

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure de Management
Koléa



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا للمناجنت
القليعة

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES
En vue de l'obtention d'un Master académique en
« Management de la chaîne logistique »

L'apport de l'intelligence artificielle à la chaîne logistique :
Cas de BOMARE COMPANY-ALGER-

Elaboré par :

MEDDAS farid taki eddine

Encadré par :

Pr AMOKRANE Mustapha

Année universitaire 2024/2025

RESUMÉ

Dans un contexte de transformation numérique accélérée, l'intelligence artificielle constitue un levier stratégique essentiel pour améliorer les processus logistiques. Cette étude s'intéresse à répondre à une question principale concernant la contribution de l'intelligence artificielle à l'amélioration de la chaîne logistique au sein de l'entreprise BOMARE COMPANY. Elle vise à identifier les facteurs de renforcement de la performance ainsi que les obstacles entravant ce processus. En s'appuyant sur une méthodologie combinant entretiens semi-directifs et questionnaires, les résultats ont révélé une perception généralement positive envers l'intelligence artificielle. Cependant, plusieurs obstacles persistent, tels que le manque de compétences internes, la résistance au changement, l'absence d'une stratégie numérique claire et les contraintes financières.

Mots-clés : intelligence artificielle, chaîne logistique, digitalisation, transformation numérique, optimisation logistique

ABSTRACT

In the context of accelerated digital transformation, artificial intelligence represents a key strategic lever for enhancing logistical processes. This study aims to address a central question regarding the contribution of artificial intelligence to the improvement of the supply chain within BOMARE COMPANY. It seeks to identify the factors that strengthen performance as well as the obstacles hindering this process. Relying on a methodology combining semi-structured interviews and questionnaires, the results revealed a generally positive perception of artificial intelligence. However, several challenges persist, such as the lack of internal skills, resistance to change, the absence of a clear digital strategy, and financial constraints.

Keywords: artificial intelligence, supply chain, digitalization, digital transformation, logistics optimization

المخلص

في سياق التحول الرقمي المتسارع، تشكل الذكاء الاصطناعي رافعة استراتيجية أساسية لتحسين العمليات اللوجستية. تهدف هذه الدراسة إلى معالجة سؤال محوري يتعلق بمساهمة الذكاء الاصطناعي في تحسين سلسلة الإمداد داخل شركة بومار كومبني وتسعى إلى تحديد العوامل التي تعزز الأداء بالإضافة إلى العقبات التي تعيق هذا المسار. بالاعتماد على منهجية تجمع بين المقابلات شبه الموجهة والاستبيانات، كشفت النتائج عن تصوّر إيجابي عام تجاه الذكاء الاصطناعي. ومع ذلك، لا تزال عدة تحديات قائمة، مثل نقص الكفاءات الداخلية، ومقاومة التغيير، وغياب استراتيجية رقمية واضحة، والقيود المالية.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، سلسلة الإمداد، الرقمنة، التحول الرقمي، تحسين العمليات اللوجستية

REMERCIEMENTS

À ce moment solennel où je clôture mon mémoire, je souhaite exprimer ma gratitude infinie à notre seigneur ALLAH, qui m'a guidé tout au long de ce parcours académique et qui m'a accordé la force et la persévérance nécessaires pour atteindre cette étape cruciale de ma vie.

Après Alhamdoulillah, je tiens à remercier Pr. AMOKRANE Mustapha, mon encadrant, d'avoir dirigé ce travail de recherche avec patience et dévouement. Ses conseils avisés et son expertise ont été inestimables pour la réalisation de ce projet.

Je souhaite également adresser mes sincères remerciements à tous mes professeurs qui ont jalonné mon parcours académique à l'École Nationale Supérieure de Management. Leur enseignement et leur passion ont grandement contribué à ma formation intellectuelle et professionnelle. Je tiens particulièrement à remercier Madame NACER Loubna pour tout ce qu'elle m'a apporté.

Je dédie une reconnaissance particulière à ma famille, spécialement ma mère et mon père, ainsi qu'à mes frères et sœurs, pour leur soutien inconditionnel, leurs sacrifices et leur amour qui m'ont toujours donné la force d'avancer.

Ma gratitude s'étend aussi à mes amis qui m'ont fourni l'environnement approprié et m'ont encouragé à finaliser ce travail. Leur présence et leur soutien moral ont été d'une aide précieuse durant les moments difficiles.

Je remercie sincèrement le personnel de l'entreprise où j'ai effectué mon stage, "BOMARE COMPANY", en particulier Mme BOUZERGUI Kaouthar et toute l'équipe, notamment Mme SIFAOUI Najet, ma tutrice de stage, pour son accompagnement exceptionnel et ses précieux conseils, ainsi que Mme BOUSSAID Malak pour son soutien constant.

Je souhaite également exprimer ma reconnaissance à Mme LIFA Amina et Mme BENHABROU Ilham pour leur précieuse contribution.

Je tiens à exprimer ma gratitude aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer mon travail et de partager leur expertise pour l'enrichissement de cette recherche.

Enfin, je tiens à me féliciter moi-même pour avoir achevé ce merveilleux travail qui m'a enrichi, par la grâce d'ALLAH.

Alhamdoulillah.

TABLE DES MATIÈRES

RESUMÉ.....	I
REMERCIEMENTS	III
TABLE DES MATIÈRES.....	IV
LISTE DES TABLEAUX	VII
LISTE DES FIGURES	IX
LISTE DES ABRÉVIATION	X
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : REVUE DE LITTÉRATURE & CADRE CONCEPTUEL.....	7
Section 01: Revue de la littérature	8
1.1 Intelligence artificielle.....	9
1.2 Chaîne logistique	12
1.3 Impact de l'intelligence artificielle sur les chaînes logistique	14
1.4 Lacunes des études existantes et positionnement de notre recherche	19
Section 02: Généralité sur l'intelligence artificielle	20
2.1 Définition de l'intelligence artificielle.....	21
2.2 Historique et évolution de l'intelligence artificielle	27
2.3 Intelligence artificielle Apprentissage automatique (Machine Learning) et Apprentissage Profond (Deep Learning)	32
2.4 Applications de l'intelligence artificielle	34
Section 03: Chaîne logistique.....	39
3.1 Fondements de la logistique et des chaînes logistiques	39
3.2 Processus et les flux de la Supply Chain.....	47
3.3 Gestion et performance de la chaîne logistique.....	51
3.4 Challenges de la supply chain	59

Section 04: Intelligence artificielle dans les chaînes logistiques.....	62
4.1 Industrie 4.0 et les motivations d'investissement dans les technologies de la chaîne logistique	62
4.2 Applications de l'Intelligence Artificielle dans la Gestion de la Chaîne Logistique	65
4.3 Impact de l'intelligence artificielle sur la performance de la gestion de la chaîne logistique	71
4.4 Avantages de l'Intégration de l'IA dans la Chaîne Logistique	72
CHAPITRE II : CONTEXTE PRATIQUE ET CADRE METHODOLOGIQUE.....	75
Section 01: Présentation de l'Entreprise BOMARE COMPANY	76
1.1 Présentation de l'Entreprise BOMARE COMPANY	76
1.2 Activités, produits et organisation interne	84
1.3 Capacités industrielles, innovation et partenariats	88
1.4 Déploiement commercial et responsabilité sociétale.....	89
1.5 Performances, reconnaissance et perspectives d'avenir	90
Section 02: Cadre méthodologique (Approche qualitative)	96
2.1 Choix méthodologique et justification de l'approche mixte	96
2.2 Stratégie de conception de recherche	100
2.3 Méthodes et outils de collecte des données qualitatives	101
2.4 Échantillonnage qualitatif	106
2.5 Analyse et traitement des données qualitatives.....	107
Section 03: Cadre méthodologique (Approche quantitative)	113
3.1 Épistémologie et paradigmes de recherche	113
3.2 Recherche quantitative	116
3.3 Élaboration du Questionnaire.....	117
3.4 Population Cible et Méthode d'Échantillonnage	120
3.5 Outils et Méthodologie d'Analyse des Données	122

CHAPITRE III : RESULTAT ET DISSCUSION.....	124
Section 01: Résultats qualitatifs	125
1.1 Échantillon de l'étude	125
1.2 Approche lexicale	126
1.3 Approche linguistique.....	129
1.4 Approche thématique	131
Section 02: Résultats qualitatifs	160
2.1 Description de l'échantillon	160
2.2 Analyse des résultats par axes thématiques.....	165
2.3 Tests statistiques.....	174
2.4 Test des hypothèses de recherche	181
2.5 Analyse approfondie des opportunités d'amélioration par l'IA	188
2.6 Modélisation des facteurs influençant l'adoption de l'IA	190
Section 03: Discussion	193
3.1 Triangulation des résultats qualitatifs et quantitatifs	193
3.2 Réponse à la problématique et aux questions de recherche	194
3.3 Comparaison avec la revue de littérature	195
CONCLUSION	198
BIBLIOGRAPIE	203
ANNEXES	217

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :Définitions de l'intelligence selon différentes théories.....	21
Tableau 2 : Quelques définitions de l'intelligence artificielle, organisées en quatre catégories.....	24
Tableau 3 : Évolution de l'Intelligence Artificielle	30
Tableau 4 :Les grandes périodes de la logistique.....	42
Tableau 5 : Définitions de la gestion de la chaîne logistique.....	51
Tableau 6 : Exemples d'indicateurs de performances.....	55
Tableau 7 : Les challenges de la supply chain	60
Tableau 8 : Les nouvelles technologies 4.0	63
Tableau 9 : Fiche d'identité de BOMARE COMPANY.....	77
Tableau 10 : analyse SWOT de l'entreprise BOMARE COMPANY	92
Tableau 11 : Liste des interviewés	107
Tableau 12 :Fréquences des mots.....	128
Tableau 13 :Correlation coefficient.....	130
Tableau 14 :Pourcentage de couverture des répondant	132
Tableau 15 : Les indicateurs de la chaine logistique BOMARE COMPANY	152
Tableau 16 :Profil des répondants	161
Tableau 17 : Statistiques sur la gestion de la chaîne logistique – AXE 01	166
Tableau 18 : Analyse statistique des connaissances en intelligence artificielle – AXE 02	167
Tableau 19 : Analyse statistique de l'application de l'IA à la chaîne logistique – AXE 03	168
Tableau 20 : Analyse statistique de l'orientation de l'entreprise vers l'intelligence artificielle – AXE 04	170
Tableau 21 : Analyse statistique de la vision et des recommandations liées à l'intégration de l'IA – AXE 05	172
Tableau 22 : Analyse comparative de la perception de l'IA selon l'âge des répondants – Test ANOVA.....	174
Tableau 23 : Analyse comparative de la perception de l'IA selon l'expérience professionnelle des répondants – Test ANOVA	176
Tableau 24 : Analyse factorielle des variables liées à l'adoption de l'IA dans la chaîne logistique	178

Tableau 25: Test de l'hypothèse H1 : L'impact de l'intelligence artificielle sur l'amélioration des opérations logistiques.....	182
Tableau 26: Test de l'hypothèse H2 : Défis technologiques et financiers dans l'intégration de l'IA chez BOMARE.....	184
Tableau 27: Analyse des relations entre la perception des défis liés à l'IA et le poste occupé	186
Tableau 28: Analyse des opportunités d'amélioration par l'IA en fonction des problèmes identifiés dans la chaîne logistique.....	188
Tableau 29: Modélisation des facteurs influençant l'adoption de l'IA dans la chaîne logistique	190

LISTE DES FIGURES

Figure 1: L'entreprise étendue	50
Figure 2: Taux d'adoption mondial de l'IA dans les chaînes d'approvisionnement et les entreprises manufacturières (2022 et 2025)	64
Figure 3: l'évolution du chiffre d'affaires de la société BOMARE COMPANY sur la période de 2016 à 2023.....	81
Figure 4: Les valeurs de l'entreprise.....	82
Figure 5: Les produits de BOMARE COMPANY	85
Figure 6: Organigramme de BOMARE COMPANY	87
Figure 7 : Caractéristiques des interviewés : Genre	126
Figure 8: Expérience professionnelle des responsables interrogés chez BOMARE.....	126
Figure 9: des nuages de mots.....	129
Figure 10 : Taux de couverture objectifs et stratégie logistique.....	133
Figure 11: Taux de couverture Situation actuelle de la chaîne logistique	133
Figure 12 : Taux de couverture Défis et contraintes	134
Figure 13 : Taux de couverture.....	134
Figure 14 : Taux de couverture Orientation vers l'intelligence artificielle	135
Figure 15 : Taux de couverture Vision et recommandations.....	135
Figure 16: Analyse des causes du non-respect des délais de livraison (90 jours) chez BOMARE.....	145
Figure 17: Représentation graphique – Le genre des répondant.....	162
Figure 18: L'analyse descriptive d'Âge	162
Figure 19: L'analyse descriptive de Département d'appartenance du répondant.....	163
Figure 20: L'analyse descriptive de Niveau d'Études	164

LISTE DES ABRÉVIATION

- **AAPI** : Algérienne de Promotion de l'Investissement
- **ABC** : Activity-Based Costing (Comptabilité par activité)
- **AGI** : Artificial General Intelligence (Intelligence artificielle générale)
- **ANI** : Artificial Narrow Intelligence (Intelligence artificielle étroite)
- **API** : Application Programming Interface (Interface de programmation d'application)
- **AQP** : Analyse Qualitative Prospective
- **BSE** : BOMARE SOLUTIONS ENTREPRISES
- **CDI** : Centre de Documentation et d'Information
- **CRM/GRC** : Customer Relationship Management (Gestion de la Relation Client)
- **DID** : Digital Interactive Display (Écran interactif numérique)
- **DL** : Deep Learning (Apprentissage profond)
- **DPI** : Département des Projets Industriels et de la Sous-traitance
- **EMS** : Electronic Manufacturing Services (Services de fabrication électronique)
- **ERP** : Enterprise Resource Planning (Planification des ressources de l'entreprise)
- **GCL** : Gestion de la Chaîne Logistique
- **GPAIS** : General Purpose AI Systems (Systèmes d'IA à usage général)
- **IA** : Intelligence Artificielle
- **KPI** : Key Performance Indicator (Indicateur clé de performance)
- **LED** : Light Emitting Diode (Diode électroluminescente)
- **LSEG** : London Stock Exchange Group (Groupe de la Bourse de Londres)
- **ML** : Machine Learning (Apprentissage automatique)
- **OEM** : Original Equipment Manufacturing (Fabricant d'équipement d'origine)

- **PCB** : Printed Circuit Board (Carte de circuit imprimé)
- **PLS-SEM** : Partial Least Squares - Structural Equation Modeling (Modélisation par équations structurelles)
- **PME** : Petites et Moyennes Entreprises
- **SAV** : Service Après-Vente
- **SC** : Supply Chain (Chaîne d'approvisionnement)
- **SCOR** : Supply Chain Operations Reference (Référence des opérations de la chaîne d'approvisionnement)
- **SCM** : Supply Chain Management (Gestion de la chaîne d'approvisionnement)
- **SMART TV** : Téléviseur intelligent/connecté
- **TMS** : Transport Management System (Système de gestion du transport)
- **TRUST** : Transparence, Responsabilité, Unité, etc. (mot d'ordre d'entreprise)
- **UHD** : Ultra High Definition (Ultra-haute définition)
- **VRO** : Vehicle Route Optimization (Optimisation des itinéraires des véhicules)
- **WMS** : Warehouse Management System (Système de gestion d'entrepôt)

INTRODUCTION

Dans un contexte caractérisé par l'accélération des mutations technologiques et la complexification croissante des réseaux économiques, les entreprises sont contraintes de repenser en profondeur leurs modèles organisationnels, leurs outils de pilotage et leurs processus opérationnels. La chaîne d'approvisionnement, en tant que colonne vertébrale de la performance industrielle, n'échappe pas à cette dynamique. Elle fait face aujourd'hui à des exigences accrues en matière d'agilité, de traçabilité, de réactivité et d'efficacité, dans un environnement instable où la capacité d'adaptation constitue un avantage concurrentiel majeur. Dans cette perspective, l'intelligence artificielle s'impose progressivement comme un levier stratégique de transformation, capable d'optimiser les flux, d'automatiser les processus, de prédire les comportements et de renforcer la résilience des organisations (Davenport, 2022).

Intérêt de la recherche

L'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique ne relève plus de la simple innovation technologique, mais devient un impératif de compétitivité, notamment dans les secteurs industriels à forte croissance (Srivastava, 2023). Toutefois, si de nombreuses études ont démontré les effets positifs de l'intelligence artificielle sur la performance logistique dans les contextes développés (Dubey et al., 2023), peu de recherches se sont intéressées à son potentiel et à ses conditions d'adoption dans les pays émergents, et plus particulièrement dans le tissu industriel algérien (Martinez & Boumediene, 2024). Cette lacune est d'autant plus significative que les entreprises locales, bien qu'enclines à se moderniser, se heurtent à de multiples obstacles : limitation des infrastructures numériques, faible culture digitale, contraintes budgétaires, résistance au changement et rareté des compétences spécialisées (Lee & Shin, 2023). Des études récentes ont également démontré que l'application de l'intelligence artificielle dans la gestion des chaînes d'approvisionnement contribue significativement à l'amélioration de la flexibilité et de la capacité d'adaptation face aux crises (Bentahar & Benzidia, 2022).

Objectif de la recherche

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer dans quelle mesure l'intelligence artificielle peut constituer un levier d'amélioration de la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, en tenant compte des perceptions internes, des conditions structurelles existantes et des défis organisationnels identifiés.

Plus spécifiquement, cette recherche vise à :

- Identifier les domaines logistiques prioritaires où l'intégration de l'IA pourrait générer une valeur ajoutée significative.
- Analyser la perception des responsables et collaborateurs quant aux bénéfices attendus de l'IA dans la gestion logistique.
- Détecter les freins internes à l'adoption de l'IA, notamment liés au manque de compétences et aux limitations techniques.
- Évaluer le niveau de maturité numérique actuel de l'entreprise.
- Formuler des recommandations concrètes pour faciliter l'adoption progressive de l'IA.

Problématique

Face à la révolution numérique transformant profondément les modèles opérationnels, l'intelligence artificielle s'affirme comme un facteur clé d'amélioration de l'efficacité opérationnelle et de réduction des erreurs humaines. Le secteur logistique n'échappe pas à cette dynamique transformatrice, avec une intégration croissante de l'IA dans ses domaines stratégiques. La problématique centrale peut ainsi être formulée :

Quel est l'apport de l'intelligence artificielle à l'amélioration de la chaîne logistique chez BOMARE ?

Cette question principale se décline en deux interrogations secondaires :

1. Quels sont les principaux défis auxquels BOMARE COMPANY pourrait faire face pour intégrer l'intelligence artificielle dans sa chaîne logistique ?
2. Quelles sont les opportunités d'amélioration que l'intelligence artificielle pourrait offrir à la chaîne logistique de BOMARE dans le futur ?

Hypothèses

Dans le cadre de notre étude quantitative portant sur l'intégration des technologies d'intelligence artificielle au sein des chaînes logistiques, nous avons élaboré une méthodologie d'investigation rigoureuse visant à examiner les potentialités et les contraintes inhérentes à cette transformation numérique. Afin d'orienter notre démarche analytique et d'encadrer notre protocole de recherche, nous avons formulé les hypothèses suivantes qui constituent l'ossature conceptuelle de notre travail :

H1 : L'intelligence artificielle peut contribuer de manière significative à l'amélioration des opérations de la chaîne logistique en optimisant les processus et en réduisant les erreurs humaines.

H2 : BOMARE fait face à des défis technologiques et financiers majeurs qui pourraient freiner l'intégration de l'intelligence artificielle dans sa chaîne logistique.

Ces propositions théoriques serviront de fil conducteur à notre analyse et seront soumises à une vérification empirique à travers les données collectées et les résultats obtenus.

Méthodologie de recherche

La présente recherche s'inscrit dans un cadre méthodologique hybride, conjuguant approches qualitatives et quantitatives au sein d'un dispositif intégratif, s'inspirant des travaux fondateurs de Davenport (2022) et Bentahar et Benzidia (2022) dans le domaine de l'intelligence artificielle appliquée aux chaînes logistiques. Cette triangulation méthodologique vise à appréhender, dans sa complexité multidimensionnelle, les potentialités transformatives de l'IA sur les processus logistiques au sein de BOMARE COMPANY, entreprise algérienne de référence dans le secteur électronique.

Le volet qualitatif de notre protocole investigatif s'articule autour d'entretiens semi-directifs approfondis, menés auprès d'un échantillon stratifié de responsables logistiques et décideurs stratégiques de l'entreprise. Cette immersion dans l'univers phénoménologique des acteurs clés permet d'accéder aux représentations managériales relatives à l'intelligence artificielle, aux attentes en termes d'optimisation des flux et aux obstacles anticipés quant à son intégration dans l'écosystème organisationnel existant. Le corpus discursif ainsi constitué fait l'objet d'une analyse thématique rigoureuse, suivant le paradigme méthodologique

dominant dans les recherches sur l'adoption technologique, permettant l'émergence progressive de catégories conceptuelles et l'identification des facteurs critiques de succès ou d'échec perçus.

Parallèlement, le volet quantitatif mobilise un questionnaire structuré administré auprès des collaborateurs impliqués dans les différents maillons de la chaîne logistique de BOMARE COMPANY. Cette approche permet d'objectiver le niveau d'appropriation des technologies existantes, d'évaluer la réceptivité organisationnelle face aux innovations digitales et d'identifier les résistances potentielles face à l'introduction de solutions d'intelligence artificielle. L'analyse statistique des données recueillies offre la possibilité de cartographier avec précision les zones de convergence et de divergence entre la vision stratégique portée par l'encadrement et les réalités opérationnelles vécues par les équipes sur le terrain.

