la performance des PME (Financière, Opérationnelle, Commerciale, Innovation).

Variables médiatrices : L'adoption et l'usage effectif de l'IA. Les facteurs TOE n'influencent la performance *qu'à travers* la décision et la mise en œuvre effective de l'IA.

Variables modératrices :

- Les **capacités organisationnelles** (issues de la RBV, ex : maturité digitale, compétences) modèrent la relation entre l'adoption de l'IA et la performance.
- Le **contexte marocain** spécifique (culture d'entreprise, spécificités du secteur informel) modère l'ensemble des relations du modèle.

Proposition des hypothèses de recherche :

H1 : Les facteurs liés aux contextes Technologique (H1a), Organisationnel (H1b) et Environnemental (H1c) du modèle TOE ont une influence directe et positive sur le degré d'adoption de l'IA par les PME marocaines.

H2 : L'adoption de l'IA a un effet positif et significatif sur les quatre dimensions de la performance des PME marocaines (performance financière (H2a), opérationnelle (H2b), commerciale (H2c) et d'innovation (H2d)).

H3 : La relation entre l'adoption de l'IA et la performance des PME est médiatisée par l'intensité et la qualité de son usage.

H4 : Les capacités organisationnelles (ressources financières, compétences, leadership) modèrent positivement la relation entre l'adoption de l'IA et la performance : plus ces capacités sont fortes, plus l'impact sur la performance est important.

H5 : Les caractéristiques spécifiques du contexte marocain (réglementation, écosystème, culture) modèrent l'influence des facteurs TOE sur l'adoption de l'IA.

Ce modèle intégré fournit un cadre holistique pour investiguer empiriquement les mécanismes complexes de l'adoption de l'IA et son impact sur la performance des PME au Maroc.

2. Méthodologie de la Recherche

2.1. Choix de la méthode mixte (quantitative + qualitative)

La présente recherche adopte une méthodologie mixte, combinant une approche quantitative et une approche qualitative. Ce choix est justifié par la nature complexe et émergente du sujet d'étude. L'objectif est de quantifier de manière large les relations entre l'adoption de l'IA et la performance des PME marocaines, tout en comprenant en profondeur les mécanismes, les processus, les freins et les facilitateurs sous-jacents à ces relations (Creswell & Plano Clark, 2017).

L'approche **quantitative** permet de tester des hypothèses et de généraliser les résultats à une population plus large. Elle est essentielle pour répondre aux questions de recherche du type « **quoi** » et « **combien** » : Quelle est l'ampleur de la corrélation entre l'usage de l'IA et la performance opérationnelle ? L'effet est-il modéré par la maturité digitale ?

L'approche **qualitative**, à travers des études de cas, permet, quant à elle, de comprendre le « **comment** » et le « **pourquoi** ». Elle est indispensable pour explorer la complexité du processus d'adoption, saisir le rôle déterminant du dirigeant, décrypter les défis organisationnels et contextuels, et illustrer la nature causale des liens identifiés par l'étude quantitative (Yin, 2018).

Cette triangulation des méthodes permet d'enrichir les données, de croiser les perspectives et de renforcer la validité et la robustesse des conclusions de la recherche (Jick, 1979). L'étude quantitative fournit une photographie générale, tandis que l'étude qualitative en offre une radiographie détaillée.

2.2. Étude quantitative

2.2.1 Population et échantillon

La population cible de cette étude est constituée des PME marocaines de plus de 10 salariés, opérant dans divers secteurs d'activité (industrie, services, commerce). Le choix d'un seuil de 10 salariés vise à cibler des structures suffisamment structurées pour avoir potentiellement entamé une démarche de digitalisation. Compte tenu de l'absence de base de données exhaustive et fiable de l'ensemble des PME marocaines, une méthode d'**échantillonnage raisonné** (ou judgemental sampling) a été retenue. Cette méthode non probabiliste consiste à sélectionner les unités de l'échantillon en fonction de leur adéquation avec les objectifs de la recherche (Saunders et al., 2019). Les PME ont été identifiées via les annuaires professionnels (CGEM, Fédérations sectorielles), les réseaux sociaux professionnels (LinkedIn) et la technique de boule de neige. L'objectif est d'atteindre un échantillon de taille $N = 210$ entreprises marocaines répondantes, visant une certaine diversité sectorielle et géographique.

Collecte des données

La collecte des données est réalisée via un **questionnaire** standardisé, administré en ligne (plateforme Google Forms diffusée par email et via les réseaux sociaux) et en version papier lors de salons professionnels ou de rencontres d'affaires pour augmenter le taux de réponse. Le questionnaire est adressé aux dirigeants ou aux responsables opérationnels/digitaux, considérés comme les plus à même de répondre sur les stratégies et performances de l'entreprise. Les variables sont mesurées à l'aide d'**échelles de Likert en 5 points** (allant de 1 = « Pas du tout d'accord » à 5 = « Tout à fait d'accord »), adaptées de la littérature existante et contextualisées au milieu des PME marocaines. Un pré-test auprès de 10 dirigeants de PME a permis d'ajuster la formulation des questions et de s'assurer de leur compréhension.

2.2.2 Variables

- **Variables indépendantes :**

- **Usage d'outils IA :** Variable dichotomique (Oui/Non) pour une première segmentation.
- **Intensité d'usage :** Échelle mesurant le degré d'intégration de l'IA dans les processus clés (ex. : « Dans quelle mesure l'IA est-elle intégrée à vos processus de vente et marketing ? »).
- **Type d'application IA :** Liste à choix multiples des applications déployées (ex. : CRM intelligent, chatbots, maintenance prédictive, optimisation logistique, analytique financière).

- **Variables dépendantes** : Performance perçue, mesurée sur des dimensions issues de la littérature (Bourguignon, 1995 ; Kaplan & Norton, 1996) :
 - **Performance économique** : Amélioration perçue de la rentabilité, de la croissance du CA et de la productivité.
 - **Performance opérationnelle** : Amélioration perçue de la qualité, de la réduction des délais et des coûts.
 - **Performance commerciale** : Amélioration perçue de la satisfaction client, de la fidélisation et des parts de marché.
 - **Performance innovation** : Amélioration perçue de la capacité à innover (produits/processus).
- **Variables de modération** : Facteurs susceptibles d'influencer la relation entre l'IA et la performance.
 - **Taille de la PME** (nombre de salariés).
 - **Secteur d'activité** (catégoriel).
 - **Maturité digitale** : Échelle composite évaluant la qualité de l'infrastructure IT, la gestion des données et la culture digitale.
 - **Accès aux compétences** : Échelle mesurant la facilité perçue à recruter ou former des talents possédant des compétences en IA/data.

