

IA en Afrique francophone : Maroc et Tunisie, deux modèles contrastés pour une révolution numérique

AI in Francophone Africa: Morocco and Tunisia, Two Contrasting Models for a Digital Revolution

Sarah MAKRAZ ^{#1}, Wadi TAHRI*²

[#]LIRO-ENCG El jadida, Maroc

¹smakraz@gmail.com

²wadi.tahri@gmail.com

Résumé— Cette étude approfondie examine les trajectoires différenciées d'intégration des technologies d'intelligence artificielle dans les entreprises marocaines et tunisiennes et contribue à la littérature sur la diffusion des technologies émergentes dans les pays en développement en proposant un cadre d'analyse intégré combinant facteurs techniques, organisationnels et environnementaux.

L'approche méthodologique combine une revue de littérature exhaustive avec une enquête qualitative basée sur seize entretiens semi-directifs menés auprès de décideurs économiques des deux pays.

Les résultats révèlent des contrastes marqués entre les deux pays. En Tunisie, l'innovation technologique émerge principalement des startups et PME dynamiques, particulièrement dans trois secteurs stratégiques : l'agriculture (10% du PIB), le tourisme (10% du PIB) et l'industrie manufacturière (16% du PIB). Ces acteurs privilégient des solutions légères et ciblées, avec une forte culture d'expérimentation.

À l'inverse, le Maroc présente une approche plus institutionnelle, alignée sur sa stratégie nationale "Maroc Digital 2030". Les grands groupes industriels et financiers dominent l'adoption technologique, notamment dans l'agriculture (12-15% du PIB), le tourisme (7-10% du PIB) et l'industrie automobile (5-6% du PIB). Les secteurs des télécommunications et de la banque jouent un rôle pionnier, soutenus par des partenariats public-privé structurés.

Mots-clés— Intelligence artificielle, adoption technologique, transformation digitale, économies émergentes, politiques d'innovation, Maroc, Tunisie.

Abstract— This comprehensive study examines the differentiated trajectories of artificial intelligence technology integration in Moroccan and Tunisian businesses and contributes to the literature on emerging technology diffusion in developing countries by proposing an integrated analysis framework combining technical, organizational, and environmental factors.

The methodological approach combines an exhaustive literature review with qualitative research based on sixteen semi-structured interviews conducted with economic decision-makers from both countries.

The results reveal marked contrasts between the two countries. In Tunisia, technological innovation emerges primarily from dynamic startups and SMEs, particularly in three strategic sectors: agriculture (10% of GDP), tourism (10% of GDP), and manufacturing (16% of GDP). These actors favor lightweight, targeted solutions with a strong culture of experimentation.

Conversely, Morocco presents a more institutional approach, aligned with its national "Morocco Digital 2030" strategy. Large industrial and financial groups dominate technological adoption, particularly in agriculture (12-15% of GDP), tourism (7-10% of GDP), and the automotive industry (5-6% of GDP). The telecommunications and banking sectors play a pioneering role, supported by structured public-private partnerships.

Keywords— Artificial intelligence, technology adoption, digital transformation, emerging economies, innovation policies, Morocco, Tunisia.

I. Introduction

L'intelligence artificielle (IA) s'affirme aujourd'hui comme un levier transformationnel majeur pour les organisations, qu'elles soient publiques ou privées [1]. Son adoption progressive redéfinit les modèles opérationnels et stratégiques, générant des gains substantiels en productivité, optimisation des coûts et qualité de service [2]. Cette révolution technologique s'inscrit dans un mouvement global de digitalisation accélérée des économies, où entreprises et institutions investissent massivement dans les technologies disruptives pour maintenir leur compétitivité [3].

Au Maroc, cette transition numérique s'articule autour d'une stratégie ambitieuse de modernisation économique [4]. Le Royaume a déployé plusieurs initiatives structurantes positionnant l'IA au cœur de sa transformation organisationnelle [5]. Ces projets visent non seulement à rationaliser les processus métiers, mais aussi à améliorer l'expérience client et l'efficacité opérationnelle, s'inspirant des meilleures pratiques internationales en matière de gestion numérique [6]. Cependant, cette mutation rencontre des obstacles persistants, notamment des résistances culturelles, des contraintes financières et des disparités technologiques [7]. La Tunisie poursuit une trajectoire similaire de modernisation organisationnelle, avec des particularités liées à son contexte économique. Comme son voisin marocain, le pays cherche à exploiter le potentiel de l'IA pour optimiser ses processus et renforcer sa compétitivité. Néanmoins, la Tunisie doit surmonter des défis spécifiques, notamment un écosystème entrepreneurial moins mature et des ressources d'investissement plus limitées.

Dans les deux pays, l'adoption de l'IA par les entreprises soulève des questionnements communs : comment adapter ces technologies avancées aux réalités locales ? Quels cadres de gouvernance mettre en place pour assurer une intégration harmonieuse et efficace ? Ces interrogations revêtent une importance cruciale pour des économies émergentes où les attentes en matière de performance organisationnelle s'accroissent rapidement, alors que les capacités techniques et managériales restent à consolider. L'analyse comparée des expériences marocaine et tunisienne offre un éclairage précieux sur les conditions de réussite de la transformation numérique dans les entreprises des pays en développement. Elle permet d'identifier à la fois les défis contextuels et les bonnes pratiques transférables, tout en mettant en garde contre les écueils potentiels. Cette étude comparative est d'autant plus pertinente que les deux pays partagent des similitudes culturelles et socio-économiques tout en suivant des trajectoires de développement distinctes. Cette double perspective Maroc-Tunisie permet d'appréhender la complexité des enjeux liés à l'adoption de l'IA dans les entreprises des économies émergentes. Elle souligne la nécessité d'approches sur mesure, combinant innovation technologique et adaptation aux spécificités locales, pour garantir des transformations organisationnelles à la fois performantes et durables. Les analyses qui suivent exploreront ces différentes dimensions en articulant réflexion théorique et enseignements tirés des pratiques terrain dans les deux pays.

1- Cadre général de l'intelligence artificielle : fondements conceptuels et logiques d'adoption technologique

L'intelligence artificielle (IA) s'impose aujourd'hui comme un vecteur majeur de transformation dans les organisations, redéfinissant en profondeur les modes de production, de décision et d'interaction. Elle s'inscrit dans une dynamique plus large d'automatisation intelligente et de digitalisation accélérée, offrant à la fois des perspectives d'optimisation opérationnelle, de personnalisation des services, et de reconfiguration des chaînes de valeur ([8] ; [9]). Dès lors, comprendre les ressorts de son adoption requiert une double lecture, à la fois conceptuelle et organisationnelle.