Cette architecture méthodologique bifactorielle, en orchestrant la complémentarité entre compréhension des perceptions managériales et objectivation des pratiques opérationnelles, vise à transcender les limitations inhérentes à chaque paradigme pris isolément. L'intégration dialectique des résultats qualitatifs et quantitatifs permet ainsi d'élaborer une modélisation holistique des conditions d'adoption de l'intelligence artificielle au sein de la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, tenant compte tant des facteurs technologiques et organisationnels que des dimensions humaines et culturelles. Cette approche syncrétique offre non seulement une compréhension approfondie des dynamiques d'appropriation technologique dans le contexte spécifique du tissu industriel algérien, mais également une base empirique robuste pour l'élaboration de recommandations managériales contextualisées visant à optimiser l'intégration de l'IA dans les processus logistiques de l'entreprise étudiée.

Terrain de recherche

Le choix de BOMARE COMPANY comme terrain d'investigation repose sur la pertinence de son profil : entreprise algérienne de référence dans le secteur de l'électronique, en pleine phase d'expansion et engagée dans une démarche de digitalisation. Cette entreprise présente les caractéristiques idéales pour notre étude : une volonté affirmée de modernisation technologique conjuguée à des défis structurels et organisationnels dans l'optimisation de sa chaîne logistique. Ce contexte organisationnel offre un cadre propice pour analyser les opportunités et les contraintes liées à l'adoption de l'intelligence artificielle dans un environnement industriel algérien en transformation.

Structure du mémoire

Ce mémoire s'articule autour de trois chapitres complémentaires, chacun apportant une dimension essentielle à notre recherche sur l'apport de l'intelligence artificielle à l'amélioration de la chaîne logistique de BOMARE COMPANYY.

Le premier chapitre établit les fondements théoriques nécessaires à la compréhension de notre problématique. Il propose une revue critique de la littérature, mettant en lumière les contributions majeures tout en soulignant les lacunes des recherches actuelles. Cette première partie clarifie les concepts clés de l'intelligence artificielle, depuis ses définitions fondamentales jusqu'à ses applications les plus récentes dans le domaine industriel. Nous y explorons également les principes structurants de la chaîne logistique moderne. Ce chapitre examine ensuite la convergence entre ces deux domaines, en cartographiant les applications potentielles de l'IA dans les différentes fonctions logistiques et en identifiant les facteurs critiques de succès pour leur intégration.

Le deuxième chapitre contextualise notre étude et détaille la méthodologie de recherche adoptée. Il commence par une présentation approfondie de BOMARE COMPAN. Ce chapitre explicite ensuite notre positionnement épistémologique et justifie l'approche méthodologique mixte privilégiée pour cette recherche. Les outils de collecte de données – entretiens semi-directifs et questionnaires – sont présentés en détail, ainsi que les techniques d'échantillonnage et les procédures d'analyse.

Le troisième chapitre présente et analyse les résultats empiriques de notre recherche, offrant une vision approfondie des perceptions et des pratiques au sein de BOMARE COMPANYY. Il expose les attentes des responsables vis-à-vis de l'IA, tout en évaluant le niveau de préparation des équipes opérationnelles face à cette transformation technologique. Les freins organisationnels, techniques et humains à l'adoption de l'IA sont identifiés et analysés, de même que les opportunités d'amélioration logistique qu'elle pourrait générer. Ce chapitre confronte ensuite nos résultats aux modèles théoriques existants.

Cette structure tripartite permet une progression logique de la réflexion, depuis les fondements conceptuels jusqu'aux propositions pratiques, en s'appuyant sur une méthodologie rigoureuse garantissant la validité scientifique des résultats présentés. Elle établit un pont entre théorie et pratique, contribuant ainsi tant au corpus académique sur l'adoption de l'IA dans les chaînes logistiques qu'à l'amélioration concrète des processus au sein de BOMARE COMPANYY.

**CHAPITRE I : REVUE DE
LITTÉRATURE & CADRE
CONCEPTUEL**

Dans un contexte de transformations technologiques rapides et de complexification croissante des réseaux économiques mondiaux, l'intelligence artificielle (IA) s'impose aujourd'hui comme un levier majeur de compétitivité et de résilience pour les organisations. En particulier, la gestion des chaînes logistiques connaît une mutation profonde sous l'impulsion de ces technologies intelligentes, redéfinissant les standards d'efficacité, de flexibilité et de durabilité. Toutefois, malgré l'abondance des recherches consacrées à l'impact de l'IA sur les chaînes logistiques, la littérature reste marquée par des divergences sur l'ampleur réelle des bénéfices obtenus, ainsi que sur les conditions nécessaires à une intégration réussie. Ce premier chapitre vise ainsi à établir un cadre conceptuel rigoureux, en articulant une revue critique des contributions scientifiques existantes, une clarification des concepts fondamentaux liés à l'intelligence artificielle et aux chaînes logistiques, ainsi qu'une analyse des dynamiques d'interaction entre ces deux domaines. Trois axes principaux structureront notre réflexion pour asseoir les fondements théoriques de notre démarche.

Section 01 : Revue de la littérature

Dans le cadre de ce travail de recherche, nous avons procédé à une revue de littérature méthodique et exhaustive, visant à cerner les fondements théoriques et pratiques relatifs à la mobilisation de l'intelligence artificielle pour résoudre les problèmes opérationnels liés à la gestion des chaînes. Cette revue a pour objectif d'analyser et de synthétiser les principales contributions scientifiques dans ce domaine, tout en situant notre étude dans la continuité critique des travaux antérieurs, et en mettant en évidence sa valeur ajoutée ainsi que son originalité.

À cet effet, nous avons examiné un ensemble substantiel d'articles scientifiques et de recherches académiques portant sur la relation entre l'intelligence artificielle et les chaînes logistiques, tant sous l'angle stratégique que fonctionnel. Ces travaux ont été sélectionnés rigoureusement en fonction de leur pertinence directe avec notre problématique de recherche, avec une attention particulière accordée aux études offrant des perspectives approfondies et des applications concrètes susceptibles d'enrichir notre approche analytique et de guider l'orientation méthodologique de notre étude.

La revue de littérature a été structurée autour de quatre axes essentiels : premièrement, une clarification des concepts liés à l'intelligence artificielle, de son évolution et de ses principales technologies ; deuxièmement, une analyse des caractéristiques des chaînes

logistiques et des défis qu'elles rencontrent en matière de performance, de résilience et de durabilité ; troisièmement, une étude de l'impact multidimensionnel de l'intelligence artificielle sur les chaînes logistiques, à la fois comme levier stratégique global et comme outil opérationnel pour optimiser certaines fonctions spécifiques. Enfin, cette revue met en lumière les lacunes des recherches existantes, notamment le manque d'études appliquées au contexte algérien, lacune que nous visons à combler à travers une étude de cas comparative menée entre une entreprise industrielle algérienne – BOMARE COMPANY – ne disposant pas encore de solutions d'intelligence artificielle, et une entreprise de référence ayant intégré avec succès des outils d'IA dans sa gestion logistique. Cette comparaison vise à identifier les écarts de performance opérationnelle, à mettre en évidence les problèmes spécifiques rencontrés par BOMARE COMPANY, et à proposer des solutions concrètes basées sur l'intelligence artificielle, inspirées des meilleures pratiques observées, afin d'améliorer la gestion de sa chaîne logistique.

1.1 Intelligence artificielle

L'intelligence artificielle (IA) est largement reconnue comme un moteur fondamental de transformation stratégique et opérationnelle dans les entreprises modernes. Elle permet non seulement d'augmenter l'efficacité des processus, mais aussi d'apporter une capacité d'adaptation rapide dans un environnement économique de plus en plus incertain. Selon (Benraoui et al., 2023), l'IA, en facilitant la digitalisation des fonctions clés, contribue à renforcer la résilience organisationnelle, notamment en période de crise, en assurant une meilleure gestion des risques et une prise de décision plus agile.

Au-delà de la performance, plusieurs auteurs ont souligné le rôle stratégique de l'IA dans la réorganisation du management. (Benleulmi, 2023) insiste sur la nécessité d'un alignement entre les décideurs stratégiques et les opérationnels pour tirer pleinement profit des technologies intelligentes. Son étude, fondée sur une double approche qualitative et quantitative, montre que l'adoption efficace de l'IA dépend fortement de la qualité de la communication interne, des compétences numériques, mais aussi de la capacité à anticiper les résistances au changement.

Les applications fonctionnelles de l'IA dans les systèmes d'information, notamment les ERP, sont mises en évidence par (Hala & Jaouad, 2023), qui démontrent que l'IA optimise le contrôle de gestion en automatisant les analyses financières complexes. Toutefois, ils

relèvent des obstacles liés à la gouvernance des données et à la sécurisation des algorithmes, ce qui invite à penser que l'intégration de l'IA nécessite aussi une transformation culturelle et organisationnelle.

Dans le domaine financier et comptable, (Amine, 2024) montre que l'IA joue un rôle déterminant dans l'amélioration de la qualité de l'information comptable, grâce à une meilleure prévision financière. Cependant, son étude souligne également un enjeu majeur : la formation continue des comptables afin de les doter des compétences nécessaires à l'exploitation et à l'interprétation des outils d'IA.

Sur le plan commercial, l'étude de (Leonard, 2024) illustre comment l'IA permet une compréhension fine des préférences clients, grâce à l'analyse prédictive, renforçant la fidélisation et la compétitivité. Toutefois, ces avancées soulèvent des enjeux éthiques importants, notamment en matière de respect de la vie privée et de traitement équitable des données.

Certaines recherches abordent l'impact sociétal et civilisationnel de l'IA. (Bouabré, 2023) voit dans cette technologie une nouvelle révolution civilisationnelle, comparable à l'ère industrielle, tandis qu' (Elayachi, 2024) propose une lecture plus nuancée, en questionnant le rapport entre l'humain et la machine, et en soulignant la nécessité d'une supervision humaine constante pour éviter une dépendance technologique excessive.

Selon (Abdoulaye & Hermani, 2025) apportent un éclairage original en analysant le rôle conjoint de l'IA et de l'internet des objets dans la transformation de l'économie collaborative. Ils montrent que si ces technologies facilitent de nouveaux modèles économiques, elles peuvent aussi intensifier les déséquilibres de pouvoir (ex. : monopoles des plateformes numériques).

Du point de vue des compétences humaines, (Machraoui, 2024) met l'accent sur l'évolution des « soft-skills », indiquant que la montée de l'IA impose aux salariés de développer des compétences telles que l'autonomie, la créativité, et la collaboration interdisciplinaire, indispensables pour évoluer dans un contexte digitalisé.

Techniquement, la maintenance prévisionnelle est un champ où l'IA a prouvé son efficacité. (Mattioli et al., 2018) décrivent l'usage de l'IA symbolique et connexionniste pour anticiper les défaillances, réduisant ainsi les coûts et augmentant la sécurité.

D'un point de vue réglementaire, (Gutierrez et al., 2023) soulignent la nécessité de définir clairement les systèmes d'IA à usage général (GPAIS), qui peuvent être utilisés dans de multiples contextes. Leur gouvernance devient essentielle pour anticiper les risques et encadrer l'usage de ces technologies dans l'espace européen.

Enfin, (Baudel et al., 2023) insistent sur l'appropriation des décisions automatisées par les utilisateurs. Leur méthodologie *ObjectiveAIZE* permet d'équilibrer les décisions entre l'humain et l'IA en fonction des performances, renforçant ainsi l'acceptabilité et la confiance dans les systèmes.

Sur le plan méthodologique, les études portant sur l'intelligence artificielle mobilisent des approches quantitatives, qualitatives, voire mixtes, selon la nature des objectifs et des échantillons étudiés. Par exemple, l'étude de (Benleulmi, 2023) adopte une méthodologie mixte, combinant une analyse statistique fondée sur la modélisation par équations structurelles (PLS-SEM) et une simulation multi-agents. Cette double approche a permis de comprendre en profondeur l'effet de l'IA sur la performance opérationnelle, tout en explorant les dynamiques d'interaction entre les acteurs organisationnels.

De leur côté, (Hala & Jaouad, 2023) ont privilégié une démarche qualitative, en s'appuyant sur des entretiens semi-directifs menés auprès de responsables de systèmes ERP, afin d'identifier les freins et leviers liés à l'intégration de l'IA dans les pratiques de contrôle de gestion. À l'inverse, des études comme celles d' (Amine, 2024) et (Leonard, 2024) ont utilisé des méthodologies quantitatives, reposant sur des enquêtes et l'analyse de données via des modèles statistiques pour tester l'impact de l'IA sur la qualité de l'information comptable ou sur la satisfaction client.

Concernant l'analyse des tendances de la recherche en IA, (Dwivedi et al., 2023) ont eu recours à la modélisation thématique structurée pour cartographier les axes émergents, notamment la logistique durable, l'interaction humain-IA, et la gouvernance éthique des systèmes intelligents.

Enfin, (Baudel et al., 2023) ont conduit une étude appliquée, centrée sur le développement du logiciel *AI Decision Coordination*. Leur méthodologie repose sur des expérimentations réelles avec des utilisateurs métiers, visant à évaluer la facilité d'appropriation des décisions

automatisées et l'efficacité de la répartition des tâches entre humains et IA, s'inscrivant ainsi dans une logique de recherche-action expérimentale.

1.2 Chaîne logistique

La gestion des chaînes logistiques constitue un levier stratégique essentiel pour renforcer la performance et la compétitivité des organisations contemporaines (Hansali & Gouch, 2020). Elle ne se limite plus à la gestion des flux matériels, mais repose désormais sur une approche intégrée entre les entreprises, fondée sur la digitalisation et la recherche d'efficacité maximale à chaque étape de la création de valeur (Biloua, 2024).

Selon (Ahmed & Mourad, 2024), la digitalisation ne transforme pas uniquement les outils ou les processus logistiques, mais induit une réorganisation structurelle des chaînes logistiques. Elle impacte profondément la manière dont les ressources sont exploitées, la coordination inter-organisationnelle est assurée, et la demande anticipée, favorisant ainsi une gestion plus réactive, décentralisée et fondée sur l'analyse en temps réel des données .

Selon (Hansali & Gouch, 2020), cette transformation est accompagnée d'une crise de théorisation, résultant d'un manque de fondements conceptuels solides dans de nombreuses approches utilisées, ce qui limite la capacité des études à produire des résultats généralisables. Nombre de travaux se focalisent sur des aspects empiriques sans les inscrire dans un cadre théorique cohérent, ce qui rend difficile la compréhension des relations causales et la construction de modèles prédictifs.

Face à ces limites, les chercheurs ont progressivement réexaminé les concepts de logistique et de Supply Chain Management, en soulignant les différences de portée, d'objectifs et de pratiques. À travers une revue systématique fondée sur la méthode PRISMA, (K. K. Benkhedda & El Hakmi, 2023) ont démontré la nécessité de redéfinir ces concepts de manière à mieux refléter les transformations environnementales et technologiques affectant la chaîne logistique, et ainsi rapprocher la théorie de la pratique opérationnelle.

La digitalisation s'impose comme l'un des principaux moteurs de transformation des pratiques logistiques. (Biloua, 2024), menée auprès d'entreprises camerounaises, a montré que l'adoption des technologies numériques améliore significativement l'efficacité et la réactivité, malgré des obstacles liés à l'infrastructure et aux compétences numériques. Cela

révèle une hétérogénéité des capacités d'adoption numérique entre entreprises disposant de ressources avancées et d'autres confrontées à des contraintes structurelles.

De leur côté, (Ahmed & Mourad, 2024) ont souligné que la digitalisation, en renforçant le suivi en temps réel des flux et en facilitant les interactions inter-organisationnelles, contribue à une meilleure visibilité de la chaîne, renforçant ainsi la capacité de prévision et la prise de décision stratégique. Cela suppose cependant une intégration numérique intelligente, allant au-delà de l'acquisition technologique pour inclure la formation des ressources humaines et la sécurisation des données.

Les pratiques collaboratives entre les acteurs de la chaîne logistique jouent également un rôle central dans l'optimisation de la performance. (Talkhokhet et al., 2021) ont mis en évidence que la coopération, fondée sur le partage d'informations et la coordination des ressources, favorise l'agilité et la résilience, notamment dans des environnements incertains. Cette collaboration ne se limite pas aux aspects techniques, mais repose aussi sur l'alignement des objectifs et la confiance mutuelle. Dans cette perspective, (Gourma & Hamri, 2022) ont analysé les chaînes d'exportation de fruits et légumes au Maroc, concluant que l'intégration verticale et horizontale entre les acteurs a amélioré l'efficacité, malgré des défis liés à la coordination. Une seconde étude (Rochdi & Atassi, 2021) a montré que l'intégration inter-organisationnelle, lorsqu'elle repose sur la transparence et la confiance, permet de réduire les délais de livraison et d'optimiser l'allocation des ressources.

Sur le plan opérationnel, (Bourhayal & Rajaa, 2023) ont mis en lumière l'importance de la gestion des flux internes dans le secteur automobile, montrant que l'usage des systèmes ERP et du classement ABC permet une meilleure allocation des ressources et la réduction des pannes, améliorant ainsi la performance. Leur étude sur la logistique inverse (Benabdouallah & Jaad, 2020) souligne le rôle des flux retour dans la durabilité, tout en relevant les difficultés de tri et de traçabilité dans des environnements industriels complexes. Cela illustre l'intégration croissante de la durabilité environnementale dans la performance logistique.

D'un point de vue critique (Bahi & Taj, 2021) ont plaidé pour dépasser les approches traditionnelles centrées uniquement sur l'efficacité, au profit d'indicateurs de performance intégrant l'innovation, la durabilité et la capacité d'adaptation, en réponse aux crises et mutations écologiques et économiques actuelles.

Sur le plan méthodologique, les recherches analysées mobilisent des approches quantitatives, qualitatives ou mixtes, adaptées aux objectifs et contextes étudiés. (Bilola, 2024) ont utilisé des enquêtes et des analyses descriptives pour évaluer l'impact de la digitalisation, tandis que (Ahmed & Mourad, 2024) ont adopté une méthodologie systématique pour cartographier les tendances. Les études sur la collaboration logistique, telles que (Talkhokhet et al., 2021), se sont appuyées sur des questionnaires exploratoires, alors que (Gourma & Hamri, 2022) ont utilisé des comparaisons empiriques et des indicateurs de performance. Enfin, les travaux de (Benabdouallah & Jaad, 2020; Bourhayal & Rajaa, 2023) ont privilégié l'approche étude de cas, enrichie de données terrain et d'outils analytiques concrets (ERP, ABC). Cette diversité méthodologique reflète la complexité des chaînes logistiques et souligne la nécessité de méthodes d'analyse rigoureuses et adaptées.

1.3 Impact de l'intelligence artificielle sur les chaînes logistiques

Cette partie se propose d'examiner en profondeur l'impact de l'intelligence artificielle sur la gestion des chaînes logistiques, en mobilisant une approche analytique articulée autour de deux dimensions complémentaires. Premièrement, elle analyse l'intelligence artificielle en tant qu'outil stratégique global, capable de reconfigurer les chaînes logistiques dans leur ensemble, en influençant de manière significative leur structure organisationnelle, leur performance opérationnelle, leur capacité de résilience face aux perturbations, ainsi que leur alignement avec les exigences croissantes de durabilité. Deuxièmement, elle s'intéresse à l'application ciblée de l'intelligence artificielle au service de fonctions logistiques spécifiques, notamment la prévision de la demande, la digitalisation des opérations, l'intégration des systèmes ERP, et la gestion efficiente des chaînes logistiques dans les petites et moyennes entreprises (PME). Cette démarche analytique vise non seulement à cartographier l'évolution des contributions scientifiques sur la question, mais également à positionner la présente recherche dans la continuité logique des travaux académiques antérieurs, tout en mettant en évidence les apports qu'elle entend formuler dans ce champ en pleine mutation (AMZIL, 2024; Culot et al., 2024; Ismaeil, 2024; Nweje & Taiwo, 2025; Sarmacharjee, 2024).

1. 3. 1 L'impact de l'intelligence artificielle sur les chaînes logistiques en tant qu'outil stratégique global

De nombreuses recherches contemporaines ont mis en exergue les apports significatifs de l'intelligence artificielle (IA) à la performance globale des chaînes logistiques, en mobilisant des méthodologies variées, tant quantitatives que qualitatives, afin d'appréhender la complexité des transformations induites par ces technologies. Ainsi, (Toorajipour et al., 2021), à travers une revue systématique de la littérature couvrant un large corpus d'études, ont démontré que l'intégration de l'IA en particulier via des outils tels que le machine learning et l'analyse des big data permet une réduction substantielle des coûts, une accélération des délais de livraison, ainsi qu'une gestion plus proactive des risques logistiques. Ces auteurs insistent sur la nécessité d'une reconfiguration stratégique des processus logistiques afin d'exploiter pleinement le potentiel de l'IA, laquelle ne peut se limiter à une simple amélioration incrémentale, mais requiert une refonte des modèles traditionnels de gestion.

Dans une optique empirique complémentaire, (Culot et al., 2024) ont conduit une revue systématique centrée sur des études de cas d'entreprises ayant adopté l'IA au sein de leurs chaînes logistiques. Leur analyse révèle que les bénéfices attendus notamment en matière de performance, d'agilité, et de flexibilité sont généralement au rendez-vous. Toutefois, les chercheurs mettent en lumière plusieurs freins à l'adoption, parmi lesquels le déficit de compétences techniques, le poids financier des investissements initiaux, et la difficulté d'intégration des solutions d'IA dans des infrastructures souvent hétérogènes.

Approfondissant la dimension stratégique, (Ismaeil, 2024) ont souligné que l'IA, loin de se cantonner à une fonction purement opérationnelle, constitue un levier d'alignement entre les orientations stratégiques de l'entreprise et la gestion de sa chaîne logistique. Leur étude met en évidence que les entreprises intégrant l'IA dans leur vision stratégique globale jouissent d'un avantage compétitif renforcé, caractérisé par une capacité décisionnelle accrue, une anticipation plus fine des évolutions du marché, et une réactivité optimisée face aux fluctuations de la demande.