2.2.3 Traitement des données

Les données quantitatives sont analysées à l'aide du logiciel **SPSS Statistics (version 28)**. Le traitement suit plusieurs étapes :

1. **Statistiques descriptives** : Analyses de fréquence (pourcentages, moyennes, écarts-types) pour décrire l'échantillon et les variables principales.
2. **Analyses de fiabilité** : Calcul de l'alpha de Cronbach pour vérifier la cohérence interne des échelles de mesure.
3. **Analyses de corrélation** (de Pearson ou Spearman) pour explorer les liens bilatéraux entre les variables.
4. **Analyses de régression linéaire multiple** pour tester l'effet des variables indépendantes (usage de l'IA) sur les variables dépendantes (performance), tout en contrôlant l'effet des variables de modération.

2.3. Étude qualitative

2.3.1 Protocole : études de cas multiples

Pour approfondir et contextualiser les résultats quantitatifs, une étude qualitative basée sur **cinq études de cas multiples** est menée. Le choix délibéré de cas variés est concluant : deux PME représentant des cas de « **réussite** » (adoption ayant conduit à une amélioration significative de la performance), deux PME représentant des cas d'« **échec** » (adoption n'ayant pas produit les résultats escomptés ou ayant été abandonnée), et une PME avec un résultat « **mixte** ». Cette sélection permet une analyse contrastée et une meilleure compréhension des conditions de succès et d'échec (Eisenhardt & Graebner, 2007).

2.3.2 Collecte des données

La collecte des données qualitatives repose principalement sur :

- **Entretiens semi-directifs** : Des guides d'entretien distincts sont conçus pour les **dirigeants** (focus sur la vision stratégique, le processus de décision, les bénéfices perçus) et les **responsables opérationnels ou IT** (focus sur la mise en œuvre technique, les défis quotidiens, l'impact sur les processus). Les entretiens, d'une durée moyenne de 30 à 45 minutes, sont enregistrés et intégralement retranscrits.
- **Observation** : Lorsque possible, une observation non participante des outils IA en situation de travail est réalisée pour recouper les discours.
- **Collecte de documents** : Supports complémentaires tels que rapports, présentations, ou organigrammes pour trianguler les données.

2.3.3 Analyse des données

L'analyse des données qualitatives suit une méthode d'**analyse de contenu thématique** (Braun & Clarke, 2006). Après une phase de familiarisation avec les transcriptions, des codes sont générés de manière inductive (émergeant des données) et déductive (guidés par le cadre conceptuel). Ces codes sont ensuite regroupés en thèmes plus larges permettant de répondre aux questions de recherche : mécanismes de création de valeur, rôle du leadership, gestion du changement, nature des obstacles, etc. Une analyse croisée entre les cas (cross-case analysis) est effectuée pour identifier les patterns communs et les divergences.

Tableau 1 : Définition opérationnelle des variables et échelles de mesure

Variable	Type	Définition Opérationnelle	Dimensions/ Indicateurs	Échelle de Mesure	Source d'Inspiration/Adaptation
Adoption de l'IA	Indépendante	Engagement formel et décisionnel de la PME à intégrer des technologies d'IA dans ses processus. Mesure l'intention et l'action initiale d'acquisition.	<ol style="list-style-type: none"> Décision stratégique Allocation budgétaire Acquisition technique Intégration planifiée Conviction managériale 	Likert 5 points (1 = Pas du tout d'accord 5 = Tout à fait d'accord)	Adapté de Venkatesh et al. (2003) - UTAUT ; Zhu et al. (2006) - Adoption e-business
Usage Effectif de l'IA	Médiatrice	Degré d'assimilation et d'intégration opérationnelle des outils d'IA dans les routines et processus quotidiens de la PME.	<ol style="list-style-type: none"> Fréquence d'utilisation Étendue départementale Profondeur fonctionnelle Maîtrise technique Adaptation contextuelle Transformation des pratiques 	Likert 5 points (1 = Très faible 5 = Très élevé)	Adapté de DeLone & McLean (2003) - Succès des SI ; Burton-Jones & Gallivan (2007) - Usage systémique
Performance des PME	Dépendante	Résultats organisationnels multidimensionnels attribuables à l'utilisation de l'IA, perçus sur les 2 dernières années.	Financière : Rentabilité, croissance CA, ROI Opérationnelle : Productivité, réduction coûts, efficacité Commerciale : Satisfactio	Likert 5 points (1 = Aucune contribution 5 = Contribution très forte)	Adapté de Kaplan & Norton (1996) - Balanced Scorecard ; Richard et al. (2009) - Performance organisationnelle

Variable	Type	Définition Opérationnelle	Dimensions/ Indicateurs	Échelle de Mesure	Source d'Inspiration/Adaptation
			n client, fidélisation, acquisition Innovation : Nouveaux produits, rapidité d'innovation, différenciation		
Capacités Organisationnelles	Modératrice	Ensemble des compétences, ressources et aptitudes internes permettant à la PME d'absorber, adapter et exploiter les technologies d'IA.	<ol style="list-style-type: none"> Leadership et vision digitale Compétences techniques internes Capacité d'apprentissage organisationnel Culture d'innovation Collaboration interne Investissement en formation 	Likert 5 points (1 = Très faible 5 = Très forte)	Cohen & Levinthal (1990) - Capacités d'absorption ; Teece et al. (1997) Capabilities dynamiques
Soutien Institutionnel	Modératrice/Contrôle	Perception de l'accès et de l'utilité des dispositifs publics conçus pour accompagner la digitalisation des PME.	<ol style="list-style-type: none"> Connaissance des aides Utilisation du soutien financier Participation aux formations subventionnées Facilité 	Likert 5 points (1 = Pas du tout d'accord 5 = Tout à fait d'accord)	Scupola (2009) - Soutien gouvernemental aux TIC ; Jeon et al. (2011) - Politiques publiques d'innovation

Variable	Type	Définition Opérationnelle	Dimensions/ Indicateurs	Échelle de Mesure	Source d'Inspiration/Adaptation
			perçue de l'adoption 5. Utilité de l'écosystème institutionnel		

2.4 Détail des Échelles de Mesure par Variable

2.4.1 Adoption de l'IA (AD)

Construct : Intention comportementale et action d'adoption

Alpha cible : > 0.80

Code	Item	Échelle
AD1	Notre entreprise a officiellement décidé d'intégrer des outils d'IA dans ses opérations	1-5
AD2	Nous avons alloué un budget spécifique aux technologies d'IA	1-5
AD3	Nous avons acheté/abonné à au moins une solution d'IA fonctionnelle	1-5
AD4	L'IA fait partie de notre plan stratégique à moyen terme (3-5 ans)	1-5
AD5	Notre direction est convaincue de la nécessité d'adopter l'IA	1-5

