



UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
DÉPARTEMENT DES SCIENCES ÉCONOMIQUES ET ADMINISTRATIVES

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À

L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN GESTION DES ORGANISATIONS
(PROFIL RECHERCHE)

PAR :
AMETH SANKHARE

**L'IMPACT DE LA NUMÉRISATION SUR LA PRODUCTIVITÉ DES PME_s
SÉNÉGALAISES : UNE ANALYSE DES FACTEURS STRUCTURELS
INTERNES**

SOUS LA DIRECTION DE :
PROFESSEURE MYRYAM ERTZ

EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE
MAÎTRE ÈS SCIENCES (M. Sc.)

MAI 2025

RÉSUMÉ

Résumé

Ce mémoire explore l'influence de la numérisation sur la productivité des Petites et Moyennes Entreprises (PME) sénégalaises. Dans un contexte marqué par l'accélération de la transformation numérique, l'étude vise à mesurer comment certains facteurs internes notamment le capital technologique, le capital humain générique, le capital humain spécifique, les infrastructures et le capital organisationnel favorisent la mise en œuvre efficace de la numérisation au sein des PME. À travers une approche quantitative, les résultats montrent que chacun de ces facteurs exerce une influence positive et significative sur le niveau de numérisation des entreprises. En retour, cette numérisation se révèle être un levier important d'amélioration de la productivité, en optimisant les processus, en renforçant la réactivité et en favorisant l'innovation. Ces résultats suggèrent que les PME doivent investir stratégiquement dans leurs ressources internes pour tirer pleinement parti des opportunités offertes par les technologies numériques.

Abstract

This thesis investigates the impact of digitalization on the productivity of Small and Medium-sized Enterprises (SMEs). In an era of accelerated digital transformation, the study aims to assess how internal factors including technological capital, generic human capital, specific human capital, infrastructure, and organizational capital positively influence the adoption and implementation of digitalization within SMEs. Using a quantitative approach, the findings reveal that each of these factors significantly contributes to the digitalization process. In turn, digitalization emerges as a key driver of productivity, improving operational efficiency, enhancing responsiveness, and fostering innovation. These insights highlight the need for SMEs to strategically invest in internal capabilities to fully leverage the benefits of capitals technologies.

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à la Professeure Myriam ERTZ, ma directrice de mémoire, pour son encadrement exemplaire, sa bienveillance, sa rigueur académique et sa grande disponibilité. Son soutien indéfectible a été fondamental tout au long de ce travail de recherche. J'adresse également mes sincères remerciements au professeur MEDDEB, au Professeur NANA de L'École Supérieure Polytechnique de DAKAR, M. Aurelas TOHON, ainsi que Mme Chourouk OUERGHEMMI de la Chaire Technologie, Durabilité, Société (Chaire TDS) dirigée par Mme ERTZ pour leurs conseils éclairés, leur accompagnement pédagogique et leurs retours constructifs.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma chère mère Mme Ndeye Awa SANE, véritable pilier de ma vie, dont l'amour inconditionnel, la foi inébranlable en mes capacités et les sacrifices silencieux ont forgé mon parcours.

Je dédie ce travail à la mémoire de feu ma grand-mère Fatou CISSE, feu Ndeye Nene SANE, feu Ndeye Rama SINE, feu El Hadj Magaye NDIAYE, feu Pape Saliou FALL dont les valeurs, l'amour et le souvenir m'accompagnent chaque jour. Leur force continue de m'inspirer dans mes choix et mes ambitions.

Je remercie également Mouhamadou Mansour NDIAYE, Thierno DIAKHATE Mouhamadou Moustapha GUEYE, Tonton Maguette WADE, Wa Dioumadji, Maimouna DIOUF, Wa SAMA JUS, mes amis d'enfance. Je souhaite ainsi vous exprimer ma profonde gratitude pour votre présence fidèle, vos mots réconfortants, votre patience et votre énergie communicative.

Enfin, je rends grâce à Allah, source de toute sagesse, de force et de persévérance, sans qui rien de cela n'aurait été possible. Que tous ceux et celles qui, de près ou de loin, ont contribué à cette aventure, par un mot, un regard, un encouragement trouvent ici l'expression de ma reconnaissance la plus sincère.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	ii
REMERCIEMENTS.....	iii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES FIGURES	viii
INTRODUCTION	1
1.1 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU SUJET	1
1.2 LA PROBLÉMATIQUE	3
1.3 OBJECTIF DE LA RECHERCHE.....	5
1.4 LA QUESTION DE RECHERCHE	6
1.5 APPROCHE METHODOLOGIQUE.....	6
1.6 CONTRIBUTIONS THÉORIQUES DU MÉMOIRE	8
1.7 CONTRIBUTIONS MANAGÉRIALES DU MÉMOIRE	8
1.8 LA STRUCTURE DU MÉMOIRE	9
CHAPITRE 1	10
LA REVUE DE LA LITTÉRATURE.....	10
2.1 LA PRODUCTIVITÉ	13
2.2 LA NUMÉRISATION.....	18
2.3 PRODUCTIVITÉ ET NUMERISATION DANS UN CONTEXTE AFRICAIN.....	22
2.4 LA CONTRIBUTION DE LA NUMÉRISATION SUR LA PRODUCTIVITÉ 27	
2.4.6 L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	35
2.4.7 L'IMPRESSION 3D	36
CHAPITRE 2	39
LE CADRE DE RECHERCHE THÉORIQUE	39
CHAPITRE 3 :.....	48
LE CADRE CONCEPTUEL	48
4.1 DÉFINITION DES CONCEPTS.....	48
4.1.1 LA NUMÉRISATION.....	48
4.1.2 LA PRODUCTIVITÉ	50
4.1.3 LES PMES	51
4.1.4 LES INFRASTRUCTURES PHYSIQUES.....	52
4.1.5 LE CAPITAL TECHNOLOGIQUE.....	52
4.1.6 LE CAPITAL HUMAIN	53
4.1.7 LE CAPITAL ORGANISATIONNEL.....	53
4.2 LA MISE EN PLACE DES HYPOTHÈSES	54
4.3 LE MODÈLE CONCEPTUEL	61

CHAPITRE 4 :	62
LE CADRE MÉTHODOLOGIQUE	62
5.1 TYPE DE RECHERCHE ET DEVIS	62
5.2 OUTIL DE COLLECTES DE DONNÉES	62
5.3 MISE EN PLACE DU QUESTIONNAIRE	62
5.4 L'ÉCHELLE DE MESURE	64
5.5 PRÉ-TEST ET TEST PILOTE	66
5.6 POPULATION CIBLE ET MILIEU DE RECHERCHE	66
5.7 ÉCHANTILLON ET MÉTHODE D'ÉCHANTILLONAGE	66
5.8 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES	67
5.9 VALIDATION DES INSTRUMENTS DE MESURES	68
5.10 TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNÉES	69
5.10.1. ANALYSE DE L'IMPACT DES CAPITAUX SUR LA NUMÉRISATION	70
CHAPITRE 5 :	73
ANALYSES DES DONNÉES	73
6.1 COLLECTE DES DONNÉES	73
6.2 LES VARIABLES	73
6.3 L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES	75
LE CAPITAL TECHNOLOGIQUE PERÇU	76
LES INFRASTRUCTURES PHYSIQUES PERÇUES	77
LE CAPITAL HUMAIN GÉNÉRIQUE	79
CAPITAL HUMAIN SPÉCIFIQUE	81
LE CAPITAL ORGANISATIONNEL	83
LA PRODUCTIVITÉ	86
6.3.1. LA FIABILITÉ DES DONNÉES	89
6.4 LES ANALYSES DES RÉGRESSIONS MULTIPLES	89
6.4.1 ANALYSE DE L'IMPACT DU CAPITAL TECHNOLOGIQUE, DU CAPITAL ORGANISATIONNEL, DU CAPITAL HUMAIN, ET DES INFRASTRUCTURES PHYSIQUES SUR LA NUMÉRISATION. (H1-H5)	90
6.4.2 ANALYSE DE L'IMPACT DE LA NUMÉRISATION SUR LA PRODUCTIVITÉ (H6)	94
CHAPITRE 6 :	99
DISCUSSIONS, IMPLICATIONS, LIMITES ET AVENUES DE RECHERCHES	99
7.1 DISCUSSIONS	99
7.2 LES IMPLICATIONS THÉORIQUES	103
7.3 LES IMPLICATIONS MANAGÉRIALES	113
7.4 LES LIMITES ET AVENUES DE RECHERCHES FUTURES	116
CONCLUSION	119
BIBLIOGRAPHIE	121
ANNEXES	128

LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1.0 : TABLEAU RECAPITULATIF DES DEFINITIONS ACADEMIQUES DE LA PRODUCTIVITE.....	14
TABEAU 2: TABLEAU RECAPITULATIF DES DEFINITIONS ACADEMIQUES DE LA NUMERISATION DE LA NUMERISATION.....	19
TABEAU 3: TABLEAU ILLUSTRATIF DES ECHELLES DE MESURE	64
TABEAU 4: TABLEAU DES VARIABLES CREEES.....	74
TABEAU 5:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES APRES ROTATION DE LA VARIABLE CTEC :	76
TABEAU 6:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES APRES SUPPRESSION DE CTEC	3 76
TABEAU 7:TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ACP DE LA VARIABLE « CAPITAL TECHNOLOGIQUE PERÇU »	76
TABEAU 8:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES APRES ROTATION DE LA VARIABLE (INF).....	77
TABEAU 9:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE INFRASTRUCTURE PHYSIQUE PERÇU APRES LA SUPPRESSION DE L'ITEM INF 4. .	78
TABEAU 10:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE INFRASTRUCTURE PHYSIQUE PERÇU APRES LA SUPPRESSION DE L'ITEM INF 1 ET INF 2.	78
TABEAU 11:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE INFRASTRUCTURE PHYSIQUE PERÇU APRES LA SUPPRESSION DE L'ITEM INF 1, INF 2 ET INF 4.	78
TABEAU 12: TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ACP DE LA VARIABLE « INFRASTRUCTURES PHYSIQUES PERÇUES »	78
TABEAU 13:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE CAPITAL HUMAIN GENERIQUE.....	79
TABEAU 14:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE CAPITAL HUMAIN GENERIQUE APRES SUPPRESSION CHG 4.	80
TABEAU 15:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE CAPITAL HUMAIN GENERIQUE APRES SUPPRESSION CHG 4 ET CHG 2.....	80
TABEAU 16: TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ACP DE LA VARIABLE « CAPITAL HUMAIN GENERIQUE PERÇU »	80
TABEAU 17:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE CAPITAL HUMAIN SPECIFIQUE	82
TABEAU 18:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE CAPITAL HUMAIN SPECIFIQUE APRES SUPPRESSION CHS 1	82
TABEAU 19:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE CAPITAL HUMAIN SPECIFIQUE APRES SUPPRESSION CHS 1 ET CHS 5	82
TABEAU 20: TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ACP DE LA VARIABLE « CAPITAL TECHNIQUE SPECIFIQUE PERÇU »	82
TABEAU 21:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE CAPITAL ORGANISATIONNEL PERÇU.	83
TABEAU 22: TABLEAU DESCRIPTIF DE L'ACP POUR LA VARIABLE C.O.....	84
TABEAU 23:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE « NUMERISATION PERÇUE ».	84
TABEAU 24:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE « NUMERISATION PERÇUE » APRES SUPPRESSION DE L'ITEM NUM 2.	85
TABEAU 25:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE « NUMERISATION PERÇUE » APRES SUPPRESSION DE L'ITEM NUM 2 ET NUM 4.	85

TABLEAU 26: TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ACP DE LA VARIABLE « NUMERISATION PERÇUE »	85
TABLEAU 27:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE « PRODUCTIVITE PERÇUE ».....	86
TABLEAU 28:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE « PRODUCTIVITE PERÇUE » APRES LA SUPPRESSION DE « PROD 4 »	86
TABLEAU 29:TABLEAU DES CHARGES FACTORIELLES DE LA VARIABLE « PRODUCTIVITE PERÇUE » APRES LA SUPPRESSION DE « PROD 2 » ET « PROD 4 »..	87
TABLEAU 30: TABLEAU DESCRIPTIF DE L'ACP DE LA VARIABLE « PRODUCTIVITE PERÇUE »	87
TABLEAU 31: TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ACP	88
TABLEAU 32 : TABLEAU DE L'ANALYSE DE LA VARIANCE ANOVA	91
TABLEAU 33: TABLEAU DE LA REGRESSION MULTIPLE	91
TABLEAU 34: TABLEAU DE L'ANOVA.....	95
TABLEAU 35: TABLEAU DE LA REGRESSION MULTIPLE	95
TABLEAU 36:TABLEAU DESCRIPTIF DES VARIABLES.	128
TABLEAU 37:TABLEAU DES VARIABLES CLES.....	135
TABLEAU 38: STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES VARIABLES.....	135

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : MODELE CONCEPTUEL DE L'IMPACT DE LA NUMERISATION SUR LA PRODUCTIVITE DES PMES SENEGALAISES.....	61
FIGURE 2 : MODELE CONCEPTUEL DE L'IMPACT DE LA NUMERISATION SUR LA PRODUCTIVITE DES PMES SENEGALAISES.....	98

INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU SUJET

À l'ère de l'industrie 4.0, la numérisation opère des changements en profondeur sur les modèles économiques, les structures organisationnelles et les chaînes de valeur à l'échelle mondiale. Elle est devenue primordiale dans la compétitivité des grandes entreprises, mais aussi pour les PME, qui représentent le socle économique de nombreux pays en développement plus particulièrement le Sénégal. Pour ce dernier, les PME jouent un rôle majeur dans la création d'emploi, de richesse, à l'innovation, et à la réduction de la pauvreté. D'ailleurs, c'est dans ce contexte que Sambou et al. (2023) affirmait que les PME sénégalaises constituent la colonne vertébrale de l'économie sénégalaise, car elles génèrent 30,5% du chiffre d'affaires global de l'ensemble des entreprises soit 3461,6585 milliards de francs CFA (ANSD/RGE,2016).

Pourtant, malgré ces chiffres assez flatteurs, leur productivité demeure faible, ce qui freine leur accès aux marchés régionaux et internationaux. D'ailleurs, c'est dans cette logique que l'État utilise la numérisation comme levier stratégique à travers la création de programmes comme le Fonds de Soutien à l'Innovation (FSI) pour permettre aux PME d'améliorer l'efficacité des processus, réduire les coûts opérationnels et renforcer la performance globale des entreprises.

Ainsi, le pouvoir public est conscient que la numérisation ne constitue pas seulement un outil d'optimisation interne pour les PME, mais également un vecteur

stratégique de transformation économique et sociale à l'échelle nationale voire même continentale.

De plus, les enjeux liés à la numérisation en Sénégal sont nombreux, car si on se réfère à Kamdem et al. (2021), La numérisation est cruciale pour le développement futur du continent car elle réduit la fracture numérique qui s'avère être une priorité majeure, permettant ainsi d'accroître l'accès aux technologies d'informations et de communications (TIC), pour des populations rurales largement exclues. Concernant les PME, Kamdem et al. (2021), affirme que la numérisation leur permet d'accélérer leurs pratiques managériales et d'ouvrir de nouvelles avenues pour l'entrepreneuriat et le commerce notamment à travers le développement des réseaux sociaux numériques et du commerce électronique. Enfin, le numérique apparaît comme un catalyseur pour l'émergence d'un modèle économique plus moderne, innovant et inclusive, capable de soutenir le progrès social et économique sur l'ensemble du continent.

Cependant, la simple adoption des technologies numériques ne garantit pas vraiment une amélioration de la productivité des PME au Sénégal. Plusieurs obstacles comme le manque d'outils technologiques de pointes, la discrimination liée à l'octroi des financements, les infrastructures dysfonctionnelles, et la concurrence déloyale font que la numérisation peine à découler sur une productivité satisfaisante. Par ailleurs, en plus des défis relatifs à la fracture numérique, Njiemessa et al. (2021), évoque les barrières culturelles et comportementales qui constituent des obstacles significatifs notamment la résistance au changement, le déficit des compétences numériques et la difficulté d'adaptation des pratiques sociales et managériales traditionnelles à

l'environnement digitale. Aussi, la faiblesse des capacités managériales, ainsi que l'absence de formations adaptées freinent également la transition vers des modèles modernes en gestion. Enfin, Njiemessa et al, (2021) affirme que la surabondance d'informations numériques peut entraîner un phénomène d'infobésité qui peut compliquer la prise de décision et la gestion efficace des ressources informationnelles tout en accentuant les risques liés à la sécurité et à la confidentialité des données.

Ainsi, plusieurs questions demeurent concernant les conditions nécessaires, de même que les mécanismes précis par lesquels la numérisation influe sur la performance organisationnelle des PME sénégalaises.

1.2 LA PROBLÉMATIQUE

Certes la littérature existante reconnaît l'impact positif que la numérisation peut avoir sur la productivité globale des PME

En effet, la valorisation des outils du numérique passe d'abord par la mise en place d'un ensemble de ressources internes comme : le capital technologique, le capital humain générique et spécifique, le capital organisationnel, et les infrastructures physiques. D'ailleurs, de nombreuses études scientifiques comme celles de Kossaï et al. (2010) montrent que l'impact de la numérisation dépend fortement de la capacité des entreprises à mobiliser et à combiner efficacement différentes formes de capital à savoir : le capital technologique, le capital humain générique, le capital humain spécifique, le capital organisationnel, et les infrastructures physiques. Ces derniers, souvent discrets, mais primordiales dans l'entreprise, conditionnent le bon déroulement

de la stratégie de numérisation des PME, qui à son tour influe positivement sur la productivité. Autrement dit, pour que les PME puissent améliorer leur productivité, cela doit passer par la mise en place d'un socle solide combinant ces différents facteurs de capitaux.

Cependant les effets de la numérisation peuvent varier malgré la disponibilité des ressources au sein de la PME. D'ailleurs Mandinaud et al. (2022), affirme que la réussite de cette transition ne dépend pas seulement de la disponibilité des ressources, mais aussi de leur appropriation effective, de leur implication dans l'organisation du travail et de la facilité de la ressource organisationnelle à mobiliser les compétences nécessaires. Dans le contexte sénégalais, les obstacles organisationnelles peuvent se manifester de plusieurs manières comme : le manque de formation au numérique, la résistance aux changements, les limites financières internes, des solutions technologiques souvent inadaptées aux réalités locales et un manque de dispositifs internes de médiation numérique.

Ces constats, mettent en évidence le fait que pour réussir leur stratégie de numérisation, les PME sénégalaises ne doivent pas simplement s'appuyer sur la disponibilité des ressources internes, mais aussi sur leurs capacités organisationnelles à les mobiliser efficacement en vue d'une exploitation optimale.

D'ailleurs c'est dans cette perspective que s'inscrit notre problématique de recherche à savoir : dans quelle mesure les différents types de capitaux internes

considérés comme des ressources stratégiques influencent-ils le processus de numérisation, comment cette numérisation issue de ces facteurs contribue-t-elle à la productivité des PME sénégalaises ?

1.3 OBJECTIF DE LA RECHERCHE

Partant de cette question, l'objectif principal de ce mémoire est d'analyser l'impact de la numérisation sur la productivité des PME sénégalaises, tout en tenant compte de l'influence de ces différents facteurs de capitaux sur la numérisation. Ainsi, il ne s'agit pas seulement de vérifier si la numérisation a une influence positive sur la productivité, mais aussi de comprendre dans quelles conditions cet effet se manifeste et à travers quels mécanismes selon le contexte sénégalais. Car en Afrique subsaharienne, plus particulièrement au Sénégal, la symbiose de ces types de capitaux peut avoir plusieurs freins comme : le manque de personnel qualifié, la fracture numérique, la non-disponibilité d'infrastructures de qualité, la non-formalisation de certains secteurs, le manque de financement, la concurrence déloyale, etc. (Ndiaye et al., 2023).

Concernant les objectifs spécifiques de la recherche, elles seront au nombre de 2. D'abord, nous mesurerons l'impact de chaque type de capital sur la numérisation des PME sénégalaises afin d'identifier les ressources ayant les plus forts impacts dans le processus de numérisation.

A la suite de cela, nous mesurerons l'impact de la numérisation sur la productivité des PME sénégalaises en mettant en lumière les potentiels apports en termes d'efficacité opérationnelle, de compétitivité et d'innovation.

1.4 LA QUESTION DE RECHERCHE

Dans un climat économique en mutation où les PME rencontrent des difficultés à atteindre leur objectif de productivité, l'État et les principaux acteurs perçoivent la numérisation comme un levier stratégique susceptible de remédier à la situation. Une situation qui soulève des interrogations relatives aux conditions internes nécessaires, de même que la réussite de la numérisation. D'ailleurs c'est ce qui justifie notre question de recherche principale à savoir : dans quelle mesure la numérisation basée sur la mobilisation des ressources internes (capital technologique, capital humain générique et spécifique, capital organisationnel et infrastructures physiques) influence-t-elle la productivité des PME sénégalaises ?

Notre question de recherche visera à explorer la relation d'abord entre les différents types de capitaux et la numérisation, puis par extension l'impact de la numérisation sur la performance organisationnelle des PME sénégalaises. Ainsi, elle permettra de mieux comprendre les conditions sous lesquelles la numérisation peut constituer un levier de performance pour les PME sénégalaises.

1.5 APPROCHE METHODOLOGIQUE

Dans le but de répondre à notre problématique de recherche, et d'atteindre notre objectif principal de recherche, la recherche va adopter une démarche quantitative,

basée sur une enquête auprès de PME évoluant dans différents secteurs au Sénégal. Les données ont été collectées via un questionnaire structuré, portant sur les perceptions relatives à la numérisation, de différents facteurs de capitaux, ainsi que la productivité perçue.

Ce choix méthodologique s'explique par 3 raisons : Premièrement, les données objectives de performances des PME sont difficiles à obtenir notamment dans le contexte sénégalais où la comptabilité formelle et le système de suivi des performances sont peu développés et peu accessibles aux chercheurs. Ensuite, les variables latentes comme la productivité perçue, nous permettent de capter la vision et le ressenti des dirigeants. Dès lors, elles offrent une compréhension beaucoup plus fine dont les acteurs principaux évaluent l'impact que peut avoir la numérisation sur la performance organisationnelle des PME. Enfin, c'est une approche méthodologique qui se rapproche de plus en plus de notre objectif de recherche exploratoire qui vise à identifier les facteurs internes influençant sur la numérisation et par extension sur la performance organisationnelle des PME sénégalaises plutôt qu'à établir un modèle strictement chiffré.

L'analyse des données repose sur des méthodes statistiques rigoureuses telles que l'analyse en composantes principales pour la structuration des dimensions, ainsi que la régression multiple pour la relation entre les variables.

1.6 CONTRIBUTIONS THÉORIQUES DU MÉMOIRE

En mettant l'accent, sur la théorie du management par les ressources de Barney, notre recherche ambitionne à enrichir la compréhension des conditions internes qui rendent la numérisation efficace dans le contexte spécifique sénégalais, de même que la logique de complémentarité des différents capitaux. Notre travail vise à créer une symbiose entre les ressources de la PME, afin que cela puisse découler sur une performance organisationnelle. Autrement dit, ce mémoire propose un modèle intégré explicatif où la numérisation occupe le rôle de variable médiatrice entre les ressources internes des PME et la productivité. Cette approche nous permettra de nous démarquer de la littérature centrée uniquement sur la numérisation, en démontrant que la performance numérique repose aussi sur la complémentarité des différents capitaux de l'entreprise.

1.7 CONTRIBUTIONS MANAGÉRIALES DU MÉMOIRE

Sur le plan managérial, notre travail prodigue aux dirigeants des PME des repères claires afin qu'ils puissent réussir leur stratégie de numérisation, en mettant en exergue des leviers d'actions prioritaires comme l'investissement dans les compétences spécifiques à travers des actions de formations ciblées, la structuration organisationnelle pour intégrer la numérisation dans les pratiques quotidiennes des PME et la mise en place de stratégies axées sur la taille de l'entreprise.

En définitive, cette recherche vise à élucider les conditions dans lesquelles la numérisation peut devenir un levier de performance durable pour les PME sénégalaises. Elle sert aussi de guide pratique pour les PME d'Afrique subsaharienne

cherchant à optimiser ou entamer une stratégie de numérisation. Notre recherche œuvre aussi à aider les gouvernements et les acteurs principaux afin qu'ils puissent mieux réussir leurs stratégies de partenariat en tenant compte des spécificités en matière de ressources humaines, technologiques et organisationnelles.

1.8 LA STRUCTURE DU MÉMOIRE

Le mémoire est structuré en 6 parties distinctes visant à apporter une réponse à la problématique sur l'impact de la numérisation sur la productivité des PME sénégalaises. Le Chapitre 1 couvre la revue de la littérature. Les Chapitres 2, 3, et 4 introduisent, respectivement, le cadre théorique, conceptuel et méthodologique. Le Chapitre 5 présente l'analyse des données et les résultats de l'étude. Enfin, le Chapitre 6 regroupe la discussion, les implications théoriques et managériales, ainsi que les limites et avenues de recherches futures.