Sur le plan quantitatif, (Mohsen, 2023) a comparé les performances logistiques avant et après l'implémentation de solutions d'intelligence artificielle. Ses résultats attestent d'un accroissement notable de la productivité, d'une diminution des erreurs humaines, et d'une

amélioration sensible de la gestion des stocks, grâce notamment à l'automatisation intelligente des flux d'informations et de marchandises.

Dans un contexte marqué par l'instabilité des environnements économiques et géopolitiques, (Kumawat, 2024) a analysé la contribution de l'IA à la résilience des chaînes logistiques. Il montre que les algorithmes d'intelligence artificielle permettent une modélisation fine des risques et facilitent la mise en œuvre de stratégies d'atténuation adaptatives, renforçant ainsi la robustesse des systèmes logistiques face aux perturbations majeures, telles que les crises sanitaires ou les conflits commerciaux.

Abordant la dimension environnementale, (Zejjari & Benhayoun, 2024) ont réalisé une étude bibliométrique retraçant l'évolution des recherches sur l'IA et la logistique durable. Ils soulignent que l'intelligence artificielle contribue à la diminution de l'empreinte écologique des chaînes logistiques par l'optimisation des itinéraires de transport, la réduction des déchets, et la gestion rationnelle des ressources, s'inscrivant ainsi dans une logique de développement durable.

Sur le plan organisationnel, (Kahlaoui et al., 2024) ont mis en évidence l'impact transformateur de l'IA sur les modèles classiques de gestion logistique. Leur recherche révèle que l'adoption de l'IA nécessite une redéfinition des rôles organisationnels, une restructuration des processus décisionnels, et une transition vers une automatisation progressive, génératrice d'efficacité opérationnelle et d'agilité managériale accrues.

Enfin, (Singh, 2023) a exploré la transformation digitale des chaînes logistiques, en insistant sur le rôle catalyseur de l'intelligence artificielle et du machine learning dans la création de valeur. Son étude qualitative démontre que ces technologies permettent aux entreprises non seulement d'améliorer la qualité des services, mais également de gagner en réactivité et en agilité, répondant ainsi aux attentes croissantes des clients dans un environnement hautement concurrentiel.

1. 3. 2 L'impact de l'intelligence artificielle sur la gestion opérationnelle des chaînes logistiques

Au-delà de son rôle en tant qu'outil stratégique de transformation globale, l'intelligence artificielle se distingue également par sa capacité à optimiser des fonctions spécifiques et critiques de la gestion logistique, permettant une amélioration ciblée de la performance opérationnelle à différents maillons de la chaîne. Plusieurs recherches ont exploré ces applications sectorielles, en démontrant l'impact tangible de l'IA sur la précision des prévisions, la fluidité des flux, la réduction des coûts opérationnels, et la réactivité face aux aléas (Jones, 2025; Mohsen, 2023; Nweje & Taiwo, 2025).

D'autres études, menées par (Toorajipour et al., 2021) ont mis en lumière, dans leur revue systématique, le rôle central de l'IA dans la prévision avancée de la demande, une fonction logistique historiquement sujette à des incertitudes majeures. Grâce à l'exploitation de techniques de machine learning et de deep learning, intégrant des données massives internes (historique des ventes, retours clients) et externes (tendances du marché, saisonnalité, données climatiques), les entreprises peuvent désormais anticiper avec une précision accrue les fluctuations de la demande, réduisant ainsi les risques de rupture ou de surstock, et améliorant la planification de la production et des approvisionnements.

Dans le prolongement de cette problématique (Mohsen, 2023), par une étude quantitative sur un échantillon d'entreprises industrielles, a démontré que l'utilisation de systèmes intelligents d'IA pour la gestion automatisée des stocks permet non seulement de réduire les coûts liés au stockage excessif, mais également de minimiser les erreurs humaines et les délais de traitement, grâce à des algorithmes de réapprovisionnement dynamique qui ajustent les seuils de commande en fonction des données en temps réel.

Sur le plan de la logistique de distribution, (Zejjari & Benhayoun, 2024) ont mis en avant l'impact de l'IA dans l'optimisation du transport, notamment par l'élaboration de tournées de livraison intelligentes. Grâce à des algorithmes capables d'intégrer simultanément les contraintes de temps, les conditions de circulation, les priorités de clients et les capacités des véhicules, les entreprises parviennent à réduire les distances parcourues, les coûts de carburant, et surtout, les émissions de gaz à effet de serre, s'inscrivant ainsi dans une logique de logistique durable.

De plus, (Culot et al., 2024) ont exploré l'apport de l'IA dans l'intégration numérique des systèmes logistiques, notamment à travers la synchronisation des données entre ERP, TMS et WMS, facilitant une traçabilité complète des flux, une prise de décision réactive, et une visibilité en temps réel sur l'état de la chaîne logistique. Leur analyse démontre que cette interopérabilité, soutenue par l'IA, est essentielle pour améliorer la coordination entre les acteurs de la chaîne, réduire les silos d'information, et prévenir les inefficacités.

Sur le plan relationnel, Pratyush Kumar (Singh, 2023) a étudié le rôle de l'IA dans l'amélioration de l'expérience client. Grâce à l'implémentation de systèmes intelligents de suivi de commandes, d'alertes proactives, et de recommandations personnalisées, les entreprises peuvent non seulement améliorer la transparence et la fiabilité du service, mais aussi renforcer la fidélisation des clients et capter de nouvelles parts de marché, notamment dans les environnements fortement concurrentiels.

Enfin, ces diverses applications de l'intelligence artificielle, bien qu'elles soient sectorielles, s'intègrent dans une dynamique globale de performance, de durabilité, et de résilience, des piliers désormais essentiels dans la conception des chaînes logistiques contemporaines (Helo & Hao, 2022).

L'IA se présente ainsi non plus comme une simple innovation technologique, mais comme un facteur clé d'avantage concurrentiel, permettant aux entreprises de s'adapter plus rapidement aux mutations du marché, aux chocs exogènes, et aux exigences croissantes des consommateurs et des régulateurs (Singh, 2023).

À travers notre examen approfondi de la littérature relative à l'intelligence artificielle et aux chaînes logistiques, il apparaît qu'un consensus grandissant se dégage quant au rôle crucial que jouent les technologies d'intelligence artificielle dans l'amélioration de l'efficacité des opérations logistiques, le renforcement des capacités prévisionnelles, l'accroissement de la flexibilité opérationnelle et la réduction des coûts. Les études antérieures ont démontré que l'application de ces technologies intelligentes transcende la simple amélioration incrémentale de la performance pour atteindre une reconfiguration fondamentale des modèles d'affaires traditionnels dans le domaine de la logistique.

1.4 Lacunes des études existantes et positionnement de notre recherche

Bien que de nombreuses études aient démontré les apports significatifs de l'intelligence artificielle dans l'optimisation des chaînes logistiques, plusieurs limites méthodologiques et thématiques subsistent, restreignant la portée généralisable des résultats obtenus. Premièrement, la majorité des recherches recensées se concentrent sur des contextes géographiques spécifiques, notamment les économies développées, où les infrastructures numériques et les capacités d'investissement facilitent l'intégration des technologies avancées. Ce biais régional crée un manque notable d'études empiriques portant sur les économies émergentes, et notamment sur le contexte nord-africain et algérien, où les enjeux d'adoption, d'adaptation et de performance présentent des caractéristiques propres, encore peu explorées.

Deuxièmement, une partie substantielle de la littérature adopte une approche monofonctionnelle, en se focalisant sur l'impact de l'IA sur une seule fonction logistique (gestion des stocks, prévision de la demande, transport). Or, peu de travaux abordent de manière intégrée l'effet systémique de l'IA sur la configuration globale de la chaîne, en tenant compte des interdépendances entre les différentes activités logistiques, des dynamiques collaboratives inter-entreprises, et des mécanismes de gouvernance numérique.

Troisièmement, si plusieurs auteurs, tels que (Culot et al., 2024) ou (Singh, 2023), ont mis en avant les obstacles techniques et organisationnels à l'adoption de l'IA, les analyses restent souvent descriptives, sans proposer de cadres théoriques robustes permettant de comprendre les conditions de succès ou d'échec de ces démarches d'intégration technologique .

En réponse aux lacunes identifiées dans la littérature, notamment le manque d'études empiriques contextualisées dans les environnements industriels émergents, la présente recherche ambitionne de mobiliser une approche méthodologique mixte, articulant données qualitatives et quantitatives. Cette démarche repose, d'une part, sur la conduite d'entretiens semi-directifs auprès des responsables des différents départements logistiques, techniques et managériaux de BOMARE COMPANY, et d'autre part, sur l'administration d'un questionnaire structuré destiné au personnel opérationnel et administratif impliqué dans la chaîne logistique. Ce double dispositif méthodologique permet d'accéder à une

compréhension à la fois stratégique et opérationnelle des pratiques internes, des représentations collectives et des attentes vis-à-vis de l'intelligence artificielle.

L'étude de cas menée au sein de BOMARE COMPANY — entreprise industrielle nationale n'ayant pas encore intégré l'IA dans ses processus logistiques — vise à analyser les défis actuels auxquels la chaîne logistique est confrontée : cloisonnement interservices, lenteur des flux d'information, limitations des outils numériques existants, et dépendance à des processus manuels. À travers l'analyse croisée des résultats obtenus, la recherche cherche à identifier les domaines prioritaires d'intervention où l'intelligence artificielle pourrait représenter un levier d'amélioration notable : automatisation de la prévision de la demande, optimisation des stocks, traçabilité intelligente, pilotage de la performance et renforcement de la coordination fonctionnelle.

En mettant en lumière les attentes, préoccupations et résistances des parties prenantes, cette étude permet d'appréhender les conditions organisationnelles, humaines et technologiques nécessaires à une adoption progressive de l'IA. Elle propose ainsi des recommandations pratiques et contextualisées, adaptées aux contraintes et aux ressources spécifiques du tissu industriel algérien. Par cette approche intégrée, la recherche entend contribuer à une meilleure compréhension des apports potentiels de l'intelligence artificielle à l'optimisation des chaînes logistiques, tout en offrant un cadre analytique reproductible pour d'autres entreprises en transition numérique opérant dans des contextes similaires.

Section 02: Généralité sur l'intelligence artificielle

Dans cette section, nous abordons l'intelligence artificielle et ses fondements. Nous débutons par définir les concepts clés, explorons ensuite les différents sous-domaines de l'IA, puis examinons ses principales applications et son impact sur divers secteurs.

Cette exploration jettera les bases nécessaires pour comprendre le rôle central de l'intelligence artificielle dans la transformation des processus et l'optimisation des performances.

2.1 Définition de l'intelligence artificielle

Avant d'aborder la définition de l'intelligence artificielle, il est crucial de revenir d'abord sur le concept fondamental d'intelligence. Cela facilitera la compréhension des fondements sur lesquels repose l'élaboration de l'IA.

2. 1. 1 Définition de l'intelligence

Il est important de comprendre tout d'abord ce qu'est l'intelligence. De nombreuses idées reçues circulent sur ce sujet, et peuvent gêner, voire rendre impossible, la compréhension du champ de l'intelligence artificielle (Mathivet, 2014, p. 19).

Tableau 1 : Définitions de l'intelligence selon différentes théories

Définition de l'intelligence selon Sternberg (Sternberg, 1985, p. 45)	« L'activité mentale dirigée vers l'adaptation intentionnelle aux environnements du monde réel pertinents pour sa vie, impliquant la sélection et la mise en forme. »
Définition de l'intelligence selon Gardner (Gardner, 2000, p.28).	Selon Howard Gardner, l'intelligence est définie comme un « potentiel biopsychologique pour traiter l'information qui peut être activée dans un contexte culturel pour résoudre des problèmes ou créer des produits qui ont de la valeur dans une culture »
Définition de l'intelligence dans le modèle Cattell Horn-Carroll (CHC) (1997)	La théorie de Cattell-Horn-Carroll (CHC) ne fournit pas une définition précise de l'intelligence en tant que telle, mais plutôt une structure pour comprendre les différentes capacités cognitives humaines. Selon cette théorie, il existe un assez grand nombre de différences dans les capacités cognitives pour un même individu et que les relations entre ces différences peuvent être classées en trois strates : la strate I, qui comprend les capacités « étroites » ou spécifiques ; la strate II, qui correspond aux « capacités cognitives larges » ; et la strate III, consistant en une « capacité générale » (ou facteur

	g). Cette théorie met l'accent sur la compréhension des différentes capacités cognitives et de leur interrelation plutôt que sur une définition précise de l'intelligence.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Source : (Benleulmi, 2023, p. 33)

À partir de ces définitions, l'intelligence peut être appréhendée comme une capacité mentale et biopsychologique permettant à un individu de s'adapter intentionnellement aux environnements réels et pertinents de sa vie, en mobilisant des compétences cognitives diversifiées pour résoudre des problèmes ou produire des résultats ayant une valeur dans un contexte culturel. Elle englobe également la reconnaissance et l'organisation de différentes capacités cognitives, allant des compétences spécifiques aux aptitudes générales.

La théorie des intelligences multiples, proposée initialement par Howard Gardner en 1983 (professeur à Harvard et travaillant sur les enfants en échec scolaire), liste sept formes d'intelligence, auxquelles deux nouvelles se sont ajoutées pour arriver à la liste actuelle des neuf formes d'intelligence : (John Paul & Luca, 2018, p. 9-11)

- **L'intelligence logico-mathématique** : elle représente la capacité à travailler à l'aide de chiffres, à analyser des situations, à mettre au point des raisonnements. Elle est mise en avant chez les scientifiques, en particulier en physique et mathématiques.
- **L'intelligence visuo-spatiale** : elle indique la capacité à se représenter un objet ou un environnement en 3D, et est utilisée pour suivre une carte, se rappeler un chemin ou imaginer ce que donne une forme dans l'espace à partir de son plan. Elle est nécessaire par exemple aux artistes, aux architectes ou aux conducteurs de taxi.
- **L'intelligence verbo-linguistique** : il s'agit de la capacité à comprendre et à énoncer des idées par le langage. Elle requiert une bonne connaissance et maîtrise du vocabulaire, ainsi que de la syntaxe et des figures de style. Elle aide les avocats, les politiciens ou les auteurs.
- **L'intelligence intrapersonnelle** : elle est la capacité à avoir une image fidèle de soi, ce qui signifie pouvoir déterminer son état émotionnel, ses envies, ses forces et ses faiblesses.
- **L'intelligence interpersonnelle** : elle est la capacité à comprendre les autres et à réagir de la façon adéquate. Elle est donc liée à la notion d'empathie, à la tolérance, à la sociabilité.

Mais elle peut aussi permettre de manipuler et est ainsi très utilisée par les leaders de secte. Elle a aussi inspiré des techniques commerciales et de négociation.

– **L'intelligence corporelle/kinesthésique** : elle est la capacité à avoir une représentation mentale de son corps dans l'espace et à pouvoir mener un mouvement particulier. Très utilisée chez les athlètes, c'est elle qui permet d'avoir le bon geste au bon moment. Elle est utilisée dans les travaux manuels et de précision (par exemple pour un chirurgien), mais permet aussi l'expression corporelle des émotions et est à ce titre nécessaire aux danseurs ou aux acteurs.

– **L'intelligence naturaliste** : c'est la capacité à trier, organiser et hiérarchiser les objets qui nous entourent. Elle permet ainsi de définir des espèces, des sous-espèces, ou de construire des classifications. Elle est par exemple très utilisée par les botanistes, les paléontologues ou les biologistes.

– **L'intelligence musicale** : elle est la capacité à reconnaître les mélodies, les notes et les harmonies, ou à les créer. Elle est ainsi nécessaire aux compositeurs et aux chanteurs et s'exprime chez tous les mélomanes.

– **L'intelligence existentielle ou spirituelle** : elle est la capacité à se poser des questions sur le sens de la vie, sur notre but. Elle se rapproche de notre notion de moralité. Elle n'est pas forcément liée à la notion de religion mais plus à notre positionnement par rapport au reste de l'univers.

En conclusion, l'intelligence est la capacité à s'adapter. Elle permet ainsi de résoudre les problèmes auxquels on est confronté (Mathivet, 2014, p. 21).

2. 1. 2 Définition de l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle est un système informatique qui perçoit son environnement et optimise ses chances de succès par rapport à un objectif (Stuart J & Peter, 2003).

Cette définition met en évidence la capacité de l'intelligence artificielle à analyser son environnement, à élaborer des stratégies et à formuler des recommandations afin d'optimiser l'atteinte d'objectifs spécifiques. Néanmoins, la prise de décision finale est une prérogative humaine, intégrant des considérations éthiques et des préférences individuelles. Ce modèle met en lumière la complémentarité entre l'expertise algorithmique de l'IA et

l'approche holistique et éthique de l'humain, garantissant un processus décisionnel optimisé et responsable.

Selon Stuart Russell et Peter Norvig dans leur livre *"Artificial Intelligence: A Modern Approach"*, l'intelligence artificielle est définie selon quatre approches principales :

Tableau 2 : Quelques définitions de l'intelligence artificielle, organisées en quatre catégories

Systèmes qui pensent comme des humains	Systèmes qui rationnellement
<p>Haugeland (1985) : « Le nouvel effort passionnant visant à faire penser les ordinateurs... des machines dotées d'un esprit, au sens plein et littéral du terme. »</p> <p>- Bellman (1978) : « Les activités d'automatisation que nous associons à la pensée humaine, telles que la prise de décision, la résolution de problèmes et l'apprentissage. »</p>	<p>- Charniak (1985) : « L'étude des facultés mentales à travers l'utilisation de modèles computationnels. »</p> <p>- Winston (1992) : « L'étude des calculs qui permettent de percevoir, de raisonner et d'agir. »</p>
Systèmes qui agissent comme les humains	Systèmes le qui rationnellement
<p>- Kurzweil (1990) : « L'art de créer des machines qui exécutent des fonctions nécessitant de l'intelligence lorsqu'elles sont réalisées par des humains. »</p> <p>- Rich et Knight (1991) : « L'étude de la manière de faire en sorte que les ordinateurs accomplissent des tâches que, pour le moment, les humains réalisent mieux. »</p>	<p>- Poole et al. (1998) : « L'intelligence computationnelle est l'étude de la conception d'agents intelligents. »</p> <p>- Nilsson (1998) : « L'intelligence artificielle concerne le comportement intelligent dans les artefacts. »</p>

Source :(Stuart J & Peter, 2003, p. 2)

À partir des définitions mentionnées, l'intelligence artificielle est un domaine de l'informatique qui vise à concevoir des systèmes capables de simuler l'intelligence humaine ou d'agir de manière rationnelle, en reproduisant des capacités telles que la perception, le raisonnement, l'apprentissage, la prise de décision et l'action, que ce soit en imitant le comportement humain ou en adoptant une approche purement logique et calculée.

Nous présentons ici une analyse détaillée de chaque approche :(Elayachi, 2024, p. 261)

Les systèmes qui pensent comme les humains, selon Haugeland (1985) et Bellman (1978). Cette définition met l'accent sur l'imitation de la pensée humaine par les machines, soulignant une ambition audacieuse de doter les ordinateurs d'une capacité de réflexion semblable à celle des humains, visant une similitude aussi proche que possible du processus mental humain.

En ce qui concerne les systèmes qui pensent rationnellement, Winston (1992) et Charniak (1985) les décrivent comme mettant l'accent sur la rationalité et les capacités cognitives des systèmes informatiques. Winston se concentre sur la manière dont les ordinateurs peuvent être conçus pour percevoir leur environnement, raisonner de manière logique et agir en conséquence, sans nécessairement imiter la pensée humaine, mais en étant efficaces et logiques.

Pour les systèmes qui agissent comme les humains, Rich et Knight (1991) et Kurzweil (1990) considèrent cette perspective comme la création de systèmes capables de réaliser des tâches de manière similaire à celles des humains. Rich et Knight abordent l'idée de substituer des machines aux humains pour certaines tâches, en cherchant à ce que les machines agissent de façon similaire aux humains.

Enfin, les systèmes qui agissent rationnellement sont définis par Nilsson (1998) et Poole et al. (1998). Ils se concentrent sur l'étude des comportements intelligents que les systèmes artificiels peuvent adopter, mettant l'accent sur la rationalité et l'intelligence plutôt que sur l'imitation humaine. Il s'agit de comprendre et de créer des comportements intelligents indépendamment de la manière dont les humains agissent.

En résumé, l'intelligence artificielle désigne la discipline scientifique qui consiste à entraîner un ordinateur à accomplir des tâches habituellement exécutées par des humains,

en lui enseignant à apprendre de manière impartiale afin d'améliorer l'efficacité d'un processus spécifique.(Elayachi, 2024, p. 216)

Ces définitions démontrent que l'intelligence artificielle a pour objectif de créer des machines intelligentes capables d'imiter . De reproduire certaines capacités cognitives humaines, comme l'apprentissage et l'apprentissage Il est important de raisonner, de perceptronner, de communiquer et de prendre des décisions autonomes. L'intelligence artificielle est un outil indispensable. (Maoulainine & Souaf, 2024, p. 53)

Au fil du temps, la définition de l'IA a évolué pour inclure de nouvelles approches et technologies. Par exemple, avec l'avènement de l'apprentissage profond ces dernières années, l'IA a fait des progrès significatifs en matière de reconnaissance d'images, de traduction linguistique et de traitement du langage naturel. En conséquence, certaines définitions de l'IA mettent l'accent sur l'utilisation de réseaux neuronaux profonds et d'autres techniques d'apprentissage automatique pour résoudre des problèmes complexes (Maoulainine & Souaf, 2024, p. 52).