Sur le plan théorique, l'IA désigne l'ensemble des techniques permettant à des systèmes informatiques de simuler certaines fonctions cognitives humaines telles que l'apprentissage, la perception, la résolution de problèmes ou le raisonnement inductif [10]. Cette définition, bien que relativement consensuelle, renvoie à une grande diversité d'approches technologiques allant du machine learning supervisé aux réseaux neuronaux profonds, en passant par les systèmes experts ou les algorithmes évolutifs [11]. Si la première vague de l'IA (symbolique) cherchait à encoder des règles explicites, la nouvelle génération d'IA repose davantage sur l'apprentissage à partir de données massives, souvent dans une logique probabiliste et adaptative [12].

Dans une perspective historique, les fondements de l'IA remontent aux travaux de Turing, puis à ceux de McCarthy, Minsky, Shannon et Rochester lors de la conférence de Dartmouth (1956), où le terme "artificial intelligence" fut formulé pour la première fois. Depuis lors, l'IA a connu des phases d'euphorie, de stagnation

(les "hivers de l'IA") et de relance, au gré des progrès en puissance de calcul, de l'abondance de données et du perfectionnement des algorithmes. Ce cheminement a donné naissance à une pluralité de définitions, oscillant entre IA faible (narrow AI) et IA forte (general AI), selon la nature des tâches simulées et le degré d'autonomie des systèmes [13].

D'un point de vue opérationnel, les usages de l'IA dans les organisations se structurent autour de deux grandes logiques :

- L'automatisation de tâches standardisées, répétitives ou sensibles à la vitesse d'exécution [14] souvent dans les domaines de la logistique, de la finance, ou du service client (ex. : RPA, chatbots, scoring automatique) ;
- L'augmentation des capacités humaines en matière d'analyse, de décision et de prévision, par l'exploitation de données complexes et hétérogènes ([15];[16]). Cette logique est particulièrement mobilisée dans les secteurs à forte intensité informationnelle comme la santé, l'énergie ou la sécurité.

Cependant, le cœur du défi transcende la performance technique et se situe dans l'appropriation par les organisations. Cela soulève deux questions centrales : de quelle manière les entreprises assimilent-elles ces outils avancés, et quels éléments facilitent ou entravent leur ancrage pérenne dans les processus opérationnels ? Depuis des décennies, la littérature académique consacrée à l'adoption technologique fournit justement des cadres d'analyse pertinents pour aborder ces interrogations. Les recherches séminales de Rogers (1962) sur la diffusion des innovations et de Simon (1960) sur la science de la décision ont ainsi jeté des bases théoriques fondamentales pour appréhender la manière dont les organisations, y compris avec l'IA, adoptent et intègrent les nouvelles technologies.

Le Technology Acceptance Model (TAM), proposé par Davis (1989) et étendu par Venkatesh & Davis (2000), met en lumière le rôle de l'utilité perçue et de la facilité d'utilisation perçue dans l'acceptation d'une technologie par les utilisateurs. Ce modèle, bien que centré sur l'individu, demeure pertinent pour évaluer les premières réactions des collaborateurs face à des solutions d'IA introduites dans leur environnement de travail.

Pour appréhender cette adoption de manière systémique, le modèle TOE (Technology–Organization–Environment), proposé par Tornatzky et Fleischer (1990), constitue une grille d'analyse intégrative particulièrement éclairante. Ce cadre s'ancre dans une tradition de recherche sur les organisations, initiée notamment par les travaux de Cyert et March (1963), qui éclairent les comportements décisionnels des entreprises lorsqu'elles sont confrontées à l'innovation. Il identifie trois dimensions interdépendantes :

- La dimension technologique, qui renvoie aux caractéristiques de l'innovation elle-même (avantage relatif, compatibilité, complexité...);
- La dimension organisationnelle, qui inclut la taille de l'entreprise, la culture d'innovation, les ressources disponibles, le niveau d'expertise interne ;
- La dimension environnementale, qui englobe la pression concurrentielle, les exigences réglementaires, et les dynamiques sectorielles.

Plus récemment, plusieurs auteurs ont souligné l'importance d'intégrer les dimensions institutionnelles, culturelles et éthiques dans l'analyse de l'adoption de l'IA ([17]; [18]). L'adoption ne dépend pas uniquement des caractéristiques intrinsèques de la technologie, mais aussi de la confiance dans les algorithmes, de la régulation des usages, de la transparence des modèles, et de l'alignement avec les valeurs des parties prenantes [19].

Dans les contextes émergents comme ceux du Maroc et de la Tunisie, ces modèles doivent être adaptés à des réalités marquées par des infrastructures numériques encore inégalement développées, une dépendance technologique externe, et des écosystèmes d'innovation souvent fragmentés. L'appropriation de l'IA y repose donc moins sur des logiques linéaires que sur des processus d'apprentissage, d'expérimentation, et parfois d'hybridation entre solutions locales et technologies importées ([20] ;[21]).

Ainsi, pour analyser les dynamiques d'adoption de l'IA dans ces pays, il devient nécessaire d'articuler les apports des modèles classiques (TAM, TOE, DOI – Diffusion of Innovation, Rogers 2003) à une lecture plus contextuelle, intégrant les variables de gouvernance, de régulation et d'acceptabilité sociale. Ce croisement entre cadres normatifs et approches situées permet de mieux cerner les conditions réelles d'intégration de l'IA dans les organisations, au-delà des discours technicistes ou prescriptifs.

1.2. Cartographie des sciences liées à l'intelligence artificielle : une interdisciplinarité structurante

L'intelligence artificielle constitue un domaine transversal au croisement de multiples disciplines scientifiques. Cette hybridité ne résulte pas d'un simple empilement de savoirs techniques et sociaux, mais d'une dynamique

d'articulation entre différentes logiques de production de connaissance, chacune contribuant à façonner les conditions d'émergence, de diffusion et de régulation de l'IA. Cette section propose une cartographie conceptuelle des champs qui composent l'écosystème scientifique de l'intelligence artificielle, à la lumière de travaux récents en ingénierie, en sciences sociales et en éthique technologique.

2.1. Fondements computationnels : informatique, algorithmes et mathématiques appliquées

L'ossature technique de l'IA repose sur les sciences informatiques, qui lui fournissent les langages, les structures de données, les paradigmes d'apprentissage et les architectures de traitement distribuées. Les sous-domaines les plus mobilisés sont l'apprentissage automatique, la reconnaissance de formes, les réseaux de neurones artificiels, la vision par ordinateur et le traitement automatique du langage naturel ([22];[23]). Ces disciplines sont inséparables des apports des mathématiques appliquées, notamment en optimisation ([24].), en théorie des probabilités, et en statistique inférentielle ([25]).

Les récents progrès en deep learning [26] et les innovations en calcul distribué ont permis de traiter des volumes massifs de données avec une précision sans précédent. Toutefois, ces performances techniques posent également la question de leur applicabilité dans des environnements contraints en ressources, comme c'est souvent le cas dans les pays en développement.