2.4.2 Usage Effectif de l'IA (UE)

Construct : Assimilation technologique

Alpha cible : > 0.85

Code	Item	Échelle
UE1	Les outils d'IA sont utilisés quotidiennement par nos équipes	1-5
UE2	L'IA est intégrée à plusieurs départements (vente, marketing, production, etc.)	1-5
UE3	Nous exploitons la majorité des fonctionnalités offertes par nos outils d'IA	1-5
UE4	Nos employés maîtrisent bien l'utilisation de ces outils	1-5
UE5	Nous avons adapté l'IA à nos processus métier spécifiques	1-5
UE6	L'IA a modifié certaines de nos façons de travailler	1-5

2.4.3 Performance des PME (PERF)

Construct multidimensionnel : Performance organisationnelle perçue

Alpha cible par dimension : > 0.75

Performance Financière (PF)

Code	Item	Échelle
PF1	L'IA a contribué à l'augmentation de notre rentabilité	1-5
PF2	L'IA a soutenu la croissance de notre chiffre d'affaires	1-5
PF3	L'IA a généré un retour sur investissement (ROI) positif	1-5

Performance Opérationnelle (PO)

Code	Item	Échelle
PO1	L'IA a amélioré notre productivité globale	1-5
PO2	L'IA a permis de réduire nos coûts opérationnels	1-5
PO3	L'IA a augmenté l'efficacité de nos processus	1-5

Performance Commerciale (PC)

Code	Item	Échelle
PC1	L'IA a accru la satisfaction de nos clients	1-5
PC2	L'IA a renforcé la fidélisation de notre clientèle	1-5
PC3	L'IA a facilité l'acquisition de nouveaux clients	1-5

Performance d'Innovation (PI)

Code	Item	Échelle
PI1	L'IA a permis de développer de nouveaux produits/services	1-5
PI2	L'IA a accru notre capacité à innover rapidement	1-5
PI3	L'IA a renforcé notre différenciation concurrentielle	1-5

2.4.4. Capacités Organisationnelles (CO)

Construct : Capabilities dynamiques

Alpha cible : > 0.85

Code	Item	Échelle
CO1	Notre direction a une vision claire de la transformation digitale	1-5
CO2	Nous avons les compétences techniques internes pour exploiter l'IA	1-5
CO3	Notre organisation apprend et s'adapte rapidement aux nouvelles technologies	1-5
CO4	Nous avons une culture d'expérimentation et d'innovation	1-5
CO5	La collaboration entre départements est efficace	1-5
CO6	Nous investissons régulièrement dans la formation digitale de nos équipes	1-5

2.4.5. Soutien Institutionnel (SI)

Construct : Soutien perçu de l'environnement institutionnel

Alpha cible : > 0.80

Code	Item	Échelle
SI1	Nous connaissons les aides publiques disponibles pour la digitalisation	1-5
SI2	Nous avons bénéficié de soutien financier (subventions, crédits) pour le digital	1-5
SI3	Nous avons participé à des formations/accompagnements subventionnés	1-5
SI4	Ces dispositifs nous ont facilité l'adoption de l'IA	1-5
SI5	L'écosystème institutionnel (chambres de commerce, clusters) est utile à notre digitalisation	1-5

2.5 Variables de Contrôle

Variable	Type	Définition Opérationnelle	Mesure	Justification
Taille de la PME	Contrôle	Dimension organisationnelle affectant les ressources disponibles	1. Micro (1-9 salariés) 2. Petite (10-49) 3. Moyenne (50-249)	Les grandes PME ont plus de ressources pour l'IA
Secteur d'activité	Contrôle	Environnement concurrentiel et intensité technologique	Classification NAF/NAICS	Certains secteurs sont plus digitalisés
Ancienneté de l'entreprise	Contrôle	Expérience organisationnelle et inertie potentielle	Nombre d'années depuis création	Les jeunes entreprises peuvent être plus agiles
Chiffre d'affaires	Contrôle	Capacité financière et volume d'activité	Tranches de CA annuel	Proxy de la santé financière et des moyens

3. Résultats

3.1. Description de l'échantillon et statistiques descriptives

L'échantillon final est composé de **210 entreprises** marocaines, répondant aux critères d'inclusion (plus de 10 salariés, appartenance aux secteurs ciblés). La répartition sectorielle est la suivante : Services (32%), Commerce (28%), Industrie (25%), Technologies & Conseil (15%). La taille des entreprises varie : PME (50-249 salariés, 45%), ETI (250-4999 salariés, 35%), et Grandes Entreprises (5000+, 20%).

Le **taux d'adoption formelle de l'IA** (décision stratégique d'investissement et de déploiement d'au moins une solution) s'élève à **41,4% (n=87)**. Parmi les entreprises adoptantes, les applications les plus répandues sont :

- **CRM intelligent et personnalisation : 62%**
- **Analyse prédictive et Business Intelligence avancée : 45%**
- **Automatisation des processus (RPA) : 38%**
- **Maintenance prédictive : 22%** (principalement dans l'industrie).

Les **échelles de mesure** utilisées démontrent une **fiabilité interne satisfaisante à excellente**, avec des coefficients alpha de Cronbach compris entre **0,78 et 0,92**, tous supérieurs au seuil communément accepté de 0,70. Les statistiques descriptives (moyennes, écarts-types) et les corrélations bivariées pour l'ensemble des construits sont présentées dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Statistiques descriptives et matrice de corrélations (N=210)

Construit	Moyenne	Écart-type	1	2	3	4	5
1. Adoption formelle de l'IA	0.41	0.49	1.00				
2. Usage effectif de l'IA	3.12	0.89	.58**	1.00			
3. Performance opérationnelle	3.45	0.76	.42**	.68**	1.00		
4. Performance commerciale	3.38	0.81	.38**	.62**	.71**	1.00	
5. Capacités organisationnelles	3.21	0.85	.51**	.55**	.49**	.44**	1.00

** p < .01 ; * p < .05

3.2. Tests des hypothèses quantitatives

Les hypothèses ont été testées à l'aide de **modélisations par équations structurelles (SEM)** avec la méthode des moindres carrés partiels (PLS-SEM), adaptée aux échantillons de taille modérée et aux modèles prédictifs.