Créer des agents intelligents s'avère être une tâche extrêmement complexe. C'est pourquoi l'IA s'est subdivisée en plusieurs sous-disciplines spécialisées, chacune abordant un aspect particulier du défi. Parmi ces branches principales, on retrouve : (Lahrache & Bekkaoui, 2024, p. 266)

– **Représentation des connaissances et raisonnement automatique**

Comme son nom le suggère, cette branche de l'IA traite le problème de la représentation des connaissances (qui peuvent être incomplètes, incertaines ou incohérentes) et de la mise en œuvre du raisonnement.

– **Résolution de problèmes généraux** :L'objectif est de créer des algorithmes généraux pour résoudre des problèmes concrets.

– **Traitement du langage naturel** :Ce sous-domaine vise à la compréhension, la traduction ou la production du langage (écrit ou parlé).

– **Vision artificielle** :Le but de cette discipline est de permettre aux ordinateurs de comprendre les images et la vidéo (par exemple, reconnaître des visages ou des chiffres).

– **Robotique** : Cette discipline vise à réaliser des agents physiques qui peuvent agir dans le monde. Pour voir les robots humanoïdes les plus avancés aujourd’hui.

– **Apprentissage automatique** : C'est une sous-catégorie de l'IA qui permet aux systèmes d'apprendre et de s'améliorer automatiquement à partir de l'expérience sans programmation explicite.

Les algorithmes d'apprentissage automatique utilisent des méthodes statistiques pour permettre aux machines de s'améliorer avec les données.

2.2 Historique et évolution de l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle, telle que nous la connaissons aujourd'hui, est le fruit d'une longue évolution marquée par des découvertes théoriques, des percées technologiques et des périodes d'espoir et de scepticisme. De mieux saisir son développement actuel, il est indispensable pour résumer les grandes étapes de son histoire.

2. 2. 1 Historique de l'intelligence artificielle

L'évolution de l'intelligence artificielle (IA) au cours des soixante dernières années a été marquée par des avancées scientifiques majeures, des périodes d'enthousiasme intense suivies de désillusions, ainsi qu'un développement progressif jusqu'à son rôle actuel dans divers domaines technologiques et économiques (Lahrache & Bekkaoui, 2024, p. 663).

L'histoire de l'IA peut être analysée à travers plusieurs phases clés, caractérisées par des percées théoriques, des évolutions méthodologiques et des applications concrètes de plus en plus sophistiquées (Peter, 2019, p. 18-22).

Les premiers travaux et fondements théoriques de l'intelligence artificielle remontent aux années 1940-1950, avec des contributions pionnières en neurosciences et en informatique. En 1943, Warren McCulloch et Walter Pitts ont proposé un modèle théorique de neurone artificiel, connu sous le nom de neurone de McCullochPitts, inspiré du fonctionnement biologique du cerveau humain. Ce modèle a posé les bases du traitement de l'information par des réseaux neuronaux artificiels et a introduit l'idée selon laquelle ces réseaux pourraient être adaptatifs avec une configuration adéquate. Parallèlement, Alan Turing a profondément influencé la discipline avec son article *Computing Machinery and Intelligence* (1950), dans lequel il introduit le célèbre test de Turing, destiné à évaluer la capacité des machines à simuler l'intelligence humaine. Il y explore également des concepts

tels que l'apprentissage machine, les algorithmes génétiques et l'apprentissage par renforcement. Toutefois, en raison des limites technologiques de l'époque, ces idées restaient principalement théoriques (Peter, 2019, p. 18-22).

L'enthousiasme initial suscité par ces avancées a culminé avec la première conférence officielle sur l'intelligence artificielle, organisée en 1956 au Dartmouth College. Cet événement est considéré comme l'acte fondateur de la discipline, réunissant des chercheurs de renom tels que John McCarthy et Marvin Minsky. Malgré certaines avancées prometteuses, comme l'élaboration des premiers systèmes capables de démontrer des théorèmes mathématiques, aucun programme n'a encore réussi à passer pleinement le test de Turing. Durant cette période, un optimisme excessif dominait la communauté scientifique. Herbert Simon (1958) déclarait, par exemple, qu'un ordinateur deviendrait champion du monde d'échecs d'ici dix ans, ou qu'il serait capable de produire une avancée mathématique majeure. Ces prédictions, bien que visionnaires, se sont révélées trop ambitieuses, conduisant à une première vague de désillusions face aux limites des technologies de l'époque (Peter, 2019, p. 18-22).

Dans les années 1970, face aux insuffisances des premières approches, l'intelligence artificielle a connu un tournant décisif avec l'émergence des systèmes experts. Les premières méthodes utilisées, qualifiées de « méthodes faibles », reposaient sur la recherche exhaustive de solutions à travers des combinaisons d'étapes élémentaires, mais elles se sont rapidement heurtées à des limites en matière de résolution de problèmes complexes. Plutôt que de s'appuyer sur des programmes généralistes, les chercheurs ont orienté leurs efforts vers des systèmes spécialisés intégrant des bases de connaissances propres à chaque domaine. Cette approche a conduit à des avancées notables dans des applications comme la reconnaissance vocale, la traduction automatique et le diagnostic médical, renforçant ainsi la crédibilité et l'utilité de l'IA (Peter, 2019, p. 18-22).

Après une période de stagnation marquée par un désintérêt croissant des investisseurs, les années 1980 ont vu une relance significative des recherches en intelligence artificielle, notamment grâce à la redécouverte des réseaux neuronaux artificiels et à l'introduction de l'algorithme de rétropropagation du gradient. Deux grandes approches se sont alors affirmées : l'IA symbolique, basée sur la logique et la manipulation de symboles, et l'IA connexionniste, inspirée du fonctionnement du cerveau humain. Parallèlement, la neuro-informatique a émergé en tant que discipline transversale, intégrant des avancées en

neurosciences, en mathématiques et en informatique. Ces développements ont également suscité l'intérêt du monde économique et politique, favorisant des investissements massifs dans le domaine de l'IA et son intégration dans des secteurs industriels variés (Peter, 2019, p. 21).

L'avènement des agents intelligents et l'expansion rapide de l'IA depuis les années 1990 ont profondément transformé les interactions entre les humains et les machines. Bien que l'objectif d'une intelligence artificielle générale (Artificial General Intelligence, AGI), capable de reproduire l'ensemble des capacités cognitives humaines, reste encore hors de portée, l'intelligence artificielle étroite (Artificial Narrow Intelligence, ANI) connaît une croissance exponentielle. Cette forme d'IA, spécialisée dans des tâches spécifiques, est désormais omniprésente dans notre quotidien. Sur Internet, ces systèmes sont souvent désignés sous le terme de bots et se manifestent sous différentes formes : moteurs de recherche, crawlers, systèmes de recommandation et chatbots avancés. L'essor des agents intelligents a considérablement transformé de nombreux secteurs, allant de la finance à la logistique, en passant par la médecine et la cybersécurité (Peter, 2019, p. 22).

Aujourd'hui, malgré les avancées considérables, l'AGI demeure un objectif lointain, tandis que l'IA étroite continue de se perfectionner et d'élargir son champ d'application. Le nombre de publications scientifiques dans le domaine double tous les neuf ans, avec un taux de croissance dépassant 100 % tous les cinq ans entre 1960 et 1995, et restant supérieur à 50 % entre 1995 et 2010. L'évolution de l'intelligence artificielle reflète ainsi une dynamique d'innovation constante, alternant entre avancées spectaculaires et périodes de remise en question, tout en façonnant profondément le paysage technologique et économique mondial (Peter, 2019, p. 22).

2. 2. 2 Évolution de l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle est l'un des domaines scientifiques ayant connu une évolution remarquable au fil des décennies. Depuis les fondements théoriques posés par Kurt Gödel et Alan Turing dans les années 1930 jusqu'aux avancées récentes en apprentissage profond et en robotique autonome, l'IA a traversé plusieurs étapes décisives qui ont façonné son développement actuel.

Ce tableau présente les moments clés de cette évolution, en passant des premiers modèles de réseaux neuronaux aux réalisations modernes, telles que les véhicules autonomes et les

systèmes intelligents surpassant les capacités humaines dans des tâches complexes(Wolfgang, 2017, p. 5-6).

Tableau 3: Évolution de l'Intelligence Artificielle

Années	Événements
1931	Kurt Gödel démontre l'incomplétude des systèmes formels en logique des prédicats.
1937	Alan Turing expose les limites des machines intelligentes avec le problème de l'arrêt.
1943	McCulloch et Pitts modélisent les réseaux neuronaux et les relient à la logique propositionnelle.
1950	Alan Turing définit l'intelligence artificielle avec le test de Turing et introduit les machines apprenantes.
1951	Marvin Minsky construit un réseau neuronal simulant 40 neurones avec 3 000 tubes à vide.
1955	Arthur Samuel (IBM) développe un programme d'apprentissage du jeu de dames qui dépasse les performances humaines.
1956	Conférence de Dartmouth : naissance officielle du terme 'Intelligence Artificielle'. Newell et Simon présentent le Logic Theorist.
1958	McCarthy invente le langage LISP au MIT, un langage clé pour l'IA.
1959	Gelernter (IBM) conçoit le démonstrateur de théorèmes en géométrie.
1961	Newell et Simon développent le General Problem Solver, qui imite la pensée humaine.
1963	McCarthy fonde le laboratoire d'IA de Stanford.
1965	Robinson invente le calcul de résolution pour la logique des prédicats.
1966	ELIZA de Weizenbaum permet une interaction en langage naturel avec un ordinateur.
1969	Minsky et Papert démontrent que le perceptron ne peut modéliser que des fonctions linéaires.
1972	Alain Colmerauer invente le langage PROLOG. De Dombal développe un système expert pour diagnostiquer les douleurs abdominales aiguës.
1976	Développement de MYCIN, un système expert pour le diagnostic médical.

1981	Le Japon lance le 'Projet de la Cinquième Génération' pour développer une IA avancée.
1982	R1, un système expert de configuration, permet à DEC d'économiser 40 millions de dollars/an.
1986	Renaissance des réseaux neuronaux grâce à Rumelhart, Hinton et Sejnowski.
1990	Introduction des réseaux bayésiens en IA par Pearl et autres. Popularisation des systèmes multi-agents.
1992	TD-Gammon démontre les avantages de l'apprentissage par renforcement.
1993	Lancement de RoboCup pour développer des robots autonomes jouant au football.
1995	Vapnik développe les machines à vecteurs de support (SVM), cruciales en apprentissage automatique.
1997	Deep Blue (IBM) bat Garry Kasparov aux échecs. Première compétition internationale RoboCup.
2003	Les robots de RoboCup démontrent des avancées impressionnantes en IA et robotique.
2006	La robotique de service devient un axe majeur de recherche en IA.
2009	Première voiture autonome de Google sur l'autoroute californienne.
2010	Les robots commencent à améliorer leur comportement via l'apprentissage.
2011	Watson (IBM) bat des champions humains à Jeopardy! grâce au traitement du langage naturel.
2015	Daimler dévoile le premier camion autonome. Voitures autonomes Google parcourant plus d'un million de miles. IA créative avec deep learning.
2016	AlphaGo de Google DeepMind bat Lee Sedol, champion de Go, en utilisant le deep learning et l'apprentissage par renforcement.

Source : (Wolfgang, 2017, p. 5-6)

2.3 Intelligence artificielle Apprentissage automatique (Machine Learning) et Apprentissage Profond (Deep Learning)

L'intelligence artificielle, en particulier l'apprentissage automatique (Machine Learning) et l'apprentissage profond (Deep Learning), a transformé le traitement des données et la prise de décision automatisée. Ces technologies reposent sur des algorithmes capables d'apprendre et de s'adapter, ce qui les rend essentielles dans des domaines variés tels que la reconnaissance d'images et l'analyse prédictive. Le deep learning, basé sur des réseaux de neurones, permet d'atteindre des performances avancées dans des tâches complexes, renforçant ainsi l'autonomie et l'efficacité des systèmes intelligents (Azencott, 2022, p. 2; Hourri, 2021, p. 29).

2. 3. 1 Apprentissage automatique (Machine Learning)

L'apprentissage automatique est une branche fondamentale de l'intelligence artificielle qui a connu une évolution significative au fil du temps. Depuis les premières réflexions sur l'apprentissage statistique formulées par Arthur Samuel en 1959 jusqu'aux progrès récents en deep learning et en réseaux de neurones, cette discipline a profondément transformé la manière dont les machines traitent et interprètent les données. En s'appuyant sur des algorithmes capables d'adapter leur comportement en fonction de l'expérience, le machine learning joue aujourd'hui un rôle clé dans des domaines variés, allant de la reconnaissance d'images à la traduction automatique, ouvrant ainsi la voie à des applications toujours plus performantes et autonomes (Azencott, 2022, p. 2).

Le machine learning (apprentissage automatique) est au cœur de la science des données et de l'intelligence artificielle. Que l'on parle de transformation numérique des entreprises, de Big Data ou de stratégie nationale ou européenne, le machine learning est devenu incontournable (Azencott, 2022, p. 2).

2. 3. 1. 1 Apprentissage supervisé : l'une des façons d'apprendre des machines est l'exploration des possibilités, associées à des récompenses lorsqu'elles réussissent. C'est le cas de l'alpha go⁷ pour le jeu de go ou bien d'une IA intégrée dans un robot qui apprend à faire sauter une crêpe⁸. Il y parvient très bien après cinquante itérations, quoique beaucoup plus lentement qu'un humain. Une IA basée sur l'analyse d'une masse de données va chercher à prévoir et compléter une suite de mots en se basant sur un calcul de probabilité (le mot suivant le plus fréquent), tout en tenant compte de leur contexte, d'où l'importance de fournir un maximum de détails dans l'énoncé des requêtes qui lui sont formulées (Denis, 2024, p. 17).

2. 3. 1. 2 Apprentissage non supervisé : est la forme la moins courante d'apprentissage. En effet, dans cette forme d'apprentissage, il n'y a pas de résultat attendu. On utilise cette forme d'apprentissage pour faire du clustering : on a un ensemble de données, et on cherche à déterminer des classes de faits (Mathivet, 2014, p. 440).

2. 3. 1. 3 Apprentissage semi-supervisé : consiste à apprendre des étiquettes à partir d'un jeu de données partiellement étiqueté. Le premier avantage de cette approche est qu'elle permet d'éviter d'avoir à étiqueter l'intégralité des exemples d'apprentissage, ce qui est pertinent quand il est facile d'accumuler des données mais que leur étiquetage requiert une certaine quantité de travail humain. Prenons par exemple la classification d'images : il est facile d'obtenir une banque de données contenant des centaines de milliers d'images, mais avoir pour chacune d'entre elles l'étiquette qui nous intéresse peut requérir énormément de travail. De plus, les étiquettes données par des humains sont susceptibles de reproduire des biais humains, qu'un algorithme entièrement supervisé reproduira à son tour. L'apprentissage semi-supervisé permet parfois d'éviter cet écueil. Il s'agit d'un sujet plus avancé, que nous ne considérerons pas dans cet ouvrage (Azencott, 2022, p. 17).

2. 3. 1. 4 Apprentissage par renforcement : Dans l'apprentissage par renforcement, on indique à l'algorithme si la décision prise était bonne ou non. On a donc un retour global qui est fourni. Par contre, l'algorithme ne sait pas exactement ce qu'il aurait dû décider (Mathivet, 2014, p. 442).

2. 3. 2 Apprentissage Profond (Deep learning)

Le Deep Learning influence l'efficacité de l'IA dans la résolution de problèmes en reconnaissance d'images, traduction automatique et reconnaissance vocale, qui étaient initialement abordés par l'IA classique et l'apprentissage automatique. (Denis, 2024, p. 162)

On comprend que le Deep Learning est un domaine du Machine Learning qui se concentre exclusivement sur un seul type de modèle, à savoir "les réseaux de neurones". Tout comme le cerveau humain, un réseau de neurones est composé de plusieurs neurones regroupés en couches et interconnectés entre eux. Chaque neurone reçoit des entrées d'autres neurones, et calcule une sortie en fonction de ces entrées. La sortie d'un neurone est ensuite transmise aux neurones de la couche suivante, et ainsi de suite. Plus il y a des couches et des neurones, plus le réseau est capable de résoudre des problèmes à complexité élevée, tels que la reconnaissance faciale, la traduction automatique ou le diagnostic médical (Kazadi, 2023, p. 3).

Le deep learning est un sous-domaine de machine learning, qui utilise les réseaux de neurones pour analyser différents facteurs avec une structure similaire au système neural humain (Hourri, 2021, p. 29).

2.4 Applications de l'intelligence artificielle

L'intelligence artificielle (IA) entraîne de nombreuses transformations dans divers domaines tels que la santé, l'éducation, la finance, le droit, le marketing et la gestion de la relation client, améliorant l'efficacité, la précision et la personnalisation des services (Elayachi, 2024, p. 263). Chaque domaine bénéficie des capacités uniques de l'IA, permettant une optimisation et une personnalisation sans précédent. (Amine, 2024, p. 53).

Dans ce contexte, il est essentiel d'examiner les principales applications de l'IA et d'analyser leur impact sur ces différents domaines.

2.4.1 L'intelligence artificielle et le système de santé

Comme dans de nombreux autres domaines, l'intelligence artificielle s'est imposée dans le système de santé. Ses applications ont fourni aux personnels médicaux des ensembles de données vastes et diversifiés, tels que des dossiers médicaux électroniques, des images de santé, des données sur la population, des demandes de remboursement, et des résultats d'essais cliniques. Par exemple, l'IA permet aux médecins d'examiner plus minutieusement le corps humain en analysant des images médicales comme des radiographies ou des IRM avec une précision accrue. Cela peut conduire à des diagnostics plus rapides et plus précis. De plus, grâce à l'IA, les décisions cliniques peuvent être accélérées. Par exemple, des

algorithmes peuvent aider à déterminer le meilleur traitement pour un patient en se basant sur une vaste base de données de cas similaires (Elayachi, 2024, p. 263).

L'utilisation de l'IA permet également de personnaliser les soins. Par exemple, en analysant les dossiers médicaux électroniques et les données biomédicales, les professionnels de la santé peuvent identifier les traitements les plus efficaces pour un patient donné, en tenant compte de son historique médical et de ses caractéristiques individuelles. Cela améliore la productivité du personnel médical et améliore les résultats pour les patients. En appliquant les technologies d'apprentissage automatique aux données biomédicales les plus récentes, les professionnels de la santé peuvent rapidement extraire des informations précises et pertinentes. Par exemple, un algorithme d'IA peut analyser des millions de publications médicales pour fournir aux médecins des recommandations de traitement basées sur les preuves les plus récentes, aidant ainsi à prendre des décisions éclairées et fondées sur les dernières avancées de la recherche médicale (Elayachi, 2024, p. 263).

2. 4. 2 L'intelligence artificielle et l'éducation

L'IA a permis de personnaliser les parcours d'apprentissage. En raison des différentes compétences, capacités et habitudes des élèves, le processus d'apprentissage peut varier considérablement d'une personne à l'autre. Prenons le cas d'un élève qui apprend mieux avec des vidéos interactives, tandis qu'un autre préfère des exercices pratiques. Un programme d'études rigide et intransigeant, qui ne tient pas compte de ces différences, peut être extrêmement néfaste pour les étudiants. Ils risquent de perdre tout intérêt pour l'apprentissage s'ils sont confrontés à du matériel pédagogique qui ne correspond pas à leur manière de comprendre. Par exemple, un étudiant ayant des difficultés avec l'apprentissage par la lecture seule pourrait se sentir frustré et découragé si les cours sont uniquement textuels, tandis qu'un autre, plus à l'aise avec la théorie, pourrait s'ennuyer lors d'activités trop pratiques (Elayachi, 2024, p. 262).

De plus, grâce à l'IA, il est désormais possible de fournir une éducation de qualité dans des régions où la présence d'enseignants qualifiés n'est pas possible. Par exemple, des programmes d'enseignement en ligne peuvent utiliser l'IA pour adapter les leçons aux besoins spécifiques de chaque élève, même dans des zones rurales ou isolées où il serait difficile de trouver des enseignants spécialisés. Un autre exemple est l'utilisation de tuteurs virtuels basés sur l'IA qui peuvent fournir une assistance individuelle aux élèves, peu

importe leur localisation géographique, garantissant ainsi que chaque enfant ait accès à un enseignement personnalisé (Elayachi, 2024, p. 262) .

2. 4. 3 L'intelligence artificielle et le droit et la finance

Dans le domaine de la finance et de l'économie, l'IA transforme les prévisions financières et la gestion des risques grâce à ses capacités d'analyse de données à grande échelle. Les modèles d'apprentissage automatique peuvent traiter d'énormes volumes de données transactionnelles en temps réel, détectant des anomalies, prédisant les tendances du marché et évaluant les risques financiers avec une précision supérieure aux méthodes traditionnelles (Maoulainine & Souaf, 2024, p. 53).

Ces capacités permettent aux investisseurs et aux gestionnaires de risques de prendre des décisions stratégiques et éclairées, basées sur des analyses prédictives et des simulations avancées, ce qui est essentiel dans un environnement financier dynamique et complexe. Les systèmes de trading algorithmique utilisent l'IA pour exécuter des transactions avec une rapidité et une précision sans précédent, en tirant parti des fluctuations du marché pour optimiser les rendements. De plus, les outils d'analyse prédictive aident les institutions financières à évaluer la solvabilité des emprunteurs, à détecter les fraudes et à personnaliser les offres de produits financiers selon les besoins spécifiques des clients . Ces perspectives offertes par l'IA améliorent non seulement l'efficacité opérationnelle, mais renforcent aussi les processus décisionnels, contribuant ainsi à des systèmes financiers plus adaptatifs et résilients (Maoulainine & Souaf, 2024, p. 53).

2. 4. 4 L'intelligence artificielle et la comptabilité

L'intelligence artificielle (IA) s'impose comme un outil fondamental en comptabilité, transformant radicalement la gestion financière des entreprises. En exploitant les algorithmes d'apprentissage automatique et l'analyse prédictive, l'IA permet d'analyser en profondeur les données financières, de prévoir les tendances futures et d'anticiper les risques potentiels, améliorant ainsi considérablement la précision des estimations comptables et la gestion des flux de trésorerie tout en réduisant les erreurs humaines (Amine, 2024, p. 670).