CHAPITRE 1

LA REVUE DE LA LITTÉRATURE

Depuis deux décennies, nous assistons à un contexte où bon nombre de pays en développement mettent en place des stratégies numériques dans le but d'accroître la productivité de leurs secteurs industriels et redresser leur situation économique. Le Sénégal, un des pays concernés a vu son gouvernement mettre en place une stratégie appelée « Sénégal numérique 2025 ». Cette dernière est un programme axé sur 28 réformes et 69 projets pour un budget de 1362 milliards de francs CFA (3,2 milliards de dollars canadiens) avec pour but l'amélioration de la productivité et de la compétitivité à travers la numérisation. Toujours dans ce sens, l'union africaine a mis en place un programme de transformation numérique pour l'Afrique ayant comme objectif la création d'un marché numérique sécurisé facilitant la libre circulation des personnes, des capitaux et des biens et services. Ainsi, on observe une prise de conscience des gouvernements, et des organisations africaines qui s'est accentuée avec l'avènement de la pandémie. Ces derniers accordent une place beaucoup plus importante aux nouvelles technologies de communications et d'informations dans le but de réduire la fracture numérique avec les pays développés, mais aussi s'ouvrir aux marchés étrangers et attirer les investissements directs étrangers.

Suite à la crise du covid 19, l'usage de la numérisation dans le but de garantir la pérennité des activités a connu un tournant d'une grande envergure surtout en Afrique où le télétravail était peu développé. C'est dans cette optique que Tunde (2020)

affirme qu'en Afrique, la mutation technologique qui se manifeste depuis la crise du Covid 19 dans les secteurs que sont : la santé, l'agriculture, l'industrie, l'éducation et le commerce favorisera l'amélioration des services et permettra au continent de gérer beaucoup plus efficacement les futurs défis tels que les pandémies et les crises financières. Ce qui est confirmé par des auteurs comme Huet et al. (2023), qui affirme que l'Afrique est en train de vivre une accélération technologique qui offrira des opportunités de croissance économique dans plusieurs secteurs (la santé, l'agriculture, le commerce, l'administration et l'éducation). Toujours dans la littérature, des auteurs comme (Benzoni, 2024), et (banque mondiale et al, 2020.) évoquent l'importance et l'indispensabilité des infrastructures numériques et du télétravail dans l'accroissement de la performance organisationnelle. Ces conclusions s'appuient sur les mesures de télétravail, le partage des informations et de la dématérialisation des services lors de la récente pandémie. D'autres auteurs comme Samaranayake et al. (2022), parlent aussi d'une corrélation positive entre la numérisation et le Lean management en vue d'améliorer la performance organisationnelle des structures de santé dans les pays en développement.

Ainsi, une grande majorité des théories existantes soutiennent une synergie entre numérisation et productivité. D'ailleurs cette tendance semble être bien comprise par les gouvernements qui accordent une importance capitale à la culture du numérique. Au Rwanda, par exemple l'État a décidé de numériser le secteur administratif via une plateforme Irembo qui aujourd'hui compte 5000 utilisateurs (visiativ 2024). Le Ghana aussi emprunte cette même allure pour faciliter les règlements de dossiers

administratifs comme les assurances maladie, et les prises de rendez-vous administratifs. Une décision qui a été appuyée par l'idée de combattre les corruptions notées dans le secteur public notamment les droits de douane et les impositions.

Dans le cadre de cette recherche, il sera important d'examiner cette relation entre productivité et numérisation dans un contexte africain où beaucoup de pays présentent des similitudes au niveau du contexte géopolitique, économique, social et économique. On note aussi, une interdépendance spatiale entre les pays d'Afrique subsaharienne, ce qui explique le fait que la qualité d'Internet à haut débit d'un pays affecte son voisin à travers les effets d'entraînements. (Haucap et al., 2020).

Certes, Plusieurs éléments dans la littérature existante témoignent d'une bonne relation entre productivité et numérisation. Cependant cette relation est souvent axée sur les avantages de la numérisation sans pour autant explorer les mécanismes qui conditionnent ces effets. De plus, même si plusieurs études confirment l'impact positif de la numérisation sur la productivité, rares sont celles qui évoquent son rôle médiateur entre les ressources internes et la productivité de l'entreprise. D'ailleurs, cette carence de relation dans la littérature entre les ressources internes de l'entreprise et la productivité conditionnée par la numérisation constitue une limite la portée explicative de la littérature existante. Dès lors, ce constat justifie notre volonté d'intégrer dans notre cadre de recherche future, la théorie des ressources de Barney, afin de dépasser une vision strictement superficielle et exploiter les dynamiques réelles de la productivité des PME sénégalaises issues de la numérisation.

De plus, dans le contexte africain, nous notons des défis existants comme la fracture numérique, la non-formalisation de certains secteurs, les coupures d'Internet, des infrastructures défaillantes, les exigences internationales en termes de coopération, etc. Afin de mieux comprendre cette relation, nous jugeons nécessaire de définir dans les parties qui suivent les termes à savoir « la productivité », « la numérisation », et d'examiner leur relation en profondeur dans la littérature existante tout en mettant l'accent sur le contexte africain.

2.1 LA PRODUCTIVITÉ

Selon le site du ministère du Travail au Québec, de manière générale, la productivité peut être définie comme le fruit de la relation entre la production d'un bien ou d'un service et la somme des ressources nécessaires à sa production. Ce qui équivaut à dire que la productivité est le baromètre de l'efficacité d'une économie, une unité de mesure qui est le rapport entre les ressources dont l'économie dispose pour fabriquer des biens ou offrir des services, et ces derniers. Cette définition va dans le même sens que celle de Prokopenko, et al. (1987), qui définit la productivité comme le rapport entre la production obtenue et l'ensemble des facteurs déployés pour l'obtention de cette dernière, autrement dit l'utilisation efficiente des ressources disponibles pour la production des biens de services. Ainsi, ces deux définitions donnent une vision générale de la productivité, mais n'élucident pas tant que cela sur les différents types de productivité et les différents outils de mesure de cette dernière. Concernant la littérature, divers types de productivité sont développés, certains auteurs ont mis sur l'apport financier, d'autres sur l'aspect humain, et d'autres sur les facteurs globaux qui

conditionnent cette productivité. D'ailleurs, cette divergence de point de vue des auteurs autour des paramètres explicatifs de la productivité fait qu'il n'y pas qu'une seule, mais plusieurs définitions de la productivité. Ainsi, il convient à chaque entreprise de voir par rapport à sa stratégie de fonctionnement, lequel semble le plus adéquat à utiliser pour mesurer les performances de son organisation.

À travers le tableau ci-dessous, nous allons voir les types de productivité les plus présents dans la littérature et leurs définitions académiques.

Tableau 1.0 : Tableau récapitulatif des définitions académiques de la productivité

Type de productivité	Définitions académiques	Auteurs
La productivité (définition classique)	« La productivité est un outil de mesure qui permet de décrire la relation entre la production et les facteurs nécessaires pour l'obtenir »	(Schreyer et al., 2001)
La productivité du travail	« La productivité du travail correspond au PIB par heure travaillée. Elle rend mieux compte de l'utilisation de la main-d'œuvre que la seule mesure de la production par salarié, le facteur travail étant défini comme le nombre total d'heures travaillées par l'ensemble des personnes occupées. »	OCDE, 2021.
La productivité du Capital	« La productivité du capital est définie comme étant tributaire de la disponibilité de séries statistiques sur les prix et les quantités de services du capital qui entrent dans le processus de production. Plus précisément, la productivité du capital peut être mesurée à travers les	(Schreyer et al., 2001)

	services du capital, qui reflètent une quantité physique des services tirés du stock de capital sur une période donnée. Ces services du capital sont essentiels pour l'analyse de la production et de la productivité, car ils représentent le flux de services productifs issus du stock cumulé des investissements réalisés dans différentes catégories d'actifs. »	
La Productivité Totale des facteurs (PTF)	« La productivité totale des facteurs est une mesure du progrès technologique et des améliorations de l'efficacité économique qui s'explique grâce à la combinaison de l'accumulation du capital, l'augmentation du travail, mais aussi l'intégration de l'innovation, la formation et la recherche. »	Robert Solow, "A Contribution to the Theory of Economic Growth" (1956)
La productivité marginale	« La productivité marginale du travail est définie comme un concept clé en économie contemporaine. Il s'agit de la contribution marginale d'une unité supplémentaire de travail à la production totale »	(Askenazy, 2020)

D'abord nous avons la définition de Schreyer et al. (2021), qui ressemble à celle de la littérature classique (Prokopenko.,1987.), autrement dit c'est une définition basique et superficielle qui évoque la productivité comme unité de mesure, mais ne donne pas des renseignements ni sur les facteurs de production nécessaires à son calcul ni sur l'élément clé qu'on veut mesurer.

Nous avons ensuite, la productivité du travail de l'OCDE qui mesure l'efficacité de la main-d'œuvre, et met l'accent sur la richesse créée (PIB) par le facteur travail. La productivité du travail est l'une des productivités les plus importantes, ce qui justifie la place capitale qu'elle occupe au sein de la littérature. Pour un gestionnaire, il est important de veiller à l'efficacité de la main-d'œuvre, car c'est le tableau de bord idéal à la prise de décision.

À travers la productivité du travail, le gestionnaire a une idée précise de la croissance économique de l'entreprise, mais aussi il a l'information nécessaire pour juger le niveau de compétitivité de l'entreprise et sa rentabilité. En plus des aspects économiques, la productivité du travail permet au dirigeant d'avoir une meilleure gestion des ressources (humaines, et matières premières) et une marge de manœuvre suffisante pour instaurer l'innovation au sein de l'organisation.

Nous avons ensuite la productivité du capital de (Schreyer et al. (2001) qui met l'accent sur l'investissement en capital, c'est-à-dire le montant investi pour la production, elle permet ainsi de mesurer l'efficacité et l'efficience de l'investissement fourni. Plusieurs facteurs peuvent influencer la productivité du capital comme le budget, la qualité des équipements et infrastructures, la cherté des coûts de production, la relation avec les parties prenantes et les ressources technologiques disponibles.

Pour les PME, le capital constitue le système nerveux de l'entreprise, ceci s'explique par le fait que le budget est limité et que les marges ne sont pas aussi

conséquentes que celles des grandes entreprises. Dès lors, l'investissement en capital doit être maximisé à fond, d'où l'importance de la productivité du capital.

Solow (1957) va plus loin en associant le capital et le travail pour dire que c'est l'ensemble des facteurs de production qui doivent être prise en compte pour calculer la productivité, mais pas que ; ainsi pour Solow, même si l'augmentation des facteurs de productions (capital et travail) justifie une partie de la productivité, il y a une variable bien plus importante qui explique une grande partie de l'amélioration de cette productivité, c'est le progrès technique. Selon Solow, « le progrès technique est la variable essentielle pour une croissance, et l'amélioration de la productivité des facteurs de productions ». D'ailleurs c'est dans ce sens qu'il parle de PGF (productivité globale des facteurs) avec le progrès technique qui explique jusqu'à 80% de la croissance économique.

Parmi toutes ces définitions, on constate que beaucoup de facteurs permettent de mesurer la productivité ; des facteurs comme le travail, la ressource humaine, l'investissement et les facteurs intermédiaires aussi qui constituent les différents intrants (matières premières, l'énergie, service, etc.) (Schreyer et al., 2001).

Dès lors, l'efficacité de la mesure va dépendre de ces paramètres préalablement cités et aussi de la prise en compte du contexte économique, politique, du secteur d'activité, l'implication des parties prenantes et du niveau de développement technologique de la région.

Concernant cette recherche, ce qui va nous intéresser le plus sera l'aspect financier de la productivité c'est-à-dire la productivité du travail. En d'autres mots, les revenus générés par les PME à partir de la somme des investissements issues des facteurs de production. Ainsi, la variable qui représentera la productivité tout au long de cette recherche sera le chiffre d'affaires généré comme ce fût le cas de la recherche sur les effets de la transformation numérique sur l'innovation et la productivité des PME sud-africaines (Gaglio et al., 2022) qui se rapproche beaucoup de notre contexte d'analyse.

2.2 LA NUMÉRISATION

Depuis le début du XXI^e siècle, nous assistons à un bouleversement fulgurant dans nos activités de tous les jours. Un phénomène continue d'impacter nos actions sur tous les plans jusqu'à devenir quasi indispensable au bon fonctionnement de la vie des personnes et des entreprises, ce phénomène se nomme la numérisation. Cette dernière est omniprésente dans la vie quotidienne des humains et organisations du fait de sa capacité à simplifier la communication, stimuler l'apprentissage, améliorer la qualité de vie et faciliter l'accès à l'information. D'ailleurs les grandes multinationales comme Apple, Samsung, Microsoft, Amazon ou Alibaba ont su pleinement profiter de l'avancée de la technologie pour se développer à l'international. Cette importance lui vaut une grande présence au sein de la littérature.

Ainsi, beaucoup de spécialistes ont eu à discuter sur la numérisation, jusqu'à en atterrir sur la création d'un autre concept appelé « transformation numérique ». Qu'est-ce que la numérisation ? Qu'est-ce que la transformation numérique ?

Dans le tableau ci-dessous, nous allons voir les définitions managériales de ces deux concepts. À noter aussi que tout comme la productivité, ces deux concepts peuvent avoir plusieurs définitions en fonction du contexte, mais concernant cette recherche nous allons plutôt nous concentrer sur l'aspect managérial de ces concepts.

Tableau 2: Tableau récapitulatif des définitions académiques de la numérisation de la

Concept	Définition	Auteur
Numérisation	« Adoption de technologies numériques par une organisation, laquelle les intègre dans ses processus Administratifs, ses communications et ses activités afin d'accroître son efficacité, et de s'adapter aux nouvelles réalités du numérique. »	Office québécois de la langue française (2022)
Transformation numérique	« Démarche visant le changement en profondeur d'une organisation par l'intégration de technologies numériques à l'ensemble de ses processus administratifs, de ses communications et de ses activités, par la refonte de son modèle d'entreprise et par l'adaptation de sa culture organisationnelle aux nouvelles réalités du numérique. »	Office québécois de la langue française (2022)
Transformation numérique	« L'intégration de la technologie numérique dans tous les secteurs d'une entreprise pour changer la façon dont celle-ci fonctionne et	(Mignot, 2024.)

	offre de la valeur à ses clients »	
--	------------------------------------	--

À travers la définition de l'Office québécois de la langue française, nous pouvons en déduire que la numérisation est l'intégration des Tics dans le fonctionnement quotidien des entreprises. Autrement dit, c'est l'amélioration et la simplification des tâches à travers l'incorporation des outils technologiques comme l'Internet, les machines de production, le *cloud*, les ordinateurs, les imprimantes, etc., pour mener à bien les différents processus garantissant la pérennité des activités de l'entreprise. La quatrième révolution industrielle a grandement contribué à l'avancée du numérique dans le monde. Cette révolution a engendré la naissance de 4 grands piliers du numérique actuel que sont : l'Intelligence artificielle, l'Internet des objets, le *cloud computing* et les mégadonnées. Ce qui fait que le monde à remplacer l'entreprise traditionnelle à une entreprise où les infrastructures sont devenues intelligentes et capable d'enregistrer, d'analyser, de surveiller, et d'optimiser perpétuellement la production en vue de satisfaire la clientèle devenue très exigeante à cause de la concurrence accrue dans tous les secteurs. Dès lors, nous pouvons voir la numérisation comme l'outil idéal susceptible de faire grandir l'entreprise dans tous ces compartiments, d'ailleurs bon nombre de dirigeants l'ont choisi comme méthode de fonctionnement en vue d'accroître la productivité et le niveau de compétitivité de leur structure, c'est la transformation numérique.

Concernant la définition de la transformation numérique de (Mignot, 2024), nous pouvons en comprendre qu'elle s'agit d'une politique visant la mise en place de stratégies numériques pour l'ensemble des procédés de l'entreprise. La transformation numérique devient dès lors une idéologie, une mise à jour technologique perpétuelle des agissements de l'entreprise. Cette mise à jour intégrant l'utilisation continue des technologies numériques dans tous les processus de l'entreprise a pour objectif de maintenir la structure compétitive et innovatrice grâce à l'expérimentation de nouveaux modèles d'affaires ou de produits ou services, tout en s'adaptant aux besoins du marché et des parties prenantes. À cela s'ajoute le fait que la transformation numérique offre une meilleure expérience client en personnalisant la servitisation, et l'interaction avec ces derniers. C'est dans cette optique même que l'Office québécois de la langue française parle de la transformation numérique comme d'une « Démarche visant le changement en profondeur d'une organisation par l'intégration de technologies numériques à l'ensemble de ses processus administratifs, de ses communications et de ses activités, par la refonte de son modèle d'entreprise et par l'adaptation de sa culture organisationnelle aux nouvelles réalités du numérique. ».

Autrement dit, l'entreprise vise à travers la transformation numérique la création d'une nouvelle identité basée sur l'actualisation de l'image de marque à travers des stratégies technologiques innovatrices, susceptible de fidéliser sa clientèle et d'accroître sa notoriété et aussi l'acquisition d'une nouvelle culture d'entreprise axée sur l'amélioration des compétences dans le but de rester productive et compétitive.

D'ailleurs c'est dans ce contexte que Chudaeva et al. (2019), affirme que la transformation numérique à travers l'automatisation des tâches et l'usage des Tics entraînent des mutations positives dans tous les compartiments de l'entreprise et favorise la croissance économique des entreprises en améliorant leurs compétitivités. Elle fait gagner du temps et de l'argent aux entreprises tout en facilitant la communication inter et extra, en facilitant aussi l'archivage avec le *cloud computing*, la production grâce à l'automatisation des tâches et la mise en place de machines performantes, et enfin gestion de la logistique avec le monitoring à travers l'IDO.

Dans le cadre de notre recherche, ce qui va nous intéresser particulièrement c'est la numérisation dans le cadre des PME, autrement dit le capital technologique mis en place par les employeurs dans le but de mener à bien les activités de l'entreprise.

Cette numérisation sera représentée par le capital Tics comme une grande partie de la littérature existante à savoir (Gaglio et al., 2022 ; Velluet et al., 2024) qui affirment une relation positive entre la numérisation représentée par le capital TICS et la productivité dans le cas des pays en voies de développement. Ainsi, la variable indépendante à savoir le capital Tics concernera : l'ensemble de l'investissement fait par les entreprises dans le secteur numérique. Autrement dit, cette variable sera déterminée par la valeur des équipements numérique comme : les machines, les imprimantes, les cellulaires, etc.

2.3 PRODUCTIVITÉ ET NUMERISATION DANS UN CONTEXTE AFRICAIN

Une littérature assez fournie existe sur le rapport entre la numérisation et la productivité en Afrique. Ce qui s'explique par l'essor de la culture du numérique dans

la vie quotidienne des entreprises tout comme des personnes. Une avancée certes considérable, mais déséquilibrée à cause de la fracture numérique, car si l'on se réfère à l'OCDE, seulement 26% de la population rurale ont un accès régulier à Internet contre 47% pour les habitants de la zone urbaine en Afrique subsaharienne (OCDE, 2023). Ces chiffres semblent quand même assez bas comparés aux pays développés certes, mais n'empêchent pas moins l'amélioration de la croissance économique africaine. D'ailleurs si l'on se réfère à Haucap, et al. (2020), qui fait une comparaison entre les pays de l'Afrique subsaharienne et ceux de l'OCDE concernant l'impact de la numérisation sur le développement économique dans le but de vérifier si les effets dépendent du niveau de développement des pays, malgré les défis technologiques présentent en Afrique subsaharienne, la numérisation impacte positivement sur la croissance économique de ces pays. Et mieux, les effets des technologies de communications mobiles sont supérieurs en Afrique subsaharienne comparée aux pays de l'OCDE. Cela s'explique par le fait qu'une grande partie de la population des pays d'Afrique subsaharienne dépend des téléphones mobiles pour leurs activités économiques contrairement à ceux des pays développés. (Haucap et al.,2020). Autrement dit, dans les pays développés, la technologie est très avancée, ce qui facilite la possibilité de travailler avec l'Internet, et des outils comme les ordinateurs via visioconférences, courriels, etc.). Alors qu'en Afrique le débit est instable et que le niveau de scolarisation est assez bas, le secteur informel est élevé aussi, ce qui permet aux technologies de communications mobiles de se positionner comme la principale alternative de communication au travail, jusqu'à avoir plus d'influence sur la productivité en Afrique subsaharienne que dans les pays développés.

Cet apport des technologies numériques dans l'économie africaine peut se ressentir sur plusieurs domaines.

D'abord sur le plan agricole qui est l'un des vecteurs de l'économie africaine, la numérisation facilite les transactions entre les paysans et les acheteurs à travers le e-mobile, et pas que, ils aident ces derniers à faire une meilleure gestion des ressources naturelles et avoir aussi un meilleur rendement agricole, ce qui se traduit par une sécurité alimentaire et la réduction des prix des denrées pour les consommateurs. Elle permet aussi de surveiller continuellement les sols et les bétails et conduit à une augmentation significative de la productivité à travers l'automatisation de la gestion, le gain de temps. (Dooyum et al., 2023.).

Cette facilitation de procédure se manifeste dans d'autres secteurs comme c'est le cas du secteur bancaire où les guichets automatiques, l'enregistrement direct des opérations, et les e-transactions assurent une bonne circulation des fonds et stimulent l'investissement dans des projets locaux. (Abakar & Moussa, 2021).

Toujours dans le même secteur, si on se réfère sur l'article de Iddrussu et al. (2022), la numérisation favorise le développement du secteur financier en Afrique et même si un conditionnement de cette dernière par le développement du secteur financier n'entraîne pas nécessairement la croissance dudit secteur, de manière générale, si on se réfère aux effets nets, la numérisation optimise la croissance économique en Afrique.

Enfin, la numérisation est un élément clé dans la servitisation, qui se définit comme l'ajout d'un service à valeur ajoutée dans la commercialisation d'un produit. Cette dernière en échange influence positivement l'apport de la numérisation sur la performance financière (alba et al., 2020).

Concernant le secteur sanitaire aussi, des théories comme celles de Sandunika et al. (2021), confirment aussi l'effet positif de la numérisation sur la performance opérationnelle en milieu sanitaire grâce à une enquête effectuée à l'aide d'hôpitaux publics au Sri Lanka, qui s'avère être un pays en voie de développement. Ainsi, pour dire qu'indépendamment du degré de développement des pays, la numérisation a un impact significativement positif sur la croissance économique des pays (Myovella et al., 2020).

À cela s'ajoute le rôle crucial de l'IDO (Internet des objets) dans l'avancée de la médecine en facilitant la surveillance à distance des patients, et en mettant aussi en place des appareils hyperperformants contribuant à l'avancée de la médecine.

Sur le plan administratif, la numérisation facilite l'archivage administratif et permet une meilleure gestion du renouvellement des assurances maladie, la gestion des droits de douane portuaires, la localisation des individus, et des bâtiments comme prouvé par l'article de (Ayakwah et al., 2021) qui a menait une étude de cas afin de comprendre l'impact et l'enjeu de la numérisation sur les programmes publics au Ghana.

Toujours dans le secteur administratif, un nouveau concept appelé « e-gouvernement » est en train de voir le jour, il s'agit d'une notion qui s'appuie sur la numérisation des administrations publiques pour faciliter l'accès à l'information aux populations, mais pas que, le « e-gouvernement » ou plus communément le gouvernement numérique prône aussi un meilleur usage interne des structures administratives tout en limitant les fraudes et la corruption. (Ayakwah et al., 2021).

Toujours selon cette même étude basée sur les PME sud-africaines, la numérisation améliore la productivité des PME en automatisant les processus, améliorant la conception des produits et en optimisant l'exploitation des ressources humaines et matérielles, ce qui en retour va améliorer la productivité, ainsi que la compétitivité de l'entreprise.

Ainsi, nous notons plusieurs auteurs qui affirment les impacts positifs que peut avoir la numérisation sur la croissance économique des PME dans le contexte africain, d'ailleurs, on parle même de la création d'un nouvel écosystème totalement numérisé pour les systèmes industriels (Ilangakoon et al., 2024).

Pour les petites et moyennes entreprises (PME), des auteurs comme Ilangakoon et al. (2024) confirment l'impact positif de la numérisation sur leur chiffre d'affaires en leur offrant une meilleure flexibilité et une rapidité dans les prises de décisions ; ce qui augmente leur part de marchés dans des secteurs très concurrentiels peuplés de baleines que sont les grandes entreprises.

Malgré cela, nous notons plusieurs défis qui ralentissent cette croissance dans le contexte africain. Les défis les plus présents sont : le manque d'infrastructures, les problèmes logistiques, l'exode des talents, le manque de formation adéquate, l'incompétence des travailleurs, et leur niveau d'études assez bas dans le cadre des ressources humaines. (Huet et al., 2018).

Sur le plan institutionnel, la fragilité des climats politiques, la corruption, et le manque de coordination sont les principaux défis identifiés (Wingler et al., 2022).

Au cours de cette recherche, l'objectif sera de voir comment les PME peuvent profiter de l'avancée de la numérisation en Afrique de l'Ouest pour améliorer leurs performances organisationnelles, mais aussi apporter des solutions sur comment elles peuvent surmonter les principaux défis identifiés.