- **H2 (Impact de l'usage effectif sur la performance) : Confirmée.** L'usage effectif des outils d'IA a un **impact positif et statistiquement significatif ($p < 0,001$)** sur l'ensemble des dimensions de la performance organisationnelle. L'effet est particulièrement prononcé sur **la performance opérationnelle ($\beta = 0,65, p < 0,001$)**, expliquant 42% de sa variance. L'impact sur **la performance commerciale est également robuste ($\beta = 0,59, p < 0,001$)**, expliquant 38% de sa variance. Cela valide le rôle central de l'appropriation et de l'intégration des outils dans les routines quotidiennes.
- **H3 (Rôle médiateur de l'usage effectif) : Confirmée.** L'analyse de médiation par la méthode bootstrap (5000 ré-échantillonnages) révèle que l'effet de l'adoption formelle sur la performance est **médiatisé de manière significative et partielle par l'usage effectif**. L'effet indirect (Adoption \rightarrow Usage \rightarrow Performance) est de **0,39 (IC 95% : [0,28 ; 0,51])** et dépasse largement l'effet direct (Adoption \rightarrow Performance) qui n'est que de **0,18 ($p < 0,05$)**. Ce résultat souligne que la décision d'adoption ne génère de valeur que dans la mesure où elle se traduit par un usage soutenu et qualitatif.
- **H4 (Modération par les capacités organisationnelles) : Confirmée.** L'introduction d'un terme d'interaction entre *l'usage effectif* et *les capacités organisationnelles* révèle un **effet modérateur positif et significatif ($\beta = 0,19, p < 0,01$)** sur la performance opérationnelle. L'analyse des effets simples (**Figure 1**) montre que la pente de la relation entre usage et performance est plus forte pour les entreprises dotées de capacités organisationnelles élevées (+1 ÉT). Les capacités agissent donc comme un **multiplicateur d'impact**, permettant de transformer l'usage en résultats supérieurs.
- **Effet du soutien institutionnel :** Contrairement à notre hypothèse, l'effet modérateur du soutien institutionnel (subventions, réseaux) sur le lien usage-performance **n'est pas statistiquement significatif ($\beta = 0,07, p > 0,10$)**. Cependant, une analyse complémentaire confirme son **influence directe et positive ($\beta = 0,25, p < 0,01$)** sur la décision initiale d'**adoption formelle**, agissant comme un catalyseur pour franchir le pas de l'investissement.

3.3. Résultats qualitatifs : mécanismes et processus sous-jacents

L'analyse thématique des 12 études de cas (6 succès, 6 échecs/abandons) permet d'éclairer les **mécanismes en jeu** derrière les relations quantitatives et révèle trois thèmes principaux.

1. Motivations et ancrage stratégique : La clarté du "Pourquoi".

- **Succès** : Les projets aboutis sont systématiquement portés par une **vision stratégique claire**, articulée au modèle d'affaires ("*Améliorer la rétention clients de 15%*", "*Réduire les arrêts non planifiés*"). La décision est pilotée par la direction générale ou métier.
- **Échecs** : Les initiatives avortées partent souvent d'une **pression mimétique** ("*Nos concurrents le font*") ou d'une **solution en recherche de problème**, sans objectif business précis. Un responsable IT déclare : "*On a acheté une licence IA pour analyser des données, mais on ne savait pas exactement quoi en faire.*"

2. Freins majeurs : Au-delà de la technologie, le défi humain et organisationnel.

- **Déficit de compétences internes** : C'est l'obstacle le plus cité. Il crée une **dépendance critique aux prestataires externes**, fragilisant les projets à long terme. Un dirigeant témoigne : "*Après le départ du consultant, la boîte noire est restée... inexploitable.*"
- **Résistance culturelle au changement** : La peur du "**remplacement**" et la méfiance envers les décisions algorithmiques entravent l'appropriation. Des équipes commerciales ont boycotté un CRM intelligent perçu comme un "*mouchard*" ou un outil de dépossession de leur expertise relationnelle.

3. Facteurs de succès critiques : L'importance du pilotage et de l'accompagnement.

- **Engagement personnel et continu du dirigeant** : Son rôle ne se limite pas au lancement. Dans les cas réussis, le dirigeant est un **sponsor actif**, communiquant, arbitrant les ressources et légitimant le changement.
- **Approche incrémentale et apprentissage par le pilote** : Le "**think big, start small**" est crucial. Les projets réussis ont débuté par un pilote circonscrit, à fort potentiel de gain visible, permettant de démontrer la valeur, d'apprendre et de bâtir une coalition interne.
- **Qualité du partenariat avec l'intégrateur** : La distinction est nette entre un **simple vendeur de technologie** et un **intégrateur-accompagnateur**. Les succès sont associés à des partenaires qui co-construisent la solution, forment

les équipes internes ("*transfert de compétences*") et s'engagent sur les résultats métiers.

Synthèse des résultats mixtes : Les données qualitatives viennent **contextualiser et expliquer** les relations quantifiées. Elles montrent que les "**capacités organisationnelles**" (H4) se construisent notamment par l'engagement de la direction, le développement interne des compétences et des partenariats appropriés. De même, le **passage de l'adoption à l'usage** (H3) est facilité par une approche incrémentale et entravé par les résistances culturelles.

4. Discussion

Cette étude visait à comprendre les mécanismes par lesquels l'adoption de l'intelligence artificielle (IA) influence la performance des PME marocaines, en examinant spécifiquement le rôle médiateur de l'usage effectif et l'effet modérateur des capacités organisationnelles. Nos résultats offrent des contributions théoriques et pratiques significatives, tout en éclairant les particularités du contexte marocain.

4.1. Principaux constats et implications théoriques

4.1.1. L'impact différentiel de l'IA : optimisation avant transformation

Nos résultats confirment l'impact positif de l'IA sur la performance des PME marocaines, mais en affinent considérablement la compréhension. L'effet le plus marqué sur les performances opérationnelle ($\beta = 0,65$) et commerciale ($\beta = 0,59$) suggère que l'IA est principalement perçue et utilisée comme un outil d'optimisation de l'existant, plutôt que comme un levier de transformation radicale du modèle d'affaires. Cette orientation pragmatique reflète une phase d'adoption encore relativement précoce dans le cycle de diffusion de l'innovation (Rogers, 2003), où les PME cherchent d'abord à résoudre des problèmes concrets et à améliorer l'efficacité de processus établis. Cette observation s'aligne avec les travaux de Wamba-Taguimdje et al. (2020), qui notent que les premières applications de l'IA dans les organisations émergentes visent souvent l'automatisation et l'amélioration incrémentale.