Cette intégration technologique offre aux organisations un avantage concurrentiel décisif en renforçant l'efficacité des performances financières, la conformité aux normes comptables et la capacité à réagir promptement aux changements économiques. Toutefois, l'adoption de l'IA en comptabilité soulève d'importants défis éthiques et sécuritaires, exigeant une

attention particulière à la confidentialité des données et à leur protection contre les menaces cybernétiques croissantes, afin que les bénéfices de ces outils avancés puissent être pleinement réalisés dans un environnement d'affaires en perpétuelle évolution (Amine, 2024, p. 670).

2. 4. 5 L'intelligence artificielle et le marketing

L'intelligence artificielle (IA) constitue désormais un levier fondamental dans l'élaboration des stratégies marketing, offrant aux entreprises la capacité d'analyser en profondeur les comportements des consommateurs et d'anticiper leurs préférences. Grâce à des algorithmes sophistiqués et à l'exploitation des données massives, les spécialistes du marketing sont en mesure de personnaliser leurs approches, d'optimiser le ciblage des campagnes publicitaires et de renforcer l'engagement des clients. L'IA permet ainsi de dépasser les méthodes traditionnelles de segmentation pour proposer des expériences individualisées, améliorant la fidélisation et la satisfaction des consommateurs. Par ailleurs, son intégration dans les outils d'analyse prédictive confère aux entreprises un avantage concurrentiel significatif en leur permettant d'adapter leurs stratégies en temps réel aux évolutions dynamiques du marché (Zeroual & Akkati, 2024, p. 1099).

Dans le cadre du marketing digital et des réseaux sociaux, l'IA joue un rôle central dans l'optimisation des contenus promotionnels et la gestion des interactions avec les clients. L'analyse algorithmique des données issues des plateformes numériques permet d'identifier les tendances émergentes, d'affiner les recommandations de produits et d'ajuster les campagnes en fonction des préférences évolutives des consommateurs. En outre, les avancées en matière d'IA émotionnelle facilitent une compréhension plus fine des réactions des clients, rendant possible une adaptation immédiate des messages publicitaires. Toutefois, cette transformation technologique soulève des enjeux éthiques majeurs, notamment en ce qui concerne la protection des données personnelles et la transparence des processus automatisés. Par conséquent, une intégration responsable de l'IA dans le domaine du marketing apparaît essentielle afin d'exploiter pleinement son potentiel tout en garantissant une approche respectueuse des droits des consommateurs (Zeroual & Akkati, 2024, p. 1099).

2. 4. 6 L'intelligence artificielle et la gestion de la relation client

La gestion de la relation client (GRC) a connu une évolution significative, passant des interactions traditionnelles personnalisées à l'utilisation de systèmes CRM, puis à

l'intégration de l'intelligence artificielle (IA). Cette dernière transforme radicalement la GRC en automatisant les tâches répétitives, en permettant une personnalisation avancée et en anticipant les besoins des clients avec précision (Maoulainine & Souaf, 2024, p. 14).

Sur le plan managérial, l'IA offre des avantages considérables pour les entreprises, notamment l'amélioration de la productivité par l'automatisation des interactions à faible valeur ajoutée et l'analyse massive de données pour des décisions basées sur des faits. Cependant, son déploiement exige un équilibre stratégique entre technologie et intervention humaine pour maintenir la confiance des clients. Du point de vue scientifique, la recherche sur l'IA dans la GRC enrichit la compréhension des nouvelles dynamiques client-entreprise, tout en soulevant des questions sur l'équilibre entre personnalisation et respect de la vie privée. Les recherches futures devraient explorer davantage les implications éthiques, les perceptions des clients face aux systèmes d'IA et l'impact à long terme sur la performance des entreprises dans un environnement de plus en plus numérisé (Maoulainine & Souaf, 2024, p. 14).

2. 4. 7 L'intelligence artificielle et l'amélioration de l'expérience client

L'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) devient de plus en plus essentielle pour les détaillants dans la compréhension et la prévision des préférences des clients. Les détaillants sont désormais en mesure d'acquérir des informations approfondies sur les habitudes d'achat, les intérêts et les préférences individuelles de leurs clients grâce à l'utilisation d'analyses de données avancées. En utilisant des algorithmes d'apprentissage automatique et de traitement du langage naturel, il devient possible de personnaliser les recommandations de produits, les offres promotionnelles et les expériences d'achat en ligne ou en magasin. En conséquence, il y a une amélioration de la fidélisation des clients, une augmentation des ventes et une augmentation de la satisfaction des clients grâce à la mise en place d'interactions plus pertinentes et captivantes. En résumé, l'IA offre aux détaillants un avantage concurrentiel significatif car elle permet une meilleure compréhension et une meilleure réactivité face aux exigences individuelles des clients. Par conséquent, cette capacité sert à renforcer leur position au sein de l'industrie de la vente au détail très concurrentielle (Leonard, 2024, p. 11).

En conclusion, l'intelligence artificielle fournit aux commerçants des outils robustes pour améliorer leur compréhension et leur anticipation des préférences des clients. Sur la base des données fournies, les détaillants ont la possibilité de personnaliser leurs offres de

produits, d'améliorer l'expérience client globale et de maintenir leur compétitivité dans un paysage commercial dynamique et en évolution. Néanmoins, il est impératif de prendre en compte les implications éthiques liées à l'utilisation des données clients, tout en garantissant la préservation de la confidentialité et des mesures de sécurité relatives à ces informations (Leonard, 2024, p. 11).

Section 03: Chaîne logistique

La logistique et la chaîne logistique comprennent des éléments fondamentaux du succès des organisations dans le contexte actuel, ayant évolué d'opérations traditionnelles vers des systèmes stratégiques nécessitant une coordination efficace entre les différentes parties apparaissant. Dans ce contexte, nous étudions les bases sur lesquelles reposent les activités logistiques et dépendent la chaîne de commandement dépend ainsi que les principales définitions qui ont contribué à orienter l'étude de ce concept en évolution continue. ont contribué à orienter l'étude de ce concept en constante évolution.

3.1 Fondements de la logistique et des chaînes logistiques

Cette analyse vise à explorer l'évolution du concept de chaîne logistique et de sa gestion à travers l'examen chronologique des différentes définitions académiques et professionnelles. Elle nous permettra d'identifier les éléments constitutifs essentiels, les principes directeurs et les transformations majeures qui ont façonné notre compréhension actuelle de ces notions. De la simple coordination logistique des années 1980 à l'approche intégrée et collaborative contemporaine, nous découvrirons comment la chaîne logistique s'est progressivement imposée comme un levier stratégique incontournable pour les organisations modernes confrontées aux défis de la mondialisation, de la digitalisation et du développement durable.

3.1.1 Définitions du logistique

La fonction logistique est celle qui regroupe l'ensemble des activités qui permettent de gérer les flux physiques et d'informations dans le but de satisfaire les clients et de réduire les coûts et ce de l'amont jusqu'à l'aval de la chaîne logistique, en respectant les conditions satisfaisantes en termes de délais et de qualité. Le système logistique comprend l'ensemble des ressources physiques, des infrastructures informatiques, des personnes et des procédures qui rendent possible les flux de biens et la transmission des informations, depuis le point

d'origine d'approvisionnement des matières premières ou marchandises jusqu'au point de consommation c'est-à-dire la réception des produits finis par les clients (Iraten, 2014, p. 137).

On cite souvent la définition d'origine militaire : Elle définit la logistique comme « la gestion adéquate et le soutien effectif des éléments logistiques durant toutes les phases de la vie d'un produit ou d'un système afin d'assurer une approche efficiente des budgets et des dépenses».

On peut cependant distinguer plusieurs logistiques différentes par leur objet et leurs méthodes : (Médan & Gratacap, 2008, p. 08)

– **Une logistique d'approvisionnement** qui permet d'amener dans les usines les produits de base, composants et sous-ensembles nécessaires à la production ;

– **Une logistique d'approvisionnement général** qui permet d'apporter à des entreprises de service ou des administrations les produits divers dont elles ont besoin pour leur activité (fournitures de bureau par exemple) ;

– **Une logistique de production** qui consiste à apporter au pied des lignes de production les matériaux et composants nécessaires à la production et à planifier la production ; cette logistique tend à absorber la gestion de production tout entière ;

– **Une logistique de distribution**, celle des distributeurs, qui consiste à apporter au consommateur final, soit dans les grandes surfaces commerciales, soit chez lui en VAD par exemple, les produits dont il a besoin ;

– **Une logistique militaire** qui vise à transporter sur un théâtre d'opération les forces et tout ce qui est nécessaire à leur mise en œuvre opérationnelle et leur soutien ;

– **Une logistique de soutien**, née chez les militaires mais étendue à d'autres secteurs, aéronautique, énergie, industrie, etc., qui consiste à organiser tout ce qui est nécessaire pour maintenir en opération un système complexe, y compris à travers des activités de maintenance;

– **Une activité dite de service après-vente** assez proche de la logistique de soutien avec cette différence qu'elle est exercée dans un cadre marchand par celui qui a vendu un bien ; on utilise assez souvent l'expression « management de services » pour désigner le pilotage de cette activité ; on notera cependant que cette forme de logistique de soutien tend de plus

en plus souvent à être exercée par des spécialistes du soutien différents du fabricant et de l'utilisateur et dits Third Party Maintenance ;

– **Des reverse logistics**, parfois traduites en français par « logistique à l'envers », « rétro-logistique » ou encore « logistique des retours », qui consiste à reprendre des produits dont le client ne veut pas ou qu'il veut faire réparer, ou encore à traiter des déchets industriels, emballages, produits inutilisables depuis les épaves de voiture jusqu'aux toners d'imprimantes (Pimor & Fender, 2020, p. 4).

À partir de ces définitions, la fonction logistique peut être définie comme l'ensemble des activités visant à optimiser la gestion des flux physiques et d'informations tout au long de la chaîne logistique, depuis l'acquisition des matières premières jusqu'à la distribution des produits finis aux clients. Son objectif principal est de répondre efficacement à la demande tout en réduisant les coûts, en garantissant la qualité et le respect des délais. Elle intègre différentes formes de logistique, notamment l'approvisionnement, la production, la distribution, le soutien et la logistique inverse, en mobilisant des ressources matérielles, des infrastructures informatiques, des procédures et des compétences humaines pour assurer l'efficacité des flux et la transmission des informations.

3. 1. 2 Evolution du concept de logistique

La logistique a joué un rôle central dans la conduite des opérations militaires et commerciales depuis des siècles et constitue un domaine complexe qui ne cesse d'évoluer au fil du temps. De la Rome antique aux entreprises mondiales d'aujourd'hui, l'histoire de la logistique est l'histoire d'une discipline dédiée à l'optimisation des processus, à la gestion efficace des ressources et à la réalisation des objectifs stratégiques. Ses origines remontent à l'époque de l'armée romaine, qui a développé le tout premier concept de gestion logistique pour s'assurer que leurs troupes étaient correctement approvisionnées (K. Benkhedda & Hakmi, 2023, p. 480).

En dépit de son rôle militaire d'origine, l'efficacité logistique s'est avérée cruciale pour l'expansion de l'Empire romain. Néanmoins, au fil du temps, la logistique a dépassé son rôle militaire d'origine pour s'établir comme un élément clé de la gestion des affaires et de la vie moderne. Par conséquent, ce changement a marqué le début de la segmentation de la logistique en fonctions essentielles telles que le transport, la distribution et la gestion de la supply chain. Ce passage de la logistique à la supply chain marque une transformation clé dans la gestion des opérations commerciales, alors que la logistique se concentre

principalement sur le transport, le stockage et la distribution des biens, la supply chain englobe un spectre plus large en intégrant la planification de la production, la gestion des achats, la gestion des stocks, la gestion des relations ainsi que la gestion de l'information. Ce changement a permis aux entreprises d'améliorer l'expérience client, d'accroître leurs bénéfices et de réduire leurs dépenses en assurant une gestion plus stratégique de leurs flux de marchandises. Dans les prochains paragraphes, nous aborderons plus en détail les principaux éléments liés à la supply chain (K. Benkhedda & Hakmi, 2023, p. 480) .

Tableau 4:Les grandes périodes de la logistique

Période	Approche logistique	Caractéristiques
Périodes de guerre	Logistique militaire	-Gestion du ravitaillement, du logement et du transport des troupes. - Prise en charge des mouvements Références du -Antoine-Henri Jomini, précis de l'art de l'armée pour pouvoir organiser campement le et l'approvisionnement en nourriture .
1950-1975	Logistique séparée	-Demande > Offre -Production de grandes quantités pour satisfaire le marché. - Fragmentation des tâches (production, distribution etc...) -Optimisation locale : réduction des couts de chaque département sans se soucier des actions affectant les autres départements.
1975-1990	Logistique intégrée	Demande = Offre -Priorités du producteur : la qualité et la flexibilité. - Le client est roi. - Collaboration des différents départements. -Optimisation globale. - Apparition de nouveaux concepts (JAS, TQM,.. etc).
Les années 90	Supply chain Management	Demande < Offre - Coopérations avec les clients et les fournisseurs. - Emergence des systèmes

		d'information logistiques. - Concurrence entre les chaines logistiques.
A partir de 2011	Logistique 4.0	- Numérisation de la chaine logistique. - Intégration technologies des d'information et de communication les plus récentes. - Liaison entre personnes, machines, équipements et produits différents par les systèmes intelligents pour une communication en temps réel.

Source :(Safae et al., 2024, p. 1306)

3. 1. 3 Définitions de la chaine logistique

Le terme « chaine logistique » a été débattu depuis plusieurs années et a évolué avec l'évolution des relations inter-entreprises. La fonction logistique comme le périmètre des « Supply Chain » sont mouvants, ne cessant de s'élargir depuis les années 1960. Il semble qu'il existe un certain consensus entre les auteurs sur la définition de "chaîne logistique". Nous verrons ainsi que les définitions présentées pour la notion sont complémentaires et non contradictoires. Leur analyse nous permettra de cerner le concept (Talkhokhet et al., 2021, p. 119).

La mission de la supply chain c'est véritablement de gérer les flux et les stocks de bout en bout, avec un objectif d'efficacité, de satisfaction des clients et de plus en plus de durabilité (Soulier, 2021, p. 13).

À la suite de ce qui précède, nous présentons ci-dessous un résumé des travaux traitant des définitions de la chaîne logistique dans le tableau suivant :

Tableau 5: des définitions de la chaîne logistique

(Lee, et al., 1993)	« La chaine logistique est un réseau d'installations qui assure les fonctions d'approvisionnement en matières premières, de transformation de ces matières premières et composants en produits finis, et de distribution du produit fini vers le client »
(Lee & Billington, 1993)	« Réseau d'installations qui assurent fonctions d'approvisionnement de matières premières, de transformation de ces les matières premières en composants puis en produits finis, et de distributions des produits finis vers les clients ».

(La Londe & Masters, 1994)	Définissent le supply chain comme un ensemble d'entreprises qui se transmettent des matières, et qui incluent tous les acteurs internes et externes.
(Barbuceanu, et al., 1997).	« La chaîne logistique est un réseau de fournisseurs, d'entreprises, de dépôts, de centres de distribution et de détaillants, aux travers desquels les matières premières sont acquises, transformées et délivrées aux clients».
(Lambert, et al Ellram ,1998)	Définissent la chaîne logistique comme un alignement d'entreprises qui assurent l'acheminement de produits ou services jusqu'au consommateur final
(Tan, et al., 1998)	Définissent le supply chain comme une philosophie managériale qui réoriente les activités intra-organisationnelles traditionnelles des partenaires commerciaux vers un objectif commun d'optimisation et d'efficacité.
(Tayur, et al.,1999)	La supply chain peut se définir comme « Un système de sous-traitants, de producteurs, de distributeurs, de détaillants et de clients entre lesquels s'échangent les flux de matières dans le sens des fournisseurs vers les clients et des flux d'information dans les deux sens ».
(Visker ,2000)	Définit la supply chain comme «un ensemble de fonctions qui doivent être exécutées de manière cohérente à partir d'un certain nombre d'activités.»
(Rota, et al., 2001)	Définissent La Supply Chain comme « l'ensemble des entreprises qui interviennent dans les processus d'approvisionnement en composants, de fabrication, de distribution et de vente du produit, du premier des fournisseurs au client ultime ».
(Govil, et Proth, 2002)	« Un réseau global de d'organisations qui coopèrent pour réduire les coûts et augmenter la vitesse des flux de matières et d'informations entre les fournisseurs et les clients. L'objectif de la chaîne logistique est la satisfaction client ».
(Génin ,2003)	Définit le Supply Chain comme un réseau d'organisations ou des fonctions dispersées géographiquement sur un nombre de sites important qui coopèrent, pour optimiser les coûts et accélérer les processus et activités entre les clients et les fournisseurs.

(Dupont, 2003)	Définit la Supply Chain/chaîne logistique comme « un ensemble d'acteurs, où chacun est à la fois le client de l'acteur amont et le fournisseur de l'acteur aval, qui interagissent et enchaînent un certain nombre de processus de façon cohérente »
(Zhang, et al., 2003)	Définissent la supply chain comme «un réseau d'activités interdépendantes d'achat, de production, de distribution, de vente, et de consommation d'un ou de plusieurs produits, menées par des coalitions d'entités d'affaire qui agissent collectivement au sein d'une coalition.»
(Giard, 2003)	« La chaîne logistique implique la nécessité de prendre en compte lors d'une décision locale, son impact sur la performance au niveau de toute la chaîne logistique ».
(Jawab & Bouami, 2004)	Définissent le Supply Chain comme un ensemble des acteurs et tâches visant à mieux gérer les flux physiques et d'informations.
(Lauras, 2004)	La chaîne logistique est formée de « l'ensemble du cheminement des flux physiques, financiers et informationnels, du premier des fournisseurs jusqu'aux clients ultimes, les consommateurs »
Le Supply Chain Council (2004)	Propose la définition suivante « la Supply Chain est la suite des étapes de production et distribution d'un produit depuis les fournisseurs des fournisseurs du producteur jusqu'aux clients de ses clients ».
(Santoso, et al., 2005)	Définissent comme « un réseau de fournisseurs, d'usines de fabrication, d'entrepôts, et de canaux de distribution organisé dans le but d'acquérir des matières premières, de convertir ces matières premières en produits finis, et de distribuer ces produits à des clients.»
Logistics Glossary (L'édition 2006)	Définit le supply chain comme « la chaîne d'entreprises en amont et en aval impliquées dans le processus de production et de distribution qui fournit un produit ou un service à l'utilisateur final »
(Chardine ,2011)	« Une chaîne logistique se rapporte généralement à un produit fini/service ou à une famille de produits finis/services donnés, elle fait intervenir plusieurs entreprises autonomes, ces entreprises sont liées entre elles par les trois flux : information, physique et financier, les entreprises coopèrent et s'allient pour mieux s'adapter aux nouvelles contraintes du marché, une chaîne logistique paraît très étendue,

	d'abord parce qu'il existe presque toujours un fournisseur du fournisseur et parce qu'il est difficile de savoir où s'arrête la consommation d'un produit lorsque par exemple on introduit la notion de recyclage, la chaîne logistique doit intégrer les nouvelles contraintes liées au développement durable. »
(Sanders ,2012)	Définit la Supply chain comme un «réseau de toutes les entités impliquées dans la production et la livraison d'un produit fini au client final. Cela comprend l'approvisionnement en matières premières et des pièces, la fabrication, la production et l'assemblage des produits, le stockage de marchandises dans les entrepôts, la saisie des commandes et leur suivi, la distribution et la livraison au client final.»
(Harrison ,2014)	Définit la supply chain comme « une chaîne fonctionnelle qui assure l'approvisionnement en matières premières, les transforme en produits intermédiaires et finis, et vend les produits finis aux utilisateurs ».
Benkhedda & EL Hakmi, 2023)	La supply chain est un réseau de fournisseurs qui commence par l'achat de matières premières, la fabrication de produits intermédiaires et de produits finaux et enfin la livraison des produits aux consommateurs par le biais du réseau de vente, grâce à la coordination et au contrôle du flux de travail, du flux d'informations, du flux physique et du flux financier.

Source :(Biloua, 2024, p. 127-129)

L'analyse des multiples définitions de la chaîne logistique à travers les dernières décennies révèle une évolution constante du concept, tout en maintenant certains éléments fondamentaux. La chaîne logistique peut être conceptualisée comme un réseau interconnecté d'organisations, de processus et d'activités qui collaborent pour optimiser les flux de matières, d'informations et financiers depuis les fournisseurs initiaux jusqu'aux clients finaux.

Cette vision systémique s'est progressivement enrichie pour intégrer non seulement les aspects opérationnels traditionnels (approvisionnement, production, distribution), mais aussi des dimensions stratégiques comme la création de valeur partagée, la durabilité et l'adaptation aux contraintes environnementales. L'évolution des définitions témoigne d'un

élargissement du périmètre, passant d'une vision centrée sur la logistique interne à une approche collaborative inter-organisationnelle axée sur la satisfaction du client final.

De nos jours, la chaîne logistique représente davantage qu'une simple séquence d'activités - elle constitue une philosophie managériale qui oriente les entreprises vers des objectifs communs d'efficience et de performance collective. Cette perspective holistique, qui envisage la chaîne comme un écosystème d'acteurs interdépendants, souligne l'importance cruciale de la coordination et de l'intégration des processus à travers les frontières organisationnelles traditionnelles, tout en répondant aux impératifs contemporains de développement durable et de responsabilité environnementale.