2.4 LA CONTRIBUTION DE LA NUMÉRISATION SUR LA PRODUCTIVITÉ

Tout comme l'entreprise, la numérisation est un monde subdivisé en plusieurs départements interconnectés. Cette dernière englobe plusieurs subdivisions comme : l'Internet des objets, le *blockchain*, l'intelligence artificielle, les plateformes de commerce électronique, les mégadonnées, le *cloud computing* et la *machine learning*, les drones, les systèmes cyberphysiques, la robotique avancée, etc.

Ainsi, tous ces éléments préalablement cités sont certes susceptibles d'améliorer la productivité des entreprises de bien de manières différentes, mais concernant ce mémoire, nous allons étudier particulièrement comment les approches

digitales que sont l'Internet des objets, les mégadonnées, les plateformes de commerce électronique, la *blockchain*, l'intelligence artificielle, et la fabrication additive (Impression 3D) stimulent la productivité des entreprises dans le contexte africain.

2.4.1. L'INTERNET DES OBJETS

Concernant l'IDO (Internet des objets), il s'agit d'une structuration qui regroupe 3 éléments importants à savoir l'homme, les données et les objets. L'IDO est un processus qui permet de rendre intelligents les objets à travers Internet, mais pas qu'il permet de recueillir et de transmettre des données à grâce à des réseaux constitués de microcapteurs. Il stimule la productivité de plusieurs secteurs (santé, manufacture, l'agriculture), car selon Krawczyk et al. (2017) l'industrie manufacturière mondiale a bénéficié de 189 milliards de dollars grâce à l'Internet des objets, et 85 milliards pour le secteur des transports avec les voitures intelligentes qui utilisent plusieurs outils de l'Internet des objets comme la géolocalisation, l'Internet, le trafic, etc. (Huet et al, 2018).

Pour le secteur sanitaire, l'IDO a grandement amélioré la productivité en fournissant d'abord des appareils plus sophistiqués comme les accessoires de surveillance de signes vitaux, les IRM, etc., ensuite il a facilité la collecte des données, et l'accès à l'information et favorisé une meilleure utilisation des ressources.

Dans le domaine industriel, l'Internet des objets permet d'améliorer la conception des produits et d'optimiser leurs cycles de vie grâce à sa capacité de surveillance, d'autocontrôle, sa faculté à améliorer l'assistance technique et la

récupération, ce qui aussi permet de lutter contre l'obsolescence abusive ou programmée des produits. (Ertz et al., 2021).

Ainsi toute cette littérature permet d'affirmer sans équivoque que l'IDO améliore la productivité de la main-d'œuvre grâce au contrôle des actifs et du stock en direct, aux interventions préventives, au monitoring, et à la communication intelligente des outils.

Toutefois, si l'IDO met l'accent sur la génération d'un flux continu de données, l'analyse des mégadonnées constitue le prolongement logique et naturel de cette dynamique en transformant les données brutes, en connaissances stratégiques.

2.4.2 L'ANALYSE DES MEGASDONNÉES

Les mégadonnées sont la capacité de la numérisation à étudier des données pour détecter des corrélations, des méthodes enfouies et des modes telles que les informations clients, les prévisions des ventes, ou d'autres informations susceptibles d'aider l'entreprise dans les prises de décisions.

Dans un monde très concurrentiel, l'information devient le pétrole et les *data Analytics* en seront le moteur. Ainsi pour dire, les entreprises ne peuvent plus se permettre d'ignorer les mégadonnées dans la mise en place de stratégie quelconque. D'ailleurs en à croire à Huet et al. (2018), 80 % des entreprises mondiales ont déclaré que les mégadonnées sont primordiales pour leurs activités de veilles stratégiques. Ainsi dans la création et l'amélioration des biens et services, les mégadonnées jouent

un rôle crucial, car ils permettent aux entreprises d'opérer des innovations technologiques à travers l'optimisation (Robot process automation), faire de la veille concurrentielle, analyser les rétroactions du marché à travers les outils CRM, les commentaires client, faire aussi une surveillance des performances de l'entreprise et enfin prévenir les escroqueries du net.

Dès lors, les mégadonnées améliorent la productivité organisationnelle des structures en : aidant à la prise de décisions, améliorant l'expérience client, optimisant les techniques de marketing et en aidant la gestion des performances des employés et dans la veille stratégique.

De plus, l'exploitation de données ne se limite pas à l'optimisation interne, car elle ouvre aussi diverses perspectives intéressantes en matière de relation client et de modèle d'affaires. Le développement fulgurant des plateformes de commerce électronique en est la parfaite illustration.

2.4.3 LES PLATEFORMES DE COMMERCE ÉLECTRONIQUES

Selon Miniotiené et al. (2018), « Le commerce en ligne se définit comme un ensemble d'activités permettant d'acheter, de vendre ou de louer des biens ou des services par l'entremise d'Internet, à l'aide de moyen numérique ». Autrement dit le commerce en ligne est un facilitateur pour le client pour pouvoir bénéficier d'un bien ou un service par le biais de la numérisation. Cette activité profite tant bien au client qu'à l'entreprise.

Concernant le client, le commerce en ligne permet d'avoir de meilleures informations (prix, format, etc.) à propos du produit ou service à acquérir, mais aussi une commodité et une quiétude permettant de différencier les marques, les produits et aussi les délais de livraison. À cela s'ajoute, le fait que le commerce en ligne est disponible 24/24h, ce qui est une valeur ajoutée à comparer au magasin physique.

Pour l'entreprise, le commerce en ligne permet d'augmenter les volumes de ventes, tout en attirant une nouvelle clientèle. De plus à travers le commerce en ligne l'entreprise augmente ses chances de retour sur investissement en réduisant les coûts variables comme les frais d'électricité, d'eau, de courant, de personnels, etc. À cela s'ajoute le fait qu'elle facilite l'interaction et la logistique avec les clients et fournisseurs du monde entier tout en favorisant l'économie d'échelle.

D'ailleurs, c'est dans ce sens que Babatunde et al. (2022), affirme qu'avec le commerce en ligne, les entreprises réduisent leurs coûts de logistiques et de droits de douane tout en ayant accès à un marché plus large.

Dès lors, le commerce en ligne accroit la productivité du travail des entreprises de même que leurs stratégies marketing, en augmentant leurs portefeuilles clients, diversifiant leurs canaux d'acheminements, et en réduisant les coûts de production. Même si dans le contexte africain actuel, les plateformes de commerce électronique font face à quelques obstacles comme le manque d'adresse postale, les dysfonctionnements des postes et la complexité de la logistique. (Huet et al, 2018).

Cependant, la multiplication des transactions numériques soulève des enjeux de sécurité et de traçabilité, plaçant ainsi la blockchain au cœur des solutions envisageables.

2.4.4 LA BLOCKCHAIN

Selon Adrian et al. (2018), « la *blockchain* est une technique de stockage et de transmission d'informations décentralisée et transparente. Elle peut être comparée au grand livre, en comptabilité, car elle répertorie toutes les transactions depuis que le réseau existe. Tous les utilisateurs peuvent le lire et y écrire librement. Cependant, ils ne peuvent ni effacer ni détruire le livre. ». Ainsi, à travers cette définition, nous pouvons en déduire que la *blockchain* est une base de données complète permettant de garantir la sécurité, la distribution et le contrôle des opérations financières qui s'y déroule.

Dans le contexte africain, la *blockchain* constitue jusque-là un outil très peu utilisé, mais qui pourrait jouer un rôle majeur pour les entreprises dans leurs quêtes de productivité.

Sur le plan de l'assurance, la *blockchain* pourrait protéger les acteurs économiques contre les risques systémiques et renforcer leur résilience face aux chocs économiques, car elle pourrait faciliter la création de systèmes de microfinances où les particuliers vont s'assurer mutuellement sans pour autant mettre en jeu leur biens matériels. (Adrian et al., 2018).

Un projet ambitieux, mais exploitable dans le contexte africain où les smartphones constituent des outils de productivité à fort taux de pénétration. (Haucap et al., 2020).

À cela s'ajoute aussi le fait que cette analogie est déjà présente en Afrique avec les tontines traditionnelles, dès lors il serait vraiment utile de miser davantage sur la *blockchain* pour augmenter la productivité du secteur de l'assurance.

Toutefois, malgré que son utilisation ne soit pas encore optimale, la *blockchain* influence positivement la productivité du secteur financier africain en rendant les transferts de fonds intercontinentaux plus fluides et moins chers. Surtout qu'une grande partie des fonds reçus par les ménages africains provient de sa communauté présente dans la diaspora. Ainsi, la *blockchain* permet de réduire drastiquement les frais d'envois. L'exemple de *Sendwave* est assez illustratif, il s'agit d'un service de transfert d'argent sénégalais qui utilise la *blockchain*, et applique des frais de transfert gratuit, peu importe le montant transféré et le pays d'origine des fonds. En effet, cette start-up sénégalaise tire ces revenus sur le taux de change, un modèle d'affaires ingénieux pour *sendwave* qui a su s'appuyer sur la *blockchain* pour garantir et sécuriser les opérations, et du taux de change pour se faire de l'argent.

Par ailleurs, si la blockchain sécurise les transactions, l'infonuagique quant à lui, offre les infrastructures flexibles nécessaires pour le stockage et à la circulation massive des données.

2.4.5 L'INFONUAGIQUE

Selon Verma et al. (2019), « l'infonuagique peut être définie comme un ensemble de ressources informatiques (réseaux, serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être rapidement provisionnées et libérées avec un minimum d'effort de gestion ou d'interaction avec le fournisseur de services ». Dès lors, il peut être considéré comme un facilitateur de partage et de conservation de données pour les entreprises.

Sur le plan africain, il joue un rôle majeur dans la productivité des entreprises, car si on se réfère sur l'étude de Bergh et al. (2019), dans le cadre de l'étude sur l'adaptation et l'utilisation de l'infonuagique dans les cabinets comptables en Afrique du Sud, l'infonuagique facilite l'accès aux données et à la collaboration inter et intra-entreprises à travers le partage d'informations en temps réel.

De plus il permet de gagner du temps grâce à l'intégration des flux de transactions bancaires directement dans les logiciels de comptabilités, en plus de réduire les risques grâce à la sauvegarde et la protection des données des clients. Enfin, toujours selon cette étude de Bergh et al. (2019), l'infonuagique permet aux entreprises d'être plus flexibles et de s'adapter aux besoins changeants de leurs clients, car les solutions infonuagiques peuvent être mises en œuvre rapidement sans pour autant nécessiter des installations complexes sur les serveurs locaux.

En conséquence, la disponibilité des données et d'infrastructures robustes prépare le terrain à l'intelligence artificielle, qui a son tour constitue l'aboutissement logique de cette chaîne technologique en optimisant l'apprentissage et la prise de décision.

2.4.6 L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Selon Ngombé et al. (2022), l'intelligence artificielle désigne « l'ensemble des théories et des techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine ». À travers cette définition, nous constatons l'avancée incroyable du numérique et son impact sur le futur de l'humanité. L'intelligence artificielle conditionne en grande partie l'avenir du monde virtuel. D'ailleurs c'est dans cette optique que Vladimir Poutine affirmait que « le pays leader en termes d'intelligence artificielle dominera le monde ».

En Afrique subsaharienne, il est sûr que l'ambition des pays n'est pas encore de dominer le monde à travers l'intelligence artificielle, toutefois, elle reste un outil incontournable dans le gain de productivité des sociétés.

D'ailleurs, en à croire à l'étude de Amenissou et al. (2022), intitulé « intelligence artificielle et mobilité en Afrique », l'Intelligence artificielle améliore la productivité du domaine routier sur plusieurs points. D'abord, il améliore la gestion optimisée des flux de trafic en optimisant les itinéraires et en réduisant les trajets, ce qui stimule un gain de temps et améliore la productivité. Elle permet aussi une meilleure planification et gestion des ressources grâce aux algorithmes avancés, ce qui

se traduit par une réduction des coûts opérationnels et une amélioration de l'efficacité de services de transport.

De plus, elle facilite le système de billetterie et réduit aussi les coûts d'exploitation du service des transports. (Kiyindou et al., 2022).

Sur le plan sanitaire aussi, beaucoup de *start-up* africaine ont commencé la mise en place d'applications numérique intégrant les algorithmes et les techniques de l'intelligence artificielle pour améliorer de façon significative les soins, et apporter des réponses efficaces à certaines maladies difficiles et rares. (Jeune Afrique, 2023).

Ainsi pour dire que l'intelligence artificielle, même si elle n'est pas exploitée optimalement en Afrique, permet quand même de d'accroître la productivité des entreprises d'Afrique subsaharienne.

Enfin, Tandis que l'intelligence artificielle incarne le potentiel cognitif du numérique, l'impression 3D permet de visualiser et rendre tangible ce potentiel en redéfinissant les processus de production.

2.4.7 L'IMPRESSION 3D

Selon la revue électronique Wearetech Africa (2022), « L'impression 3D (ou fabrication additive) est une méthode de production consistant à créer des objets en trois dimensions en empilant des couches de matière à partir d'un modèle numérique. ». Ainsi cet outil de numérisation ne cesse de gagner du monde du fait de sa capacité à réduire les délais et coûts de production et aussi de sa capacité à stimuler l'innovation.

D'ailleurs, sa taille mondiale est passée d'un peu plus de 3 milliards de dollars en 2014 à 9,11 milliards en 2019 (Reports and Data, 2023), et à 12 milliards de dollars en 2020 (selon Lux Research, 2023).

En Afrique, l'impression 3D commence à gagner en ampleur, car depuis 2019, nous notons la mise en place d'entreprises spécialisées dans le domaine.

Sur le plan de la médecine, nous avons la start-up sud-africaine nommée *IMEDTECH* qui s'est spécialisée dans la conception des poitrines prothétiques pour les femmes qui sont victimes du cancer du sein.

Toujours dans le même secteur au Cameroun, l'État a mis en place un programme universitaire intégrant l'impression 3D, avec comme objectif la production de prothèses.

Dans le domaine manufacturier, on assiste au Nigéria à la transformation et l'amélioration de la production locale grâce à l'utilisation des pièces de rechange imprimées en 3D.

Même si l'impression 3D n'est qu'à ces débuts en Afrique, il convient de reconnaître que beaucoup de pays africains s'y intéressent grandement, ce qui est suffisant pour lui prédire un avenir radieux en Afrique. D'ailleurs, la volonté et le soutien des États africains dans l'amélioration de l'impression 3D en Afrique, seront des facteurs clés qui impacteront la demande du marché.

Au terme de cette revue de la littérature, nous affirmons sans équivoque que la numérisation joue un rôle majeur dans le fonctionnement actuel de tous les compartiments de l'entreprise. Divers auteurs ont su démontrer par divers moyens les effets de cette dernière sur la performance organisationnelle. Dès lors, il convient au top management de chaque structure de mettre en place des stratégies numériques dans le but de profiter au maximum de l'avancée technologique et accroître en même temps la productivité de l'entreprise.

Dans les lignes qui suivent, nous allons mettre en place un cadre de recherche pour ainsi délimiter la zone de recherche. Le cadre de recherche va nous donner ainsi, une meilleure idée des concepts retenus, et nous permettra aussi de prédire les relations entre les concepts présents dans cette recherche.

CHAPITRE 2

LE CADRE DE RECHERCHE THÉORIQUE

Pour une meilleure orientation de cette recherche, nous avons jugé nécessaire de mettre en place de cadre de recherche, qui agira comme le délimiteur logique potentielle, avec des variables d'explications. Il sera constitué de deux parties que sont : le cadre théorique et le cadre conceptuel.

Concernant notre cadre théorique, Il existe certes des théories sur l'innovation et la numérisation comme celle de Jacob Schmookler (1966) qui a développé le « marché pull » ou même la théorie de l'innovation interactive de Roy Rothwell et Walter Zegveld (1982) qui combine les modèles du « *technology push* » et de la « *demand pull* ». Cependant, nous ne trouvons pas ces théories assez satisfaisantes dans le cadre de notre recherche. Car, certes, c'est des théories intéressantes qui mettent l'accent sur l'innovation, et l'interaction entre les opportunités technologiques et les exigences du marché, mais dans un contexte africain où beaucoup de PME sont dans l'informel, il sera difficile de mesurer les rétroactions entre les besoins du marché et les capacités technologiques de ces dernières à cause du manque de suivi, ainsi que la non-déclaration de plusieurs opérations économiques. De plus, nous constatons aussi que dans cet écosystème de recherche et de développement où l'archivage numérique fait défaut, le manque de coordination et de traçabilité peut être des défis majeurs.

C'est pourquoi, concernant notre mémoire, notre cadre de recherche s'appuiera sur la théorie du management par les ressources de Barney (1991).

En effet, cette théorie stipule que les entreprises doivent mettre l'accent sur les ressources internes afin de créer un avantage concurrentiel. Cette théorie très utilisée dans la littérature avance comme approche principale que les ressources internes de l'entreprise sont les véritables actrices de l'avantage concurrentiel durable. Selon Barney, pour que les ressources puissent stimuler des avantages concurrentiels constants, ils doivent être précieux, rares, imparfaitement imitables et exploitables. D'ailleurs ces critères sont communément rattachés à l'acronyme (VRIN).

En ce qui s'agit du premier critère du VRIN, en l'occurrence les ressources précieuses, Barney (1991) stipule que pour qu'une ressource soit considérée comme précieuse, elle doit faciliter l'exploitation d'opportunités pour l'entreprise dans le but d'augmenter sa productivité et sa compétitivité. Ce qui va dans le même sens que le critère de la rareté qu'il définit comme une ressource dont les concurrents disposent en quantité limitée, contrairement à l'entreprise. Ce qui permettra par la suite une exploitation stratégique qui le confère le rôle d'avantage concurrentiel. Concernant les deux derniers critères à savoir l'imparfaite imitation de la ressource et son caractère exploitable, Errevelles et al. (2016) les définit respectivement comme étant l'impossibilité de copier facilement la ressource par les autres entreprises, ce qui peut provenir de conditions historiques spécifiques associées à l'entreprise, de phénomènes sociaux complexes ou de ce que Barney appelle « l'ambiguïté causale », et enfin la

capacité de l'entreprise à tirer profit d'une ressource d'une manière que les autres entreprises n'ont pas.

Le choix de cette théorie se justifie d'abord par son interdisciplinarité, mais aussi de la capacité du numérique à générer des ressources spécifiques à une organisation. Si nous prenons l'exemple des mégadonnées, elles peuvent considérer comme une ressource stratégique répondant parfaitement à ce critère d'avantage concurrentiel. Car ces dernières peuvent permettre d'avoir une idée définie sur les rouages, fluctuations, et tendances du marché. Elles permettent aussi grâce à la veille concurrentielle d'obtenir des informations qui peuvent être considérées comme des données valables, rares, inimitables et non substituables qui vont permettre aux dirigeants de prendre des décisions stratégiques. (Dasylyva et al, 2017). D'ailleurs, c'est dans ce contexte que Erevelles et al. (2016) affirme qu'en utilisant la théorie du management par les ressources, il est possible d'utiliser les mégadonnées de manière stratégique. Cela implique d'identifier les ressources requises, d'extraire des *insights*, d'améliorer les capacités dynamiques, de créer de la valeur concurrentielle et de développer les compétences des employés. Ce qui va faciliter l'utilisation optimale des mégadonnées dans le but de créer un avantage concurrentiel pour les entreprises afin d'atteindre leurs objectifs commerciaux. (Erevelles et al., 2016).

En plus, dans sa théorie du management par les ressources, Barney considère l'entreprise comme un lieu de rencontre de ressources tangibles et intangibles.

Ainsi, il les classe en 3 types de ressources à savoir : les ressources en capital physique, les ressources de capital humain et les ressources de capital organisationnel.

Concernant le premier, il s'agit de l'ensemble des investissements physiques opérés par l'entreprise dans le but de produire des biens et des services. Cela inclut les infrastructures, les outils de productions, parcs automobiles, etc. Pour Barney, l'entreprise doit s'équiper de ressources physiques performantes à tel point qu'il permettra de créer un avantage concurrentiel durable. D'ailleurs, c'est dans ce même contexte que l'OCDE affirme que la numérisation seule ne peut pas aboutir à la productivité, elle doit être accompagnée d'un investissement adéquat en termes d'infrastructures pour optimiser son efficacité. Autrement dit, la numérisation doit se faire dans un cadre infrastructurel permettant d'exploiter pleinement son potentiel.

Concernant les ressources de capital humain, il s'agit de "l'ensemble des capacités productives qu'un individu acquiert par accumulation de connaissances générales ou spécifiques, de savoir-faire, etc." (Becker et al., 1994). Dès lors on peut en déduire qu'il s'agit des acquis théoriques, des compétences, et l'expertise que détiennent l'ensemble des employés de l'entreprise. Le capital humain se subdivise en deux parties, le capital humain général et le capital humain spécifique. (Becker, 1962 ; Coff, 1997). Le capital humain général correspond aux formations, aux acquis théoriques, et aux compétences génériques. Il peut être transféré d'une entreprise à une autre. Alors que le capital humain spécifique correspond aux « connaissances spécialisées construites au fil du temps grâce aux interactions entre les employés au

sein de l'entreprise ; les cadres et les ressources physiques, technologiques de l'entreprise (Kor et Mahoney, 2005). ».

Dans la théorie des ressources, l'auteur met l'accent sur le capital humain spécifique, car il n'est pas transférable, et respecte les quatre critères du VRIN. Autrement dit, de par sa nature d'être difficilement copiée ou remplacée, le capital humain spécifique peut construire une source d'avantage concurrentiel non négligeable (Hatch et Dyer, 2004). Ainsi, la gestion du capital humain devient un atout stratégique de l'entreprise dans sa quête d'acquisitions d'avantages concurrentiels et de productivité. (Wright et al., 2014).

Enfin, concernant les ressources en capital organisationnel, l'association des forces organisatrices pour la performance des entreprises (l'AFOPE) le définit comme étant la capacité à transformer les ressources primaires d'une organisation, à savoir les ressources financières et humaines, en buts et objectifs atteints. Autrement dit, le Capital organisationnel est la capacité de l'organisation à maîtriser et transformer son système organisationnel pour atteindre ses buts et objectifs. (AFOPE, 2011). Dès lors, il peut être considéré comme l'ensemble des missions et stratégies incluant la division du travail, la coordination, la définition d'objectifs, etc., mises en place par la direction pour garantir le bon fonctionnement de l'organisation dans le long terme. (OCDE, 2016). Pour Barney, le capital organisationnel est crucial pour l'entreprise du fait de son aspect unique d'une entreprise à l'autre. Ainsi, le *top management* se doit de trouver le système organisationnel mettant en valeur les employés, ainsi que leurs *softskills* dans le but de créer un avantage concurrentiel travers cette ressource interne.

Le capital organisationnel est intéressant dans la mesure où il met en place les stratégies permettant aux PME d'intégrer les ressources du numérique pour gagner en productivité et en compétitivité. Car selon Pailot et al. (2019), les PME doivent investir dans le numérique afin de réduire certes l'écart technologique envers les grandes entreprises, mais aussi pour gagner en termes de légitimité. Autrement dit, les PME doivent se procurer de ressources spécifiques en termes de technologie dans le but de réduire la fracture numérique certes, cependant ils doivent aussi avoir une certaine pertinence au niveau des stratégies organisationnelles afin d'acquérir une légitimité concurrentielle leur permettant de gagner en part de marché. D'ailleurs Audet et al. (2019), affirme que deux situations s'imposent pour les PME dans ce type de contexte : c'est soit utiliser la perspective institutionnelle (Meyer et al, 1977 ; DiMaggio et al, 1983) qui constitue une mise en place de réformes organisationnelles pour pouvoir s'imposer sur le marché ou au moins convaincre le milieu qu'il devrait en faire partie. L'autre option est l'approche stratégique (Dowling et al., 1975 ; Pfeffer et Salancik, 1978) basée sur les travaux de Goffman (1959) qui prône la mise en place de stratégies axées sur les coutumes ou symboles pour convaincre de sa légitimité.

De plus concernant cette recherche, les investissements ne se limitent pas sur les ressources du numérique, ils incluent toutes les ressources internes de l'entreprise comme le capital physique (équipements, matériels, infrastructures), capital organisationnel (connaissances, formation, savoirs, etc.) et en capital humain (structure organisationnelle, processus, gouvernance). Car aussi disponibles que soient les ressources, elles doivent être utilisées à bon escient. D'où l'intérêt pour les entreprises

d'investir dans la formation des employés, dans la réorganisation du travail et dans les techniques et canaux de ventes, et sur les ressources internes permettant d'avoir un avantage concurrentiel pour accompagner les investissements en termes de capital Tics afin de stimuler la performance organisationnelle.