2.2. Modélisation de l'intelligence : apports des sciences cognitives et des neurosciences

L'IA vise, dans certaines de ses branches, à reproduire ou simuler certains processus cognitifs humains. Cela suppose une interaction continue avec les sciences cognitives, notamment la psychologie cognitive, la neurosciences computationnelle et la philosophie de l'esprit ([27]; [28]). Les modèles dits « connexionnistes » [29] ont par exemple permis d'imiter certaines fonctions du cerveau humain à travers des réseaux de neurones multicouches, fondant une partie de l'architecture du deep learning actuel.

Ces disciplines interrogent non seulement la plausibilité cognitive des systèmes artificiels, mais également leur acceptabilité dans les processus décisionnels, en lien avec les attentes de transparence, d'explicabilité et d'équité des utilisateurs humains.

2.3. Sciences sociales et normatives : encadrement, usage et légitimation

L'intelligence artificielle est un fait social autant qu'un fait technique. Son adoption, sa régulation et ses effets sur la société relèvent d'objets d'analyse privilégiés pour la sociologie de l'innovation [30] la science politique, l'économie institutionnelle [31] ou encore les études sur la gouvernance technologique [32].

Les travaux récents sur la politique des algorithmes ([33]; [34]) mettent en évidence les risques de renforcement des inégalités par des systèmes opaques ou biaisés, notamment dans les domaines de la justice, du recrutement ou de la finance. À cet égard, l'éthique appliquée à l'IA est devenue un champ à part entière, avec des contributions majeures sur les principes de justice algorithmique, de non-discrimination, et de responsabilité collective [35].

2.4. Management et sciences de gestion : appropriation et gouvernance organisationnelle

L'implantation de l'intelligence artificielle dans une organisation est, par nature, une démarche transformatrice qui bouleverse les processus opérationnels, redéfinit les rôles, requiert de nouvelles compétences et façonne la culture interne. Pour analyser cette adoption d'un point de vue stratégique, les sciences de gestion fournissent un cadre théorique pertinent, s'appuyant sur des concepts fondateurs tels que la capacité d'absorption [36], la maturité numérique [37] et la gouvernance des technologies [38]. Ces notions ont été récemment actualisées par des travaux comme ceux de Mikalef et al. (2023), qui proposent des cadres de gouvernance spécifiquement conçus pour l'IA dans le contexte organisationnel actuel.

L'intérêt de ces approches est de dépasser une vision purement techno-déterministe en intégrant des dimensions humaines et contextuelles essentielles : les dynamiques entre acteurs, les résistances potentielles au changement et les contraintes propres à chaque secteur d'activité.

Plus spécifiquement, le champ de la gestion de l'innovation technologique envisage l'adoption de l'IA comme un processus d'appropriation sociotechnique. Cette perspective, soutenue par des chercheurs tels que Vial (2019) et Kane et al. (2015), souligne que l'intégration de l'IA est le résultat d'arbitrages constants entre des impératifs économiques, des considérations humaines et des dimensions culturelles.

Tableau N° 1 : Domaines et sous-domaines mobilisés en intelligence artificielle et sciences cognitives

Domaines disciplinaires	Sous-domaines mobilisés
Sciences informatiques	- Intelligence artificielle symbolique - Machine Learning - Deep Learning - Vision par ordinateur - Traitement automatique du langage (NLP)
Mathématiques et statistiques	- Algèbre linéaire - Statistique bayésienne - Optimisation numérique - Théorie des graphes
Sciences cognitives et humaines	- Psychologie cognitive - Neurosciences computationnelles - Philosophie de l'esprit - Modèles connexionnistes
Sciences sociales et politiques	- Sociologie de l'innovation - Économie de l'innovation - Science politique des technologies - Études de gouvernance technologique
Éthique, droit et régulation	- Éthique de l'IA - Justice algorithmique - Régulation des données personnelles - Responsabilité algorithmique
Sciences de gestion et management	- Management de l'innovation - Gouvernance technologique - Transformation digitale - Capacité d'absorption organisationnelle

3. Freins et motivations de l'utilisation de l'intelligence artificielle : entre promesses de performance et contraintes systémiques

L'adoption de l'intelligence artificielle (IA) dans les organisations contemporaines représente un enjeu stratégique majeur, porté par des promesses de transformation profonde des modes opératoires et des modèles d'affaires. Toutefois, cette adoption ne peut se comprendre sans un examen rigoureux des facteurs qui la favorisent mais aussi des résistances et contraintes auxquelles elle se heurte. La littérature en management technologique et en innovation souligne la nécessité d'aborder ce phénomène comme un équilibre dynamique entre des motivations intrinsèques à la performance organisationnelle et des freins d'ordre technique, humain et institutionnel ([39];[40]).

3.1. Les moteurs de l'adoption : vers une transformation de la performance et de la compétitivité organisationnelle

L'ambition d'accroître la performance opérationnelle constitue un levier majeur dans la décision d'adopter l'intelligence artificielle. Cette quête d'un avantage stratégique renouvelle la théorie de la stratégie concurrentielle énoncée par Porter (1980), et trouve aujourd'hui une nouvelle actualité à l'ère des données [41]. Les technologies d'IA sont en effet saluées pour leur aptitude à automatiser des tâches routinières, à rationaliser les chaînes décisionnelles et à générer des analyses prédictives complexes [9]. De telles avancées tendent simultanément à diminuer les coûts, à accélérer les prises de décision et à en rehausser la pertinence, renforçant ainsi l'efficacité globale des organisations [42]. La maintenance prédictive dans les secteurs industriel ou logistique, en minimisant les interruptions de production, en offre une illustration concrète et probante.

Au-delà de la seule performance, l'IA est aussi perçue comme un levier essentiel pour l'obtention d'un avantage compétitif durable dans des marchés de plus en plus digitalisés et globalisés. Les entreprises cherchent à se différencier en intégrant des systèmes intelligents capables de personnaliser l'expérience client, d'anticiper les comportements d'achat ou d'innover dans la conception des produits et services ([43]; [44]). Cette dimension stratégique est fondamentale car elle inscrit l'IA non pas comme un simple outil, mais comme un catalyseur de renouvellement organisationnel et de création de valeur. Les plateformes de e-commerce, par exemple, exploitent les algorithmes de recommandation pour accroître la fidélisation et augmenter les ventes, démontrant ainsi l'efficacité de cette approche [45].

Par ailleurs, la perspective d'un retour sur investissement (ROI) rapide est une motivation pragmatique souvent soulignée par les décideurs, surtout dans les économies émergentes où la pression sur la rentabilité est forte [46]. L'IA, notamment dans ses applications aux fonctions support (comptabilité, gestion financière,

relation client), offre la possibilité de gains mesurables à court terme, ce qui facilite son acceptation au sein des conseils d'administration et des directions générales.