4.1.2. La médiation cruciale de l'usage effectif : opérationnaliser le "décalage de productivité"

Le résultat central de cette étude est la validation du rôle médiateur partiel et significatif de l'usage effectif. Ce constat opérationnalise et étend le concept du "décalage de productivité" (Brynjolfsson & McAfee, 2017) au contexte spécifique des PME marocaines. Il révèle que l'investissement technique (adoption formelle) ne crée de la valeur (performance) que s'il est suivi d'une assimilation organisationnelle profonde et d'une appropriation par les utilisateurs finaux. L'effet indirect (0,39) surpassant largement l'effet direct (0,18) démontre que le véritable

levier de création de valeur réside dans l'intégration de l'IA dans les routines quotidiennes et les processus décisionnels, plutôt que dans sa simple acquisition. Ce résultat rejoint la littérature sur l'assimilation des technologies de l'information (Purvis et al., 2001), en soulignant que les bénéfices sont contingents au stade d'appropriation atteint par l'organisation.

4.1.3. L'effet multiplicateur des capacités organisationnelles : confirmation de la RBV et des capacités dynamiques

D'un point de vue théorique, notre étude enrichit significativement le modèle TOE (Technology-Organization-Environment) en démontrant que, dans le contexte marocain, le soutien environnemental (institutionnel) agit principalement sur l'intention d'adoption plutôt que sur l'appropriation effective. Plus fondamentalement, elle valide pleinement les perspectives de la *Resource-Based View* (RBV) et de la théorie des capacités dynamiques (Teecce, 2018). L'effet modérateur puissant des capacités organisationnelles ($\beta = 0,19$) démontre que l'IA, en tant que technologie, n'acquiert le statut de ressource stratégique (i.e., Valuable, Rare, Inimitable, and Non-substitutable - VRIN) qu'une fois combinée à des ressources complémentaires internes telles que le leadership engagé, les compétences spécialisées, une culture d'apprentissage et des processus adaptatifs. La technologie en elle-même ne confère pas d'avantage compétitif durable ; c'est la capacité organisationnelle à l'exploiter, la reconfigurer et l'aligner sur la stratégie qui fait la différence (Mikaief & Pateli, 2017). Nos résultats qualitatifs précisent la nature de ces capacités : l'engagement du dirigeant, la gestion du changement et la qualité des partenariats.

4.2. Implications contextuelles pour le Maroc et les économies émergentes

4.2.1. Le fossé entre intention politique et réalité du terrain

Sur le plan contextuel, notre étude révèle un décalage important entre les ambitions politiques (Plan Maroc Digital 2030) et les réalités du tissu économique des PME. Alors que les incitations publiques semblent efficaces pour stimuler l'adoption initiale (effet direct sur l'adoption), notre analyse suggère que le principal goulot d'étranglement s'est déplacé. Il n'est plus seulement financier, mais devient critique celui des **compétences** ("*skills gap*"). Ce déficit bloque le passage crucial de l'adoption à un usage mature et générateur de valeur, créant un risque de sous-exploitation des investissements et de dépendance prolongée vis-à-vis des prestataires externes. Ce constat rejoint les préoccupations soulevées par Autio et al. (2018) sur les écosystèmes numériques émergents, où le développement des capacités humaines peine à suivre le rythme de l'innovation technologique.

4.2.2. Le leadership comme facteur culturellement ancré de succès

Enfin, le rôle central et personnel du dirigeant, identifié comme un facteur de succès critique dans les études de cas, mérite une attention particulière. Cette importance accrue du leadership dans le succès des projets d'IA peut être interprétée à la lumière des spécificités culturelles et structurelles des PME marocaines, souvent caractérisées par une centralisation du pouvoir décisionnel et une culture organisationnelle paternaliste (Hofstede, 2001). L'implication directe du dirigeant n'est pas seulement un facteur de gestion de projet, mais semble être une condition culturellement ancrée pour légitimer le changement, mobiliser les ressources et surmonter les résistances internes.

4.3. Contributions, limites et voies de recherche futures

4.3.1. Contributions de l'étude

Cette recherche contribue à la littérature de trois manières principales. Premièrement, elle propose et valide un modèle intégrateur qui articule adoption, usage, capacités organisationnelles et performance, répondant aux appels pour des cadres plus complets dans l'étude de la valeur business de l'IA (Dwivedi et al., 2021). Deuxièmement, elle contextualise ces relations dans le cadre des PME d'une économie émergente (le Maroc), élargissant la portée géographique de recherches dominées par les contextes occidentaux. Troisièmement, par sa méthodologie mixte, elle offre une compréhension à la fois quantitative des relations et qualitative des mécanismes sous-jacents, expliquant *comment* et *pourquoi* ces relations se manifestent.

4.3.2. Limites et directions futures

Cette étude présente certaines limites. Sa nature transversale limite les inférences causales strictes. De futures recherches longitudinales pourraient mieux capturer l'évolution des processus d'appropriation. La mesure de la performance, bien que multi-items, reste déclarative. L'ajout de mesures objectives serait bénéfique. Enfin, l'échantillon, bien que diversifié, est limité au Maroc.

Ces limites ouvrent plusieurs voies de recherche : (1) l'étude comparative de l'appropriation de l'IA dans différents contextes institutionnels nationaux ; (2) l'investigation plus fine des types de capacités organisationnelles (dynamiques vs. opérationnelles) et de leur développement ; (3) l'exploration du rôle des écosystèmes (clusters, pôles de compétitivité) dans le soutien à l'appropriation de l'IA par les PME.

En définitive, cette étude démontre que le chemin vers la performance via l'IA dans les PME marocaines est moins une course à l'équipement technologique qu'un parcours d'appropriation

organisationnelle. Elle souligne la nécessité pour les dirigeants, les consultants et les décideurs politiques de passer d'une logique d'*adoption* à une logique d'*assimilation*, en investissant massivement dans le développement des compétences, le leadership transformationnel et les capacités d'intégration stratégique. Alors que le Plan Maroc Digital 2030 trace une ambition nationale, sa réussite passera par la capacité des PME, cœur de l'économie, à combler le fossé entre la possession de la technologie et son exploitation compétente.

5. Conclusion, implications et voies de recherche futures

5.1. Synthèse des contributions et conclusions principales

Cette recherche examine les mécanismes par lesquels l'intelligence artificielle (IA) influence la performance des PME marocaines, en intégrant les perspectives de la théorie des ressources et des capacités, du modèle TOE et du processus d'assimilation technologique. Les résultats démontrent de manière empirique que l'IA peut effectivement constituer un levier de performance, principalement opérationnelle ($\beta = 0,65$) et commerciale ($\beta = 0,59$). Cependant, cette contribution est conditionnée par deux mécanismes interdépendants et modérateurs cruciaux.