Toujours dans cette lancée, Teece (2007) nous explique que afin de rester compétitif, les entreprises doivent bâtir un socle autour des ressources internes à savoir : une bonne connaissance organisationnelle, l'apprentissage et la gestion stratégique car elles permettent aux entreprises d'intervenir efficacement dans un environnement en pleine mutation. D'ailleurs, Cette approche complète ainsi la théorie des ressources dans des contextes dynamiques tels que la numérisation, car dans un monde où la gestion de l'information est primordiale, le numérique à travers ces différents canaux peut être une source intarissable d'avantages concurrentiels. Ainsi, en plus de la théorie des ressources de Barney, nous trouvons judicieux d'inclure la théorie des capacités dynamiques de Teece (2007) dans notre cadre théorique afin de réduire l'aspect statique des ressources internes et évoquer la capacité de la numérisation a joué un rôle de régulateur entre les ressources et la productivité.

Par ailleurs, nous jugeons nécessaire de bien distinguer les différences entre les ressources, les capacités et le capital numérique afin de mieux comprendre les rôles des facteurs internes dans la numérisation des PME sénégalaises.

Concernant les ressources, elles renvoient aux actifs tangibles et intangibles détenues par la structure (capital technologique, capital humain et infrastructures, etc.).

En effet, elles représentent la base sur laquelle s'appuie toute stratégie numérique, (Barney,1991).

Ensuite, pour les capacités, elles traduisent l'aptitude des organisations à combiner, mobiliser et réorienter ces ressources en fonction des besoins stratégiques et de l'environnement (Teece,2007). Par exemple, la capacité d'apprentissage organisationnelle ou la capacité d'absorption conditionne l'appropriation effective des outils numériques.

Enfin, le capital numérique représente quant à lui l'ensemble des ressources et compétences spécifiquement liées au numérique (Coff, et al,1997). Il est à la fois un prolongement des capitaux traditionnels (capital technologique, capital humain et infrastructures, etc) dans un environnement numérisé.

Par ailleurs, le cadre théorique fondée sur la théorie des ressources de Barney, et enrichi par la théorie des capacités dynamiques de Teece (2007), permet d'élucider l'importance des ressources et des capitaux internes dans la numérisation des PME, ainsi que leurs potentiels de transformation en capacités numériques créatrices de productivité, Toutefois, le passage de cette base théorique à une démarche empirique nécessite une précision et une mise en opération des principaux concepts mobilisés.

D'ailleurs c'est dans cette optique que le cadre conceptuel intervient en définissant les concepts clés de notre recherche, en établissant les relations attendues entre elles et en formulant les hypothèses qui guideront l'analyse empirique.

CHAPITRE 3 :

LE CADRE CONCEPTUEL

4.1 DÉFINITION DES CONCEPTS

Pour une meilleure compréhension de cette recherche, une définition des concepts s'impose. D'abord, selon Fortin et Gagnon (2022), un concept est une abstraction, une image mentale que l'on fait de la réalité. Ils sont les éléments de base pour la mise en place de théories et des hypothèses. Dans cette recherche nous avons plusieurs concepts qui interagissent pour fournir un résumé d'un ensemble d'observations ou de caractères distinctifs. Ainsi il sera important de comprendre d'abord la signification étymologique et courante de ces variables afin de mieux les interpréter. Ce qui nous amène à la partie suivante à savoir la définition des concepts.

4.1.1 LA NUMÉRISATION

Selon Dubasque et al. (2019), « la numérisation est l'activité humaine concrète dans des environnements sociotechniques basés sur les technologies de l'information et de la communication ». Ainsi, le numérique englobe les outils, le contenu et les usages. C'est un monde qui impacte directement et indirectement la vie des humains et des organisations. D'ailleurs, dans le contexte africain, l'ONU parle de la numérisation comme le puissant vecteur capable de mettre fin à l'extrême pauvreté, de réduire la mortalité infantile et maternelle. (ONU, 2022). Ainsi pour affirmer l'importance

qu'occupe la numérisation dans la politique de développement durable de l'Afrique subsaharienne.

Pour les petites et moyennes entreprises africaines, Cantley et al. (2022) parle « d'un processus d'adaptation de l'organisation, tant au niveau humain que technique, qui l'aide à atteindre ses objectifs à l'ère du numérique ». Autrement dit, l'enjeu pour les PME est de mettre en place des stratégies leur permettant d'être à niveau en termes d'équipements, et d'innovations, dans le but de rester compétitive. Ce qui semble être un défi majeur, comme nous l'indique Gaglio, et al. (2022) qui annonce l'important fossé numérique qui existe entre les PME et les grandes entreprises en Afrique subsahariennes en termes d'infrastructures et d'outils technologiques.

Concernant cette recherche, l'accent sera mis sur la capacité desdites PME à investir dans les technologies numériques pour stimuler leur productivité ainsi que le niveau d'efficacité de ces investissements. Autrement dit, notre variable explicative sera le capital Tics mis en place par les PME.

De plus, au-delà d'être une variable indépendante qui impacte sur la productivité, la numérisation joue le rôle de médiateur entre les différents types de capitaux à savoir : Les infrastructures physiques, le capital technologique, le capital humain générique, le capital humain spécifique, le capital organisationnel et la productivité. Nous justifions cette approche par notre cadre de recherche théorique à savoir la théorie des ressources de Barney (1991) et celles des capacités dynamiques de Teece (2007) qui stipulent que la performance organisationnelle des entreprises

repose sur une bonne mobilisation des ressources stratégiques internes à travers des outils technologiques adaptés. Autrement dit, les différents types de capitaux de l'entreprise représentent les ressources stratégiques internes, cependant la numérisation à travers l'automatisation des tâches, la dématérialisation des procédures et l'amélioration des expériences clients permet l'exploitation efficace de leurs potentiels en vue d'une productivité. De ce fait, la numérisation agit comme un levier de conversion des ressources en productivité.

4.1.2 LA PRODUCTIVITÉ

Selon l'OCDE, « La productivité du travail correspond au PIB par heure travaillée. Elle rend mieux compte de l'utilisation de la main-d'œuvre que la seule mesure de la production par salarié, le facteur travail étant défini comme le nombre total d'heures travaillées par l'ensemble des personnes occupées. ». Autrement dit, la productivité du travail correspond à la richesse créée par l'ensemble des facteurs de productions pour une période donnée.

L'objectif sera de voir comment les investissements en capital technologique dans les PME africains expliquent les gains en productivité. Dernièrement, dans un souci de se mettre à jour et de rester compétitives, les PME d'Afrique subsahariens sont obligées de recourir aux technologies numériques comme l'Internet, le commerce électronique, l'industrie 4.0, etc., dans leur processus de production, de communication et de vente, mais est-ce que cet investissement est-elle rentable ? si oui à quel niveau.

Dans cette étude, il s'agit de notre variable à expliquer et sera représenté par le chiffre d'affaires annuel de l'entreprise sur une période donnée.

4.1.3 LES PMES

Même s'il n'existe pas une définition universelle de la PME, la petite ou moyenne entreprise peut être considérée comme une entité organisationnelle caractérisée par sa petite taille, sa faible spécialisation, sa capacité d'adaptation et de flexibilité, et la centralisation des décisions autour du propriétaire. Les PME rencontrent souvent des obstacles comme l'intensification de la concurrence, la fluctuation dans la demande des consommateurs, réglementation gouvernementale, les taux d'imposition des sociétés et la hausse du coût des intrants. (Marc et al., 2023). Ainsi, le dirigeant de la PME se doit d'être ingénieux, avec une capacité de prise de décision rapide afin de s'adapter à ces obstacles présents sur le marché.

En Afrique, le défi majeur demeure l'accès au financement. D'ailleurs, Lefilleur et al. (2008) affirme que le taux des actifs bancaires en ASS est de 32%, ce qui est très peu quand on sait que les PME constituent par exemple 95% de l'activité manufacturière, et 70% de l'emploi industriel (Lefilleur et al., 2008). Dès lors, on assiste à un fossé de ressources entre les multinationaux qui envahissent le marché africain et les PME locales.

4.1.4 LES INFRASTRUCTURES PHYSIQUES

Selon Pelgrims et al. (2022), les infrastructures physiques peuvent être défini comme un ensemble d'équipements techniques ou économiques d'un territoire ou un ensemble de systèmes permanents nécessaires au bon fonctionnement d'une société. Une définition certes généraliste, mais évocatrice de l'importance des infrastructures physiques dans une entreprise. Les infrastructures physiques englobent les bâtiments, les espaces de travail, de détente, le parc automobile, les ateliers de productions et le capital technologique. Pour la PME, les infrastructures physiques de qualité sont essentielles pour soutenir le développement et la compétitivité, d'ailleurs selon l'OCDE (2009), l'inadéquation des infrastructures physiques constitue un frein significatif à l'activité entrepreneuriale. Concernant cette recherche, nous avons décidé de dissocier les infrastructures physiques et le capital technologique dans le but de mesurer le réel impact que peuvent avoir les infrastructures classiques dans le développement de la numérisation. Ainsi la variable représentatrice des infrastructures tiendra en compte l'ensemble des investissements relatifs aux bâtiments, au parc automobile de l'entreprise ainsi que les investissements en mobilier.

4.1.5 LE CAPITAL TECHNOLOGIQUE

Selon Bastien et al, (2017), « Le capital technologique désigne l'ensemble des avancées technologiques et techniques d'une entreprise qui se retrouvent dans les produits qu'elles commercialisent. Il est synonyme de l'innovation de produits. ». Ainsi le capital technologique est un élément hyper important dans la politique de numérisation des entreprises. Concernant cette recherche, la variable qui représentera

le CT (capital technologique) est l'ensemble des investissements technologiques entrepris par la PME pour accompagner la numérisation.

Toutefois, la réussite d'une transition numérique efficace, repose aussi sur une mobilisation du capital humain. En effet, ce dernier permet d'exploiter pleinement et de manière optimale les solutions issues du capital technologique.

4.1.6 LE CAPITAL HUMAIN

Selon Becker et al. (1962), le capital humain désigne « l'ensemble des capacités productives qu'un individu acquiert par accumulation de connaissances générales ou spécifiques, de savoir-faire, etc. ». Dans le cas de notre recherche, nous avons subdivisé ce dernier en deux parties à savoir le capital humain général qui représente l'ensemble des connaissances acquises par les employés à travers les formations et programmes scolaires et qui est accessible à tout le monde, et le capital humain spécifique qui désigne l'ensemble des compétences, des connaissances, et des savoir-faire développés par les employés à travers les différentes interactions au sein de l'entreprise. Concernant cette recherche le capital humain spécifique sera représenté par la somme des investissements effectués par la PME pour accompagner les travailleurs à travers des séminaires, des formations, etc., et le capital générique sera représenté par le niveau d'étude des employés.

4.1.7 LE CAPITAL ORGANISATIONNEL

Selon L'OCDE, «Le capital organisationnel se définit comme le capital humain des entreprises (leurs employés), chargé d'exécuter des ensembles de tâches influant

sur leur fonctionnement à moyen et long terme : définition des objectifs et des stratégies ; organisation, planification et hiérarchisation du travail ; constitution des équipes, affectation des tâches aux collaborateurs et formation de ces derniers ; supervision et coordination des activités ; et communication entre les groupes et en leur sein, afin de fournir des orientations » . Ainsi le capital organisationnel constitue le tableau de bord de l'organisation dans sa quête de productivité. Il comporte la ligne directrice permettant de mettre en œuvre l'ensemble des stratégies de gestion mis en place par le *top management*. Dans le cadre de cette recherche, elle sera représentée par le budget annuel de la PME pour mener à bien ses missions.

4.2 LA MISE EN PLACE DES HYPOTHÈSES

Grâce à la littérature parcourue et la théorie de management par les ressources, nous avons eu à découvrir plusieurs argumentations et liens enrichissants qui nous permettent d'avoir de meilleures pistes de recherche.

D'abord, avec l'appui de la théorie des ressources de Barney (1991), nous avons pu développer 3 familles d'hypothèses.

Pour la première famille, elle constituera celle de l'impact du capital physique sur la numérisation. En premier lieu, nous nous intéressons aux infrastructures de l'entreprise, autrement dit l'ensemble des investissements relatifs aux bâtiments, aux machines de productions, machines industrielles, véhicules, etc.

Si nous nous basons sur le rapport de l'OCDE intitulée sur la transformation numérique et productivité (2005), la numérisation doit être accompagnée par la mise en place des infrastructures de qualité pour optimiser son efficacité. En d'autres mots, la numérisation doit être conditionnée par des équipements de hauts standards favorisant sa quête de productivité. Ainsi, les effets de la numérisation sont beaucoup plus considérables dans un environnement respectant les normes de productions. D'ailleurs, si on se réfère à Boudreau et al. (2009), les infrastructures physiques sont fondamentales pour soutenir et propulser le développement numérique dans une PME, car elles assurent une base solide pour la connectivité à travers la mise en place de centres de données et d'outils technologiques performants. Elles favorisent aussi l'accès aux informations à travers un espace de travail collaboratif, l'intégration des services comme le commerce électronique, et enfin l'optimisation des ressources à travers des systèmes de gestion de stocks (Boudreau et al ; 2009). Ce qui est confirmé aussi par Pelgrims et al. (2022), qui affirme que les infrastructures physiques adéquates sont essentielles pour soutenir la numérisation et garantir aux PME la possibilité de bénéficier aux opportunités offertes par le numérique. Dès lors, dans un contexte où beaucoup de PME éprouvent des difficultés à trouver des financements pour enrichir leur stock de biens mobiliers, il sera intéressant de voir jusqu'à quel niveau les PME peuvent s'appuyer sur leurs infrastructures physiques existantes pour améliorer leurs stratégies de numérisation.

La convergence de ces idéologies nous donne une nette idée de l'apport que les infrastructures physiques de qualité peuvent avoir dans le bon déroulement d'une stratégie numérique. Dès lors, nous pouvons avancer comme première hypothèse :

H1 : Les infrastructures physiques ont un impact positif sur la numérisation.

Toujours, dans la famille des ressources de capital physique, nous nous intéresserons par la suite au capital technologique qui est l'ensemble des investissements relatifs aux outils technologiques physiques comme les ordinateurs, les serveurs, routeurs, commutateurs, téléphones de bureau, etc. Selon Bastien et al. (2022), le capital technologique permet l'amélioration du capital physique de l'entreprise, car grâce à l'innovation, les moyens de production, de même que les effets de la numérisation s'améliorent (la doxa en débat). Une affirmation confirmée aussi par Nwamen et al. (2006) qui avance qu'en utilisant efficacement les outils technologiques, les entreprises peuvent réaliser des gains de productivité qui renforcent leur compétitivité et contribuent ainsi à une croissance économique durable. (Nwamen et al., 2006). D'ailleurs dans l'actualisation de la stratégie numérique du Sénégal, le gouvernement a compris l'enjeu que représente le capital TICS, ce qui explique ainsi la mise en place d'un plan d'action pour financer les PME à hauteur de 1.106.460.000 de francs CFA (2.542.664 CAD) pour l'achat et le renouvellement des ressources technologiques nécessaires à l'exploitation de leur production (Ministère de l'économie numérique et des télécommunications du Sénégal, 2022). Cette démarche vise d'abord à réduire la fracture numérique existante entre les PME africaines et celles d'outre-Manche. De plus à travers ce plan d'action, l'État vise à booster un levier essentiel qui

permettra aux PME sénégalaises à augmenter leur productivité, gagner des marchés internationaux et adopter une démarche de recherche et d'innovation. Car comme soutenue comme Mollard et al (2016), les technologies de l'information ont un effet positif sur l'innovation à l'intérieur, tout comme à l'extérieur de la PME, car elles sont facilitatrices de la coordination entre la partie externe et l'entreprise, tout en boostant la performance organisationnelle interne. (Mollard et al, 2016).

Dès lors, ces affirmations facilitent la compréhension du rôle crucial qu'occupe le capital technologique sur la numérisation et la productivité de l'entreprise. Ce qui nous permet d'en déduire l'hypothèse de recherche à savoir :

H2 : le capital technologique impacte positivement la numérisation.

Ensuite, notre deuxième famille d'hypothèses est celle du capital humain. Selon Hottlands et al. (2019) il existe deux types de capital humain : le capital humain générique incluant l'ensemble des diplômes, *hardskills* et connaissances générales acquises par les employés au cours de leur parcours étudiantin et le capital humain spécifique qui constituent l'ensemble des acquis théoriques et compétences développées au sein de l'entreprise. (Hottlands et al., 2019).

Selon l'OCDE, le capital humain générique tout comme spécifique est nécessaire pour le bon fonctionnement de la numérisation dans une entreprise, car ils facilitent l'adoption de nouvelles technologies grâce à une meilleure compréhension et utilisation des outils technologiques, une optimisation des processus, une ouverture aux changements, le développement de la formation continue et une incitation à

l'innovation technologique (OCDE, 2019). D'ailleurs Davoine et al. (2017) suit cette même logique de pensée en confirmant que le générique rend les employés assez compétents pour tirer parti des outils du numérique et proposer même des idées innovatrices facilitant le déroulement de la stratégie numérique. En ce qui concerne le spécifique, il favorise l'engagement, la motivation, et même l'adaptabilité aux changements, car à force de développer une cohésion intragroupe, les employés vont être assez ouverts aux changements numériques mis en place par la direction pour le bon déroulement de la stratégie. (Davoine et al.,2017).

Ainsi, grâce à ces affirmations, nous pouvons avancer sans équivoque les hypothèses à savoir :

H3 : Le capital humain générique (niveau de formations des travailleurs, diplômes, etc.) influe positivement sur la numérisation.

H4 : le capital humain spécifique (*Softskills*, expériences, appartenances, etc.) a un impact positif sur la numérisation.

Par ailleurs, la troisième famille est celle du capital organisationnel. Pouvant être défini comme étant l'ensemble des procédés, des systèmes et de la culture organisationnelle permettant à l'entreprise de garantir la pérennité de ces activités (OCDE,2016), le capital organisationnel joue un rôle majeur dans la productivité et la politique de numérisation des entreprises. D'ailleurs, selon l'OCDE (2016), l'investissement dans le capital organisationnel tel que les procédés, les systèmes organisationnels et une gestion saine, renforce l'efficacité de la numérisation sur la

productivité des PME. Toujours selon cet article, les entreprises qui développent leurs capitaux organisationnels sont plus préparées à l'intégration des technologies numériques, ce qui se traduit à une amélioration de la performance globale de l'entreprise. D'ailleurs, Roussel et al. (2010) dans son article sur l'adoption des technologies de l'information et le capital humain et organisationnel soutient la même théorie en affirmant que ce dernier contribue à l'avancée de la numérisation, car il soutient l'implantation et l'adoption des outils du numérique, en mettant en place des méthodes organisationnelles flexibles, et en facilitant aussi la collaboration intrasecteurs en vue de renforcer la culture du numérique. De ce fait, la réussite de la stratégie de numérisation dans une PME va grandement dépendre de la volonté du capital organisationnel à y investir et à le piloter. D'ailleurs, Davoine et al. (2017) confirme ce rôle primordial, en avançant que le C.O (capital organisationnel) à travers son leadership, sa contextualisation des marchés, ses ressources technologiques et sa gestion des connaissances facilite la mise en place de stratégies numériques dans les entreprises.

Ainsi, la somme de ces affirmations nous permet de supposer une relation de complémentarité entre la numérisation et le capital organisationnel, ce qui nous permet d'avancer l'hypothèse suivante à savoir :

H5 : le capital organisationnel impacte positivement sur les effets de la numérisation.

Enfin, en ce qui concerne le lien entre la numérisation et la productivité dans les PME africaines, l'article de Gaglio et al. (2022) qui présente plusieurs ressemblances avec notre thématique nous permet de supposer une relation positive entre la productivité et la numérisation. En effet, cette recherche stipule que les moyens de communication digitaux (téléphones, réseaux sociaux) ont une influence significativement positive sur l'innovation. De plus cette innovation issue de l'utilisation des réseaux sociaux impacte positivement sur la productivité des PME d'Afrique Subsaharienne. Cette thèse est soutenue aussi par la recherche de Chudaeva et al. (2019) qui avance que la numérisation à travers la gestion des tâches, et le bouleversement de tous les compartiments de l'entreprise favorise la croissance économique des entreprises et améliore leurs compétitivités. Autrement dit, la numérisation affecte positivement les secteurs de la vente et du marketing, de la production, de la logistique, de la sécurité, des processus de l'entreprise et du personnel.

Ainsi, toute cette littérature nous permet d'avancer notre dernière hypothèse de recherche comme quoi :

H6 : La numérisation impacte positivement sur la productivité des PME.

En somme, avec l'appui de la littérature parcourue et la théorie du management par les ressources de Barney, nous aurons à tester ces 6 hypothèses de recherche évoquées ci-dessus. Aussi, à travers ces hypothèses de recherche, nous avons développé un modèle conceptuel regroupant l'ensemble de ces variables latentes

impliquées autour d'une symbiose ayant pour but de démontrer les différentes relations entre la numérisation axée sur les ressources internes et la productivité des PME sénégalaises.

4.3 LE MODÈLE CONCEPTUEL

Selon Morel-Bracq. (2017), un « modèle conceptuel » est une représentation mentale simplifiée d'un processus qui intègre la théorie, les idées philosophiques sous-jacentes, l'épistémologie et la pratique. Ainsi, à travers notre modèle ci-dessous, nous avons comme objectif principal la conception un schéma global réunissant l'ensemble de la littérature, des théories, des hypothèses et des philosophies jusque-là développées au cours de cette recherche.

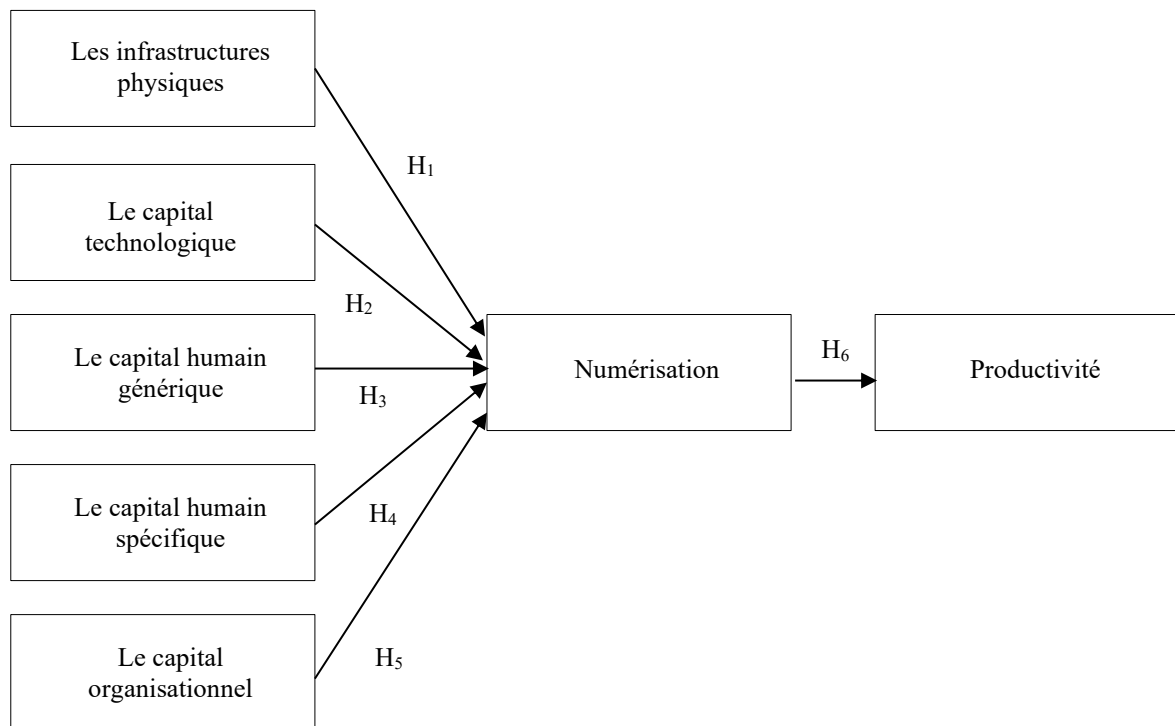


Figure 1 : Modèle conceptuel de l'impact de la numérisation sur la productivité des PME sénégalaises

CHAPITRE 4 :

LE CADRE MÉTHODOLOGIQUE

5.1 TYPE DE RECHERCHE ET DEVIS

Cette étude suit une approche quantitative avec un devis en coupe instantané et simple. Le devis transversal permet d'examiner les relations entre plusieurs variables dans un contexte donné, sur une période précise tout en fournissant des indices préliminaires d'effets causaux.

5.2 OUTIL DE COLLECTES DE DONNÉES

Le questionnaire structuré demeure l'outil principal de collecte de données. Il permet de capter les perceptions des dirigeants et employés des PME sur l'adoption des technologies numériques et son impact sur leur productivité.

5.3 MISE EN PLACE DU QUESTIONNAIRE

Le questionnaire sera élaboré suivant un processus rigoureux. D'abord, une définition des objectifs de recherche pour orienter les questions vers les dimensions de la numérisation et de la productivité. Autrement dit, une clarification permettant de structurer les questions dans le but de collecter des données pertinentes facilitant l'analyse et l'alignement envers nos objectifs de recherche. Ensuite, un test- pilote du questionnaire sera effectué avec la validation avec l'aide d'un expert en méthodologie, ainsi qu'un prétest de 10 personnes.