3.2. *Les freins à l'adoption : une complexité multi-dimensionnelle entre technique, organisationnel et environnemental*

Malgré ces motivations fortes, l'intégration de l'IA dans les organisations se heurte à des freins multiples qui révèlent la complexité du processus d'innovation technologique. Sur le plan technique, la qualité, la disponibilité et la gouvernance des données constituent des obstacles majeurs. En effet, les algorithmes d'apprentissage automatique reposent sur des données massives et fiables. Or, dans de nombreuses organisations, surtout dans les pays en développement, les données sont souvent fragmentées, non structurées, voire inexistantes, ce qui réduit considérablement la performance des modèles d'IA ([47]; [48]). Par ailleurs, l'insuffisance des infrastructures informatiques adaptées, notamment pour les PME, constitue un goulot d'étranglement important. L'absence de serveurs puissants, de solutions cloud sécurisées ou encore de réseaux à haute vitesse empêche l'exploitation optimale des technologies avancées [49].

Sur le plan organisationnel, la résistance au changement constitue un frein psychologique et culturel important. Cette réticence émane fréquemment de la peur de voir les compétences humaines supplantées, d'une perte de maîtrise sur les opérations, et d'une appréhension face à la complexité apparente des systèmes ([16]; [50]). Ces anxiétés se trouvent accentuées lorsque l'IA s'intègre à des routines professionnelles bien ancrées ou à des fonctions critiques comme le processus décisionnel stratégique.

Par ailleurs, une contrainte structurelle majeure réside dans le déficit de compétences spécialisées. L'insuffisance d'experts en IA, de data scientists et d'ingénieurs qualifiés limite la capacité des organisations à assimiler, adapter et déployer ces technologies avec efficacité [51]. Cette pénurie est particulièrement marquée au sein des PME dans les économies émergentes, ainsi que l'illustrent des travaux récents ([52]; [53]). Des études de terrain conduites au Maroc et en Tunisie confirment d'ailleurs que ce manque de talents représente un obstacle principal à la transformation numérique[53].

Enfin, les contraintes environnementales – notamment réglementaires, éthiques et institutionnelles – viennent complexifier le paysage de l'adoption. L'insécurité juridique, l'absence de cadres normatifs clairs et les débats éthiques liés à la protection des données personnelles soulèvent des questions de confiance envers les systèmes d'IA ([19]; [54]). Dans des secteurs comme la santé, la finance ou l'éducation, la crainte des sanctions, la responsabilité juridique et l'impact sur la réputation freinent la prise de risque des organisations [34]. Ces facteurs environnementaux appellent à une gouvernance technologique plus transparente et à une régulation adaptée, pour rassurer les utilisateurs et stimuler l'innovation responsable.

3.3. *Vers une analyse contextuelle : spécificités des pays du Sud et implications pour le Maroc et la Tunisie*

Il est essentiel d'adopter une lecture contextuelle des dynamiques d'adoption de l'IA, car les freins et motivations varient fortement selon les environnements socio-économiques, institutionnels et culturels. Dans les pays du Nord, l'attention se porte principalement sur des enjeux avancés tels que la souveraineté technologique, la gouvernance algorithmique et l'interopérabilité des systèmes [55]. Ces débats témoignent d'un degré de maturité technologique et institutionnelle élevé. En revanche, dans les pays du Sud, et en particulier au Maroc et en Tunisie, les défis sont souvent davantage structurels et multidimensionnels. Les insuffisances en termes d'infrastructures technologiques, les difficultés d'accès au financement, et la pénurie de compétences spécialisées viennent s'ajouter à des logiques politiques et culturelles complexes [56]. Par exemple, les stratégies nationales d'intégration de l'IA doivent composer avec des priorités concurrentes, des contraintes budgétaires et un écosystème entrepreneurial encore en maturation [57]. La dimension institutionnelle est également cruciale : les capacités étatiques à réguler, à promouvoir la recherche et à faciliter la formation influencent directement les trajectoires d'adoption.

Ce contexte appelle donc à une approche différenciée qui reconnaît la spécificité des environnements locaux, où les technologies globales doivent être adaptées aux besoins, aux ressources et aux valeurs des utilisateurs finaux. Cette médiation entre global et local est indispensable pour garantir une adoption durable, inclusive et éthique de l'IA dans ces pays.

4. L'état des lieux : Adoption et intégration de l'intelligence artificielle au Maroc et en Tunisie

L'intelligence artificielle (IA) est perçue comme un vecteur incontournable de transformation digitale, capable d'impulser un saut qualitatif dans la productivité, l'innovation et la compétitivité des économies contemporaines. Dans le contexte spécifique du Maroc et de la Tunisie, pays caractérisés par des structures économiques en mutation, une intégration progressive des technologies numériques et des enjeux

sociopolitiques particuliers, l'adoption de l'IA révèle des dynamiques complexes qui interrogent autant les potentialités que les obstacles locaux.

4.1. Capacités technologiques et infrastructures numériques : une progression entravée par des limites structurelles

Depuis plusieurs années, les deux nations ont lancé des initiatives stratégiques destinées à favoriser l'innovation technologique. Celles-ci s'inscrivent dans une dynamique régionale de transformation numérique en Afrique du Nord, mise en lumière par des publications institutionnelles récentes [58] et des travaux de recherche spécifiques [59]. Ces programmes englobent notamment des plans nationaux de numérisation qui identifient l'intelligence artificielle comme un levier essentiel pour moderniser les services publics, faire évoluer les secteurs productifs et soutenir l'écosystème des startups technologiques. Toutefois, cette impulsion se heurte à un décalage manifeste entre les ambitions politiques et les moyens réellement accessibles.

L'un des principaux verrous réside dans la qualité et l'accessibilité des infrastructures numériques. Bien que des progrès significatifs aient été réalisés en termes de déploiement des réseaux Internet à haut débit et d'accès au cloud computing, des disparités persistent entre zones urbaines et rurales, ainsi qu'entre grandes entreprises et PME. En particulier, ces dernières peinent à acquérir des équipements informatiques puissants, à bénéficier de connexions stables et rapides, et à mobiliser des données structurées et exploitables, indispensables pour entraîner efficacement des modèles d'IA ([49]; [47]).

À ce stade, il est aussi crucial de noter que la constitution de bases de données fiables demeure un défi majeur. En effet, la collecte, le nettoyage et la normalisation des données restent souvent insuffisamment développés, ce qui limite la capacité des algorithmes à fournir des analyses précises et robustes. Cette contrainte technique ralentit considérablement le déploiement à large échelle de solutions IA dans les secteurs les plus prometteurs tels que la santé, l'agriculture ou la finance digitale.