Premièrement, l'impact de l'adoption sur la performance est **médiatisé de manière significative et substantielle par l'usage effectif** (effet indirect = 0,39), validant le concept de "décalage d'assimilation" dans le contexte des économies émergentes. La valeur n'est pas générée par l'acte d'acquisition technologique, mais par son intégration dans les routines et processus organisationnels.

Deuxièmement, cette relation usage-performance est **modérée positivement par les capacités organisationnelles** ($\beta = 0,19$), confirmant la perspective des ressources et capacités dynamiques. Les capacités organisationnelles agissent comme un multiplicateur d'impact, permettant aux entreprises de transformer l'usage technologique en avantage compétitif durable. L'étude révèle ainsi un **fossé critique entre l'adoption formelle et l'appropriation génératrice de valeur** dans le contexte marocain. Alors que le soutien institutionnel influence positivement l'adoption initiale, le passage à un usage mature est entravé par un déficit de compétences internes et de capacités d'intégration. La valeur stratégique de l'IA réside donc moins dans la technologie elle-même que dans la capacité organisationnelle à la configurer, l'exploiter et la reconfigurer en fonction de l'évolution du marché.

5.2. Implications théoriques

Cette recherche offre plusieurs contributions théoriques significatives :

1. **Intégration de cadres théoriques complémentaires** : L'étude propose et valide un modèle intégratif qui articule le modèle TOE (pour l'adoption), la théorie de l'assimilation (pour l'usage) et la perspective des ressources et capacités (pour la performance), répondant aux appels pour des cadres théoriques plus complets dans l'étude de la valeur business des technologies émergentes.
2. **Opérationnalisation du "décalage de productivité" dans les économies émergentes** : Elle démontre que le phénomène bien documenté dans les économies développées se manifeste différemment dans les contextes émergents, où les contraintes sont davantage liées aux capacités organisationnelles qu'aux seuls facteurs technologiques ou financiers.
3. **Extension contextuelle des théories existantes** : En validant ces relations dans le contexte spécifique des PME marocaines, l'étude étend la portée géographique et contextuelle de théories développées principalement dans les économies occidentales, contribuant à une littérature plus globalisée sur la transformation digitale.

5.3. Implications pratiques

5.3.1. Pour les dirigeants de PME et managers

1. **Adopter une approche stratégique d'assimilation plutôt que d'acquisition** : Prioriser les investissements dans les plans d'accompagnement au changement, de formation et de développement des compétences internes avant l'acquisition technologique. Les projets pilotes doivent être conçus comme des outils d'apprentissage organisationnel.
2. **Développer systématiquement les capacités organisationnelles complémentaires** : Investir dans le développement de capacités d'absorption, de leadership transformationnel, de culture d'innovation et d'agilité organisationnelle. Ces capacités constituent le véritable multiplicateur de valeur des investissements en IA.
3. **Incarnation proactive du leadership digital** : Les dirigeants doivent adopter un rôle visible de sponsors, communicateurs et promoteurs du changement, en articulant clairement la vision stratégique, en gérant activement les résistances et en garantissant l'alignement entre technologie et métiers.

5.3.2. Pour les décideurs politiques et organismes d'appui

1. **Réorienter les politiques de soutien** : Déplacer le focus des incitations financières à l'acquisition vers le soutien au développement des compétences (formations certifiantes,

coaching managérial, programmes de mentorat) et à l'accompagnement au changement organisationnel.

2. **Structurer des écosystèmes de partage et d'apprentissage** : Favoriser la création de communautés de pratique, de réseaux d'échange d'expériences et de plateformes de mise en relation entre PME, experts et fournisseurs. Ces mécanismes de diffusion des connaissances sont cruciaux pour surmonter l'isolement des PME.
3. **Stimuler une offre locale d'accompagnement spécialisée** : Soutenir le développement d'une expertise nationale en intégration et accompagnement des PME dans leur transformation digitale, en formant des consultants et intégrateurs comprenant les spécificités des entreprises marocaines.

5.4. Limitations de l'étude

Cette recherche présente plusieurs limitations qui doivent être reconnues et qui ouvrent des opportunités pour de futurs travaux :

1. **Nature déclarative des mesures de performance** : Bien que les échelles utilisées démontrent une bonne fiabilité, les mesures de performance reposent sur des perceptions déclaratives par les dirigeants. L'intégration future de mesures objectives (productivité, rentabilité, parts de marché) permettrait de renforcer la validité des résultats.
2. **Caractère transversal du design de recherche** : L'étude capture un état à un instant T, limitant notre capacité à établir des relations causales strictes et à comprendre la dynamique temporelle des processus d'adoption et d'assimilation.
3. **Échantillon raisonné et contexte spécifique** : La méthode d'échantillonnage et le focus sur le contexte marocain limitent la généralisation statistique directe des résultats à d'autres pays ou régions, bien que les mécanismes identifiés présentent une validité théorique transférable.
4. **Focus sur des applications génériques d'IA** : L'étude ne distingue pas entre différents types d'IA (machine learning, traitement du langage naturel, vision par ordinateur) qui pourraient avoir des impacts différentiels et requérir des capacités organisationnelles distinctes.

5.5. Voies de recherche futures

Ces limitations et nos résultats suggèrent plusieurs directions prometteuses pour de futures recherches :

1. **Études longitudinales** : Suivre des cohortes de PME sur plusieurs années pour analyser les trajectoires d'adoption, identifier les séquences critiques dans le processus d'assimilation et comprendre l'évolution temporelle des retours sur investissement.
2. **Recherches comparatives internationales** : Étendre l'étude à d'autres pays du Maghreb, d'Afrique subsaharienne ou d'économies émergentes similaires pour identifier les spécificités contextuelles, culturelles et institutionnelles qui modèrent les relations étudiées.
3. **Analyse approfondie des écosystèmes** : Étudier le rôle des écosystèmes digitaux (clusters, pôles de compétitivité, partenariats public-privé) dans le soutien à l'appropriation de l'IA par les PME, et identifier les configurations d'écosystème les plus performantes.
4. **Convergence technologique** : Explorer comment l'IA interagit et se combine avec d'autres technologies émergentes (Internet des Objets, blockchain, jumeaux numériques) dans les stratégies de transformation digitale des PME, et quelles nouvelles capacités organisationnelles ces convergences requièrent.
5. **Dimensions éthiques et de gouvernance** : Examiner les défis éthiques (biais algorithmiques, protection des données, responsabilité) et de gouvernance que pose l'adoption de l'IA dans les PME, et identifier les bonnes pratiques pour une IA responsable et durable.