Le questionnaire se divisera en neuf (9) sections principales. Les sept premières sections examineront les variables latentes à savoir :

- Les infrastructures physiques perçues : Il s'agit de la perception des répondants sur l'ensemble des activités relatives aux bâtiments, aux voitures, aux outils de productions, etc.
- Le capital technologique perçu : Cette variable représente la perception des dirigeants sur les questions relatives au cloud, au réseau, les télécommunications, aux outils numériques et y afférant.
- Le capital humain générique perçu : Il représente le degré de perception des dirigeants sur les investissements relatifs à la formation générique du personnel.
- Le capital humain spécifique perçu : Cette variable représente l'ensemble des activités internes permettant aux employés de développer leur savoir-faire, leurs expériences, des connaissances spécifiques dans le domaine, et en innovation.
- Le capital organisationnel perçu : Il représente l'ensemble des programmes ayant pour but l'amélioration et l'uniformisation des processus, le développement de la culture d'entreprise, et la mise en place d'un système de gestion saine, etc.
- La productivité du travail perçue : Elle représente la perception qu'on les répondants sur les résultats financiers de l'entreprise, ainsi que l'efficacité du travail.

- La numérisation perçue : Elle représente la perception des employés et dirigeants face à l'adoption de nouvelles technologies, ainsi que leurs attitudes envers ces dernières.

Ensuite, une huitième section traitera les estimations en termes de dépenses relatives à nos 7 variables latentes.

Enfin, pour terminer, une section sera consacrée aux questions sociodémographiques qui sont relatives à la taille de l'entreprise, son emplacement, son chiffre d'affaires, le niveau d'éducation du dirigeant et des employés, le sexe du dirigeant, la moyenne d'Âge, secteur d'activités, etc.

5.4 L'ÉCHELLE DE MESURE

Concernant les variables latentes de cette recherche, nous utiliserons des échelles de mesure issues de la littérature empirique, avec chacun 5 items qui seront mesurés grâce à l'échelle de Likert.

Tableau 3: Tableau illustratif des échelles de mesure

Variables	Échelle de mesure	Sources
Les infrastructures physiques perçues	<i>"Research methods for business students"</i>	<i>"Thornill et al. (1997), 7th edition"</i>
Capital technologique perçu	<i>Technology Acceptance Model (TAM)</i>	<i>Davis, F. D. (1989). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology."</i>
Capital humain perçu	<i>Human Capital Scale</i>	<i>Becker, G. S. (1964). "Human Capital: A</i>

		<i>Theoretical and Empirical Analysis."</i>
Capital humain spécifique perçu	<i>Specific Capital Measurement</i>	<i>Teece, D. J. (2000). "Managing Intellectual Capital: Organizational, Strategic, and Policy Dimensions."</i>
Capital organisationnel perçu	<i>Organizational Capital Scale</i>	<i>Edvinsson, L. & Malone, M. S. (1997). "Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower"</i>
La numérisation perçue	<i>« The role of digital transformation in Business Model Innovation »</i>	<i>Bharadwaj et al. Mis Quartely 37 (2), 471-482</i>
La productivité perçue	<i>"Work Engagement: A Handbook of essential theory and reseach"</i>	<i>Bakker et al,2012.</i>

L'échelle de Likert à 5 points sera utilisée pour mesurer le degré d'accord ou de désaccord des participants à travers les 5 items de chaque échelle de mesure.

1 : Tout à fait en désaccord

2 : Plutôt en désaccord

3 : Indécis(e)

4 : Plutôt d'accord

5 : Tout à fait d'accord

Cette échelle permet d'obtenir une mesure graduée des perceptions des participants.

5.5 PRÉ-TEST ET TEST PILOTE

Test pilote : Le questionnaire est soumis au laboratoire de recherche LaboNFC. Ces experts spécialisés en recherche ont aidé à affiner les questions.

Prétest : Un échantillon de 10 participants a eu à tester le questionnaire pour identifier d'éventuelles incohérences ou ambiguïtés. Un cabinet spécialisé encadrera ce processus pour garantir la qualité des ajustements.

5.6 POPULATION CIBLE ET MILIEU DE RECHERCHE

L'étude se concentre sur Dakar, le principal centre économique du Sénégal, où la numérisation progresse rapidement, en particulier au sein des PME.

La population cible est :

- Dirigeants (top management) : gestionnaires, responsables financiers, RH et systèmes d'information.

Ces participants sont directement impliqués dans l'adoption des technologies numériques, ce qui en fait des acteurs essentiels à la recherche.

5.7 ÉCHANTILLON ET MÉTHODE D'ÉCHANTILLONAGE

Taille de l'échantillon et participants : Concernant l'échantillon de notre recherche, il sera composé de 255 répondants issus de 120 PME de secteurs diversifiés

(télécommunications, technologies de l'information, agroalimentaire, etc.). Ainsi, nous pouvons avoir jusqu'à un maximum de 5 répondants par PME. L'objectif est d'acquérir le plus de perceptions possibles en diversifiant les profils tels que la direction générale, les responsables fonctionnels, les cadres techniques, ou les gestionnaires opérationnels. Ce qui nous permettrait d'avoir une compréhension plus fine et plus nuancée de l'impact de la numérisation sur la productivité des PME sénégalaises, tout en garantissant une bonne représentativité des secteurs primordiaux, et des différents acteurs de ces secteurs.

Méthode d'échantillonnage : Une approche d'échantillonnage probabiliste est utilisée. La sélection des entreprises se fera par échantillonnage aléatoire stratifié en fonction du secteur d'activité, garantissant ainsi la représentativité de chaque secteur dans l'échantillon final. Au sein de chaque entreprise, une méthode d'échantillonnage systématique sera appliquée pour le choix des répondants. Cette méthode vise à minimiser les biais potentiels et à renforcer la représentativité de l'échantillon, offrant à chaque individu et chaque entreprise une chance équitable d'être inclus.

5.8 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Notre recherche sera menée dans le strict respect des normes éthiques établies en matière de recherche impliquant des humains. Les données seront collectées de manière anonyme et volontaire. D'ailleurs, notre recherche a reçu l'approbation éthique du comité éthique de L'Université du Québec à Chicoutimi, ainsi que de l'École Supérieure Polytechnique de Dakar. Ces validations garantissent ainsi que

l'étude respecte les principes fondamentaux d'intégrité scientifique, de confidentialité des données et de protection des participants.

5.9 VALIDATION DES INSTRUMENTS DE MESURES

Dans le but de garantir la validité et la rigueur des données collectées, nous procéderons à une validation préalable des unités de mesures à travers 2 principaux critères que sont : la fidélité (cohérence interne), la validité convergente.

D'abord, concernant la fidélité des échelles, elle sera évaluée à l'aide du coefficient statistique alpha de Cronbach pour chacun des construits de notre modèle conceptuel à savoir : les infrastructures physiques, le capital technologique, le capital humain générique, le capital humain spécifique, le capital organisationnel, la numérisation, et la productivité. Nous avons retenu un seuil minimal de 0.70 comme indicateur d'un seuil minimal acceptable (Nunnally, 1978). Ce qui nous garantira une meilleure fiabilité, signifiant ainsi que les items d'un même construit mesurent de manière cohérente la même dimension conceptuelle.

Ensuite, pour la validité convergente, nous effectuerons une validation en examinant les charges factorielles issues de l'analyse en composantes principales. Les items ayant des charges inférieures à 0.50 seront retirés ou révisés dans le but de garantir une homogénéité conceptuelle.

5.10 TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNÉES

Les données collectées seront analysées à l'aide du logiciel SPSS. Les analyses permettront d'explorer les liens entre la numérisation et la productivité, mais au préalable, nous étudierons la relation entre la numérisation et les variables latentes comme : Les infrastructures physiques et les différents types de capitaux.

Concernant les analyses à faire, nous procéderons comme suit :

D'abord nous aurons à faire une analyse en composantes principales. En effet, cette méthode nous permettra de mieux structurer les données issues des variables latentes en réduisant la dimensionnalité pour faciliter la construction de facteurs synthétiques représentatifs. Dès lors, dans le cadre de notre recherche, l'analyse en composantes principales semble adéquate pour regrouper les indicateurs liés aux différentes formes de capital en un nombre restreint de composantes interprétables. Par ailleurs, elle permettra aussi de garantir la rigueur des futurs tests à faire plus précisément les régressions multiples.

Suite à l'analyse en composantes principales, nous aurons à utiliser deux analyses de régressions multiples distinctes. Cette méthode d'analyse nous permettra d'examiner de manière rigoureuse les relations entre les variables dépendantes et les variables indépendantes. De ce fait, nous aurons à analyser les deux équations suivantes que ce sont :

5.10.1. ANALYSE DE L'IMPACT DES CAPITAUX SUR LA NUMÉRISATION

En ce qui concerne cette première régression, elle vise à analyser l'impact du capital technologique, le capital physique, capital humain, et le capital organisationnel sur la numérisation. Cette analyse s'inspire sur l'étude de Kossaï et al. (2010), intitulé l'adoption des technologies de l'information et le capital humain : le cas des PME tunisiennes qui avait pour but d'identifier les différents facteurs impactant l'adaptation de la numérisation, ainsi que la relation avec ces différentes variables. Le choix de la régression présente une similitude avec la méthodologie choisie par l'auteur qui est la probit ordonnée. Cette dernière fonctionne à peu près comme la régression, car elle présente la typologie de dépendance entre les variables, tout en examinant leur relation. D'ailleurs nous soulignons une ressemblance au niveau des variables de base à savoir la numérisation, le capital générique, et le capital humain générique. Dès lors pour notre première analyse, nous allons avoir comme :

- Variable dépendante : numérisation
- Variables indépendantes : Capital physique, capital humain générique, capital humain spécifique, capital organisationnel, capital technologique et taille de l'entreprise.

Modèle d'équation : $Y = \beta_0 + \beta_1 X1 + \beta_2 X2 + \beta_3 X3 + \beta_4 X4 + \beta_5 X5 + \beta_6 X6 + \varepsilon$

Où :

- $x1$: le capital technologique.

- x_2 : le capital physique.
- x_3 : le capital humain générique.
- x_4 : le capital humain spécifique.
- x_5 : le capital organisationnel.
- x_6 : la taille de l'entreprise.

5.10.2 ANALYSE DE LA NUMÉRISATION SUR LA PRODUCTIVITÉ DES PMEs.

Notre deuxième analyse de régression multiple étudiera l'impact de la numérisation sur la productivité des PMEs sénégalaises. Cette analyse s'inspire des travaux de Gaglio, et al. (2022), car, ces auteurs ont étudié les relations entre les nouvelles technologies et la productivité des micros et petites entreprises sud-africaines sur la période de 2018 à 2021. Leurs travaux ont révélé l'impact que peut avoir la numérisation des petites et moyennes entreprises dans un contexte quasi similaire au contexte sénégalais. Concernant cette deuxième régression, nous allons dans la configuration suivante :

Variable dépendante : Productivité

Variables indépendantes : Numérisation, Investissement en numérisation, taille de l'entreprise, le capital technologique.

$$Y = \beta^0 + \beta^1 x_1 + \beta^2 x_2 + \beta^3 x_3 + \beta^4 x_4 + \varepsilon$$

Où :

Y représente la productivité

β^0 est la constante d'interception

x_1 : le niveau de numérisation

x_2 : l'investissement dans la numérisation

x_3 : la taille de l'entreprise

x_4 : le capital technologique

ε est le terme d'erreur

En conclusion, ce cadre méthodologique fournit une approche rigoureuse pour évaluer l'impact de la numérisation sur la productivité des PME au Sénégal. À travers un questionnaire structuré et une analyse statistique approfondie, cette recherche offrira des insights précieux sur les dynamiques économiques liées à la numérisation et fournira des recommandations pertinentes pour les entreprises et décideurs politiques.

CHAPITRE 5 :

ANALYSES DES DONNÉES

6.1 COLLECTE DES DONNÉES

Concernant la phase de collecte de données, elle s'est essentiellement faite au Sénégal en collaboration avec L'École Supérieure Polytechnique de DAKAR (ESP) et l'entreprise Arc TÉLÉCOM. En fait, avec l'appui d'un responsable de département marketing, nous avons eu 10 étudiants de l'ESP qui ont participé à la collecte de données. Ces étudiants en question se sont chargés de démarcher 20 entreprises basées à DAKAR pour la collecte. De plus nous avons eu le soutien de 4 commerciaux du groupe ARC TÉLÉCOM spécialisée dans la collaboration interentreprises qui ont eu à utiliser leur base de données avec l'autorisation d'un responsable senior, pour démarcher 55 entreprises dans le cadre de cette recherche. D'ailleurs nous avons la particularité d'avoir 27 grandes entreprises incluses dans la recherche, ce qui équivaut à 10,5% de l'échantillon total. La recherche s'est faite dans une période de 45 jours sous la supervision d'un professionnel de recherche administrateur de cours d'analyses de données et de recherche statistiques, intervenant à statistiques Canada.

6.2 LES VARIABLES

La description des variables est disponible dans le tableau des variables (voir annexes).

Nous avons un total de 48 variables issues de la collecte de données réparties en plusieurs sections. D'abord, nous avons les variables socio structurelles ou organisationnelles que sont : L'âge et le sexe du dirigeant, la taille de l'entreprise, le poste du répondant, son niveau d'études et le secteur d'activité de la PME.

Ensuite nous avons les variables clés représentant les principaux concepts. Ces dernières sont mesurées selon l'échelle de Likert. Elles sont présentées dans le tableau intitulé variable clés disponibles en annexe.

D'ailleurs à partir de ces items de l'échelle de Likert, nous avons créé des variables déterminantes pour la suite de la recherche. Les variables créées représentent les 6 concepts décrits dans notre cadre conceptuel. (Voir tableau suivant)

Tableau 4: Tableau des variables créées

Variable	Libellé	ITEM
Capital technologique perçu	CTEC	= Ct1, Ct2, Ct3, Ct4, Ct5)
Capital humain générique perçu	CHGEN	= (Chg1, Chg2, Chg3, Chg4, Chg5)
Capital humain spécifique perçu	CHSPEC	= (Chs1, Chs2, Chs3, Chs4, Chs5)
Capital organisationnel perçu	CORG	= (Co1, Co2, Co3, Co4, Co5)
Infrastructures physiques perçues	INFRAS	= (Inf1, inf2, inf3, inf4, inf5)
Numérisation perçue	NUMER	= (Num1, Num2, Num3, Num4, Num5)
Productivité perçue	PROD	= (Prod1, prod2, prod3, prod4, prod5)

Enfin, nous avons les variables qui représentent les montants d'investissements que sont : Invtec, Invchg, Invchs, Invco, invinf, et Invnum. Ces dernières représentent respectivement les investissements annuels en Capital technologique, capital humain générique, capital humain spécifique, capital organisationnel, infrastructures physiques et en numérisation.

6.3 L'ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES

Dans le but de mieux réduire la dimensionnalité, et préparer davantage les données pour la régression, nous jugeons nécessaire de procéder à une Analyse en Composante principale (ACP) pour les variables de notre modèle conceptuel de recherche. Ainsi, comme affirmé par Pages et al. (2013), l'ACP est une méthode exploratoire essentielle dans l'analyse de variables latentes, de par sa capacité à éclairer la maximisation de la variance expliquée, ainsi que la réduction des dimensions. Dans le cadre de cette recherche, les variables impliquées dans l'analyse des composantes principales sont :

- Le capital technologique (CTEC)
- Les infrastructures physiques perçues (INF)
- Capital humain perçu (CHG)
- Capital humain spécifique perçu (CHS)
- Capital organisationnel perçu (CO)
- La numérisation perçue (NUM)
- La productivité perçue (PROD)

LE CAPITAL TECHNOLOGIQUE PERÇU

Tableau 5:Tableau des charges factorielles après rotation de la variable CTEC :

Items	Composantes	
	1	2
CTEC 1	0,974	0,720
CTEC 2		
CTEC 3	0,961	
CTEC4		0,912
CTEC 5		,784

Source : SPSS

Tableau 6:Tableau des charges factorielles après suppression de CTEC 3

Items	Composante
	1
CTEC 2	,662
CTEC 1	,884
CTEC4	,864
CTEC 5	,707

Source : SPSS

Tableau 7:Tableau récapitulatif de l'ACP de la variable « capital technologique perçu »

Indice KMO		Indice KMO après suppression des items	
,609		0,612	
Test de Bartlett		Test de Bartlett après suppression des items	
<0,001		<0,001	
Qualités des représentations avant suppression des items		Qualités des représentations après suppression des items	
CTEC1	0,981	CTEC1	0,439
CTEC2	,750	CTEC2	0,781
CT3	,977	CT4	0,747
CT4	,856	CT5	0,500
CTEC5	,629		
Variance totale expliquée avant extraction		Variance totale expliquée après extraction	
83,896		61,666	
Nombre de dimensions avant extraction		Nombre de dimensions après extraction	
2		1	

Nombre de composantes avant extraction	Nombre de composantes après extraction
5	4

Source : SPSS

Concernant la variable CTEC, nous avons d'abord un indice KMO = 0,609 < 0,5. Avec une bonne significativité du test de Bartlett, car la p-value < 0,001. Ce qui nous permet de rejeter l'hypothèse nulle des coefficients de corrélation, et confirmer la possibilité de factorisation des données. De plus, pour la variance expliquée, nous avons deux composantes différentes qui expliquent 81,376% avant l'extraction des items. Cependant, après la suppression de CTEC3, nous avons une meilleure charge factorielle des items restants et une seule dimension (CTEC1, CTEC2, CTEC 4, CTEC5).

Ainsi, suite la suppression de CTEC 3, qui est le seul élément de la seconde dimension, nous notons clairement une meilleure corrélation et explication des données à partir de la dimension principale. De ce fait, pour la suite de la recherche, nous allons garder la dimension principale incluant : CTEC1, CTEC 2 ; CTEC 4 ; CTEC 5.

LES INFRASTRUCTURES PHYSIQUES PERÇUES

Tableau 8: Tableau des charges factorielles après rotation de la variable (INF)

Items	Composantes	
	1	2
INF 1	,702	
INF 2		,820
INF 3	,943	
INF 4		,843
INF 5	,842	

Source : SPSS

Tableau 9:Tableau des charges factorielles de la variable infrastructure physique perçu après la suppression de l'item Inf 4.

Items	Composantes	
	1	2
INF 1	,602	-,540
INF 2	,958	
INF 3		,896
INF 5	,912	

Source : SPSS

Tableau 10:Tableau des charges factorielles de la variable infrastructure physique perçu après la suppression de l'item Inf 1 et Inf 2.

Items	Composantes	
	1	
INF 3	,942	
INF 5	,968	
INF 4	-	

Source : SPSS

Tableau 11:Tableau des charges factorielles de la variable infrastructure physique perçu après la suppression de l'item Inf 1, Inf 2 et Inf 4.

Items	Composantes	
	1	
INF 3	,966	
INF 5	,966	

Tableau 12: Tableau récapitulatif de l'ACP de la variable « infrastructures physiques perçues »

Indice KMO		Indice KMO après suppression des items	
,415		,500	
Test de Bartlett		Test de Bartlett après suppression des items	
<0,001		<0,001	
Qualités des représentations		Qualités des représentations après suppression des items	
Inf1	,634	Inf3	,934
Inf2	,727		
Inf3	,928	Inf5	,934
Inf4	,712		
Inf5	,815		

Variance cumulée expliquée	Variance expliquée après extraction
76,320	93,386
Nombre de dimensions avant extraction	Nombre de dimensions après extraction
2	1
Nombre de composantes avant extraction	Nombre de composantes après extraction
5	2

Source : SPSS

Initialement pour la variable infrastructure physique perçue, l'indice KMO était faible (0,415), même si le test de Bartlett qui évalue la corrélation entre les variables est significatif, car p-value est inférieur à 0,005. Nous notons aussi une variance cumulée de 76,32% expliquée par les composantes avant extraction.

Suite à cela, nous avons supprimé progressivement inf 1, inf 2 et inf 4, qui complexifient la structure. D'ailleurs, après la suppression de ces items, nous constatons une nette amélioration de l'indice KMO qui passe de 0,415 à 0,5. Nous avons aussi une seule dimension qui explique 93,386% de la variance.

LE CAPITAL HUMAIN GÉNÉRIQUE

Tableau 13: Tableau des charges factorielles de la variable Capital humain générique.

Items	Composantes	
	1	2
CHG1	,830	
CHG2		,949
CHG3	,788	
CHG4		,869
CHG5	,920	

Source SPSS

Tableau 14: Tableau des charges factorielles de la variable Capital humain générique après suppression CHG 4.

Items	Composantes	
	1	2
CHG1	,842	
CHG2		,976
CHG5	,804	
CHG3		,916

Source SPSS

Tableau 15: Tableau des charges factorielles de la variable Capital humain générique après suppression CHG 4 et CHG 2.

Items	Composantes	
	1	
CHG1	,869	
CHG5	,869	
CHG3	,853	

Source : SPSS

Tableau 16: Tableau récapitulatif de l'ACP de la variable « Capital humain générique perçu »

Indice KMO		Indice KMO après suppression des items	
0,619		0,722	
Test de Bartlett		Test de Bartlett après suppression des items	
<0,001		<0,001	
Qualités des représentations		Qualités des représentations après suppression des items	
CHG1	,749	CHG1	0,756
CHG2	,903	CHG3	0,728
CHG3	,735	CHG5	0,755
CHG4	,824		
CHG5	,852		
Variance cumulée expliquée		Variance expliquée après extraction	
81,260		74,64%	
Nombre de dimensions avant extraction		Nombre de dimensions après extraction	
2		1	
Nombre de composantes avant extraction		Nombre de composantes après extraction	
5		3	

Source SPSS :

Concernant le capital humain générique, nous notons que de base l'indice KMO (0,619) est supérieur à 0,5 ; et que le test de Bartlett est significatif, car P-value $<0,001 < 0,005$. Dès lors, ces deux éléments qui nous permettent d'évaluer respectivement la qualité de l'échantillon pour l'analyse factorielle et les corrélations sont corrects. Pour la qualité des représentations aussi, nous voyons que les charges sont relativement fortes pour toutes les variables avant la rotation, avec une bonne variance cumulée de 81,260%. Cependant, nous avons deux dimensions avant la rotation, ce qui justifie la suppression de CHG4, et CHG2 qui sont les variables de la seconde dimension.

Ainsi, après la suppression de la seconde dimension, on constate une amélioration de l'indice KMO qui passe de 0,619 à 0,722. Les charges restent solides aussi avec des valeurs élevées pour ChG1, ChG3 et ChG5.

En résumé, après la suppression de CHG4 et CHG2, nous avons une analyse plus robuste avec une bonne variance expliquée (74,64%), avec une très bonne qualité de l'échantillon sur une seule dimension. Ce qui nous pousse à conserver pour la suite du travail de la recherche les variables suivantes (CHG1, CHG3 et CHG5).

CAPITAL HUMAIN SPÉCIFIQUE

Tableau 17: Tableau des charges factorielles de la variable Capital humain spécifique

Items	Composantes	
	1	2
CHS 1		,787
CHS 2	,759	
CHS 3	,645	
CHS 4	,913	
CHS 5		,922

Source SPSS

Tableau 18: Tableau des charges factorielles de la variable Capital humain spécifique après suppression CHS 1

Items	Composantes	
	1	2
CHS 2	,772	
CHS 3	,656	
CHS 4	,914	
CHS 5		,969

Source : SPSS

Tableau 19: Tableau des charges factorielles de la variable Capital humain spécifique après suppression CHS 1 et CHS 5

Items	Composantes	
	1	
CHS 2	,756	
CHS 3	,696	
CHS 4	,905	

Source : SPSS

Tableau 20: Tableau récapitulatif de l'ACP de la variable « capital technique spécifique perçu »

Indice KMO		Indice KMO après suppression des items	
,567		0,521	
Test de Bartlett		Test de Bartlett après suppression des items	
<0,001		<0,001	
Qualités des représentations		Qualités des représentations après suppression des items	
CHS1	,772	CHS2	,572
CHS2	,592	CHS3	,485
CHS3	,459	CHS4	,818

CHS4	,833		
CHS5	,853		
Variance cumulée expliquée		Variance expliquée après extraction	
81,260		62,488	
Nombre de dimensions avant extraction		Nombre de dimensions après extraction	
2		1	
Nombre de composantes avant extraction		Nombre de composantes après extraction	
5		3	

Source : SPSS

Pour la variable CHS (Capital humain spécifique), l'indice KMO (0,567) est supérieur à 0,5, ce qui est acceptable, le test de Bartlett aussi (P-value <0,001) est significatif. Ce qui confirme que les corrélations entre les variables sont suffisamment fortes. Concernant la rotation varimax des composantes, elle a permis à bien répartir les variables entre les deux premières composantes avec CHS4 et CHS2 ayant des charges élevées. Ainsi, après la suppression de CHS2 et CHS5, nous notons que l'analyse des composantes principales plus appropriée, et plus solide. D'ailleurs, pour la suite de la recherche, nous comptons garder que les composantes de la première dimension pour la variable CHS.

LE CAPITAL ORGANISATIONNEL

Tableau 21: Tableau des charges factorielles de la variable Capital organisationnel perçu.