4.2. Capital humain et compétences : un déficit qui freine la montée en puissance de l'IA

Le développement des compétences est sans doute l'un des aspects les plus cruciaux et difficiles dans le processus d'adoption. Au Maroc et en Tunisie, la formation initiale et continue peine encore à s'adapter aux besoins spécifiques du marché de l'IA. Le manque de profils spécialisés – data scientists, ingénieurs en intelligence artificielle, experts en cybersécurité – constitue une véritable pénurie qui freine non seulement la capacité des organisations à initier des projets IA mais aussi leur pérennisation[51].

Cette insuffisance est d'autant plus prégnante dans les PME, qui, en l'absence de ressources internes, dépendent fortement de prestataires externes ou de partenariats, souvent coûteux et difficilement accessibles. De plus, les initiatives de sensibilisation et de vulgarisation autour des technologies d'IA restent marginales, ce qui limite la compréhension et l'appropriation par les acteurs économiques non spécialisés.

Ces constats mettent en lumière la nécessité d'un investissement massif dans la formation professionnelle, la recherche académique appliquée et le développement de filières spécialisées en IA, adaptées au contexte local, mais aussi ouvertes aux standards internationaux. Ce travail doit impérativement s'accompagner d'une politique volontariste d'attraction et de fidélisation des talents.

4.3. Facteurs socioculturels et organisationnels : des freins profondément ancrés

L'adoption de l'IA ne se limite pas à la dimension technologique ; elle engage également des transformations profondes dans les pratiques professionnelles, les modes de gouvernance et les cultures organisationnelles. Or, dans les deux pays, ces dimensions rencontrent plusieurs résistances notables.

D'une part, la peur liée à l'automatisation et au remplacement des emplois humains nourrit une méfiance diffuse, particulièrement dans les secteurs publics et les entreprises traditionnelles où les processus de travail sont fortement routinisés. Cette crainte peut engendrer un rejet latent des innovations ou une résistance passive qui ralentit les projets d'implantation d'outils intelligents [16].

D'autre part, la complexité perçue des solutions d'IA, combinée à une faible culture numérique, crée un sentiment d'exclusion chez certains collaborateurs, ce qui accentue les tensions et fragilise les dynamiques d'appropriation. Il est donc fondamental de développer des stratégies d'accompagnement au changement, fondées sur la participation, la formation continue et la communication transparente.

Cette dimension socioculturelle rejoint la nécessité de penser l'IA comme un levier au service de l'humain, et non comme un facteur de remplacement. Dans ce sens, l'acceptabilité sociale des technologies passe par une inclusion effective des utilisateurs dans les phases de conception et d'adaptation des solutions, afin de répondre aux besoins spécifiques et de respecter les valeurs locales.

4.4. Gouvernance, cadre juridique et éthique : un chantier à bâtir pour assurer confiance et responsabilité

La régulation de l'intelligence artificielle au Maroc et en Tunisie en est encore à ses prémices. Cette réalité se distingue nettement des discussions internationales contemporaines sur l'éthique et la gouvernance de l'IA, discussions qui plaident en faveur de cadres normatifs transparents et responsables [19]. Cette immaturité réglementaire génère une incertitude susceptible d'entraver les investissements et l'adoption de ces technologies. Concrètement, la législation concernant la protection des données personnelles, la cybersécurité et les responsabilités découlant des décisions automatisées demeure insuffisamment élaborée et peu alignée sur les référentiels internationaux [19]. Cette lacune juridique nourrit des inquiétudes autour de la confidentialité, de la transparence des algorithmes et des risques de biais discriminatoires, qui sont autant d'obstacles à la confiance des utilisateurs et des acteurs économiques. Dans les secteurs sensibles tels que la santé, la finance ou l'éducation, la prudence est d'autant plus grande que les conséquences d'une mauvaise intégration peuvent être lourdes, tant sur le plan social que sur celui de la réputation des organisations.

Par conséquent, l'un des défis majeurs pour les deux pays est la mise en place de structures de gouvernance robustes et transparentes, incluant :

- L'élaboration et la mise à jour de lois spécifiques à l'IA, protégeant les droits fondamentaux tout en stimulant l'innovation ;
- La création d'autorités indépendantes chargées du contrôle éthique et de la supervision des systèmes automatisés ;
- Le développement de standards de qualité, de sécurité et d'éthique appliqués aux données et aux algorithmes ;
- L'instauration de mécanismes participatifs associant pouvoirs publics, secteur privé, société civile et milieux académiques, pour un dialogue constructif et une gouvernance inclusive.

4.5. *Adaptation locale et perspectives : vers un modèle contextualisé d'intégration de l'IA*

L'expérience marocaine et tunisienne souligne la nécessité d'aborder l'IA non pas comme une simple importation technologique, mais comme un processus d'adaptation qui intègre les contraintes économiques, sociales et culturelles propres à chaque contexte. Cela suppose que les solutions technologiques soient modulables, évolutives et conçues en tenant compte des ressources disponibles, des usages locaux et des priorités sectorielles.

Cette approche contextualisée implique également une gouvernance multi-niveau, qui combine des politiques nationales volontaristes avec des initiatives régionales et sectorielles, ainsi qu'une coordination active entre les différents acteurs économiques et sociaux. Elle requiert aussi un engagement fort pour réduire la fracture numérique, développer les compétences et promouvoir une innovation responsable, éthique et centrée sur l'humain.

Au-delà des enjeux techniques et réglementaires, l'adoption harmonieuse de l'IA au Maroc et en Tunisie passe par une vision stratégique intégrée qui valorise les dynamiques locales, stimule les synergies entre acteurs et inscrit la transformation digitale dans une perspective de développement durable et d'inclusion sociale.

4.6. *Diagnostic SWOT comparatif détaillé portant sur l'adoption et l'intégration de l'intelligence artificielle au Maroc et en Tunisie, centré sur notre problématique*

Tableau N° 2 : Analyse SWOT comparée : Développement du numérique et de l'IA au Maroc et en Tunisie

Catégorie	Maroc	Tunisie
Forces (Strengths)	- Stratégies nationales ambitieuses (Plan Maroc Digital 2025).	- Tradition universitaire forte en ingénierie et recherche scientifique.
	- Dynamisme des TIC avec clusters technologiques (Casablanca, Rabat).	- Pôles technologiques et incubateurs d'innovation.
	- Partenariats internationaux solides (UE, France).	- Écosystème startup dynamique, notamment en FinTech et IA.
	- Forte pénétration mobile et Internet (70%+ population).	- Digitalisation progressive de l'administration publique.
Faiblesses (Weaknesses)	- Infrastructures numériques limitées en zones rurales.	- Fragmentation des infrastructures numériques hors grands centres urbains.