3.2 Processus et les flux de la Supply Chain

Dans cette partie , nous abordons les processus et les flux au sein de la chaîne logistique. Nous commençons par définir les concepts de base, puis nous passons en revue les principaux processus qui composent la chaîne, suivis d'une analyse des types de flux vitaux garantissant l'interconnexion de ces processus. Enfin, nous mettons en lumière l'importance de leur intégration pour atteindre la performance souhaitée.

Cette approche jettera les bases nécessaires pour comprendre le rôle central que jouent les processus et les flux dans l'efficacité de la chaîne logistique.

3. 2. 1 Les différents processus de la Supply Chain

La Supply Chain peut être caractérisée par les trois processus suivants : (Kihel, 2021, p. 6)

- **L’approvisionnement** : il s'agit d’acheter et approvisionner les composants ou matières premières fournies pour la fabrication des produits.
- **La production** : cette phase comprend la production des produits finis à l’aide des composants et les matières premières dans une ou plusieurs usines.
- **La distribution** : elle concerne les activités réalisées afin que les produits atteignent leur destination finale. Elle s’effectue par le biais d'un réseau de grossistes, d'entrepôts, de magasins physiques ou de plateformes en ligne (pour les entreprises e-commerce).

La structure même de la supply chain est une source de difficultés chaque fois que l’on cherche à présenter les activités et les techniques qu’elle recouvre. On peut en effet distinguer : (Pimor & Fender, s. d., p. 57)

• **Les activités logistiques traditionnelles** : Ce sont plus précisément celles que l'on considère traditionnellement lorsqu'on utilise le terme « logistique » : transports, magasinage, manutention, gestion de stock, etc. Elles sont transverses par nature et ceci dans un double sens :

– on les retrouve dans toutes les étapes de la supply chain : il y a du magasinage aussi bien en production qu'en distribution et à toutes les étapes de chacune de ces activités ;

– elles se situent le plus souvent à la frontière de deux maillons de la supply chain : le transport est l'activité qui, par exemple, interface la distribution du fournisseur et l'approvisionnement du producteur.

Elles constituent le cœur de l'enseignement de la logistique traditionnelle même si elles recouvrent des métiers sensiblement différents. On assiste d'ailleurs à une certaine évolution qui conduit les transporteurs traditionnels à étendre leurs activités au magasinage, à la préparation des commandes, etc. et à devenir ainsi des entreprises de « logistique ».

• **Les activités relatives au pilotage de la supply chain** : Ce sont des activités que l'on considère comme celles des directions logistiques d'entreprise entendant alors le mot « logistique » dans un sens étendu, celui du pilotage de la supply chain à travers toute l'entreprise, voire au-delà de l'entreprise tout au long de la supply chain de l'« entreprise étendue ». Aux États-Unis, les disciplines relatives sont le plus souvent regroupées – et enseignées – dans ce qu'on appelle opération management (management opérationnel). On y trouve la prévision, la gestion de production et son homologue, la gestion de distribution quel que soit son nom (Distribution Resource Planning ou pilotage des flux par exemple), l'informatique et le management de la supply chain (SCM : Supply Chain Management), etc.

• **Les activités qui constituent les maillons de la supply chain**

Chacun des maillons de la supply chain représente une activité ou un ensemble d'activités que l'on peut regrouper sous l'une des quatre expressions de la méthode SCOR : (El Kihel et al., 2023, p. 30)

– **Planification (Plan)** : Ce processus correspond à l'évaluation des ressources d'approvisionnement et à l'adéquation des capacités avec les besoins de la demande, le regroupement et priorisation des demandes, la programmation de l'inventaire pour la livraison, la production et les besoins en équipements.

- **Approvisionnement (Source)** : est le processus qui regroupe les différentes étapes qui assurent la mise à disposition des composants, des produits semi finis, la matière première ou services dans le respect du planning notamment (Obtention de la commande, réception, contrôle des matières, délivrance et autorisation du paiement des matières premières et des produits finis achetés).
- **Fabrication (Make)** : Processus qui intègre l'ensemble des étapes de transformation du produit, depuis la demande et réception du matériel, production, contrôle du produit fini, emballage et finalement l'envoi du produit.
- **Livraison (Deliver)** : Processus qui regroupe l'ensemble des étapes depuis la préparation des commandes clients, gestion de stock des produits fini, choix du transport...jusqu'à la livraison du produit avec respect des délais. Gestion des retours (Return) : Regroupe l'ensemble des activités de pilotage de la procédure de retours des produits défectueux. C'est un processus composé des fonctions d'autorisation, de planification, de réception et la vérification des produits défectueux.
- **Les filières spécialisées de la supply chain** : Une supply chain de production d'équipements industriels est très différente d'une supply chain de distribution de produits de grande consommation et plus encore d'une supply chain de maintenance d'une flotte d'avions. On distingue, par exemple, assez traditionnellement les logistiques des flux de production et les logistiques de soutien. À l'intérieur des logistiques des flux de production, on distinguera facilement des logistiques de production à la commande et des logistiques de production en grande série, ou plus précisément encore, la logistique des producteurs de véhicules automobiles, elle-même décomposable en logistique de production, logistique de distribution, logistique de service après-vente, etc., ou encore la logistique du bâtiment ou des télécommunications. Chacune de ces logistiques sectorielles à ses caractéristiques propres, ses spécialistes, ses progiciels et son « état de l'art ».

3. 2. 2 Les flux de la chaîne logistique

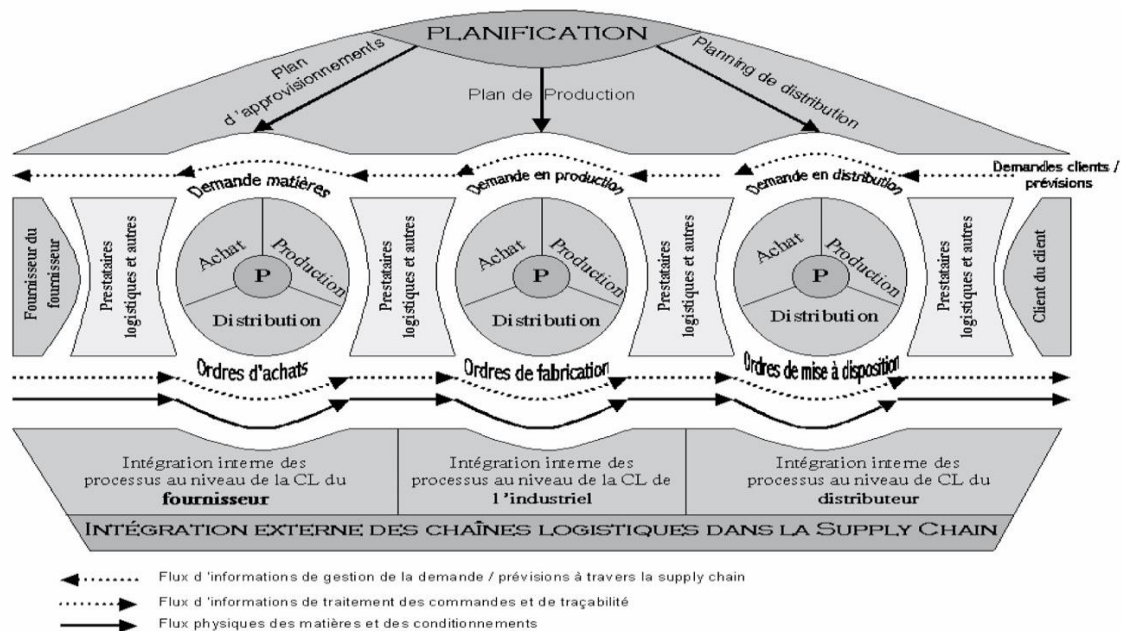
Le bon fonctionnement d'une entreprise repose sur la circulation efficace de certains flux. On peut les classer en trois catégories : les flux de matières, les flux d'information et les flux monétaires (Cheyroux, 2003, p. 16).

Au travers d'une démarche logistique transversale, Aurifeille et al. (1997) vont plus loin et évoquent l'adéquation de trois flux qui s'organisent à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation. Les auteurs montrent que le management de la logistique « peut être vu comme une compétence de gestion et de pilotage de flux » physiques, informationnels et

financiers (Aurifeille et al., 1997, p. 1). L'objectif fondamental lié à une démarche logistique transversale est la maîtrise d'un flux de matières, coordonnée par l'information et de la communication associée, et qui, selon une modalité aval/amont, permet de détenir une position de financement défendable sur le court terme et le long terme.

Aurifeille et al. (1997) mettent ainsi en évidence les liens entre la logistique et les multiples attentes des acteurs ou parties prenantes représentés le long de la chaîne d'approvisionnement interne et externe. En soit, cette approche constitue un cadre de réflexion intéressant car elle visualise de quelle manière une logistique transversale permet d'acquérir et de maintenir une position concurrentielle selon des intérêts multiples (Morana, 2003, p. 18).

Figure 1: L'entreprise étendue



Source : (Ayadi, 2009, p. 89)

– **Le flux d'information** : représente l'ensemble des transferts ou de décisions échangées avec les acteurs de la SC (El Kihel et al., 2023, p. 16).

– **Le flux physique** : composé par le mouvement des marchandises qui parcourent la supply chain dans le sens amont et aval mais également aval et amont. Ce flux justifie la planification du réseau logistique entre les différents sites et leurs ressources de fabrication. Généralement, le flux physique est considéré le plus lent des trois flux (El Kihel et al., 2023, p. 16).

– **Le flux financier** : concerne toute la gestion pécuniaire des entreprises : vente des produits, achats de matières première ou composants, les outils de production, les différents équipements, la location des entrepôts, et implique aussi le salaire des employés. (El Kihel et al., 2023, p. 16)

3.3 Gestion et performance de la chaîne logistique

Quelle que soit la dimension de l'entité organisationnelle ou la spécificité de ses opérations, l'exercice de toute activité économique au sein d'une structure entrepreneuriale présuppose nécessairement l'existence préalable de processus d'approvisionnement en ressources matérielles et en facteurs de production indispensables; de ce fait, la gestion de la chaîne logistique se définit comme l'orchestration méthodique de la conception, de la planification stratégique, de l'exécution opérationnelle, du contrôle systématique et du suivi rigoureux de l'ensemble des activités inhérentes à la mise à disposition des produits et services requis par le consommateur ultime, depuis leurs lieux d'origine jusqu'à leur destination finale de consommation (Iraten, 2014, p. 3).

3. 3. 1 Gestion de la chaine logistique

La compréhension des fondements théoriques et conceptuels de la gestion de la chaîne logistique nécessite une analyse approfondie des multiples définitions proposées par les chercheurs et praticiens depuis l'émergence du concept jusqu'à nos jours. Ces définitions, loin d'être contradictoires, offrent des perspectives complémentaires qui permettent de saisir la richesse et la complexité du phénomène étudié.

Tableau 6: Définitions de la gestion de la chaîne logistique

Auteurs	Définitions de la gestion de la chaîne logistique
Oliver et Webber (1982)	La chaîne logistique de l'expression inventée englobe généralement l'ensemble des organisations et des processus impliqués dans la fourniture des produits d'une entreprise, des fournisseurs de ses fournisseurs aux clients de ses clients.
Cooper et Alii (1997)	Une philosophie qui tend vers une gestion intégrée de l'ensemble des flux du canal de distribution des fournisseurs à l'utilisation finale.
Mentzer et al, (2001)	C'est la coordination systémique et stratégique des fonctions opérationnelles classiques et tactiques à l'intérieur d'une même organisation et entre partenaires au sein de la chaîne logistique afin

	d'améliorer la performance à long terme de chaque entreprise membre et de l'ensemble de la chaîne.
Simchi-levi et al., (2008)	Le management de la chaîne logistique « SCM » est défini comme l'intégration des processus d'affaires clés au sein d'un réseau des fournisseurs interdépendants, fabricants, centres de distribution, et les détaillants afin d'améliorer la circulation des biens, et des services et d'informations depuis des fournisseurs originaux jusqu'aux clients finaux, avec les objectifs de passage de réduction des coûts du système tout en maintenant les niveaux nécessaires des services.
Basnet (2013)	Le management de la chaîne logistique « SCM » est défini comme l'intégration des processus d'affaires clés au sein d'un réseau des fournisseurs interdépendants, fabricants, centres de distribution, et les détaillants afin d'améliorer la circulation des biens, et des services et d'informations depuis des fournisseurs originaux jusqu'aux clients finaux, avec les objectifs de passage de réduction des coûts du système tout en maintenant les niveaux nécessaires des services.
Basnet (2013)	La gestion de la chaîne logistique est l'intégration des processus métiers clés des partenaires commerciaux, depuis l'extraction initiale de la matière première jusqu'au client final, en passant par toutes les activités de traitement intermédiaire, de transport et de stockage et la vente finale du client du produit final.
Ismail (2014)	La gestion de la chaîne logistique est une approche intégrée utilisée pour gérer le flux total du canal de distribution d'une organisation, des fournisseurs aux clients finaux. En d'autres termes, la gestion de la chaîne logistique implique la gestion des organisations en amont et en aval qui se connectent à l'intérieur et à l'extérieur des opérations d'une entreprise.
Desai et al., (2016)	La gestion de la supply chain est l'intégration des processus d'affaires clés du client final à travers les fournisseurs originaux qui fournissent des produits, des services et des informations qui ajoutent de la valeur aux clients et les autres parties prenantes.
Dias et al., (2017)	La gestion de la chaîne logistique est la tâche d'intégrer les unités organisationnelles le long d'une chaîne logistique et de coordonner les matériaux, les informations et les flux financiers pour répondre aux

	demandes des clients afin d'améliorer la compétitivité de la chaîne logistique dans son ensemble.
Oelze et al., (2018)	« La gestion de la chaîne logistique, connue sous le nom d'intégration des processus métiers des utilisateurs finaux aux fournisseurs originaux qui fournissent des produits, des services et de l'information pour ajouter de la valeur aux clients, est devenue une source d'avantage concurrentiel pour les entreprises de diverses industries. »
CSCMP (2020) ; Ellram et al., (2019)	La gestion de la chaîne logistique englobe la planification et la gestion de toutes les activités de la gestion logistique. Fait important, il comprend également la coordination et la collaboration avec les partenaires de la chaîne, qui peuvent être des fournisseurs, des intermédiaires, des prestataires de services logistiques et des clients. Par essence, la gestion de la chaîne logistique intègre la gestion de l'offre et de la demande au sein et entre les entreprises.
Martins et al., (2019)	« Le processus de planification, de mise en œuvre et de contrôle des opérations de la chaîne logistique dans le but de répondre aux besoins des clients le plus efficacement possible. La gestion de la chaîne logistique englobe tous les mouvements et le stockage des matières premières, les stocks de produits de transformation et les produits finis, du point d'origine au point de consommation. »

Source :(Ghariani, 2024, p. 16)

L'analyse des définitions de la gestion de la chaîne logistique depuis les années 1980 jusqu'à nos jours révèle une évolution significative du concept, tout en préservant certains principes fondamentaux. La gestion de la chaîne logistique peut être conceptualisée comme une approche intégrée et stratégique visant à coordonner l'ensemble des processus d'affaires, des flux de matières, d'informations et financiers entre les différents acteurs de la chaîne, depuis les fournisseurs initiaux jusqu'aux clients finaux.

Cette approche managériale s'est graduellement transformée, passant d'une simple coordination logistique à une véritable philosophie de gestion collaborative inter-organisationnelle. L'évolution des définitions met en évidence l'élargissement progressif du périmètre d'action, intégrant désormais non seulement les aspects opérationnels et tactiques traditionnels, mais également des dimensions stratégiques comme la création de valeur ajoutée, l'amélioration de la compétitivité globale et la satisfaction client.

De nos jours, la gestion de la chaîne logistique constitue un levier stratégique majeur visant l'optimisation des performances collectives à long terme, tout en répondant efficacement aux exigences du marché. Cette vision holistique, qui considère la chaîne logistique comme un réseau d'organisations interdépendantes nécessitant une coordination systémique, souligne l'importance cruciale de l'intégration des processus métiers et de la collaboration entre partenaires commerciaux pour créer un avantage concurrentiel durable dans un environnement économique complexe et dynamique.

3. 3. 2 Performance de la chaîne logistique

La performance logistique est un concept multiple qui doit être appréhendé de façon globale et transversale dans la mesure où les flux ne s'arrêtent pas aux frontières de l'entreprise. Pour la définir, interrogeons-nous sur la finalité de la logistique qui devrait nous éclairer sur ses objectifs de performance (Iraten, 2014, p. 6).

La notion de la performance logistique un concept à facettes multiples et qui doit être appréhendée de façon transversale et globale sur toute la chaîne logistique en tenant compte des piliers importants suivants : (Bilola, 2024, p. 185)

- **La Fiabilité** : (C'est la capacité d'un système logistique à fonctionner sans défaillance, sur une durée déterminée).
- **L'Efficacité** : qui est l'atteinte des objectifs fixés par le système logistique.
- **L'Efficienc**e : qui est la minimisation des moyens pour atteindre ces objectifs fixés par le système logistique.
- **La Réactivité** : c'est la vitesse à laquelle le système logistique répond à l'évolution des demandes du marché .
- **L'Agilité** : c'est la vitesse à laquelle le système logistique adapte sa structure de coûts et son niveau de service.
- L'Intelligence de l'exploitation de toutes les fonctions logistiques, de tous les moyens et de toutes les informations de chaque fonction du système logistique .
- Le Respect de l'Environnement (Amont, Interne et Aval) par le système logistique.

Les chercheurs en logistique ont essayé de rassembler les KPI susceptibles de mesurer la performance logistique d'une entreprise (Bakkouri, 2021, p. 216). En effet, chaque KPI est appliqué à chaque maillon ou à chaque fonction d'une chaîne logistique, comme le montre le tableau ci-dessous :

Tableau 7: Exemples d'indicateurs de performances

Fonctions	Exemples
Achat et Approvisionnement	Taux d'achat par famille de produits, taux de retards, de litige, etc.
Production	La capacité de production utilisée, le coût d'arrêt des équipements, la durée moyenne du cycle de production, etc.
Transport	Taux de remplissage des véhicules, Taux de consommation du carburant, Traçabilité des véhicules, etc.
Stockage et Gestion des stocks	Taux de rotation des stocks, Taux de détention des stocks, Taux de rupture des stocks, etc.
Vente et Distribution	Taux de fiabilité des prévisions de ventes, Taux de satisfaction des clients, etc.
Fourni au Client	Taux du service client, Taux de réclamations client, etc.

Source : (Bakkouri, 2021, p. 218)

La démarche du Supply Chain Management (SCM) devient l'archétype de la performance logistique, mettant l'accent sur la nécessaire gestion dynamique des interfaces, et sur son rôle de création de valeur (alors que la logistique avait tendance à privilégier une logique d'économie de coûts (Jalal & Nmili, 2020, p. 874).

3. 3. 3 Décision dans la chaîne logistique

Une décision peut être définie comme étant le problème de donner une valeur à une variable inconnue et dont la connaissance permet au décideur de sortir d'une situation de jugement ou d'incertitude (Aboutaoufik, 2024, p. 307).

3. 3. 3. 1 Niveau stratégique : Les décisions de la planification stratégique sont les grandes orientations de l'entreprise, des directives et des lignes d'action, l'investissement important, à long terme et à haut niveau (Ferhat, 2021, p. 1372). Ce sont les décisions portant sur : (Iraten, 2014, p. 146)

- **Faire ou Faire-Faire** : une entreprise dispose de plusieurs solutions pour se procurer les matières premières, produits intermédiaires ou produits finis ainsi que les services nécessaires à son activité. Elle peut les réaliser en interne par ses propres moyens (faire), passer par une entreprise extérieure et indépendante (faire faire) ou par une entreprise qui a des liens privilégiés avec elle (Alliance stratégique).

- **Nombre des fournisseurs** : les acteurs de la chaîne peuvent fonctionner, pour tous leurs composants et services, en mode mono-fournisseur (acheter les composants à un fournisseur) ou bien multifournisseurs (les acheter auprès de plusieurs fournisseurs). Le nombre des fournisseurs peut être supérieur (pour jouer sur la concurrence) ou bien il peut être inférieur (pour augmenter le niveau de coopération), Un produit peut être affecté selon le choix exclusivement à un fournisseur ou bien, pour se prémunir face à différents aléas, à plusieurs fournisseurs. Il faudra ensuite sélectionner les fournisseurs et négocier les différentes prestations.

- **Nombre de sites de fabrication** : les acteurs de la chaîne doivent aussi déterminer le nombre de sites de fabrication dans la chaîne, leur capacité de production et de stockage pour chacun. Pour chacun de ces sites, il faut décider de son implantation géographique, de sa conception (nombre de machines, stockage, règle de gestion et de fonctionnement, etc.). Par ailleurs les différents produits devront être alloués aux différents sites.

- **Nombre de dépôt et localisation** : les acteurs de la chaîne doivent aussi mener une réflexion sur l'organisation du réseau de distribution et donc déterminer le nombre de dépôts, leur localisation géographique, la capacité de stockage pour chacun. Les différents produits et les différents clients (ou marchés) devront aussi être alloués aux différents dépôts.

3. 3. 3. 2 Niveau tactique : Ce niveau décisionnel concerne les décisions à moyen terme qui devront être exécutées pour déployer la stratégie décidée par l'entreprise. Ces décisions portent principalement sur des problèmes d'affectation de ressources (Ferhat, 2021, p. 1372).

Ces décisions se basent sur les usages de circulation des marchandises. Ce sont : (Iraten, 2014a, p. 147)

- **Allocation des fournisseurs aux sites de production** : ici on s'intéresse à spécifier les fournisseurs retenus pour approvisionner un site de production donné. Un donneur d'ordre peut avoir plusieurs fournisseurs pour une pièce donnée et il doit trouver une allocation « optimale » des fournisseurs aux divers sites de production.