Items	Composantes
	1
CO 1	,795
CO 2	,833
CO 3	,677
CO 4	,778
CO 5	,904

Source : SPSS

Tableau 22: Tableau descriptif de l'ACP pour la variable C.O

Indice KMO	
0,752	
Test de Bartlett	
<0,001	
Qualités des représentations	
CO1	,631
CO2	,693
CO3	,458
CO4	,606
CO5	,817
Variance totale expliquée	
64,108	
Nombre de dimension	
1	
Nombre de composantes	
5	

Source : SPSS

Pour la variable « Capital organisationnel », elle a la particularité d'avoir une seule dimension, ce qui fait que nous n'aurons pas besoin de supprimer des items dans le cadre de l'analyse des composantes principales. Concernant son indice KMO ($0,752 > 0,5$), elle indique que l'échantillon est satisfaisant, tandis que le test de Bartlett confirme que les corrélations entre les variables sont significatives justifiant l'ACP (analyse des composantes principales). Enfin, nous notons une bonne variance expliquée par la dimension qui est de 64,108%.

LA NUMÉRISATION

Tableau 23: Tableau des charges factorielles de la variable « numérisation perçue ».

Items	Composantes	
	1	2
Num 1	0,857	
Num 2		,620

Num 3	0,851	
Num 4		0,899
Num 5	0,686	

Source : SPSS

Tableau 24: Tableau des charges factorielles de la variable « numérisation perçue » après suppression de l'item Num 2.

Items	Composantes	
	1	2
Num 1	,890	
Num 3	,890	
Num 4		,964
Num 5	,719	

Source : SPSS

Tableau 25: Tableau des charges factorielles de la variable « numérisation perçue » après suppression de l'item Num 2 et Num 4.

Items	Composante
	1
Num 1	,853
Num 3	,897
Num 5	,772

Source : SPSS

Tableau 26: Tableau récapitulatif de l'ACP de la variable « Numérisation perçue »

Indice KMO		Indice KMO après suppression des items	
,469		,658	
Test de Bartlett		Test de Bartlett après suppression des items	
<0,001		<0,001	
Qualités des représentations		Qualités des représentations après suppression variables	
Num 1	,850	Num 1	,728
Num 2	,484	Num 3	,805
Num 3	,763	Num 5	,595
Num 4	,921	Variables supprimées	
Num 5	,475	Num 2 ; Num 4	
Variance cumulée expliquée		Variance expliquée après extraction	
69,854		70,956	
Nombre de dimensions avant extraction		Nombre de dimensions après extraction	
2		1	

Nombre de composantes avant extraction	Nombre de composantes après extraction
5	3

Source : SPSS

Pour la variable numérisation, nous constatons qu'avant le nettoyage, nous avons deux dimensions avec un indice de KMO très faible. Cependant, après la suppression progressive des items de la deuxième dimension (num2, num 4) nous constatons une amélioration progressive du modèle avec un indice KMO qui passe de 0,469 à 0,658. De plus avec une seule dimension, la variance expliquée est supérieure (70,96%). Ainsi, dans le but d'avoir une structure cohérente, nous allons uniquement garder des items de la dimension principale pour la suite de la recherche.

LA PRODUCTIVITÉ

Tableau 27: Tableau des charges factorielles de la variable « productivité perçue »

Items	Composantes	
	1	2
Prod 1		,781
Prod 2	,925	
Prod 3		,766
Prod 4	,899	
Prod 5		,759

Source : SPSS

Tableau 28: Tableau des charges factorielles de la variable « productivité perçue » après la suppression de « Prod 4 »

Items	Composantes	
	1	2
Prod 1	,606	,585
Prod 2	,885	
Prod 3	,599	,608
Prod 5		,887

Source : SPSS

Tableau 29: Tableau des charges factorielles de la variable « productivité perçue » après la suppression de « Prod 2 » et « prod 4 »

Items	Composantes
	1
Prod 1	,651
Prod 3	,846
Prod 5	,834

Source : SPSS

Tableau 30: Tableau descriptif de l'ACP de la variable « productivité perçue »

Indice KMO		Indice KMO après suppression des items	
0,546		0,626	
Test de Bartlett		Test de Bartlett après suppression des items	
<0,001		<0,001	
Qualités des représentations avant extraction		Qualités des représentations après suppression variables	
Prod 1	,666	Prod 1	,424
	,866	Prod 3	,716
Prod 2	,720	Prod 5	,695
Prod 3	,818		
Prod 4	,626	Variable supprimée	
Prod 5	,666	Prod 2, Prod 4	
Variance cumulée expliquée		Variance expliquée après extraction	
73,907		61,192	
Nombre de dimensions avant extraction		Nombre de dimensions après extraction	
2		1	
Nombre de composantes avant extraction		Nombre de composantes après extraction	
5		3	

Source : SPSS

Pour la variable productivité, nous constatons avant même le nettoyage que le l'indice de KMO ($KMO = 546 > 0,5$) et le test de Bartlett ($P\text{-value} < 0,001 < 0,005$) sont corrects. Cependant, nous constatons que prod 2 et prod 4 sont les items qui

déséquilibrent l'analyse, car les autres items appartiennent à une même dimension. Ainsi, c'est ce qui a expliqué la suppression progressive de Prod 2 et Prod 4, et d'ailleurs, suite à cette suppression, nous notons une amélioration de l'indice KMO (0,626), même si nous notons une variance expliquée moins que précédemment, mais quand même acceptable. Dès lors, afin de maintenir un meilleur équilibre dans l'analyse, l'item Prod 2 et Prod 4 sera supprimé pour la suite de la recherche.

Tableau 31: tableau récapitulatif de L'ACP

Variables	Items gardés	Items supprimés
- Le capital technologique	CT4 CT5 CT2	CT1 CT3
- Les infrastructures physiques perçues	INF 3 INF 5	INF 1 INF 4 INF 2
- Capital humain perçu	CHG1 CHG3 CHG5	CHG2 CHG4
- Capital humain spécifique perçu	CHS2 CHS3 CHS4	CHS1 CHS5
- Capital organisationnel perçu	CO1 C02 C03 C04 C05	-
- La numérisation perçue	NUM1 NUM3 NUM5	NUM2 NUM4
La productivité perçue	Prod 1 Prod 3 Prod 5	PROD 2 Prod 4

Source : SPSS

6.3.1. LA FIABILITÉ DES DONNÉES

Dans le but de vérifier la fiabilité des données retenues après l'analyse factorielle, nous avons procédé à une vérification grâce au logiciel SPSS, et son outil intitulé « alpha de Cronbach ». En effet, nous avons eu l'alpha de Cronbach = 0,856, ce qui témoigne d'une excellente fiabilité de l'échelle. Autrement, les items gardés sont appropriés pour la suite de recherche, et qu'il existe une cohérence interne entre ces items.

6.4 LES ANALYSES DES RÉGRESSIONS MULTIPLES

Avant d'entamer les analyses de régressions, nous jugeons nécessaire de faire un petit rappel de nos 6 hypothèses de recherche que sont :

H1 : Les infrastructures physiques impactent positivement la numérisation.

H2 : Le capital technologique impacte positivement la numérisation.

H3 : Le capital humain générique (niveau de formations des travailleurs, diplômes, etc.) influe positivement sur la numérisation.

H4 : Le capital humain spécifique (*Softskills*, expériences, appartenances, etc.) a un impact positif sur la numérisation.

H5 : le capital organisationnel impacte positivement sur les effets de la numérisation.

H6 : La numérisation impacte positivement la productivité des PME.

6.4.1 ANALYSE DE L'IMPACT DU CAPITAL TECHNOLOGIQUE, DU CAPITAL ORGANISATIONNEL, DU CAPITAL HUMAIN, ET DES INFRASTRUCTURES PHYSIQUES SUR LA NUMÉRISATION. (H1-H5)

Dans nos hypothèses de recherche, nous avons avancé les hypothèses à savoir que chacun des éléments que sont : les infrastructures physiques, le capital organisationnel, le capital technologique, le capital humain spécifique, et le capital humain générique ont un impact significatif sur la numérisation de la PME. Ainsi, pour vérifier ces hypothèses, nous allons procéder à une régression multiple avec comme :

- Variable dépendante : numérisation
- Variables indépendantes : Capital physique, capital humain générique, capital humain spécifique, capital organisationnel, capital technologique et taille de l'entreprise.
- Modèle d'équation : $Y = \beta^0 + \beta^1 x_1 + \beta^2 x_2 + \beta^3 x_3 + \beta^4 x_4 + \beta^5 x_5 + \beta^6 x_6 + \varepsilon$

Où :

- x_1 : le capital technologique.
- x_2 : le capital physique.
- x_3 : le capital humain générique.
- x_4 : le capital humain spécifique.
- x_5 : le capital organisationnel.

- x6 : la taille de l'entreprise.

Tableau 32 : Tableau de l'analyse de la variance ANOVA

ANOVA						
Modèle		Somme des carrés	Ddl	Carré Moyen	F	Sig.
1	Régression	154,003	5	30,801	39,985	<,001
De student		208,835	243,060	0,771	1,077	
Total		362,838	248,060			

Source : SPSS.

À la lumière du tableau ci-dessus, nous voyons qu'au seuil de 95% de confiance, la *P-value* est inférieure à 0,001, donc aussi inférieure à 0,005. Ce qui signifie que la relation est hautement significative et que les variables indépendantes expliquent de manière significative la variabilité de la numérisation.

À la suite de cela, nous procédons à la régression multiple avec les mêmes hypothèses que l'analyse des variances.

Coefficients						
Modèle		B	Erreur standard	Bêta	T	Sig
1	Constante	6,461	0,749		8,626	<,001
INFR		0,432	,070	,323	6,556	<,001
Capital technologique		0,241	,076	,188	3,572	<,001
Capital H. Générique		0,321	,101	,165	3,471	<0,001
Capital H. Spécifique		0,171	,070	,323	6,556	<0,001
Capital organisationnel		0,134	,025	,323	2,924	0,004
Taille		0,341	0,580	,237	3,561	<0,001

Variable dépendante : Numérisation

Tableau 33: Tableau de la régression multiple

Source : SPSS

En nous référant sur le tableau ci-dessus, nous constatons que les facteurs du modèle ont tous un impact positif sur la numérisation.

D'abord, nous voyons que chaque augmentation d'une unité d'infrastructure entraîne 0,432 unité de numérisation. Ce qui fait des infrastructures physiques, un pilier essentiel du modèle, mais aussi de la numérisation en général. De plus il a le plus fort coefficient, confirmant ainsi son indispensabilité dans une bonne stratégie de numérisation.

Nous notons aussi qu'une unité d'augmentation du capital technologique influe positivement sur la numérisation et entraîne une augmentation de 0,241 unité de numérisation. Ainsi, après les bâtiments physiques, les PME se doivent aussi de miser sur l'achat de matériaux informatiques (serveurs, ordinateurs, etc.) pour mieux faciliter la numérisation.

Concernant le capital humain générique et spécifique, une unité augmentée de ces variables entraîne respectivement 0,321 et 0,171 unité de la numérisation.

Le capital organisationnel aussi, comme toutes les autres variables, influe positivement sur la numérisation, car une unité augmentée de cette dernière entraîne une augmentation de 0,134 unité pour la numérisation.

Enfin, en ce qui concerne la taille de l'entreprise utilisée comme variable de contrôle, nous constatons qu'à chaque unité augmentée pour cette dernière, la numérisation augmente de 0,341 unité.

De ce fait, nous aurons l'équation de la droite de régression suivante :

$$\text{Numérisation} = 6,461 + 0,432 \times \text{INF} + 0,241 \times \text{CTEC} + 0,321 \times \text{CHG} + 0,171 \times \text{CHS} + 0,134 \times \text{Co} + 0,341 \times \text{Taille} + \varepsilon$$

En résumé, suite à l'analyse de la régression multiple, nous avons une validation de nos hypothèses de recherches H1 à H5 à savoir :

H1 : Les infrastructures physiques impactent positivement la numérisation.

H2 : Le capital technologique impacte positivement la numérisation.

H3 : Le capital humain générique (niveau de formations des travailleurs, diplômes, etc.) influe positivement la numérisation

H4 : Le capital humain spécifique (*Softskills*, expériences, appartenances, etc.) a un impact positif sur la numérisation.

H5 : le capital organisationnel impacte positivement la numérisation.

6.4.2 ANALYSE DE L'IMPACT DE LA NUMÉRISATION SUR LA PRODUCTIVITÉ (H6)

Comme décliné dans la méthodologie, nous allons procéder en faisant une régression multiple dans le but de vérifier la relation entre la productivité et la numérisation. De ce fait, nous aurons une équation de modèle avec les composantes suivantes :

Variable dépendante : Productivité

Variables indépendantes : Numérisation, Investissement en numérisation, taille de l'entreprise, le capital technologique.

$$Y = \beta^0 + \beta^1 x_1 + \beta^2 x_2 + \beta^3 x_3 + \beta^4 x_4 + \varepsilon$$

Où :

Y = la productivité

β^0 est la constante d'interception

x_1 : le niveau de numérisation

x_2 : l'investissement dans la numérisation

x_3 : la taille de l'entreprise

x_4 : le capital technologique

ε est le terme d'erreur

Tableau 34: Tableau de L'ANOVA

ANOVA						
Modèle		Somme des carrés	Ddl	Carré moyen	F	Sig (P-Value)
1	Régression	900,611	4	225,153	835,695	<,001 ^c
De student		1049,512	60,350	224	,269	
Total		1190,525	960,961	228		
Variable dépendante : PROD						
Variables indépendantes : CTEC TAILLE, INVNUM, NUMER						

Source SPSS

En se basant, sur le tableau de l'ANOVA, nous notons que la P-value est significative au seuil de confiance de 95%, car $\beta < 0,001 < 0,05$. Ainsi, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle à savoir l'absence de relation entre la variable indépendante qu'est la productivité et les variables dépendantes. Autrement dit, le modèle est très significatif et qu'il y'a une relation entre la productivité et les variables indépendantes, notamment la numérisation.

Tableau 35: Tableau de la régression multiple

Tableau de la régression multiple					
Coefficients non standardisés			Coefficients standardisés		
Modèle	B	Erreur standard	Bêta	T	P-value
1 CONST	10,569	,393	,110	26,892	<,001
NUMER	,150	,029	,093	5,137	<,001
TAILLE	,206	,037	,953	5,505	<,001
INVNUM	1,920	,035	,077	54,602	<,001
INVTEC	,159	,044	,110	3,630	<,001
Variable dépendante : Prod					

Source : SPSS

À travers le tableau ci-dessus, nous voyons que les P-values de la numérisation, de l'investissement en numérisation, de l'investissement en capital technologique, ainsi que de la taille de l'entreprise sont tous significatifs au seuil de confiance de 95%, car $\beta < 0,001 < 0,05$. Ce qui exclut l'hypothèse nulle à savoir l'absence de relation entre la productivité et les variables indépendantes.

En regardant de plus près aussi, nous voyons l'effet de chaque prédicateur sur la variable dépendante (la productivité).

Ainsi, une augmentation d'un (1) franc CFA de la numérisation entraîne en moyenne une augmentation de 0,150 franc CFA la productivité, ce qui confirme notre hypothèse de recherche à savoir l'impact positif de la numérisation sur la productivité.

Aussi, une augmentation d'un (1) FCFA d'investissement en numérisation aussi produit 1,920 franc CFA de productivité.

De plus, une augmentation d'une unité de la taille de l'entreprise augmente de 0,206 unité en termes de productivité.

Enfin, nous notons aussi l'impact positif de l'investissement en capital technologique sur la productivité, car une augmentation d'un franc CFA d'investissement en capital technologique entraîne 0,159 franc CFA de productivité.

Nous nous retrouvons ainsi avec une équation du modèle comme suit :

$$\text{Productivité} = 10,569 + 0,150 \times \text{NUMER} + 1,920 \times \text{INVNUM} + 0,206 \times \text{TAILLE} + 0,159 \times \text{INVTEC} + \varepsilon$$

En conclusion, nous pouvons affirmer sans équivoque que la numérisation a un effet significatif positif sur la productivité selon le modèle, et valide en même temps notre hypothèse de recherche H6. Ce qui confirme aussi la première hypothèse de notre projet de recherche à savoir l'impact positif de la numérisation sur la productivité, ainsi que les résultats obtenus par Gaglio et al. (2022), qui a eu à utiliser le même modèle. De plus la taille de l'entreprise constitue un facteur clé dans la performance de l'entreprise, ce qui est justifié par son coefficient (0,573) de même que l'investissement en capital technologique, associé à des stratégies d'investissements en numérisation et en capital technologique.

Nous présentons, ci-dessous (figure 2), notre cadre conceptuel ainsi que les valeurs de régression issues de nos analyses.

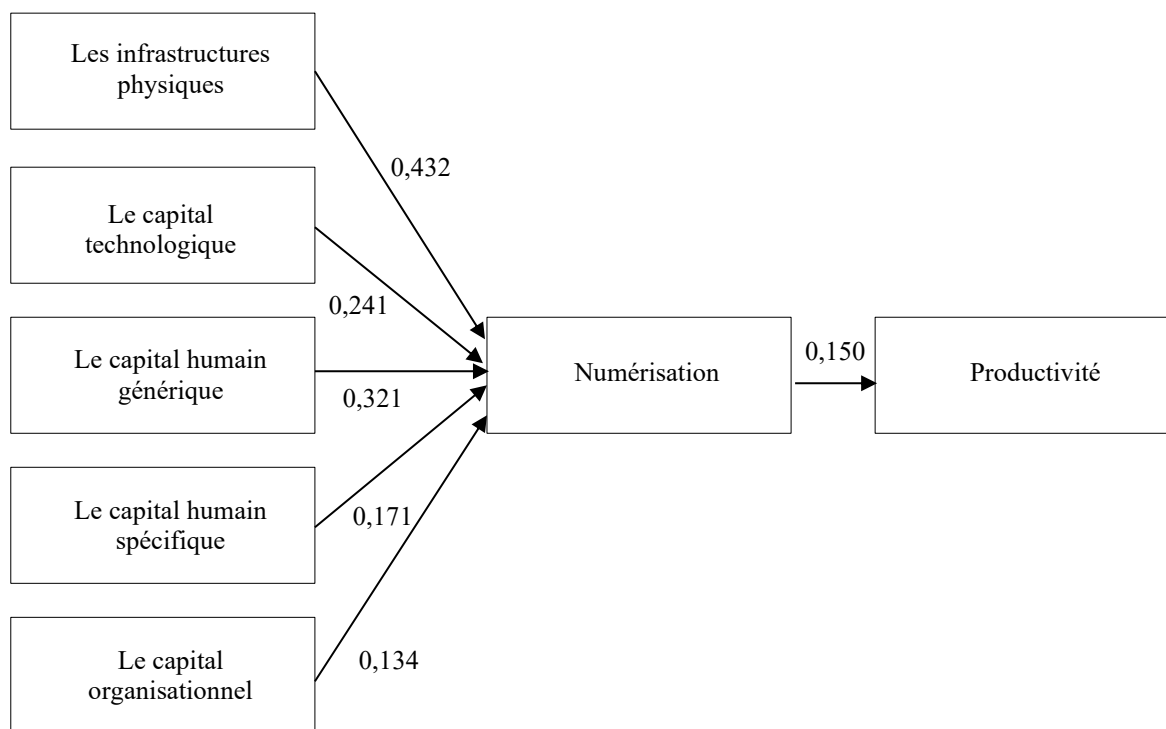


Figure 2 : Modèle conceptuel de l'impact de la numérisation sur la productivité des PME sénégalaises

CHAPITRE 6 :

DISCUSSIONS, IMPLICATIONS, LIMITES ET AVENUES DE RECHERCHES

7.1 DISCUSSIONS

Les résultats de l'analyse de données nous ont permis d'avoir des éclairages significatifs sur les facteurs influençant la numérisation ainsi que l'impact de la numérisation sur la productivité des PME sénégalaises.

D'abord, concernant les facteurs déterminants, nous avons les infrastructures physiques qui ont un fort impact sur la numérisation. Elles apparaissent comme un facteur fondamental confirmant ainsi les travaux de la littérature existante qui souligne l'importance de la disponibilité d'une connectivité numérique robuste et d'infrastructures adaptées pour favoriser la transformation numérique. D'ailleurs c'est dans ce contexte que Luzeaux et al. (2023), affirme que les infrastructures physiques sont indispensables à la numérisation, car elles fournissent la base technologique sur laquelle repose tous les systèmes numériques, soutiennent aussi l'innovation et garantissent la sécurité et l'efficacité des opérations. (Luzeaux et al., 2023.) Ainsi, les résultats de l'étude renforcent l'idée de la littérature selon laquelle les infrastructures physiques constituent la condition première d'un environnement numérique fonctionnel. Ce constat renforce ainsi la nécessité d'un investissement public et privé

dans le domaine des infrastructures physiques dans les pays en développement comme le Sénégal pour soutenir les PME. Cela permettrait de réduire la fracture numérique existante, tout en instaurant un climat favorable au développement du numérique.

Pour le capital technologique aussi, il exerce un effet considérable sur la numérisation comme nous pouvons le voir suite aux résultats. En effet, Il est primordial dans la mesure où les outils technologiques (serveurs, logiciels, ordinateurs, etc.) facilitent l'adoption des pratiques numériques. De plus les résultats de l'étude confirment la théorie existante à savoir l'apport positif du capital technologique sur la numérisation. D'ailleurs, elle s'inscrit sur la même logique que l'article de Dubasque et al. (2019) qui affirme que le capital technologique facilite la numérisation à travers la dématérialisation, l'accès à l'information, le partage et la collaboration. Autrement dit, le capital technologique joue un rôle primordial dans la facilitation des stratégies de numérisation. Dans le contexte sénégalais où les ressources sont souvent limitées, l'investissement en capital technologique doit tout de même être associé à un accompagnement technique et à une formation des employés. D'ailleurs, conscient de cela, le gouvernement a mis en place un programme appelé Force-N, qui est un programme dédié au développement de l'emploi et de l'employabilité des jeunes dans le numérique au Sénégal. Un programme qui s'aligne dans la stratégie numérique nationale visant à développer l'entrepreneuriat dans le numérique et assure également la promotion de la culture scientifique et numérique.

Pour le capital humain générique et spécifique, les résultats mettent en évidence des différences légères, mais notables. Car le capital humain spécifique a un effet

légèrement plus prononcé que le capital humain générique, ce qui peut sous-entendre l'importance des compétences spécialisées dans la mise en place des solutions numériques. Les compétences spécifiques comme l'expérience, la gestion des systèmes d'information, les formations spécialisées sont particulièrement nécessaires pour la mise en place efficace des solutions numériques. D'ailleurs, Davoine et al. (2017) s'inscrit dans cette même démarche en affirmant que le capital humain spécifique axé dans l'efficacité opérationnelle, l'adaptabilité aux nouvelles technologies et l'innovation favorise non seulement la transition vers une organisation numérisée, mais contribue également dans la création d'un environnement dynamique et compétitif. Toutefois, il est important de noter que bien vrai que le capital humain spécifique permet aux PME d'avoir des avantages concurrentiels, son efficacité dépend d'abord d'une bonne mise en place du capital humain générique, autrement dit des compétences transversales telles que la maîtrise des connaissances informatiques de base, ou la capacité d'adaptation. Dès lors, nous pouvons en déduire que le capital humain générique et spécifique sont complémentaires, ce qui confirme aussi les travaux de Lopez et al. (2018), qui affirme et justifie cette complémentarité par le fait que le capital humain générique permet une plus grande mobilité et employabilité tandis que le capital humain spécifique offre une valeur ajoutée à la PME en raison des connaissances uniques que possède un individu.

Enfin, concernant le capital organisationnel, il a un effet significatif sur la numérisation comme les autres facteurs, ce qui confirme aussi notre hypothèse de recherche H5 de même que la littérature affirmant l'impact positif de ce dernier sur la

numérisation. Ainsi, la mise en place de processus organisationnels efficaces et d'une culture d'entreprise propice favorise la réussite d'une stratégie de numérisation. D'ailleurs, cela confirme la théorie de Duport et al. (2016) qui affirmait que le capital organisationnel facilite les transitions technologiques à travers la mise en place de stratégies numériques efficaces, et le renforcement de la culture d'innovation. Nous pouvons en déduire que les PME dotées d'une culture organisationnelle ouverte et agile réussissent mieux leur transition numérique en raison de leur capacité à intégrer des changements technologiques dans leurs routines internes.

Pour ce qui est de l'impact de la numérisation sur la productivité, les résultats de l'analyse confirment la littérature existante, plus particulièrement notre article de référence à savoir celui de Gaglio et al. (2022) qui affirmait que malgré la fracture numérique existante, la numérisation impacte positivement sur la productivité des PME africaines. Les PME qui sont axées dans la mise en place de stratégies numériques améliorent leurs productivités et sont plus outillées pour innover et s'adapter aux différentes fluctuations des marchés africaines, plus particulièrement sénégalaises. D'un point de vue global, les PME misant sur la numérisation doivent d'abord créer une alchimie entre les différents capitaux à savoir : les infrastructures physiques, le capital technologique, le capital humain générique, le capital humain spécifique et le capital organisationnel, pour ensuite s'appuyer sur ce socle solide pour escompter un effet positif de la numérisation sur la productivité de leur organisation. Ainsi, comme décrits dans notre schéma conceptuel, nous constatons que l'effet positif de la numérisation sur la productivité résulte d'un ensemble de facteurs de capitaux. À cela

aussi peuvent s'ajouter d'autres variables comme la taille de l'entreprise, l'investissement en numérisation, etc.