Catégorie	Maroc	Tunisie
	- Pénurie de compétences en IA et data science dans les entreprises.	- Fuite des cerveaux, difficultés à retenir les talents spécialisés.
	- Faible adoption de l'IA dans les PME et secteurs traditionnels.	- Faible culture numérique dans certains secteurs économiques et administrations.
	- Cadre réglementaire immature sur la protection des données et l'éthique IA.	- Absence de cadre réglementaire clair et de gouvernance algorithmique dédiée.
Opportunités (Opportunities)	- Croissance rapide du marché numérique régional (MENA).	- Potentiel élevé de l'IA dans secteurs clés (santé, finance, agriculture).
	- Soutien international (financements, programmes de coopération).	- Jeunesse diplômée et volonté politique favorable à l'innovation.
	- Développement de formations spécialisées adaptées aux besoins locaux.	- Initiatives émergentes de gouvernance numérique pouvant intégrer l'IA.
	- Possibilité d'adapter l'IA aux réalités africaines et arabes.	- Opportunités de coopération régionale et internationale en recherche et innovation.
Menaces (Threats)	- Risque accru de fracture numérique et inégalités territoriales.	- Instabilité politique pouvant affecter la continuité des politiques numériques.
	- Forte concurrence internationale, risque d'externalisation des projets IA.	- Pressions économiques et sociales pouvant réduire les investissements en IA.
	- Insuffisance du cadre légal provoquant incertitude et méfiance.	- Manque de confiance des acteurs locaux vis-à-vis des technologies automatisées.
	- Résistance organisationnelle face à l'automatisation dans secteurs publics.	- Défis éthiques liés à la transparence algorithmique et à la gestion des données.

- **Le Maroc** bénéficie d'une dynamique d'innovation technologique portée par des politiques publiques structurantes et des partenariats solides. Cependant, ses défis résident dans la limitation des infrastructures dans les zones périphériques, la pénurie de compétences et un cadre légal encore embryonnaire. La fracture numérique interne constitue une menace à surveiller pour assurer une adoption équitable de l'IA.
- **La Tunisie** possède un vivier universitaire reconnu et un écosystème entrepreneurial prometteur, mais elle est fragilisée par des difficultés institutionnelles, notamment une gouvernance numérique instable et un cadre réglementaire en construction. Le risque de fuite des cerveaux et la méfiance socioculturelle envers l'automatisation sont des freins à prendre en compte dans toute stratégie d'intégration.

5. Méthodologie de recherche

5.1. Méthodologie

L'étude s'appuie sur un examen minutieux des seize entretiens conduits, mobilisant une double approche analytique combinant émergence naturelle des thèmes et recadrage théorique selon le modèle TOE. La retranscription fidèle des échanges, incluant les particularités linguistiques régionales, a permis un codage artisanal rigoureusement validé par recoupements multiples (concordance inter-évaluateurs à 82%). Ce processus d'investigation manuel, bien que chronophage, s'est révélé indispensable pour appréhender avec finesse les réalités socio-culturelles locales, tout en maintenant une exigence scientifique grâce à des mécanismes de contrôle méthodologique stricts.

5.2. Justification du choix méthodologique

Notre approche méthodologique repose sur une étude qualitative approfondie visant à décrypter les mécanismes d'adoption de l'IA dans les écosystèmes tunisien et marocain. Cette investigation s'appuie sur une analyse interprétative des discours d'acteurs clés, enrichie par le croisement avec des données secondaires et

structurée autour du cadre TOE (Technologie-Organisation-Environnement). Cette combinaison méthodologique permet d'une part de saisir les nuances contextuelles propres à chaque pays, et d'autre part d'établir des comparaisons systématiques tout en maintenant une rigueur scientifique. L'articulation entre observations de terrain et cadre théorique offre ainsi une double validation des résultats, tout en préservant la richesse des spécificités locales.

5.3. Choix de l'échantillon

Notre recherche mobilise un panel de seize experts répartis équitablement entre la Tunisie et le Maroc, sélectionnés selon une méthode raisonnée tenant compte du poids économique différentiel des secteurs dans chaque pays. Les branches les plus structurantes - représentant 10 à 15% du PIB pour l'agriculture et 7 à 10% pour le tourisme - font l'objet d'une investigation plus poussée avec trois interviews par domaine. Les autres filières économiques sont couvertes par deux entretiens chacune. Cette configuration méthodologique offre un double avantage : elle préserve la représentativité sectorielle tout en autorisant des comparaisons transnationales fiables. L'articulation entre focalisation sur les moteurs économiques principaux et prise en compte des autres activités permet de dégager à la fois les grandes tendances et les singularités locales dans le déploiement des technologies cognitives.

Tableau N°2 : Caractéristiques de l'échantillon

Critères	Tunisie	Maroc	Observations méthodologiques
Secteurs majeurs			
Agriculture	3 intervenants	3 intervenants	Couverture approfondie des moteurs économiques (10-15% PIB)
Tourisme	3 intervenants	3 intervenants	Focus sur les secteurs clés (7-10% PIB)
Autres secteurs (2 entretiens/secteur)			
Divers	2 intervenants	2 intervenants	Équilibre pour couvrir l'écosystème global

5.4. Justification de l'échantillon

a. Échantillonnage raisonné

- La sélection des participants a été réalisée selon une approche délibérée, fondée sur leur expertise avérée dans le domaine d'étude et leur capacité à refléter la diversité sectorielle.
- Une attention particulière a été portée à l'équilibre entre :
 - La variété des secteurs d'activité couverts (pour assurer une représentativité transversale).
 - L'inclusion d'acteurs clés disposant d'une influence ou d'une connaissance approfondie des dynamiques étudiées.

b. Principe de saturation théorique

- Le nombre total d'entretiens conduits (N=16) a été déterminé par l'atteinte de la saturation théorique, c'est-à-dire le point où les nouvelles données n'ont pas apporté d'éléments conceptuels supplémentaires.
- Cette saturation a été empiriquement validée par :
 - La récurrence des thèmes principaux (ex : facteurs limitants, déterminants motivationnels) lors des derniers entretiens.
 - L'absence de nouvelles catégories analytiques émergentes au-delà du 14e entretien, confirmant la robustesse du cadre d'analyse.

c. Cohérence méthodologique transnationale

- Pour permettre des comparaisons inter-pays valides, le protocole a standardisé :
 - Le nombre d'entretiens par pays (afin d'éviter les biais liés à la disproportion des données).
 - Les secteurs ciblés, malgré des différences structurelles dans leur poids économique respectif. Cette homogénéisation vise à isoler les variables culturelles ou géopolitiques comme facteurs explicatifs.

5.5. Le guide d'entretien

La collecte de données s'est basée sur la méthode de guide d'entretien semi-directif mené par voie électronique avec des professionnels tunisiens et marocains impliqués dans la transformation numérique. L'échantillon a été constitué de 16 interlocuteurs répartis de manière équilibrée entre les deux pays et couvrant trois domaines économiques majeurs.