- **Allocation des produits aux sites de stockage** : cette décision repose sur l'allocation des sites de stockage. La technique optimale dépend du coût de stockage de chaque produit dans chaque site de production, les capacités des sites de stockage, les coûts de transport entre les sites de production et les sites de stockage. En outre, cette décision est liée à l'allocation des sites de stockage aux clients. (Tout en considérant la capacité des sites de stockage et la demande client, afin d'optimiser le coût de transport et le niveau de service).

- **Niveaux de stock** : les coûts de stockage et le niveau de service offert à la clientèle sont liés aux décisions des quantités commandées et la fréquence des commandes. Une commande par grande quantité augmente les coûts de stockage mais par contre, elle peut diminuer les coûts de transport grâce aux économies d'échelle réalisées sur le transport. Un stock de sécurité important assure une meilleure qualité de service mais il accroît les coûts de stockage.

- **Transport individuel ou collectif** : une décision d'envoyer un seul camion ou plusieurs pour livrer de la marchandise aux clients (transport individuel ou collectif) dépend surtout du mode de transport et de la quantité de produit demandé par chaque client, sachant que dans certains cas, un transport collectif est moins cher (en considérant le coût global de transport et de stockage chez le client et le fournisseur) qu'un transport séparé quand les produits à transporter sont coûteux (le coût de stockage augmente en fonction de la valeur du produit). Ainsi que le transport intégré est plus rentable quand la distance entre le fournisseur (ou le site de stockage) et les clients est important, et que la capacité des moyens de transport est importante. En effet, une politique de transport collectif est un moyen pour profiter « d'économie d'échelle » en regroupant les petites quantités à livrer afin d'atteindre une quantité économique.

- **Mode de transport** : Il y a plusieurs possibilités pour transporter les produits finis et matières premières, par exemple camion, train, bateau, etc. Les moyens de transport rapides sont normalement plus coûteux.

- **La Modalité de vente** : Il existe deux modalités de vente au client, livraison par un seul centre de distribution/vente/stockage (mono vendeur, c'est la politique la moins coûteuse qui simplifie la chaîne logistique), ou bien la livraison par plusieurs centres (multi vendeur). Un choix de multi vendeurs peut augmenter le taux de service à la clientèle car en l'absence

d'un produit chez un vendeur, la demande peut être assurée par un autre vendeur. En revanche, ce choix peut augmenter le coût de transport, soit parce que le nouveau vendeur est éloigné du client, soit parce qu'il est approvisionné en faible quantité, ce qui peut augmenter le coût global de transport.

3. 3. 3. 3 Niveau opérationnel : A ce niveau, les décisions ont une portée plus limitée dans l'espace et dans le temps et ce sont des problèmes opérationnels : construction de tournées, planification de la production et ordonnancement quotidien. Le SCM s'associe généralement à une démarche qui va de la stratégie à l'opérationnel qu'à la démarche contraire ce sont : (Ferhat, 2021, p. 1372)

- **Programme de livraison** : ce programme précise les livraisons des produits, leurs destinations, et la quantité à livrer qui doivent être effectuées pour un site donné de transport.

- **Programme de transport** : ce programme détermine les chargements (aux moyens de transport et les charges journalières de chaque conducteur), autrement dit, il définit le contenu de chaque véhicule, sa destination, l'heure de départ et l'heure d'arrivée, etc.

- **Sélection d'itinéraire** : le choix de l'itinéraire se base sur les positions géographiques des demandes à livrer ou des approvisionnements à faire, en déterminant l'itinéraire le moins cher ou le plus rapide selon l'objectif considéré. Le trajet d'un véhicule peut être modifié en permanence en fonction des modifications effectuées sur le programme de transport et les conditions de circulation, grâce aux nouvelles technologies de communications.

La prise de décision dans une chaîne logistique est divisée en trois niveaux de planification hiérarchisés, qui sert de structure de modélisation. Elle est fondée sur une structure décisionnelle échelonnée du haut vers le bas, afin de décomposer un problème complexe en sous problèmes correspondant aux différents niveaux décisionnels (Ferhat, 2021, p. 1327).

3.4 Challenges de la supply chain

Le tableau 8 synthétise les principaux défis de la supply chain management moderne, en les reliant aux axes de recherche concernés. Le premier axe met l'accent sur le service client et la qualité, soulignant l'importance de la satisfaction client à travers la qualité des produits, des opérations, des services et de la logistique, afin de garantir la livraison du bon produit, au bon moment et au bon prix.

La gestion des coûts constitue le deuxième axe critique, avec une attention particulière aux coûts croissants des matières premières, de la main-d'œuvre et des opérations. Ces contraintes économiques imposent des ajustements continus pour maintenir un équilibre entre qualité et compétitivité des prix.

La gestion des risques représente le troisième défi majeur, englobant les changements du marché et les conditions climatiques qui perturbent les opérations. Le quatrième axe souligne l'importance des relations avec les fournisseurs pour assurer la qualité des produits, respecter les délais et améliorer les performances globales.

Le personnel qualifié apparaît comme cinquième enjeu crucial, mettant en évidence la nécessité de compétences adaptées et d'une compréhension approfondie des responsabilités. Le sixième axe traite des retards imprévus dans la production et la livraison, tandis que le septième concerne l'adaptation aux évolutions technologiques et aux changements du marché.

L'analyse révèle une vision intégrée des défis de la Supply Chain contemporaine. Les entreprises doivent naviguer dans un environnement complexe où la satisfaction client demeure l'objectif principal, tout en gérant des contraintes multiples. La littérature scientifique citée (2000-2021) démontre la persistance et l'évolution de ces enjeux, avec une importance croissante accordée à la flexibilité et à l'adaptabilité. Pour réussir, les organisations doivent développer une approche holistique qui équilibre ces différentes dimensions tout en maintenant l'agilité nécessaire face aux changements constants de l'environnement économique, technologique et climatique.

Tableau 8: Les challenges de la supply chain

Challenges de la SC	Axe de recherche	Les enjeux de la SC	Références
Service client /Service de qualité	La SCM est axée sur les besoins des clients. Il s'agit de donner le bon montant et la bonne nature de l'article pour le montant parfait. En prenant en considération le bon moment et le bon réglage	Qualité du produit	(Bhaktavatchalam et al.,2015) (Zhao et al.,2019) (Sarkar et al.,2021).
		Qualité des opérations et de la gestion	Stanley et Wisner,2000) (Anli et al.,2007)
		Qualité des services	(Stanley et Wisner,2000) (Anli et al.,2007)
		Qualité logistique et transport	(Cheng et al.,2005) (Madadi et al.,2014)
Coût	En raison de certains changements économiques, les dépenses de matières premières et de main-d'œuvre ont augmenté, des ajustements doivent être faits afin de poursuivre la production et de donner à nos clients des articles de bonne qualité à des prix abordables.	Coût de la main-d'œuvre et des matières premières	(Lans,2018) (Reda et al.,2020) (Petrucci et al.,2020) (Rajeev A et al. 2019) (Tseng et al.,2018) (Schuetz et Venkatesh,2020) (Arunachalam et al.,2018)
		Coût de l'opération	(Jiang et al.,2017) (Su et Geunes,2012)
La gestion des risques	En raison de la variété de certaines sources, nous aurons des changements sur le marché, ce qui entraînera des problèmes de fonctionnement.	Changement de marché	(Barman et al.,2021) (Zhang,2021)(Rasul,2021)
		Changement climatique météorologique	(Godde et al.,2021) (Rasul,2021)
Relation des fournisseurs	La relation entre les partenaires ou les fournisseurs permettra de fournir aux clients des produits de	Relation entre les partenaires	(Lans,2018) (Tseng et al.,2018) (Tseng et al.,2018) (bentahar et benzidia,2018)

	haute qualité et dans les délais impartis, et d'accroître les performances du travail.		
Personnel Qualifié	La personne engagée à ce poste doit être bien qualifiée et comprendre sa responsabilité.	Capacité à travailler au bon endroit	(Lans,2018) (Petrudi et al.2020) (Tseng et al.,2018) (Arunachalam et al.2018)
Retards imprévus	La livraison des composants et des matières premières ne se fera pas toujours à temps, nous avons quelques temps d'incertitude.	Retard issu de la production	(Baccadoro et al.,2006)
		Délai de livraison	(Guo et al.,2020) (Baccadoro et al.,2006)
Adaptation des technologies aux évolutions marché	La technologie s'améliore avec le temps, et les marchés changent tous les jours. Les entreprises doivent donc être plus flexibles pour faire face aux améliorations de la technologie et aux changements du marché.	Amélioration de la technologie	(Lans,2018) (Petrudi et al.2020) (Tseng et al.,2018) (Arunachalam et al.2018)

Source :(El Kihel et al., 2023, p. 9)

Section 04: Intelligence artificielle dans les chaînes logistiques

Dans le contexte des transformations technologiques accélérées que connaît le monde, l'industrie 4.0 et les innovations numériques jouent désormais un rôle déterminant dans l'optimisation de la performance des entreprises, en particulier dans les domaines de la chaîne d'approvisionnement et de la logistique.

4.1 Industrie 4.0 et les motivations d'investissement dans les technologies de la chaîne logistique

L'industrie 4.0 représente une transformation majeure dans le domaine de la fabrication et de la chaîne d'approvisionnement, les technologies modernes telles que l'intelligence artificielle et l'Internet des objets contribuant à améliorer l'efficacité et la compétitivité. Cette partie vise à examiner l'impact de ces technologies et les motivations d'investissement dans leur adoption.

4. 1. 1 Industrie 4.0 et son lien avec la chaîne logistique

L'industrie change grâce à plusieurs grandes avancées technologiques. L'industrie 1.0 a commencé avec l'utilisation de la machine à vapeur, ce qui a permis de passer d'une production artisanale à une production en grande quantité. L'industrie 2.0 a introduit l'électricité et la fabrication en grande quantité, rendant les choses beaucoup plus efficaces. L'industrie 3.0, née de la révolution numérique, a introduit l'informatique et l'automatisation. Aujourd'hui, l'industrie 4.0 change profondément grâce à l'utilisation des nouvelles technologies comme l'intelligence artificielle, l'Internet des objets, l'analyse des données et la réalité augmentée. Cette nouvelle ère recherche des systèmes intelligents capables de coopérer, d'améliorer les systèmes à exécution rapide et d'offrir des solutions de fabrication adaptables (Guennoun & Bennouna, 2023).

Tableau 9: Les nouvelles technologies 4.0

Big data et analytics	La présence de capteurs sur les machines et les produits permet de collecter d'importantes sommes de données. Avec les bons outils de traitement et d'analyse, ces données permettent d'optimiser la chaîne de production en identifiant de manière très fine les problèmes qui surviennent. La connaissance sur les habitudes et préférences des consommateurs.
Intelligence Artificielle	L'IA désigne un champ de recherche très vaste fondé autour d'un objectif ambitieux : comprendre comment fonctionne la cognition humaine et la reproduire. Pour l'industrie, les applications sont innombrables. Cela va étendre l'exploitation des données, aider à la prise de décision, anticiper la demande, améliorer les processus,
Robots	On sait aujourd'hui créer des robots travaillant de façon plus autonome, plus flexible, et en plus grande coopération avec les opérateurs.
Simulation	La simulation 3D de produits, matériaux ou procédés s'étend à l'ensemble de la chaîne de production ; l'acquisition de données réelles permet d'affiner les modèles.
L'internet des objets	Grâce aux capteurs sur les machines et les objets en cours de fabrication, les machines peuvent connaître l'historique de production de l'objet, la demande finale correspondante afin d'y répondre de manière automatisée ou via un poste de contrôle central. On peut aussi, grâce à l'internet des objets, collecter des données pendant l'utilisation du produit afin d'apprendre quelles fonctionnalités sont utilisées et de découvrir les modes de défaillance.
Cloud	Le cloud est déjà très répandu pour la gestion de logiciels et de données. La plus grande interconnexion des sites de production et des départements au sein de l'entreprise requiert un partage de grandes quantités de données, rendue plus facile grâce au cloud.
Fabrication additive	Cette technologie suscite de nombreux espoirs. Au-delà de la production de prototypes, la fabrication additive permet déjà la production en petites séries de pièces complexes, de pièces de rechange et même d'outils personnalisés. La vitesse et la précision de l'impression devraient augmenter et permettre la production à plus grande échelle.
Réalité augmentée	Une utilisation possible vise à fournir à l'opérateur de maintenance des informations sur les techniques de réparation d'une pièce, par exemple via le port de lunettes de réalité augmentée. Cette technologie peut également être utilisée pour faire de la formation, ou rendre des étapes de conception moins abstraites afin d'y associer plus de parties prenantes.

Sources :(Kihel, 2021, p. 15)

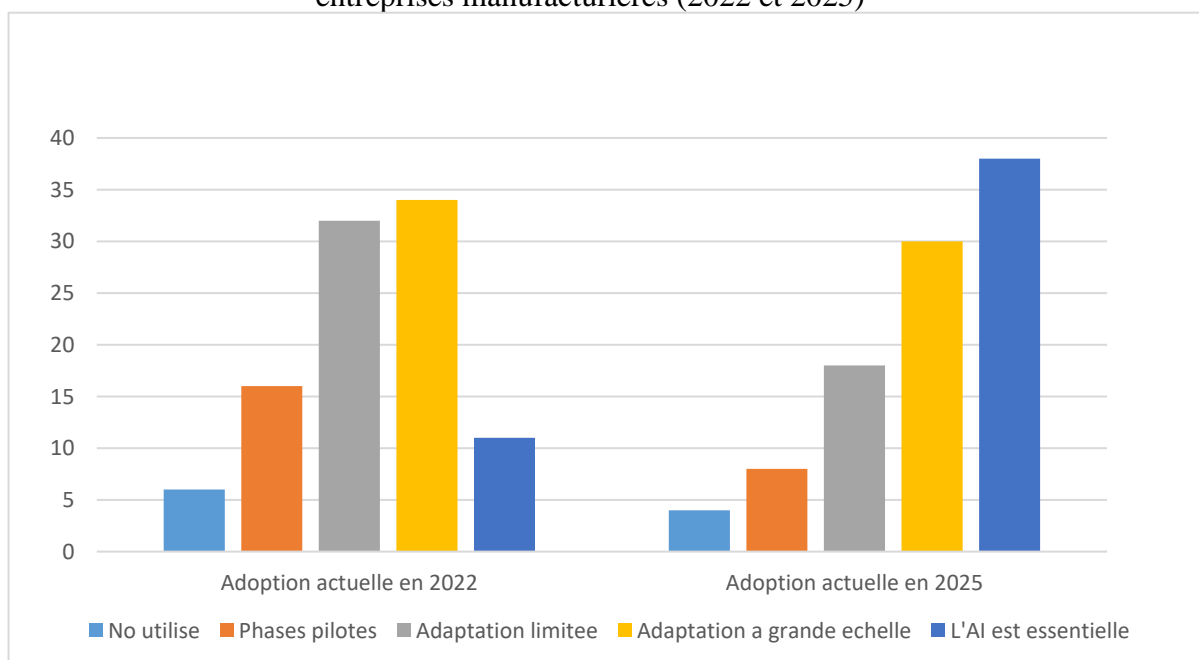
L'intelligence artificielle (IA) est de plus en plus intégrée dans la gestion des chaînes logistiques, dans le but d'améliorer la performance selon une approche Agile et Lean. Un nombre croissant d'entreprises investissent dans des solutions numériques en vue d'optimiser leurs opérations logistiques (Mohsen, 2023, p. 48) .

Les gestionnaires de la chaîne logistique sont toujours soucieux d'avoir une vision claire de l'ensemble de la chaîne logistique, de manière à pouvoir interagir en cas d'événements imprévus. L'utilisation de technologies basées sur l'intelligence artificielle permet non seulement d'assurer cette visibilité, mais aussi d'optimiser chacune des diverses étapes qui peuvent être difficiles à gérer dans la chaîne d'approvisionnement. Elle permet également de prendre des décisions qui visent à améliorer l'efficacité opérationnelle, la satisfaction des clients et la réduction des coûts économiques et environnementaux (Safae et al., 2024, p. 1310).

La figure 2 présente le taux d'adoption de l'IA à l'échelle mondiale dans les secteurs de la chaîne logistique et de la production industrielle.

La littérature scientifique a montré que l'IA offre aux entreprises la capacité d'accroître leur réactivité, de renforcer leur prise de décision en temps réel, et d'anticiper les perturbations potentielles au sein de la chaîne logistique, tout en améliorant l'efficacité globale de leurs processus(Mohsen, 2023, p. 48).

Figure 2: Taux d'adoption mondiale de l'IA dans les chaînes d'approvisionnement et les entreprises manufacturières (2022 et 2025)



Sources :(Mohsen, 2023)

4. 1. 2 Motivation pour les investissements dans les technologies de la chaîne logistique

Dans l'ensemble, les entreprises intègrent de nouvelles technologies dans leurs opérations de chaîne logistique pour diverses raisons. Parmi celles-ci, on peut citer : (Pagano & Liotine, 2020, p. 9)

- Améliorer le retour sur investissement (ROI) en utilisant des technologies qui exploitent mieux l'utilisation des dépenses en capital pour les personnes et les équipements ;
- Créer des efficacités opérationnelles afin de réduire les stocks et améliorer les délais de cycle ;
- Améliorer la réactivité envers les clients en réduisant les délais de livraison, en améliorant la disponibilité des produits, en réduisant les ruptures de stock et en offrant de la flexibilité face aux demandes changeantes des clients.

Toutes les raisons mentionnées précédemment convergent vers la création d'une valeur ajoutée pour les clients, ce qui se traduit par une rentabilité plus importante. Dans ce cadre, les entreprises s'efforcent de développer des stratégies visant à améliorer la visibilité globale au sein de la complexité des opérations, des processus et des systèmes de la chaîne d'approvisionnement et de la logistique. La visibilité permet d'obtenir un accès contrôlé et transparent aux événements et aux données (telles que les transactions, le contenu et les informations pertinentes sur la chaîne d'approvisionnement), précises, opportunes et exhaustives, à l'intérieur et entre les organisations. Cela favorise une planification et une exécution efficaces des opérations de la chaîne logistique (Pagano & Liotine, 2020, p. 9).

4.2 Applications de l'Intelligence Artificielle dans la Gestion de la Chaîne Logistique

L'intelligence artificielle traite plusieurs cas d'usage tout au long de la chaîne logistique.

4. 2. 1 Achats et Approvisionnement

La manière la plus commune de l'utilisation de l'IA dans les services achats aujourd'hui concerne l'automatisation et l'optimisation du processus. Cela inclut alors :

- Analyses de dépenses par acheteur, fournisseur, client interne, segment, secteur géographique, projet, programme industriel ;
- Optimisation des processus achats de l'identification du besoin au sourcing avec également la négociation, la contractualisation et la réception ;

- Contract management et monitoring ;
- Analyses des indicateurs de performance ;
- Contrôles qualités et diminution des non-conformités ;
- Répondre aux questions fréquemment demandées par les contacts internes et externes .

4. 2. 2 Production et Maintenance

Les process de production vont bénéficier des mêmes améliorations que leurs cousins les process administratifs. Partout où la donnée et le modèle sont présents, la tâche est manuelle et répétitive, l'expertise digitalisable... L'IA va prendre le relais. Le deep learning va augmenter la qualité en améliorant la détection de pièces défectueuses avec une meilleure acuité que l'humain et à des rythmes bien supérieurs. Le machine learning pourra prendre en considération les données provenant des différents capteurs pour optimiser en temps réel les chaînes de production, de l'amont vers l'aval. Enfin, l'IA pourra gérer avec ses capacités de décision et sa vision globale les objets connectés et, plus globalement, toutes les ressources qui interviennent dans la production. C'est précisément cette numérisation des process de production intégrant l'IA qui permettra de déployer la smart factory de l'industrie 4.0 (Roder, 2019, p. 80).

La planification des opérations de maintenance consiste à établir un calendrier prévisionnel incluant les tâches, les ressources humaines et matérielles, ainsi que leurs contraintes temporelles. Dans le cas de la maintenance préventive, les dates, durées et dépendances des interventions sont connues à l'avance. En revanche, la maintenance corrective, par nature non planifiée, repose sur une estimation de durée et un bon diagnostic, ce qui rend les ajustements du planning plus complexes. Pour gérer l'ensemble, Thales adopte une approche combinant la programmation par contraintes et des méthodes multicritères afin d'affecter les tâches aux opérateurs compétents tout en minimisant les retards et les pénalités (Ghoubach & Amine, 2024, p. 4).

Cette gestion avancée repose sur la création d'une fonction multicritère intégrant divers paramètres comme les arrêts de production, les délais d'exécution, les coûts acceptables ou encore les pénalités encourues. Grâce à la maintenance prévisionnelle, un réajustement dynamique du planning devient possible, tenant compte de l'évolution du système et du RUL (Remaining Useful Life). De plus, l'intégration de la maintenance dès la phase de conception permet le développement d'outils d'aide à la décision adaptés à la gestion en mode dégradé, optimisant ainsi la performance globale du système (Ghoubach & Amine, 2024, p. 4).

4. 2. 3 Planification et Logistique

L'intelligence artificielle (IA) s'est imposée comme acteur majeur dans la transformation de la logistique urbaine. A L'ère des villes de plus en plus peuplées et connectées, la gestion efficace des opérations de livraison au sein de ces environnements urbains complexes est devenue un défi essentiel pour les entreprises de logistique et de transport. L'IA apporte des solutions novatrices pour relever ces défis en optimisant de divers aspects de la logistique urbain(Ousmane et al., 2023, p. 5).

L'un des domaines clés où l'IA a un impact significatif est l'optimisation des itinéraires de livraison. Les algorithmes d'IA sont capables de prendre en compte une multitude de facteurs en temps réel, tels que la circulation, les préférences des clients, les contraintes de livraison et les conditions météorologiques pour planifier des itinéraires plus efficaces. Cela permet de réduire les temps de trajet, les coûts opérationnels et les émissions de gaz à effet de serre, tout en améliorant la satisfaction des clients. De plus, l'IA est également utilisée pour la gestion des flottes de véhicules. En surveillant l'état de chaque véhicule, en planifiant la maintenance préventive et en optimisant la répartition des ressources, les entreprises peuvent maximiser l'utilisation de leur flotte tout en minimisant les temps d'immobilisation. Cela a un impact positif sur la rentabilité et la fiabilité des opérations de livraison(Ousmane et al., 2023, p. 6).