En résumé, les résultats des deux régressions prouvent que l'effet positif de la numérisation sur la productivité des PME sénégalaises ne peut pas se faire de manière isolée. Il dépend fortement des capacités internes, et des stratégies mises en place par les têtes pensantes de la structure. Dès lors, nous pouvons affirmer qu'une bonne stratégie de numérisation efficace ne se limite pas seulement à l'acquisition d'outils technologiques, mais s'accompagne d'une montée en compétences, d'un renforcement organisationnel et d'un investissement stratégique cohérent. Comme nous avons pu le voir dans la recherche de Gaglio et al. (2022), l'environnement interne de l'entreprise conditionne grandement la réussite de la numérisation sur la productivité. Cela conforte aussi notre cadre théorique inspirée de la théorie de management par les ressources de Barney qui stipule l'idée selon que l'entreprise doit s'appuyer sur ses ressources internes afin de créer un avantage concurrentiel durable. Ainsi, nous notons un alignement logique entre la théorie de Barney, la littérature et les résultats de la recherche.

7.2 LES IMPLICATIONS THÉORIQUES

Notre travail de recherche apporte plusieurs contributions à la littérature empirique. La première est qu'elle valide la théorie du management par les ressources dans un contexte africain. Les résultats obtenus au cours de notre recherche confirment que la performance numérique des PME, ainsi que leur productivité ne dépendent pas seulement des facteurs externes, mais dépendent plutôt des ressources et compétences

spécifiques que la PME mobilise en interne. Le capital technologique, le capital humain (générique et spécifique), le capital organisationnel sont en effet les éléments essentiels qui conditionnent le numérique et par extension entraîne un gain de productivité.

Ensuite, la deuxième implication est qu'elle renforce le lien entre les types de capitaux internes et la numérisation. D'ailleurs, les résultats de la recherche nous ont permis d'enrichir la relation de complémentarité entre les différents types de capitaux et la numérisation. Une complémentarité déjà évoquée dans les travaux de Kossaï et al. (2010), qui affirmaient déjà que peu importe la qualité des infrastructures numériques, elles ne peuvent être valorisées sans un capital humain assez qualifié pour le mobiliser, ainsi qu'une organisation assez fluide susceptible d'intégrer de nouvelles pratiques numériques. Ainsi, la recherche enrichit cette notion de complémentarité des ressources, en prouvant que l'effet des ressources sur la numérisation et par extension sur la productivité est le fruit d'une synergie comme expliqué dans notre modèle conceptuel de recherche. Cela pourra permettre, dans les futurs travaux, d'explorer des théories plus complexes mettant en exergue des effets d'interdépendances entre les différents types de capitaux.

Les résultats de notre recherche aussi permettent de valider les travaux de Gaglio et al. (2022) ainsi que celui de Haucap et al. (2020) qui avaient déjà affirmé l'impact positif que peut avoir la numérisation sur la productivité des PME dans les pays sous-développés. Elle permet par la même occasion d'enrichir la littérature relative à la numérisation des PME dans les pays en développement plus particulièrement le Sénégal. Certes, la littérature existante est très bien documentée,

mais en Afrique subsaharienne, elle n'est pas si fournie que ça. Dès lors, notre mémoire renforce aussi la légitimité des approches théoriques abordées telles que les travaux de Gaglio et al. (2022) ainsi que la théorie des ressources de Barney, et confirme leurs validations au Sénégal, tout en soulignant l'importance d'adapter les travaux existants ainsi que notre approche théorique à la réalité locale caractérisée par des inégalités régionales, le poids du secteur informel, etc.

Aussi, même si notre étude présente beaucoup de similitudes avec celle de Gaglio et al. (2022) à travers nos résultats prouvant que la numérisation peut avoir un impact positif sur la performance organisationnelle des PME, en plus de la ressemblance socio-économique entre Dakar et Johannesburg, elle se distingue tout de même de cette dernière, car la nôtre met l'accent sur le rôle structurel des ressources internes dans ce processus. Elle enrichit ainsi la littérature en proposant un modèle plus élargi où la numérisation ne se limite pas seulement sur les outils de communication numérique, mais plutôt sur une symbiose fondée sur l'activation des ressources clés.

La recherche contribue aussi théoriquement à valider le rôle de la numérisation comme variable médiatrice entre les ressources internes de la PME et sa performance organisationnelle. Autrement dit, l'apport positif des capitaux comme les infrastructures physiques, le capital humain, le capital organisationnel et le capital technologique n'impactent pas directement la performance organisationnelle de la PME, mais passent d'abord par la numérisation de la structure. D'ailleurs cela confirme les travaux de L'OCDE (2005), qui mentionnait que le capital humain peut jouer un rôle crucial dans la réalisation des gains de productivité quand elle est associée à

l'emploi des outils du numérique, ainsi qu'une culture organisationnelle favorable. Nos travaux permettent ainsi de repositionner la numérisation comme un mécanisme de transformation des capitaux intangibles en résultats tangibles. D'ailleurs, ce repositionnement de la variable numérisation peut susciter de l'intérêt pour les futurs travaux de recherche sur la productivité, plus particulièrement dans les pays comme le Sénégal.

Toujours pour les implications théoriques, nous avons l'importance des variables de contrôle comme la taille de l'entreprise et l'investissement en capital technologique dans le modèle de performance numérique. En effet, en nous basant sur les résultats de notre recherche, nous voyons que l'investissement en capital technologique impacte positivement sur la productivité des PME sénégalaises. Ce qui voudrait dire que la performance technologique de la PME ne dépend pas seulement de la présence d'un capital technologique, mais aussi de l'intensité et de la régularité des investissements dans les technologies. Ce qui nous permet ainsi de comprendre l'importance d'une stratégie d'investissement continu qui s'aligne aussi avec la logique d'accumulation de ressources défendue par notre théorie de recherche à savoir le management par les ressources de Barney. Concernant la taille de la PME, les résultats montrent qu'elle influe positivement sur la numérisation de même que sur la productivité de la PME. Dès lors, nous pouvons en déduire que malgré la capacité organisationnelle et financière des grandes entreprises, les PME peuvent aussi s'appuyer sur leurs ressources humaines pour prétendre à une performance numérique et/ou financière.

Par ailleurs, en se basant sur une perspective beaucoup plus contextualisée, notre recherche rejoint les conclusions de Kazim et al. (2021) et Enaifoghe et al. (2021) qui prônent la mise en situation des modèles globaux aux contextes africains et le fait de s'appuyer sur les ressources internes disponibles. D'abord pour le premier auteur à savoir Kazim et al. (2021) dans son étude visant à explorer comment les pays africains peuvent augmenter leur performance de développement socio-économique grâce au numérique, il prône le « *benchmarking* » d'autres économies émergentes comme celles de l'Inde et la Chine. Toutefois, malgré le fait de copier les modèles de réussites des pays émergents, il suggère une contextualisation des modèles occidentaux, et insiste sur la prise en compte des défis africains comme les inégalités d'accès à la technologie, et les infrastructures en développement dans le processus d'adaptation des modèles occidentaux. Partant de cela, Kazim montre que la numérisation en Afrique subsaharienne requiert plus qu'un simple transfert technologique, mais elle doit s'appuyer sur une politique d'investissement dans les infrastructures de base, un appui technologique permettant de réduire la fragmentation régionale, et aussi de s'appuyer sur la ressource humaine, car l'Afrique est le continent qui connaît le rythme de croissance le plus rapide au monde. Ainsi à travers ces résultats, on peut en déduire que comme dans notre recherche, Kazim met l'accent sur la nécessité d'avoir des infrastructures de qualité, de former la ressource interne sur les métiers du numérique de telle sorte qu'elle soit capable de soutenir et mener à bien les objectifs de numérisation. À l'échelle de la PME, on voit bien que cette étude rejoint la nôtre sur deux points. Le premier est le fait que les PME africaines doivent prendre en considération les défis socio-économiques comme la concurrence déloyale, la

fragmentation numérique, les infrastructures non adaptées et le faible niveau de formation de la ressource humaine dans la mise en place de leur stratégie de numérisation. Le second est que dans ses recommandations, Kazim privilégie l'investissement dans la ressource interne (humaine, organisationnelle) de la structure, ainsi que l'investissement dans les infrastructures de qualité afin de réussir les objectifs de numérisations préalablement fixés comme prôner par notre recherche.

Toutefois, la recherche de Kazim et al. (2021) se limite juste à une revue de la littérature, sans une validation empirique ni une analyse de terrain. En ce sens, notre recherche apporte une amélioration substantielle, car elle adopte une approche empirique rigoureuse, tout en mobilisant des méthodologies comme L'ACP ou la régression multiple à partir de données collectées auprès des PME sénégalaises.

Concernant la recherche d'Enaighfogue et al. (2021), elle se ressemble théoriquement aussi à la nôtre, car elle prône à l'adoption d'une perspective sociotechnique dans l'analyse de la numérisation en Afrique. En effet, comme recommandé par notre étude, la recherche de Enaighfogue et al. (2021) considère que les effets de la numérisation ne résultent pas simplement du capital technologique ou le degré d'investissement en numérisation de la structure, mais d'un ensemble de facteurs incluant les dimensions sociales, économiques, organisationnelles et institutionnelles de la structure. Ainsi, les deux études avancent une théorie qui stipule que le succès de la numérisation s'appuie sur l'interaction entre système technique (technologies, infrastructures, outils) et systèmes sociaux (compétences humaines, culture organisationnelle et gouvernance).

De plus, nos deux recherches partagent le postulat fondamental à savoir que la numérisation est une opportunité de rattrapage pour les économies africaines à condition que les PME, et les politiques publiques adoptent des stratégies inclusives adaptées aux spécificités du continent.

Toutefois, malgré le fait que les deux travaux s'inscrivent dans une même volonté, il existe tout de même quelques différences, car Enaighfoghe et al. (2021) propose un cadre analytique essentiellement macro-institutionnel basé sur une recherche documentaire extensive, alors que la nôtre se distingue de par sa validation empirique rigoureuse. En d'autres mots, les deux travaux possèdent les mêmes intentions de produire une compréhension contextualisée de la numérisation en Afrique, mais se différencient par la nature des démarches entreprises.

Par ailleurs, notre recherche présente une convergence théorique avec la recherche de Obokoh et al. (2024), notamment sur le lien entre la numérisation et la productivité des PME dans le contexte africain. En effet, comme dans les travaux de Obokoh et al. (2024), notre recherche aussi perçoit la numérisation comme un levier technologique de développement, mais aussi comme un vecteur de réorganisation interne visant l'amélioration des processus opérationnels et la création de valeur. Comme le soulignent Obokoh et al. (2024), l'adoption des technologies numériques permet d'optimiser les flux d'informations, de réduire les erreurs humaines, de faciliter l'optimisation des tâches et répétitives et d'améliorer la réactivité des entreprises face aux fluctuations du marché. Cette logique est parfaitement cohérente avec notre propre cadre théorique à savoir le management des ressources de Barney (1991), et la

complémentarité des capitaux (Lopez et al., 2018), qui stipulent que la performance numérique dépend de l'activation conjointe de plusieurs facteurs internes.

Nos deux études soulignent aussi le fait que les PME africaines évoluent dans un environnement contraint, caractérisé par des inégalités d'accès aux infrastructures numériques, une absence de compétences spécialisées, et des défaillances institutionnelles notoires. À ce titre, nos deux études contribuent à l'enrichissement d'un modèle africain contextualisé de la numérisation, en intégrant des variables institutionnelles, humaines et technologiques comme facteur déterminant de la productivité.

Cependant, malgré les multiples ressemblances entre nos deux recherches, nous avons une différence méthodologique majeure, car l'article d'Obokoh et al. (2024) s'appuie sur des données secondaires issues du *World Bank Enterprise Survey* et utilise principalement le critère de possession d'un site web comme proxy pour mesurer la numérisation, alors que notre recherche regorge d'un modèle plus multidimensionnel de la numérisation basée sur des données primaires collectées auprès d'entreprises sénégalaises. Nous intégrons également des variables latentes telles que le capital organisationnel ou le capital humain spécifique, permettant ainsi une lecture plus fine des dynamiques internes. De ce fait, notre contribution offre une modélisation plus complète permettant d'enrichir la théorie par une meilleure compréhension des interactions entre ressources et performance numérique.

Enfin, notre recherche aussi partage une base théorique commune avec celle de Myovella et al. (2021), à savoir l'importance des infrastructures physiques dans l'explication de la fracture numérique en Afrique. Nos deux recherches s'alignent sur le fait que la numérisation ne peut être comprise sous l'angle de l'accès technologique, mais elle doit intégrer les aspects économiques, sociaux et institutionnels. Ce qui rejoint ainsi la logique de management par les ressources de Barney que mobilise notre recherche. Dès lors, nous notons une approche théorique commune à travers l'enrichissement du modèle explicatif du développement numérique en Afrique à travers la combinaison de facteurs endogènes (ressources propres aux PME ou aux États).

La principale différence avec notre recherche au-delà du fait que notre modèle s'applique sur le plan microéconomique (PMEs) et que le leur est au niveau macro (État) est que leur recherche analyse la fracture numérique à partir d'indicateurs agrégés (accès internet, abonnement à la fibre) alors que la nôtre se focalise uniquement sur les ressources internes de l'entreprise.

En somme, notre recherche confirme que la numérisation dans le contexte africain ne peut se limiter à l'acquisition de technologies. Elle s'appuie sur une symbiose des ressources internes de la structure. À l'image des travaux de Enaifogue et al. (2021), Kazim et al. (2021), Obokoh et al. (2024), Gaglio et al. (2024) ou encore Myovella et al. (2021), elle adopte une approche systémique et contextualisée.

Ce qui distingue notre étude, c'est son encrage empirique sur le plan microéconomique, permettant ainsi de tester concrètement des hypothèses souvent formulées de manière conceptuelle. En cela, elle participe à la création d'un modèle africain de la numérisation.

L'innovation théorique de notre recherche reste modeste car elle ne propose pas l'élaboration d'un nouveau cadre de recherche conceptuel, toutefois, cela se justifie par son caractère confirmatoire. D'ailleurs son apport réside aussi dans la mise en lumière des théories existantes notamment la théorie des ressources et celle des capacités dynamiques, pour expliquer l'impact de la numérisation sur la productivité des PME sénégalaises.

Enfin, l'apport empirique de cette recherche s'ancre dans un contexte ouest africain et plus particulièrement sénégalais. Un positionnement qui offre certes, une contribution à la littérature régionale peu explorée. Cependant, la portée des résultats dépasse seul le contexte ouest africain. En effet, les relations observées telles que la complémentarité entre les différents capitaux, ou encore l'impact de la numérisation sur la productivité présentent un potentiel de généralisation vers d'autres environnements économiques avec des caractéristiques similaires. Les pays émergents souvent faisant face à la fracture numérique, et des contraintes de ressources, constituent des terrains propices pour tester la robustesse de nos résultats. Par ailleurs, même dans des contextes plus développés, nos conclusions peuvent éclairer les débats sur comment la numérisation issue des ressources internes peut générer des avantages compétitifs. Dès lors, notre travail permet d'enrichir la compréhension de la

numérisation en Afrique de l'Ouest, mais offre également des pistes théoriques transférables et comparables aux autres régions, renforçant ainsi la valeur scientifique et la portée universelle de nos résultats.

7.3 LES IMPLICATIONS MANAGÉRIALES

En ce qui concerne les contributions managériales, les résultats de notre recherche permettent de comprendre qu'il faut d'abord investir sur les infrastructures physiques avant d'investir proprement dans la numérisation en tant que telle. Car en se basant sur les résultats de notre régression, on voit que les infrastructures ont le plus grand impact sur la numérisation. Ainsi, les dirigeants doivent d'abord miser sur la mise en place d'infrastructures physiques de qualité avant de mettre en place une stratégie de numérisation avancée. D'ailleurs cela rejoint les travaux de Benzoni et al. (2024) qui avance que sans une base solide d'infrastructures physiques, il est difficile de tirer pleinement parti des opportunités offertes par le numérique.

Ainsi, dans le but de mieux exploiter la capacité numérique des PME, les dirigeants doivent d'abord mettre en place des infrastructures physiques à la hauteur.

À cela s'ajoute le fait que les PME doivent utiliser la numérisation comme un levier stratégique pour atteindre une performance organisationnelle plutôt qu'un simple outil de travail. Autrement dit, elles doivent mettre la numérisation au centre de la vision globale de l'entreprise. Cela permettra d'orienter les projets stratégiques, les relations avec les parties prenantes, ainsi que la stratégie de croissance de la PME. D'ailleurs, dans l'actualisation de la stratégie numérique du Sénégal, le gouvernement

met en place un plan d'action visant à aider les PME à placer la numérisation au cœur de leur vision globale en modernisant le cadre institutionnel, favorisant le partenariat public-privé et la mise en place de financements dédiés (ministère de l'Économie numérique et des télécommunications du Sénégal, 2019).

Ensuite, la recherche permet de comprendre l'importance de la ressource humaine dans le bon fonctionnement des PME. Car en y regardant de plus près, le capital humain (générique, et spécifique) ainsi que le capital organisationnel tirent leur force dans la ressource humaine. Les cadres doivent d'abord miser sur les formations, et expériences spécifiques, car comme confirmées par les résultats, elles impactent positivement sur la numérisation de l'entreprise. D'ailleurs, il est important pour la PME de renforcer simultanément le capital humain générique et spécifique, car un investissement en capital humain peut être stratégique. Les PME œuvrant pour l'innovation doivent d'abord former leur personnel aux outils numériques de base, et développer en même temps des compétences spécifiques adaptées aux outils technologiques internes. (Audrin et al., 2017.).

De plus, vu l'effet positif du capital organisationnel axé sur le numérique, les PME doivent aussi prioriser une culture organisationnelle numérique, en mettant en place des processus assez flexibles pour permettre à la numérisation de se faire de manière plus rapide. Cela pourra passer par une restructuration des missions internes ou une collaboration plus transversale incluant le numérique.

Toujours sur le plan managérial, les PME africaines doivent valoriser davantage l'utilisation d'outils numériques stratégiques comme les mégadonnées, le *cloudcomputing*, l'internet des objets, etc. Cela permet dans un premier temps de réduire la fracture numérique existante envers les grandes entreprises, et leur donne une posture beaucoup plus professionnelle, incitant les investisseurs étrangers à être beaucoup plus sereins à l'idée de travailler avec les PME sénégalaises. D'ailleurs cette réflexion va dans le même sens que celle de Chevallier et al. (2014), qui stipule que l'investissement dans les technologies du numérique est le carburant des PME, et qu'elles le doivent prioriser dans le but d'être plus compétitif dans des marchés de concurrence pures et parfaites.

Par ailleurs, les dirigeants doivent aussi ajuster la stratégie numérique selon la taille de la PME. En effet, les résultats de notre recherche montrent que la taille de l'entreprise influe sur la capacité à intégrer et rentabiliser la numérisation. De ce fait, même si les entreprises de grandes tailles bénéficient d'avantages de ressources, les PME peuvent profiter de la numérisation en adaptant leur stratégie à la hauteur de leur taille. Cela peut passer par la mise en place d'abord d'outils numériques basiques, ensuite une amélioration progressive à travers de solutions plus intégrées.

Enfin, au-delà de l'aspect interne de la structure, notre recherche met aussi en exergue le rôle clé que peut avoir l'environnement externe (contexte sénégalais) dans la réussite de la numérisation. Il est donc essentiel pour l'ensemble des acteurs de tous les secteurs inclus dans notre recherche, de développer des programmes de soutien à la numérisation des PME sénégalais, de faciliter l'accès aux infrastructures numériques

dans les zones hors Dakar afin de réduire la fracture territoriale, et d'encourager les partenariats public-privé comme décrit dans le plan d'action de la stratégie de numérisation SN2025. D'ailleurs notre recherche nous a permis de comprendre que l'écosystème numérique sénégalais a besoin d'une collaboration entre le gouvernement et le privé. Car même si des programmes sont mis en place par des structures comme la DER, ADEPME ou APIX, il reste tout de même essentiel de renforcer les partenariats entre les universités, les incubateurs, les PME, afin de favoriser un environnement inclusif du numérique.

7.4 LES LIMITES ET AVENUES DE RECHERCHES FUTURES

Malgré que le fait que notre recherche permet d'avoir une idée assez claire sur l'impact positif de la numérisation sur les PME sénégalaises, elle présente quelques limites dont la première est qu'elle est uniquement basée sur des données latentes. En effet, les données utilisées sont principalement issues de perceptions déclarées via un questionnaire. Dès lors, même si elles ont permis d'obtenir des informations contextuelles, cela peut introduire des biais de subjectivité. Certains dirigeants peuvent facilement surévaluer ou sous-évaluer certaines variables selon la compréhension qu'ils en ont. Ce qui fait que les résultats représentent beaucoup plus la perception des répondants que des mesures objectives.

La deuxième limite constitue la représentativité, car les PME constituant l'échantillon sont tous issus de la même région (DAKAR), or les conditions peuvent varier dépendamment de l'emplacement géographique des PME. Ainsi, il serait vraiment intéressant, d'inclure les autres régions du Sénégal, dans les recherches

futures pour une meilleure représentativité. Même si cela ressemble à la recherche de Gaglio et al. (2022) qui s'est uniquement limité à la ville de Johannesburg, la recherche pouvait inclure d'autres régions. Dakar bénéficie certes d'un meilleur accès aux infrastructures, à la formation et d'un environnement entrepreneurial plus dynamique, mais la non-inclusion d'autres régions comme Tambacounda, Saint-Louis ou Ziguinchor fait que l'étude peut présenter un biais de représentativité géographique.

Ensuite, la taille de l'échantillon constitue une limite, car cette recherche n'englobe que 250 PME, ce qui peut sembler trop juste pour une étude quantitative visant à généraliser la recherche à l'échelle nationale. Ainsi la faible taille de l'échantillon peut diminuer la robustesse statistique des régressions multiples ou de l'analyse en composantes principales.

Enfin, nous pouvons avoir comme limite, la démarche méthodologique, car la recherche est transversale et exploratoire, autrement dit, l'ensemble des données ont été collectés à une seule période. Dès lors, les résultats indiquent une relation positive entre la numérisation et la productivité, mais ne confirment pas une relation causale claire.

Notre recherche permet certes d'avoir une idée assez claire sur la relation entre la numérisation, les types de capital et la productivité des PME au Sénégal, cependant elle ouvre plusieurs pistes intéressantes pour les recherches futures.

D'abord, il serait intéressant d'utiliser dans les futures recherches des données objectives et longitudinales. Autrement dit, dans le but d'éviter des biais de subjectivité

et de mesurer le réel impact de la numérisation sur la productivité, il serait pertinent d'utiliser des indicateurs plus fiables (rapports, chiffres d'affaires exacts, etc.). Aussi une étude sur plusieurs années permettrait de mieux comprendre l'impact réel de la numérisation sur la productivité.

Ensuite, il serait vraiment pertinent d'augmenter les zones géographiques présentes, ainsi que les secteurs dans les futures recherches. En plus d'améliorer la qualité de la représentativité, cela pourrait permettre de faire des comparaisons entre les différentes régions du pays. De plus, cette approche comparative nous permettra aussi d'observer les différences d'adoption et d'impact du numérique selon les secteurs d'activités afin d'identifier des dynamiques spécifiques et d'élaborer des stratégies différenciées d'accompagnement de PME.

Enfin, pour une meilleure compréhension, il serait pertinent d'utiliser une approche méthodologique mixte, combinant une recherche qualitative et quantitative. Cela permettrait d'avoir des résultats plus fiables avec une meilleure logique scientifique.

CONCLUSION

Notre recherche a permis de démontrer l'impact positif que peut avoir la numérisation sur la productivité des PME dans un contexte sénégalais en mettant en lumière les ressources internes de l'entreprise telles que le capital organisationnel, le capital humain (générique et spécifique), le capital organisationnel et les infrastructures physiques. En se basant sur la théorie du management par les ressources de Barney (1991), les résultats nous ont permis de confirmer que la combinaison des différents types de capitaux internes conditionne la numérisation qui à son tour influe positivement sur la performance organisationnelle. Sur le plan de la théorie, l'étude conforte l'importance des ressources stratégiques internes dans le bon développement des PME. Sur le plan managérial, elle prouve qu'il faut d'abord mettre en place des structures de qualité, investir d'abord sur l'humain pour enfin mettre en place une stratégie de numérisation dans le but d'avoir un socle solide permettant de supporter numérisation dans le long terme. Certes il existe plusieurs barrières au développement de la numérisation en Afrique comme la fracture numérique, les infrastructures qui ne répondent pas aux standards, le manque de formation et la non-formalisation de beaucoup de secteurs d'activités, cependant la numérisation reste une opportunité majeure de développement pour ces dernières. D'ailleurs nous constatons une vague de prise de conscience des gouvernements africains et des entrepreneurs qui mettent de plus en plus des stratégies de développement numérique dans le long terme. À cette allure, nous pouvons affirmer sans équivoque que l'Afrique bénéficiera d'un essor

économique dans le moyen terme et réduira la fracture numérique avec l'occident à travers l'acquisition de compétences et outils technologiques de haute qualité.