Caractéristiques des participants :

- **Monde agricole** (6 personnes) : structures innovantes et conseillers spécialisés
- **Secteur touristique** (6 personnes) : opérateurs digitaux et gestionnaires d'établissements
- **Autres activités économiques** (4 personnes) : responsables sectoriels et experts techniques

Cette configuration a offert une vision comparative des usages technologiques émergents en Afrique du Nord, en s'appuyant sur des témoignages de praticiens directement engagés dans des projets concrets. La sélection des interlocuteurs a été guidée par leur expérience opérationnelle dans l'intégration de solutions intelligentes.

Les données collectées par cette voie ont été soumises à un examen méticuleux suivant le modèle T-O-E (Technique-Organisationnel-Environnemental), avec un traitement manuel des éléments textuels. Cette investigation a été enrichie par une mise en perspective systématique et une confrontation avec des documents de référence sectoriels, assurant ainsi la solidité des observations finales.

6. Résultats

6.1. Traitement et analyse des données dans le cadre du TOE

L'examen approfondi des seize entretiens menés dans les contextes marocain et tunisien révèle des dynamiques contrastées dans le déploiement des solutions d'intelligence artificielle. L'application du cadre TOE permet d'identifier trois dimensions fondamentales qui structurent cette analyse comparative.

-	Facteurs	technologique
a) Accessibilité des infrastructures		
• Cas		marocain :
Les témoignages mettent en évidence un clivage géographique significatif. Comme l'exprime un professionnel du secteur agricole : <i>"Le développement de nos outils algorithmiques nécessite systématiquement le recours à des expertises étrangères, nos régions périphériques ne disposant pas des bases techniques suffisantes"</i> . Cette réalité est corroborée par plusieurs responsables de grands groupes industriels.		
• Contexte		tunisien :
La problématique centrale réside dans la fragmentation des données. Un cadre agricole : <i>"L'hétérogénéité des systèmes d'information existants compromet la fiabilité de nos analyses prédictives"</i> . En réponse, les entrepreneurs locaux développent des solutions alternatives, à l'image de cette startup ayant conçu <i>"un dispositif de collecte parallèle pour pallier les insuffisances des bases officielles"</i> .		

b)	Capital	humain
Les établissements académiques marocains semblent jouer un rôle pivot dans la formation des compétences spécialisées, alors que l'écosystème tunisien mise davantage sur l'innovation pragmatique des jeunes pousses, malgré le défi récurrent de la fuite des cerveaux.		

-	Facteurs	organisationnelles
a) Modèles d'intégration		
• Approche		marocaine :
Une logique institutionnelle prévaut, comme en témoigne cette déclaration : <i>"Notre feuille de route technologique s'articule avec la stratégie nationale Maroc Digital 2030"</i> . Les sociétés de grande taille apparaissent comme les principaux vecteurs de cette orientation.		
• Expérience		tunisienne :
L'émergence des solutions procède plutôt d'initiatives individuelles. Un fondateur de jeune entreprise relate : <i>"L'inexistence de schémas directeurs nous a contraints à imaginer des architectures techniques alternatives"</i> .		

b)	Cultures	d'entreprise
Les réticences semblent plus prononcées dans les structures tunisiennes à caractère familial, où persiste <i>"une</i>		

certaine méfiance envers les technologies disruptives". Au Maroc, les défis d'adoption concernent principalement les déclinaisons régionales des stratégies centrales.

-Facteurs Environnementaux

a) Cadres politiques

Le modèle marocain s'appuie sur des collaborations formalisées entre secteurs public et privé, alors que le contexte tunisien se caractérise par une plus grande instabilité normative, comme le souligne ce responsable : *"Nos projets technologiques subissent les contrecoups des changements administratifs fréquents"*.

b) Interactions sectorielles

Les complémentarités observées au Maroc entre opérateurs télécoms et acteurs agricoles contrastent avec les coopérations informelles qui prévalent en Tunisie, souvent basées sur *"des relations interpersonnelles tissées au fil des carrières"* (Entretien 9).

Tableau N°4 : Synthèse des dynamiques d'adoption de l'IA

Axe d'analyse	Principales caractéristiques marocaine	Particularité tunisienne dominante
Technologie	Solutions globales adaptées	Déficit de données standardisées
Organisation	Stratégie nationale descentes	Innovation ascendante par les startups
Environnement	Partenariats public-privé (PPP) institutionnalisés	Réseaux informels dominants

7. Discussions

Les observations recueillies soulignent des enjeux transversaux, tout en mettant en lumière des particularités contextuelles déterminantes.

7.1. Enjeux partagés

- Déficit de compétences : Les deux pays sont confrontés à une rareté des talents spécialisés, aggravée par l'exode des compétences vers des marchés plus attractifs.
- Disparités territoriales : Les régions rurales accusent un retard important en matière d'accès aux technologies avancées.
- Réticences culturelles : Les craintes liées à la transformation numérique persistent, notamment dans les secteurs ancrés dans des pratiques traditionnelles.

7.2. Opportunités stratégiques

- Collaborations transnationales : Les complémentarités entre les modèles marocain (structuré) et tunisien (agile) pourraient servir de levier pour des projets conjoints.
- Solutions contextualisées : Les innovations tunisiennes, bien que limitées par des contraintes matérielles, témoignent d'une forte capacité d'adaptation aux besoins locaux.

7.3. Recommandations politiques

- Renforcement des capacités : Il est impératif de structurer des filières de formation spécifiques à l'IA et d'instaurer des politiques efficaces pour fidéliser les compétences. Cette orientation est en phase avec les préconisations de recherches récentes sur le développement de l'intelligence artificielle en Afrique, lesquelles insistent sur la nécessité d'une approche inclusive et durable (Hassan & Lee, 2025).
- Amélioration des infrastructures : Étendre la couverture numérique aux zones isolées et promouvoir l'interopérabilité des systèmes.
- Cadre réglementaire : Élaborer des normes claires en matière d'éthique algorithmique et de protection des données sensibles.

8. Conclusion et perspectives

L'étude révèle deux modèles complémentaires d'intégration des technologies cognitives dans la région. D'un côté, le Maroc déploie une stratégie structurante, pilotée par des initiatives gouvernementales et portée par

des acteurs économiques majeurs, avec des investissements ciblés dans les infrastructures numériques et des partenariats internationaux stratégiques. De l'autre, la Tunisie cultive un écosystème entrepreneurial dynamique où les startups et les centres de recherche développent des solutions innovantes, souvent frugales, particulièrement adaptées aux réalités locales. Ces deux approches, bien que distinctes, présentent des synergies potentielles remarquables : le cadre institutionnel marocain pourrait offrir une plateforme de déploiement à grande échelle aux innovations tunisiennes, tandis que l'agilité des solutions développées en Tunisie pourrait inspirer des adaptations contextuelles pertinentes pour le marché marocain. Les défis communs - notamment en matière de formation des compétences, d'harmonisation réglementaire et de réduction des disparités territoriales - appellent à une collaboration approfondie, pouvant s'articuler autour de projets conjoints dans des secteurs prioritaires comme l'agritech, la santé numérique ou la gestion intelligente des ressources. Cette dynamique de complémentarité pourrait faire de la région maghrébine un écosystème de référence pour le développement de l'IA. Pour concrétiser cette ambition, il conviendra de s'appuyer à la fois sur les modèles théoriques fondateurs (Rogers, 1962 ; Simon, 1960) et sur les études de terrain récentes qui éclairent les contextes locaux (Dwivedi et al., 2023 ; El Abed & Bellaaj, 2025). Il s'agira ainsi de construire une approche spécifique aux économies émergentes, qui allie une feuille de route stratégique à l'innovation pragmatique et adaptée.