En définitive, cette recherche invite à considérer l'adoption de l'IA dans les PME marocaines—et plus généralement dans les économies émergentes—non comme un défi purement technologique ou financier, mais comme un **enjeu fondamental de développement des capacités organisationnelles et de leadership transformationnel**. Le chemin vers la performance par l'IA s'avère être un parcours d'apprentissage, de réorganisation et de renforcement des compétences collectives, où la technologie sert de catalyseur à la transformation organisationnelle plutôt que de solution autonome. Alors que le Maroc et d'autres économies émergentes accélèrent leurs agendas digitaux, notre étude souligne la nécessité d'accompagner les investissements technologiques par des investissements parallèles et substantiels dans le capital humain, le leadership et les capacités d'intégration stratégique. C'est dans cette complémentarité que réside la véritable promesse de l'IA pour la compétitivité des PME et le développement économique durable.

[ANNEXE :]

Questionnaire de Recherche : Étude Exploratoire sur l'Adoption de l'IA et la Performance des PME

Introduction et Consentement

Cher(e) Dirigeant(e) / Responsable,

Nous menons une recherche académique sur l'adoption de l'Intelligence artificielle (IA) dans les PME et ses impacts sur la performance. Ce questionnaire anonyme prend environ 12-15 minutes. Vos réponses nous aideront à mieux comprendre les défis et opportunités du digital pour les PME.

PARTIE 1 : CARACTÉRISTIQUES DE VOTRE PME

Q1. Secteur d'activité principal :

- Commerce/Retail
- Services (conseil, juridique, etc.)
- Industrie/Manufacturing
- Technologies/Numérique
- Tourisme/Restauration
- Autre : _____

Q2. Effectif total :

- 1-9 salariés
- 10-49 salariés
- 50-249 salariés

Q3. Chiffre d'affaires annuel (approximatif) :

- Moins de 3 millions MAD
- De 3 à 20 millions MAD
- De 20 à 75 millions MAD
- Plus de 75 millions MAD

Q4. Ancienneté de l'entreprise :

- < 5 ans
- 5-10 ans
- 11-20 ans
- 20 ans

PARTIE 2 : ADOPTION DE L'IA (VARIABLE INDÉPENDANTE)

Pour chaque affirmation, indiquez votre degré d'accord sur une échelle de 1 (Pas du tout d'accord) à 5 (Tout à fait d'accord).

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
AD1	Notre entreprise a officiellement décidé d'intégrer des outils d'IA dans ses opérations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AD2	Nous avons alloué un budget spécifique aux technologies d'IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AD3	Nous avons acheté/abonné à au moins une solution d'IA fonctionnelle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AD4	L'IA fait partie de notre plan stratégique à moyen terme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
AD5	Notre direction est convaincue de la nécessité d'adopter l'IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Effet de causalité testé : Cette variable mesure le **niveau d'engagement formel** envers l'IA. C'est le point de départ du processus qui devrait mener à l'usage puis à la performance.

PARTIE 3 : USAGE EFFECTIF DE L'IA (VARIABLE MÉDIATRICE)

Même échelle de 1 à 5.

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
UE1	Les outils d'IA sont utilisés quotidiennement par nos équipes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UE2	L'IA est intégrée à plusieurs départements (vente, marketing, production, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UE3	Nous exploitons la majorité des fonctionnalités offertes par nos outils d'IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
UE4	Nos employés maîtrisent bien l'utilisation de ces outils	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UE5	Nous avons adapté l'IA à nos processus métier spécifiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UE6	L'IA a modifié certaines de nos façons de travailler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Rôle médiateur : Cette variable capture la **qualité d'assimilation**. L'hypothèse est que l'adoption (Partie 2) doit passer par un usage effectif pour générer de la performance (Partie 4). Elle "transmet" l'effet de l'adoption vers la performance.

PARTIE 4 : PERFORMANCE (VARIABLE DÉPENDANTE)

Sur les 2 dernières années, dans quelle mesure l'IA a-t-elle contribué aux aspects suivants ? (1 = Pas du tout, 5 = Fortement)

Performance Financière

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
PF1	Augmentation de la rentabilité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PF2	Croissance du chiffre d'affaires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PF3	Retour sur investissement (ROI) positif	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Performance Opérationnelle

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
PO1	Amélioration de la productivité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PO2	Réduction des coûts opérationnels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PO3	Efficacité des processus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Performance Commerciale

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
PC1	Satisfaction client accrue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC2	Fidélisation de la clientèle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PC3	Acquisition de nouveaux clients	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Performance d'Innovation

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
PI1	Développement de nouveaux produits/services	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PI2	Capacité à innover plus rapidement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PI3	Différenciation concurrentielle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Effet final : C'est le résultat que nous cherchons à expliquer. L'hypothèse principale est que cet effet dépend fortement de la qualité de l'usage (médiation) et des capacités internes (modération).

PARTIE 5 : CAPACITÉS ORGANISATIONNELLES (VARIABLE MODÉRATRICE)

Évaluez les capacités internes de votre entreprise (1 = Très faible, 5 = Très forte).

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
CO1	Notre direction a une vision claire de la transformation digitale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CO2	Nous avons les compétences techniques internes pour exploiter l'IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CO3	Notre organisation apprend et s'adapte rapidement aux nouvelles technologies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CO4	Nous avons une culture d'expérimentation et d'innovation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
CO5	La collaboration entre départements est efficace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CO6	Nous investissons régulièrement dans la formation digitale de nos équipes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Effet modérateur : Ces capacités devraient **renforcer** la relation entre l'usage et la performance. Par exemple, même avec un bon usage, une PME sans compétences analytiques tirera moins de bénéfices.

PARTIE 6 : SOUTIEN INSTITUTIONNEL (VARIABLE MODÉRATRICE SECONDAIRE)

Concernant les dispositifs publics d'aide à la digitalisation (1 = Pas du tout d'accord, 5 = Tout à fait d'accord).

Item	Énoncé	1	2	3	4	5
SI1	Nous connaissons les aides publiques disponibles pour la digitalisation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SI2	Nous avons bénéficié de soutien financier (subventions, crédits)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SI3	Nous avons participé à des formations/accompagnements subventionnés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SI4	Ces dispositifs nous ont facilité l'adoption de l'IA	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SI5	L'écosystème institutionnel (chambres de commerce, clusters) est utile	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Effet modérateur : Ce soutien devrait faciliter le passage de l'adoption à l'usage, surtout pour les PME aux ressources limitées.

PARTIE 7 : QUESTIONS OUVERTES (Optionnel mais précieux)

QO1. Quel a été le principal défi dans l'implémentation de l'IA dans votre PME ?

QO2. Quel conseil donneriez-vous à une PME qui souhaite débiter avec l'IA ?