BIBLIOGRAPHIE

- Ababacar Dieng, S., & Ndiaye, B. (2023). Traits caractéristiques des entreprises informelles innovantes au Sénégal. *Marché et organisations*, n° 48(3), 195-225. <https://doi.org/10.3917/maorg.048.0195>
- Afrique, J. (2024). <https://doi.org/Marot>, C. (2024, 1 septembre). Ilara, Meditect, Viebeg... Ces healthtech qui mêlent IA et assurance pour créer la santé de demain. Jeune Afrique. <https://www.jeuneafrique.com/1600127/economie-entreprises/ilara-meditect-viebeg-ces-healthtech-qui-melent-ia-et-assurance-pour-creer-la-sante-de-demain>
- al., B. e. (2009). CNUCED. (2019). Rapport sur l'économie numérique 2019. Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement. https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_fr.pdf.
- Aminessou. (2022). <https://doi.org/Kiyindou>, A., Capo-Chichi, G., & Amessinou, K. (2022). Intelligence Artificielle et mobilité en Afrique subsaharienne : contribution à l'analyse des applications du domaine des transports et de la logistique. *tic&société*, 16(1), 111–132. <https://doi.org/10.4000/ticetsociete.7359>
- Arogundade, S. (2024). The effect of digital transformation on the productivity of business enterprises in South Africa. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i5.3114>
- Askenazy, P. (2020). Productivité marginale du travail : entre théories, outils et idéologies. *Regards croisés sur l'économie*, n° 27(2), 88-96. <https://doi.org/10.3917/rce.027.0088>
- Audrin, B., & Davoine, E. (2017). La fonction RH face à la numérisation des organisations : le cas des outils de communication numérique. *Management & Avenir*, N° 92(2), 15-39. <https://doi.org/10.3917/mav.092.0015>
- Ayakkwah, A., Damoah, I., & Osabutey, E. (2021). Digitalization in Africa: The Case of Public Programs in Ghana. In. https://doi.org/10.1007/978-3-030-70538-1_2
- Babatunde, O., & Ijomah, T. (2022). THE ROLE OF DIGITAL MARKETING IN SHAPING MODERN ECONOMIES: AN ANALYSIS OF E-COMMERCE GROWTH AND CONSUMER BEHAVIOR. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 4, 675-691. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v4i12.1417>
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>

- BASTIEN. (2022). <https://ladoxaeendebat.wordpress.com/2017/07/14/le-capital-technologique/>
- Becker. Becker, G. S., Murphy, K. M., & Tamura, R. (1994). Human capital, fertility, and economic growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), S12-S37.
- BECKER. (1962). Becker, G. S. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5, Part 2), 9-49.
- Benzoni, L. (2024). Convergence des infrastructures numériques : un point de vue économique. *Annales des Mines - Enjeux numériques*, n° 27(3), 32-40. <https://doi.org/10.3917/ennu.027.0032>
- Bergh, D., Ketchen, D., Orlandi, I., Heugens, P., & Boyd, B. (2018). Information Asymmetry in Management Research: Past Accomplishments and Future Opportunities. *Journal of Management*, 45, 014920631879802. <https://doi.org/10.1177/0149206318798026>
- Cantley, J., Ye, X., Rousseau, E., Januario, T., Hamman, B. D., Rose, C. M., Cheung, T. K., Hinkle, T., Soto, L., Quinn, C., Harbin, A., Bortolon, E., Chen, X., Haskell, R., Lin, E., Yu, S.-F., Del Rosario, G., Chan, E., Dunlap, D., . . . Yauch, R. L. (2022). Selective PROTAC-mediated degradation of SMARCA2 is efficacious in SMARCA4 mutant cancers. *Nature Communications*, 13(1), 6814. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-34562-5>
- Chapitre 4. Stimuler la productivité et l'innovation. (2005). *Études économiques de l'OCDE*, n° 8(8), 109-146. <https://shs.cairn.info/revue-etudes-economiques-de-l-ocde-2005-8-page-109?lang=fr>
- Chevallier, M. (2014). Le capital-investissement, carburant des PME. 337(7), 72-72. <https://doi.org/10.3917/ae.337.0072>
- Chudaeva, A. A., Mantulenko, V. V., Zhelev, P., & Vanickova, R. (2019). Impact of Digitalization on the Industrial Enterprises Activities. *SHS Web of Conferences*, 62. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196203003>
- Coff. (1997). Coff, R. W. (1997). Human Assets and Management Dilemmas: Coping with Hazards on the Road to Resource-Based Theory. *The Academy of Management Review*, 22(2), 374–402. <https://doi.org/10.2307/259327>.
- Daniel, A.-S., & Velluet, H. (2024). Numérisation et IA : vers un numérique responsable. N° 374(4), 18-18. <https://doi.org/10.3917/arma.374.0018>
- Dooyum Uyeh, D., Gebremedhin, K. G., & Hiablie, S. (2023). Perspectives on the strategic importance of digitalization for Modernizing African Agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 211. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.107972>
- Dowling, J., & Pfeffer, J. (1975). Organizational Legitimacy: Social Values and Organizational Behavior. *Pacific Sociological Review*, 18(1), 122-136. <https://doi.org/10.2307/1388226>

- Dubasque, D. (2019). Chapitre 1. Qu'est-ce que le « numérique » ? Regards sur le champ lexical qui l'accompagne. In *Comprendre et maîtriser les excès de la société numérique* (pp. 17-22). Presses de l'EHESP.
<https://www.cairn.info/comprendre-et-maitriser-les-exces-de-la-societe--9782810906994-page-17.htm>
https://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=EHESP_DUBAS_2019_01_0017
- Duport, M. (2016). Révolution numérique et mutations organisationnelles : le cas du management à distance d'équipes dispersées et multiculturelles. *Management & Sciences Sociales*, N° 21(2), 90-100. <https://doi.org/10.3917/mss.021.0090>
- Enaifoghe, A. O. (2021). Digitalisation of African Economies in the Fourth Industrial Revolution : Opportunities for Growth and Industrialisation. *African Journal of Development Studies (formerly AFFRIKA Journal of Politics, Economics and Society)*, 11(2), 31-53. <https://doi.org/10.31920/2634-3649/2021/v11n2a2>
- Erevelles, S., Fukawa, N., & Swayne, L. (2016). Big Data consumer analytics and the transformation of marketing. *Journal of Business Research*, 69(2), 897-904. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.07.001>
- Ertz, M., & Skali, A. (2022). Impact of Industry 4.0 on Human Resources Systems: The Emergence of Work 4.0. In R. D. Leon, R. Rodriguez-Rodriguez, & J.-J. Alfaro-Saiz (Eds.), *Increasing Supply Chain Performance in Digital Society* (pp. 278-303). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9715-6.ch014>
- Fafunwa, T. (2020). Le développement numérique de l'Afrique : préparer l'avenir numérique. *United Nations Economic Commission for Africa*.
<https://www.oecd-ilibrary.org/sites/7c0361ee-fr/index.html?itemId=/content/component/7c0361ee-fr#>
- Fortin, M.-F. e. G., J. (2022). . Fondements et étapes du processus de recherche : Méthodes quantitatives et qualitatives (4e Éd.). Chenelière éducation.
- Gaglio, C., Kraemer-Mbula, E., & Lorenz, E. (2022). The effects of digital transformation on innovation and productivity: Firm-level evidence of South African manufacturing micro and small enterprises. *Technological Forecasting & Social Change*, 182. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121785>
- Hatch, N. W., & Dyer, J. H. (2004). (2004). Strategic Management Journal. *Strategic Management Journal*, 25(12). <https://doi.org/info:doi/10.1002/smj.421>
- Ilangakoon, T. S., Weerabahu, S. K., Samaranayake, P., & Wickramarachchi, R. (2022). Adoption of Industry 4.0 and lean concepts in hospitals for healthcare operational performance improvement. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(6), 2188-2213. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2020-0654>

- Išoraitė, M., & Miniutienė, N. (2018). Electronic Commerce: Theory and Practice. *IJBE (Integrated Journal of Business and Economics)*, 2, 73. <https://doi.org/10.33019/ijbe.v2i2.78>
- Kamdem, E. et Nkouandou Njiemessa, M. (2021). Chapitre 2. Cultures africaines et révolution numérique : implications comportementales et managériales. Dans Coordonné par S. Simen, E. Hounkou et R. Nkakleu Management des organisations africaines, diversité et développement des territoires : Mélanges en l'honneur du Professeur Bassirou Tidjani (p. 43-63). EMS Éditions. <https://doi.org/10.3917/ems.simen.2021.01.0043>.
- Kazim, F. A. (2021). Digital Transformation in Communities of Africa. *International Journal of Digital Strategy, Governance, and Business Transformation (IJDSGBT)*, 11(1), 1-23. <https://doi.org/10.4018/IJDSGBT.287100>
- Kossaï, M., Lapa de Souza, M. L., & Roussel, J. (2010). Adoption des technologies de l'information et capital humain : le cas des PME tunisiennes. *Management & Avenir*, 31(1), 137-159. <https://doi.org/10.3917/mav.031.0137>
- Krawczyk, B., Minku, L. L., Gama, J., Stefanowski, J., & Woźniak, M. (2017). Ensemble learning for data stream analysis: A survey. *Information Fusion*, 37, 132-156. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.inffus.2017.02.004>
- Lefilleur. (2008). Lefilleur, J., & Boulanger, P. (2008). Le financement des PME en Afrique de l'Ouest : contraintes et perspectives. *Revue Tiers Monde*, 196(4), 853-868.
- Lopez, J.-C., Jubenot, M.-N., & Feige, J. (2018). Capital humain spécifique de dirigeants de PME et mesure de l'activité entrepreneuriale : vers un permis d'entreprendre. *Vie & sciences de l'entreprise*, N° 205(1), 86-100. <https://doi.org/10.3917/vse.205.0086>
- Luzeaux, D. (2024). Technologies émergentes pour la transformation numérique. *Revue Défense Nationale*, 875(10), 68-83. <https://doi.org/10.3917/rdna.875.0068>
- Mahoney, K. e. Jianqing Zhou, Yulian Peng, *Comment les administrateurs internes influencent-ils l'investissement en R&D des entreprises ?* Le rôle modérateur des incitations en actions des PDG , PLOS ONE , 10.1371/journal.pone.0317123 , 20 , 2 , (e0317123) , (2025) .
- Mahoney, K. e. (2005). Strategic Management Journal. *Strategic Management Journal*, 26(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317123>.
- Mandinaud, V., Teissier, C., Brugière, A. et Archias, P. (2022). Pour une transformation numérique inclusive des TPE-PME. *Les Cahiers du Développement Social Urbain*, 75(1), 16-18. <https://doi.org/10.3917/cdsu.075.0016>.

- Mignot, O. *La transformation digitale des entreprises. Principes, exemples, mise en oeuvre et impact social*. Dunod. <https://shs.cairn.info/la-transformation-digitale-des-entreprises--9782100862351?lang=fr>
- Mondiale, B. (2020). *COVID-19 Crisis Response: Digital Development Joint Action Plan and Call for Action*. Banque mondiale et al. (2020), *COVID-19 Crisis Response: Digital Development Joint Action Plan and Call for Action*, Banque mondiale, Washington, D.C.,
- Mondragon, A., Mondragon, C., & Coronado, E. (2018). *Exploring the applicability of blockchain technology to enhance manufacturing supply chains in the composite materials industry*. <https://doi.org/10.1109/ICASI.2018.8394531>
- Morel-Bracq, M.-C. (2017). Introduction. In *Les modèles conceptuels en ergothérapie* (pp. 1-11). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.morel.2017.01.0001>
- Moustapha, A. M. (2021). L'industrie 4.0 et la transformation numérique de la comptabilité. *Academic Finance*, 12(1). <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.4994733>
- Myovella, G., Karacuka, M., & Haucap, J. (2021). Determinants of digitalization and digital divide in Sub-Saharan African economies: A spatial Durbin analysis. *Telecommunications Policy*, 45(10). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102224>
- Ngombé, Y. L. (2022). Fiche 10. Circulation des œuvres protégées par le droit d'auteur. *Fiches*, 59-63.
- Nwamen, F. (2006). Impact des technologies de l'information et de la communication sur la performance commerciale des entreprises. *La Revue des Sciences de Gestion*, n°218(2), 111-121. <https://doi.org/10.3917/rsg.218.0111>
- OCDE. *Apprehender la transformation numérique*. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/c9bc73c5-fr/index.html?itemId=/content/component/c9bc73c5-fr#:~:text=Le%20d%C3%A9veloppement%20du%20num%C3%A9rique%20d%C3%A9signe,%C3%A9volution%20d'activit%C3%A9s%20existantes>.
- OCDE. (2016). *Capital organisationnel*. https://doi.org/doi:https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-13-fr
- OCDE. (2023). CUA/OCDE (2023), *Dynamiques du développement en Afrique 2023 : Investir dans le développement durable*, CUA, Addis-Abeba/Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/b0920649-fr>.
- Office Québécoise de la langue française. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26559501/numerisation#:~:text=D%C3%A9finition,aux%20nouveaux%20r%C3%A9alit%C3%A9s%20du%20num%C3%A9rique>.

- Oswald, M., & Mikolasek, O. (2016). Le secteur piscicole en Afrique subsaharienne : des outils de financement adaptés aux enjeux ? *Techniques Financières et Développement*, n° 124(3), 81-95. <https://doi.org/10.3917/tfd.124.0081>
- Pailot, P., Chasserio, S., Lebegue, T., & Poroli, C. (2023). Les inégalités dans l'entrepreneuriat des femmes : proposition d'un cadre d'analyse bidimensionnel catégoriel et relationnel. *Management international / International Management / Gestão Internacional*, 27(4), 110-123. <https://doi.org/https://doi.org/10.59876/a-cjk0-wqrg>
- Pelgrims, C. (2022). Chapitre 8. Infrastructures : urbanisme, réseaux et temporalités. In *Histoire des transports et des mobilités en France* (pp. 147-161). Armand Colin. <https://doi.org/10.3917/arco.balda.2022.01.0147>
- Prokopenko, J. (1987). Manuel productivité. <https://doi.org/Prokopenko>, J., et Organisation internationale du Travail. (1987). Gestion de la productivité : manuel pratique. OIT.
- Rothwell, R. e. Z., Walter, « *Innovation et PME* » (1982). Académie de leadership entrepreneurial de l'Université de l'Illinois à Urbana-Champaign, ouvrage de référence en entrepreneuriat. Disponible sur SSRN : <https://ssrn.com/abstract=1496714>.
- Sambou, C., Kama, J. G., Bousso, S., & Mansal, F. (2023). La pérennité des PME au Sénégal : exploration des déterminants selon la taille de l'entreprise. *Revue Congolaise de Gestion*, Numéro 35(1), 112-145. <https://doi.org/10.3917/rcg.035.0112>
- Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press.
- Schreyer, P., & Pilat, D. (2001). Mesurer la productivité. *Revue économique de l'OCDE*, n° 33(2), 137-184. <https://shs.cairn.info/revue-economique-de-l-ocde-2001-2-page-137?lang=fr>
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Verma, J., & Katti, C. P. (2014). Study of Cloud Computing and its Issues: A Review. *Smart Computing Review*, 4. <https://doi.org/10.6029/smartcr.2014.05.005>
- Visiativ. (2024). <https://blog.visiativ.com/rwanda-et-la-transformation-numerique/>
- Wearetechfrica. (2022). <https://doi.org/WeAreTech> Africa. (2022, 2 janvier). Quand l'Afrique s'empare de l'impression 3D. <https://www.wearetech.africa/home-fr-fr/fils/dossier/quand-l-afrique-s-empare-de-l-impression-3d>
- Wingler, A., & Sandel, B. (2023). Relationships of the CSR functional strategies of grass species with lifespan, photosynthetic type, naturalization and climate. *AoB PLANTS*, 15. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plad021>

Wright, P. M., Dunford, B. B., & Snell, S. A. (2001). Human resources and the resource based view of the firm. *Journal of Management*, 27(6), 701-721.
<https://doi.org/10.1177/014920630102700607>

ANNEXES

Ce mémoire a fait l'objet d'un certificat éthique, le numéro du certificat est :
2025-1993.

Tableau 36:Tableau descriptif des variables.

Code	Nom	Modalité
Taille	Taille de l'entreprise	1=Micro (1-9 employés) 2=Petite (10-49 employés) 3=Moyenne (50-249 employés) 4=Grande (250 employés ou plus)
Ca	Chiffre d'affaires de L'entreprise	1=Moins de 20 millions 2=20 à 50 millions 3= 51 à 100 millions 4= Plus de 100 millions
Nivetud	Niveau d'étude du dirigeant	0=Aucun diplôme 1=Diplôme secondaire 2=Diplôme supérieur (Licence, Master, Doctorat, etc.)
Âge	Âge du dirigeant	1=Moins de 30 ans 2=30 à 40 ans 3=41 à 50 ans 4=Plus de 50 ans
Sexe	Sexe du dirigeant	1=Un homme 2=Une femme
Poste	Poste occupé par le répondant	1= cadre intermédiaire 2=cadre fonctionnel 3=direction générale

Secteur	Secteur de l'entreprise	1=Industrie manufacturière 2=Services Financiers ou microfinance 3=Transport & logistiques 4=Education 5= Santé 6=Informatique 7=Télécommunications 8=Agroalimentaire 9= Autre
Ct1	1er item sur le capital technologique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Ct2	2 ^{eme} Item sur le capital technologique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Ct3	3 ^{eme} item sur le capital technologique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Ct4	4 ^{eme} item sur le capital technologique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Ct5	5 ^{eme} item sur le capital technologique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Chg1	1er item sur le capital humain générique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e)

		4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Chg2	2 ^{eme} item sur le capital humain générique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Chg3	3 ^{eme} item sur le capital humain générique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Chg4	4 ^{eme} item sur le capital humain générique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Chg5	5 ^{eme} item sur le capital humain générique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Chs1	1er item sur le capital humain spécifique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Chs2	2 ^{eme} item sur le capital humain spécifique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Chs3	3 ^{eme} sur le capital humain spécifique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord

Chs4	4 ^{eme} item sur le capital humain spécifique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Chs5	5 ^{eme} item sur le capital humain spécifique	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Co1	1er item sur Capital organisationnel	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Co2	2 ^{eme} item sur Capital organisationnel	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Co3	3 ^{eme} item sur le capital organisationnel	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Co4	4 ^{eme} item sur le capital organisationnel	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Co5	5 ^{eme} item sur le capital organisationnel	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord

Inf1	1 ^{er} item sur les infrastructures physiques de l'entreprise	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Inf2	2 ^{eme} item sur les infrastructures physiques de l'entreprise	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Inf3	3 ^{eme} item sur les infrastructures physiques de l'entreprise	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Inf4	4 ^{eme} item sur les infrastructures physiques de l'entreprise	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Inf5	5 ^{eme} item sur les infrastructures physiques de l'entreprise	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Num1	1 ^{er} item sur la numérisation	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Num2	2 ^{eme} item sur la numérisation	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Num3	3 ^{eme} item sur la numérisation	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord

		3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Num4	4 ^{eme} item sur la numérisation	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Num5	5 ^{eme} item sur la numérisation	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Prod1	1 ^{er} item sur la productivité	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Prod2	2 ^{eme} item sur la productivité	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Prod3	3 ^{eme} item sur la productivité	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Prod4	4 ^{eme} item sur la productivité	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord 5 : Tout à fait d'accord
Prod5	5 ^{eme} item sur la productivité	1 : Tout à fait en désaccord 2 : Plutôt en désaccord 3 : Indécis(e) 4 : Plutôt d'accord

		5 : Tout à fait d'accord
Invtec	Investissement en technologie numérique	1=Moins de 5 millions de FCFA 2=Entre 5- 10 millions de FCFA 3=Plus de 10 millions de FCFA
Invchg	Investissement dans le capital humain générique	1=Moins de 5 millions de FCFA 2=Entre 5- 10 millions de FCFA 3=Plus de 10 millions de FCFA
Invchs	Investissement dans le capital humain spécifique	1=Moins de 5 millions de FCFA 2=Entre 5- 10 millions de FCFA 3=Plus de 10 millions de FCFA
Invco	Investissement dans le capital organisationnel	1=Moins de 5 millions de FCFA 2=Entre 5- 10 millions de FCFA 3=Plus de 10 millions de FCFA
Invinf	Investissement en infrastructures physiques	1=Moins de 5 millions de FCFA 2=Entre 5- 10 millions de FCFA 3=Plus de 10 millions de FCFA
Invnum	Investissement dans la stratégie annuelle de numérisation	1=Moins de 5 millions de FCFA 2=Entre 5- 10 millions de FCFA 3=Plus de 10 millions de FCFA

Source : Collecte de données

Tableau 37:Tableau des variables clés

Variable	ITEM
Capital technologique	Ct1; Ct2; Ct3; Ct4; Ct5
Capital humain générique	Chg1; Chg2; Chg3; Chg4; Chg5
Capital humain spécifique	Chs1; Chs2; Chs3; Chs4; Chs5
Capital organisationnel	Co1; Co2; Co3; Co4; Co5
Infrastructures physique	Inf1; inf2;inf3;inf4;inf5
Numérisation	Num1; Num2; Num3; Num4; Num5
Productivité	Prod1; prod2; prod3; prod4; prod5

Source : Collecte de données

Tableau 38: Statistiques descriptives des variables

Code	Moyenne	Coefficient de variation en %	N	Min-Max
Taille	2.46	29	255	Min= 1 Max= 4
Ca	1.88	39	255	Min= 1 Max= 4
Nivetud	1.87	29	255	Min= 0 Max= 2
Âge	2.04	41	255	Min= 1 Max= 4
Sexe	1.38	28	255	Min= 1 Max=2
Poste	2.10	29	255	Min= 1 Max= 3
Secteur	4.64	25	255	Min= 1 Max= 9
Ct1	4.58	23	255	Min= 1 Max= 5
Ct2	4.47	45	255	Min= 1 Max= 5
Ct3	4.55	25	255	Min= 1 Max= 5
Ct4	4.44	38	255	Min= 1 Max= 5
Ct5	4.78	28	255	Min= 1 Max= 5
Chg1	4.37	43	255	Min= 1 Max= 5
Chg2	4.76	37	255	Min= 1

				Max= 5
Chg3	4.29	24	255	Min= 1 Max= 5
Chg4	4.62	52	255	Min= 1 Max= 5
Chg5	4.35	42	255	Min= 1 Max= 5
Chs1	4.47	33	255	Min= 1 Max= 5
Chs2	4.34	41	255	Min= 1 Max= 5
Chs3	4.66	43	255	Min= 1 Max= 5
Chs4	4.29	41	255	Min= 1 Max= 5
Chs5	4.75	44	255	Min= 1 Max= 5
Co1	4.30	47	255	Min= 1 Max= 5
Co2	4.53	38	255	Min= 1 Max= 5
Co3	4.64	30	255	Min= 1 Max= 5
Co4	4.60	39	255	Min= 1 Max= 5
Co5	4.39	39	255	Min= 1 Max= 5
Inf1	4.69	41	255	Min= 1 Max= 5
Inf2	4.63	38	255	Min= 1 Max= 5
Inf3	4.47	35	255	Min= 1 Max= 5
Inf4	4.56	29	255	Min= 1 Max= 5
Inf5	4.39	39	255	Min= 1 Max= 5
Num1	4.43	29	255	Min= 1 Max= 5
Num2	4.54	41	255	Min= 1 Max= 5
Num3	4.49	28	255	Min= 1 Max= 5
Num4	4.44	29	255	Min= 1

				Max= 5
Num5	4.36	25	255	Min= 1 Max= 5
Prod1	4.42	23	255	Min= 1 Max= 5
Prod2	4.50	45	255	Min= 1 Max= 5
Prod3	4.54	25	255	Min= 1 Max= 5
Prod4	4.62	23	255	Min= 1 Max= 5
Prod5	4.06	45	255	Min= 1 Max= 5
Invtec	1.63	25	255	Min= 1 Max= 3
Invchg	1.69	23	255	Min=1 Max=3
Invchs	1.68	45	255	Min=1 Max=3
Invco	1.74	25	255	Min=1 Max= 3
Invinf	1.76	23	255	Min=1 Max=3
Invnum	1.82	45	255	Min=1 Max=3
CTEC	22,81	17	255	Min=1 Max=3
CHGEN	22,39	24	255	Min=1 Max=3
CHSPEC	22,51	23	255	Min=1 Max=3
CORG	22,47	31	255	Min=1 Max=3
INFRAS	22,74	18	255	Min=1 Max=3
NUMER	22,27		255	Min=1 Max=3
PROD	22,14		255	Min=1 Max=3

Source : SPSS