Références

- [1]. Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial intelligence and the public sector. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596–615.
- [2]. Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385.
- [3]. World Bank. (2021). *World development report 2021: Data for better lives*. World Bank.
- [4]. Agence de Développement du Digital. (2021). *Stratégie Maroc Digital 2025*. Royaume du Maroc.
- [5]. Agence de Développement du Digital. (2022). *Rapport d'avancement du Plan Maroc Digital 2025*. Royaume du Maroc.
- [6]. Heeks, R. (2006). *Implementing and managing e-government*. Sage.
- [7]. Bannister, F., & Connolly, R. (2011). The trouble with transparency: A critical review of openness in e-government. *Policy & Internet*, 3(1), 1–30.
- [8]. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton.
- [9]. Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116.
- [10]. Simon, H. A. (1960). *The new science of management decision*. Harper & Row.
- [11]. Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255–260.
- [13]. Goertzel, B., & Pennachin, C. (Eds.). (2007). *Artificial general intelligence*. Springer.
- [14]. Coombs, C., Hislop, D., Taneva, S. K., & Barnard, S. (2020). The strategic impacts of intelligent automation for knowledge and service work. *Journal of Strategic Information Systems*, 29(4), 101600.
- [15]. Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work. *Business Horizons*, 61(4), 577–586.
- [16]. Makarius, E. E., DiDomenico, G., & Glomb, T. M. (2020). Employee reactions to automation. *Journal of Applied Psychology*, 105(7), 722–735.
- [18]. Rai, A., Constantinides, P., & Sarker, S. (Eds.). (2021). *Next generation digital transformation*. Now Publishers.
- [19]. Floridi, L., Cowls, J., Beltracchi, M., et al. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society. *Minds and Machines*, 28, 689–707.
- [20]. Kraemer, K. L., Dedrick, J., & Zhu, K. (2006). Globalization and IT diffusion in emerging economies. *The Information Society*, 22(5), 291–303.
- [21]. Avgerou, C. (2008). Information systems in developing countries: A critical research review. *Journal of Information Technology*, 23(3), 133–146.
- [22]. Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach (4^e éd.)*. Pearson.
- [23]. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444.
- [24]. Boyd, S., & Vandenberghe, L. (2004). *Convex optimization*. Cambridge University Press.
- [25]. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning (2nd ed.)*. Springer.
- [26]. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- [27]. Newell, A., & Simon, H. A. (1976). Computer science as empirical inquiry: Symbols and search. *Communications of the ACM*, 19(3), 113-126. <https://doi.org/10.1145/360018.360022>
- [28]. Minsky, M. (1986). *The society of mind*. Simon & Schuster.

- [29]. Rumelhart, D. E., McClelland, J. L., & PDP Research Group. (1986). *Parallel distributed processing*. MIT Press.
- [30]. Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (2006). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Presses des Mines.
- [31]. Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press.
- [32]. Jasanoff, S. (Ed.). (2005). *States of knowledge*. Routledge.
- [33]. Eubanks, V. (2018). *Automating inequality*. St. Martin's Press.
- [34]. Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.
- [35]. Mittelstadt, B. D., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms. *Big Data & Society*, 3(2).
- [36]. Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185–203.
- [37]. Westerman, G., Calm ejane, C., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2011). *Digital transformation*. MIT Center for Digital Business.
- [38]. Weill, P., & Ross, J. W. (2004). *IT governance*. Harvard Business Review Press.
- [39]. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- [40]. Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Kar, A. K., et al. (2021). Artificial intelligence: Multidisciplinary perspectives on challenges and opportunities. *International Journal of Information Management*, 57, 101994.
- [41]. Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., et al. (2023). Artificial intelligence in the global South: Risks, opportunities, and governance. *Journal of Global Information Management*, 31(1), 1–28.
- [42]. Mikalef, P., & Gupta, M. (2021). Big data analytics capabilities and firm performance. *Information & Management*, 58(3), 103268.
- [43]. AlSheibani, E., Elragal, A., & Wolff, A. (2020). The impact of AI adoption on organizational performance. *Journal of Enterprise Information Management*, 33(5), 1059–1081.
- [44]. Wang, Y., Kung, L., & Byrd, T. A. (2019). Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 3–13.
- [45]. Mishra, B. S. P., & Pani, A. K. (2020). *Data-driven decision making in e-commerce: A computational approach to recommendation systems*. Springer.
- [47]. Pumplun, L., Steinhorst, J., & Breithaupt, F. (2019). Data quality challenges for AI systems. *Journal of Big Data*, 6(1), 67.
- [48]. Keding, C. (2020). Understanding the interplay of artificial intelligence and strategic management. *Journal of Strategy and Management*, 13(1), 75–88.
- [49]. Borges, M., Silva, P., & Ferreira, J. (2021). Infrastructure challenges for AI adoption in emerging markets. *International Journal of Information Management*, 57, 102329.
- [51]. Agarwal, R., Gauthier, G., & Arora, S. (2021). Bridging the AI skills gap: Challenges and approaches. *Journal of Technology Transfer*, 46(2), 456–472.
- [52]. Borges, A. F., Laurindo, F. J., & de Carvalho, M. M. (2024). AI adoption in SMEs: A systematic review of barriers and enablers in emerging economies. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 123–145.
- [53]. El Abed, I., & Bellaaj, M. (2025). Adoption of artificial intelligence in Tunisia: Challenges and perspectives. *Revue Tunisienne de Management*, 12(1), 45–68.
- [54]. Binns, R. (2018). Fairness in machine learning: Lessons from political philosophy. *Proceedings of FAT*, 149–159.
- [55]. Pasquale, F. (2015). *The black box society*. Harvard University Press.
- [56]. Akerkar, R. (2020). *Artificial intelligence for business: Concepts and practice*. Springer.
- [57]. N'Gahane, B. (2022). Emerging technologies in North Africa: Issues and perspectives. *Afrique Contemporaine*, 264(4), 87–105.
- [58]. World Bank. (2023). *Digital transformation in the Middle East and North Africa*. World Bank Publications.
- [59]. N'Gahane, B. (2024). Innovation ecosystems in Francophone Africa. *Afrique Contemporaine*, 268(2), 55–78.