QO3. Comment pourraient être améliorés les dispositifs publics de soutien ?

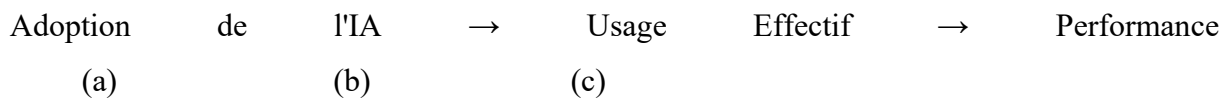
FIN DU QUESTIONNAIRE

Merci pour votre contribution précieuse !

Vos réponses seront traitées de manière strictement confidentielle et agrégée. Les résultats contribueront à une meilleure compréhension des facteurs de succès du digital en PME.

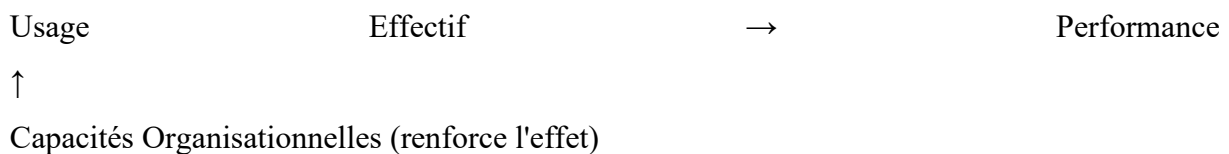
[EXPLICATION DES EFFETS DE CAUSALITÉ TESTÉS]

1. Effet Direct et Médiation (Testé via régression)



- **Effet direct (c)** : L'adoption influence directement la performance ?
- **Effet indirect (a × b)** : L'adoption influence l'usage, qui influence la performance ?
- **Médiation complète/partielle** : L'usage "transmet" tout ou partie de l'effet

2. Effet Modérateur (Testé via terme d'interaction)



Équation testée :

$$\text{Performance} = \beta_0 + \beta_1(\text{Usage}) + \beta_2(\text{Capacités}) + \beta_3(\text{Usage} \times \text{Capacités}) + \varepsilon$$

Interprétation :

- Si $\beta_3 > 0$ et significatif : Les capacités RENFORCENT l'effet de l'usage sur la performance
- Plus les capacités sont élevées, plus chaque point d'usage génère de performance

3. Effet Modérateur du Soutien Institutionnel

Adoption → Usage Effectif

↑

Soutien Institutionnel (facilite le passage)

Même logique : Le soutien devrait faciliter la transformation de l'adoption formelle en usage réel.

RECOMMANDATIONS POUR L'ANALYSE

1. **Fiabilité** : Calculer l'alpha de Cronbach pour chaque construit
2. **Validité** : Analyse factorielle confirmatoire
3. **Médiation** : Méthode de Baron & Kenny ou bootstrap (Hayes PROCESS)
4. **Modération** : Régression avec termes d'interaction centrés
5. **Taille d'échantillon** : Minimum 100-150 PME pour des analyses solides

Note méthodologique : Ce questionnaire mesure les **perceptions** des dirigeants. Pour une étude ultérieure, on pourrait ajouter des mesures objectives (CA réel, nombre de clients, etc.). Ce questionnaire permet de tester l'ensemble de votre modèle conceptuel de manière rigoureuse et opérationnelle.

Références Bibliographiques

- Autio, E., Nambisan, S., Thomas, L. D., & Wright, M. (2018). Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 72-95.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Bourguignon, A. (1995). Peut-on définir la performance ? *Revue Française de Comptabilité*, 269, 61-66.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
- Brynjolfsson, E., & Mitchell, T. (2017). What can machine learning do? Workforce implications. *Science*, 358(6370), 1530-1534.
- Burton-Jones, A., & Gallivan, M. J. (2007). Toward a deeper understanding of system usage in organizations: a multilevel perspective. *MIS Quarterly*, 31(4), 657-679.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., ... & Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32.
- Hofstede, G. (2001). *Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations* (2e éd.). Sage Publications.

- Jeon, B. N., Han, K. S., & Lee, M. J. (2011). *Determinants of adoption and the integration of e-business in SMEs: A framework and empirical study*. Springer.
- Jick, T. D. (1979). Mixing qualitative and quantitative methods: Triangulation in action. *Administrative Science Quarterly*, 24(4), 602-611.
- Julien, P. A. (2005). *Entrepreneuriat et PME : une approche systémique*. Presses de l'Université du Québec.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business Press.
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25.
- Lévy, M., Loeb, M., & Powell, P. (2003). *SMEs and the Internet: A study of determinants and impacts*. Springer.
- Li, J., et al. (2018). AI adoption in SMEs: A systematic review. *Journal of Small Business Management*, 56(3), 551-572.
- Mikaief, P., & Pateli, A. (2017). Information technology-enabled dynamic capabilities and their indirect effect on competitive performance: Findings from PLS-SEM and fsQCA. *Journal of Business Research*, 70, 1-16.
- Mintzberg, H. (1979). *The structuring of organizations*. Prentice-Hall.
- Purvis, R. L., Sambamurthy, V., & Zmud, R. W. (2001). The assimilation of knowledge platforms in organizations: An empirical investigation. *Organization Science*, 12(2), 117-135.
- Richard, P. J., Devinney, T. M., Yip, G. S., & Johnson, G. (2009). Measuring organizational performance: Towards methodological best practice. *Journal of Management*, 35(3), 718-804.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations* (1re éd.). Free Press.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4e éd.). Pearson.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students* (8e éd.). Pearson.
- Scupola, A. (2009). SMEs' e-commerce adoption: Perspectives from Denmark and Australia. *Journal of Enterprise Information Management*, 22(1/2), 152-166.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington Books.

- Torrès, O. (2003). *Les PME*. Flammarion.
- Venkatraman, N., & Ramanujam, V. (1986). Measurement of business performance in strategy research: A comparison of approaches. *Academy of Management Review*, 11(4), 801-814.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Vossen, R. W. (1998). Relative strengths and weaknesses of small firms in innovation. *International Small Business Journal*, 16(3), 88-94.
- Wamba-Taguimdje, S. L., Fosso Wamba, S., Kala Kamdjoug, J. R., & Tchatchouang Wanko, C. E. (2020). Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects. *Business Process Management Journal*, 26(7), 1893-1924.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6e éd.). Sage publications.
- Zhu, K., Kraemer, K. L., & Xu, S. (2006). The process of innovation assimilation by firms in different countries: A technology diffusion perspective on e-business. *Management Science*, 52(10), 1557-1576.