À l'heure actuelle, l'optimisation des itinéraires des véhicules (VRO) reste l'un des sujets importants qui, s'il était examiné de plus près, pourrait être utilisé pour réduire la pollution environnementale. La VRO est représentée par de nombreuses applications d'IA, dans le but de concevoir les itinéraires les moins coûteux pour répondre à la demande des clients, y compris la solution du problème du plus court chemin, du problème du voyageur de commerce et du problème de conduite. La complexité de toutes les opérations varie en fonction des clients spécifiques. L'essence principale de la VRO est de calculer un itinéraire dans des conditions spécifiques, qui minimise finalement le coût total du transport, en réduisant, par exemple, la distance totale parcourue, le nombre de véhicules utilisés ou la durée totale du transport (Ismaeil, 2024, p. 97).

4. 2. 4 La Chaîne d'Approvisionnement

La chaîne d'approvisionnement, doit aujourd'hui être en mesure de s'adapter dynamiquement à la demande commerciale sans gonfler démesurément les stocks des magasins. La logistique et la vente sont deux mondes qu'il faut réconcilier dans un nouvel univers de vente multicanal. Les organisations ne sont pas en mesure de collecter et traiter les retours journaliers des points de vente pour adapter les stocks en conséquence. Pour prévoir les ventes, la plupart des distributeurs utilisent des méthodes empiriques en prenant pour référence le volume de vente de l'année, du mois ou de la semaine précédente et en l'augmentant de quelques pourcents. Ils prennent le risque de s'exposer au surstock ou à la rupture de stock en maintenant une déconnexion entre les prévisions amont et les prévisions aval (Roder, 2019, p. 62).

L'intelligence artificielle permet de pallier efficacement ces difficultés en faisant tourner des modèles de prévision de stock fondés sur l'historique des ventes, la saisonnalité, les commandes clients, les campagnes promotionnelles, mais aussi des données externes comme la météo, les commentaires sur les réseaux. Les données des points de vente sont automatiquement intégrées en temps réel dans les modèles et permettent d'affiner au maximum les prévisions de stock (Roder, 2019, p. 62).

Dans sa capacité à intégrer tous les paramètres du succès, le machine learning fait le lien entre tous les éléments et les intervenants qui contribuent au succès de la vente. En donnant aux modèles de supply chain une vision globale des paramètres transversalement à l'entreprise, l'IA vient réconcilier toutes les contraintes et permettre des prédictions au plus proche de la réalité de chacun (Roder, 2019, p. 62).

4. 2. 5 Planification des tournées de livraison

L'amélioration des tournées de livraison repose essentiellement sur 4 volets indispensables : (Safae et al., 2024, p. 1311)

– **Construction des tournées** : intègre de multiples contraintes comme la disponibilité des ressources mobiles de l'entreprise, la disponibilité des conducteurs, les caractéristiques du colis ou du conteneur, les lieux et horaires de collecte et de livraisons, la sécurité concernant l'accès à certains sites sensibles, etc.

– **Planification** : l'algorithme inclut tous les paramètres afin que les responsables d'exploitation disposent d'un véritable outil d'aide à la décision. La planification permet de définir le meilleur itinéraire au moindre coût.

– **Suivi des livraisons** : permet de gérer en temps réel les imprévus (trafic, accidents, nouvelles missions et regroupements à réaliser) et le geofencing qui autorise aux parties concernées (expéditeurs, destinataires) de prévoir les enlèvements ou les expéditions et de contrôler les avances ou les retards du chauffeur.

– **Collecte, analyse et exploitation des données** : permettent à l’entreprise d’affiner sa stratégie et de développer ses compétences. En tant qu’outil prédictif d’aide à la décision, le logiciel d’optimisation de tournées est aujourd’hui un outil décisionnel indispensable. Les nouveaux logiciels d’optimisation des tournées de livraison sont utilisés en mode SaaS (software as a service). Grâce aux services web et aux API, les systèmes d’exploitation peuvent interagir avec les systèmes TMS, WMS, CRM, ERP et les systèmes de navigation embarqués.

4. 2. 6 Relations Clientèle

L’intelligence artificielle générative peut être exploitée sous forme de chatbots dans le secteur de la consommation afin d’automatiser les interactions avec la clientèle. Cela comprend la fourniture de mises à jour personnalisées concernant l’état des commandes, les délais de livraison estimés, ainsi que le traitement des demandes d’informations ou des réclamations. L’objectif est d’améliorer la satisfaction client, l’expérience globale, la qualité du service et la fidélisation. Dans ce contexte, ces modèles complexes peuvent également contribuer à l’élaboration de stratégies marketing et commerciales sur mesure, adaptées à des segments de clientèle, des produits ou des régions spécifiques, grâce à l’analyse prédictive des données consommateurs et des tendances du marché (Richey et al., 2023, p. 5).

4. 2. 7 Gestion des Risques et Résilience

L’utilité de l’IA générative s’étend au domaine de la gestion des risques (politiques, économiques, culturels, partenariaux), où elle aide à l’évaluation des risques basée sur des scénarios en générant des modèles de perturbations potentielles, y compris des cas tels que l’insolvabilité des fournisseurs, les grèves, les calamités naturelles, les pandémies, et plus encore. Grâce à une analyse détaillée et continue des perturbations potentielles et des points de intercepted danger, les entreprises peuvent élaborer des stratégies résilientes pour assurer la continuité des activités. Par exemple, en cas de perturbation de la chaîne d’approvisionnement, l’IA peut générer des alternatives viables basées sur plusieurs facteurs liés à nos métriques de qualité de service logistique traditionnelles, tout en

maintenant les objectifs de compromis du service client. Ces modèles sophistiqués peuvent également développer des plans de contingence pour diverses perturbations, en intégrant toutes les entrées des instructions managériales (Ghoubach & Amine, 2024, p. 150).

4. 2. 8 Pratiques Durables et Éthiques

L'intelligence artificielle soutient les pratiques durables au sein des chaînes logistiques en optimisant l'utilisation des ressources et en réduisant le gaspillage. Les applications de l'IA permettent de surveiller les impacts environnementaux et de garantir le respect des normes de durabilité. Par exemple, l'IA peut optimiser les itinéraires de transport afin de diminuer les émissions de carbone, ainsi que suivre la performance des fournisseurs en matière de durabilité, ce qui renforce la réputation des entreprises auprès des consommateurs sensibles aux enjeux environnementaux. De plus, elle permet d'optimiser les processus, de prendre des décisions éclairées et de maintenir un avantage concurrentiel sur le marché. Toutefois, il est essentiel de relever les défis liés à la mise en œuvre de l'intelligence artificielle afin de tirer pleinement parti de ses avantages potentiels (Ismaeil, 2024, p. 97).

En optimisant les itinéraires logistiques, en minimisant les besoins en entreposage et en renforçant l'utilisation des ressources, l'IA peut aider les entreprises à réduire leur empreinte carbone et à promouvoir la durabilité. L'IA peut concevoir des modèles pour discerner et évaluer les implications sociétales et environnementales de l'approvisionnement auprès de divers fournisseurs, aidant ainsi les entreprises à privilégier les pratiques de commerce équitable et d'approvisionnement éthique. De plus, ces modèles pourraient être déployés pour stratégiser les efforts de distribution (en particulier dans des secteurs comme la santé et l'approvisionnement alimentaire) pour assurer une accessibilité adéquate pour les communautés mal desservies dans des conditions normales et pendant les crises ou les catastrophes. Par exemple, une entreprise pourrait utiliser l'IA générative pour garantir des opérations de chaîne logistique diligentes (Ghoubach & Amine, 2024, p. 150). L'IA pourrait examiner les données des audits des fournisseurs, des dépôts réglementaires et des rapports médiatiques pour identifier les risques potentiels de conformité. En détectant un risque, tel qu'un fournisseur enfreignant les lois sur le travail, l'IA pourrait suggérer un éventail de réponses, y compris des audits détaillés, la recherche de fournisseurs alternatifs ou la collaboration avec les fournisseurs pour résoudre le problème (Ghoubach & Amine, 2024, p. 151).

4.3 Impact de l'intelligence artificielle sur la performance de la gestion de la chaîne logistique

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans la gestion de la chaîne logistique (GCL) transforme en profondeur les pratiques traditionnelles. Son impact ne se limite pas à l'automatisation des tâches, mais s'étend à la performance globale, englobant l'efficacité opérationnelle, la résilience stratégique, la durabilité environnementale et la valorisation du capital humain.

L'un des principaux apports de l'IA est l'amélioration de l'efficacité opérationnelle. Grâce à l'automatisation intelligente, les entreprises peuvent réduire les erreurs humaines, accélérer les processus logistiques, et optimiser la gestion des flux. L'analyse prédictive permet d'ajuster les niveaux de stock en temps réel selon les tendances de la demande, ce qui limite les coûts d'entreposage et les ruptures de stock (Jones, 2025, p. 3 ; Singh, 2023, p. 58). Ces bénéfices se traduisent par une meilleure rentabilité et un meilleur service client (Mohsen, 2023, p. 47).

Par ailleurs, l'IA contribue fortement à la résilience des chaînes d'approvisionnement. En analysant des données massives et variées (logistiques, économiques, climatiques...), elle permet de détecter les risques potentiels, simuler différents scénarios de crise, et proposer des solutions alternatives en temps réel. Cette capacité à anticiper les perturbations assure une meilleure continuité des opérations en cas d'événements imprévus (Ismaeil & Lalla, 2024, p. 91 ; Richey et al., 2023, p. 4).

L'impact stratégique de l'IA se manifeste également dans la qualité de la prise de décision. Les systèmes d'aide à la décision basés sur l'IA fournissent des tableaux de bord dynamiques et des recommandations personnalisées. Les gestionnaires peuvent ainsi prendre des décisions plus rapides, plus précises, et mieux alignées sur les objectifs organisationnels (Amzil, 2024, p. 64 ; Singh, 2023, p. 61). Cela permet une coordination fluide entre les différents maillons de la chaîne, du fournisseur au client final.

D'un point de vue économique, l'IA génère des gains mesurables : réduction des coûts logistiques, optimisation de l'utilisation des actifs, et amélioration des indicateurs de performance. Selon Mohsen (2023, p. 48), certaines entreprises ayant intégré des solutions IA ont réduit leurs dépenses logistiques jusqu'à 15 % tout en augmentant leur satisfaction client. Ces résultats démontrent que l'IA n'est pas seulement un outil technologique, mais aussi un vecteur de création de valeur.

En outre, l'intelligence artificielle soutient les objectifs de durabilité. En optimisant les itinéraires de transport, en minimisant les déchets et en facilitant la traçabilité, l'IA favorise une logistique plus verte et plus responsable (Richey et al., 2023, p. 4 ; Ismaeil & Lalla, 2024, p. 92). Les entreprises peuvent ainsi respecter les normes environnementales tout en améliorant leur image auprès des parties prenantes.

Enfin, l'IA transforme le rôle des ressources humaines dans la chaîne logistique. Si certaines tâches sont automatisées, l'IA libère les employés des activités répétitives pour qu'ils puissent se concentrer sur l'analyse, la gestion et l'innovation. Cela nécessite toutefois une stratégie d'accompagnement au changement et un investissement dans la formation continue (Jones, 2025, p. 6 ; Mohsen, 2023, p. 50).

En somme, l'IA impacte positivement la performance logistique sur plusieurs fronts. Elle permet aux entreprises de devenir plus efficaces, plus réactives, plus durables et plus centrées sur le client. Néanmoins, pour exploiter tout son potentiel, il est essentiel d'adopter une approche stratégique, intégrant technologie, compétences humaines et gouvernance des données (Amzil, 2024 ; Ismaeil & Lalla, 2024 ; Jones, 2025 ; Mohsen, 2023 ; Richey et al., 2023 ; Singh, 2023).

4.4 Avantages de l'Intégration de l'IA dans la Chaîne Logistique

Cette partie examine les principaux avantages de l'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique, tout en mettant en lumière les défis auxquels les entreprises peuvent être confrontées lors de sa mise en œuvre.

4.4.1 Avantages de l'Intégration de l'IA dans la Chaîne Logistique

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans la gestion de la chaîne logistique représente une révolution structurelle et stratégique, permettant aux entreprises de gagner en efficacité, flexibilité et compétitivité.

Premièrement, l'IA permet l'optimisation de la gestion des stocks et l'amélioration de la prévision de la demande, en exploitant des données historiques combinées à des variables contextuelles (tendances du marché, saisonnalité, comportements consommateurs). Grâce à des algorithmes d'apprentissage automatique, les entreprises peuvent ainsi anticiper les variations de la demande avec plus de précision, réduire les ruptures de stock et limiter les coûts d'entreposage (Jones, 2025, p. 2–3 ; Singh, 2023, p. 58 ; Ismaeil & Lalla, 2024, p. 90).

Deuxièmement, l'IA permet une automatisation intelligente des opérations, en particulier dans la logistique : gestion des itinéraires, affectation des ressources, logistique inversée. Cela se traduit par une réduction des coûts opérationnels et une amélioration significative de la productivité (Amzil, 2024, p. 62 ; Mohsen, 2023, p. 45).

Troisièmement, l'intelligence artificielle contribue à l'agilité organisationnelle, notamment par la réactivité face aux perturbations (ex. : pénurie matières premières, crise sanitaire, instabilité géopolitique). Les entreprises dotées de solutions IA peuvent réagir plus rapidement grâce à des tableaux de bord prédictifs et des modèles de simulation (Richey et al., 2023, p. 3–4 ; Ismaeil & Lalla, 2024, p. 91).

Enfin, l'IA favorise une meilleure satisfaction client grâce à une personnalisation des services, une réduction des délais de livraison et une fiabilité accrue des opérations logistiques (Mohsen, 2023, p. 46 ; Singh, 2023, p. 60).

4. 4. 2 Défis de l'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique

Malgré ses nombreux avantages, l'intégration de l'IA présente plusieurs obstacles techniques, humains, financiers et éthiques.

Le premier défi réside dans les coûts élevés d'implémentation. L'adoption d'outils IA implique des investissements significatifs en infrastructures numériques, logiciels spécialisés, et en formation des équipes (Amzil, 2024, p. 63 ; Jones, 2025, p. 4).

Ensuite, la qualité des données est un facteur critique. Les algorithmes d'IA reposent sur des données fiables, actualisées et bien structurées. Or, dans de nombreuses entreprises, les systèmes d'information sont fragmentés ou obsolètes, ce qui compromet la performance des modèles IA (Ismaeil & Lalla, 2024, p. 90 ; Richey et al., 2023, p. 4).

Un autre défi majeur est le manque de compétences internes. La mise en œuvre de l'IA exige des profils spécialisés (data scientists, analystes IA, ingénieurs systèmes), qui sont souvent rares et coûteux à recruter (Jones, 2025, p. 4–5 ; Mohsen, 2023, p. 50).

En outre, l'intégration de l'IA dans les systèmes ERP existants est parfois complexe, notamment dans les entreprises ayant une architecture informatique rigide ou des processus peu numérisés (Amzil, 2024, p. 63 ; Singh, 2023, p. 59).

Enfin, les préoccupations éthiques et réglementaires ne doivent pas être négligées. L'utilisation d'IA soulève des questions liées à la transparence des algorithmes, à la

confidentialité des données clients et à l'impact sur l'emploi (Ismaeil & Lalla, 2024, p. 91 ; Richey et al., 2023, p. 5).

Conclusion :

En conclusion de ce premier chapitre, nous avons veillé à offrir une vue d'ensemble théorique de notre sujet, en commençant par une section dédiée à la revue de la littérature. Dans cette section, nous avons exploré un large éventail d'études académiques portant sur l'intelligence artificielle et son impact sur la gestion des chaînes d'approvisionnement. Cette revue a inclus des recherches menées dans divers secteurs industriels, analysant les aspects stratégiques et fonctionnels de l'intégration de l'intelligence artificielle. Nous avons également mis en évidence les principales réalisations de ces recherches, tout en identifiant certaines limitations, notamment le manque d'études appliquées dans des contextes émergents, tels que celui de l'Algérie.

Ensuite, nous avons construit le cadre conceptuel de notre étude, en clarifiant et définissant des concepts clés tels que l'intelligence, l'intelligence artificielle, les chaînes d'approvisionnement et la numérisation des processus. Nous avons également présenté un aperçu succinct de l'évolution de l'intelligence artificielle à travers l'histoire, depuis ses origines théoriques jusqu'à ses applications modernes dans les systèmes logistiques.

Afin d'enrichir notre cadre analytique, nous avons détaillé les principales branches de l'intelligence artificielle, ainsi que ses applications spécifiques à la gestion des chaînes d'approvisionnement, en particulier dans les domaines de la prévision de la demande, de l'automatisation des flux de processus et de l'optimisation de la performance opérationnelle. Ce travail théorique nous a permis de poser les bases d'une compréhension approfondie des interactions entre les technologies de l'intelligence artificielle et la performance des chaînes d'approvisionnement.

Ainsi, ce premier chapitre nous a permis d'établir des bases théoriques solides, fournissant une compréhension précise des concepts fondamentaux et des enjeux majeurs liés à l'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine de la logistique, ouvrant ainsi la voie à la poursuite de nos recherches dans les chapitres suivants de notre étude.

**CHAPITRE II : CONTEXTE
PRATIQUE ET CADRE
METHODOLOGIQUE**

Le chapitre suivant présente le contexte organisationnel de la société BOMARE en s'appuyant sur des informations recueillies auprès de sources officielles , de documents internes et d'informations obtenues directement auprès de l' entreprise. L'entreprise BOMARE COMPANY est présentée dans le chapitre suivant , à partir d' informations recueillies auprès de sources officielles , de documents internes et d' informations obtenues directement auprès de l' entreprise. Il contient également le cadre méthodologique de cette recherche, qui repose sur une approche mixte combinant des méthodes qualitatives et quantitatives contient également le cadre méthodologique de cette recherche, qui repose sur une approche mixte combinant des méthodes qualitatives et quantitatives . Les méthodes de recherche utilisées, les outils mobilisés et l' approche épistémologique qui guide cette étude sont également détaillés dans ce chapitre .De plus, ce chapitre décrit les méthodes de recherche utilisées, les outils utilisés et le cadre empirique qui oriente cette Le chapitre décrit les méthodes de recherche utilisées, les outils et le cadre empirique qui oriente cette enquête.

Section 01: Présentation de l'Entreprise BOMARE COMPANY

Dans cette section, nous procédons à la présentation de l'entreprise, en expliquant la structure organisationnelle de cette dernière ainsi que son organigramme. Nous abordons aussi les étapes de production dans l'entreprise.

1.1 Présentation de l'Entreprise BOMARE COMPANY

BOMARE COMPANY a été fondée en 2001 par l'entrepreneur algérien Ali BOUMEDIENE dans un contexte où l'Algérie cherchait à diversifier son économie au-delà du secteur des hydrocarbures. Dès sa création, l'entreprise a été animée par une vision ambitieuse visant à s'établir comme une référence incontournable dans le domaine de l'industrie électronique. Cette ambition s'est concrétisée progressivement à travers deux décennies de développement continu. Au fil des ans, BOMARE COMPANY a connu une croissance remarquable qui lui a permis d'établir un nouveau siège social d'une superficie de 1200 m² à El Biar et de constituer un capital social de 3,2 milliards de dinars algériens, témoignant ainsi de sa progression financière et administrative accélérée.

1. 1. 1 Fiche d'identité

Tableau 10: Fiche d'identité de BOMARE COMPANY

Le nom de l'entreprise	BOMARE COMPANY
La marque commercial	Stream système (déposé en 2003)
Forme juridique	SARL
Secteur d'activité	Industrie électronique (produits grand public, B2B, sous-traitance industrielle)
Capital	3.200 milliards de dinars algériens (3.200 MDZ)
Date de création	04 février 2001
Fondateur	M. Ali BOUMEDIENE
Collaborateurs	615
Clients	Tous types de clients : Publics et privés
Partenaires	LG, KTC, ALSTOM
Unité de production	Usine actuelle :Superficie totale de 15 000 m²
	Nouvelle usine à Blida : Superficie de 10 750 m²
Superficie de l'usine	15,000 m ² au total (dont 10,750 m ² pour la nouvelle usine)
Produits	<ul style="list-style-type: none"> • Téléviseurs (SMART, UHD) • Bandes LED • Cartes électroniques : industrielles, LED d'éclairage, pour reverse engineering, sur mesure • Écrans interactifs (DID) • Tableaux interactifs • Murs d'affichage • Caméras de surveillance • Solutions diverses : affichage dynamique, réunions vidéo, reconnaissance faciale et Internet des objets, éducation numérique (2.0), solutions sur mesure • Applications et plateformes logicielles

	• Systèmes électroniques automatisés
Exportation	Europe
Certificat	CE, RoHS, ISO 9001:2015, ISO 17025
Siège social	26, Rue Mohamed Idir Amellal, El- 44 Biar, Alger 16406
Contact	Téléphone : +213 (0) 21 79 16 10
	Fax : +213 (0) 21 79 25 61
	Site web : www.bomarecompany.com, www.streamsytem.com
	Email: sarlbomare@streamsystem.net

Source : Données de BOMARE COMPANY

1. 1. 2 Évolution chronologique de BOMARE COMPANY

Depuis sa création en 2001, BOMARE COMPANY a connu une série de transformations stratégiques majeures, qui lui ont permis de passer d'un simple atelier d'assemblage à un acteur industriel algérien de premier plan, avec une présence affirmée sur les marchés internationaux. Ces étapes témoignent d'une évolution à la fois quantitative et qualitative, notamment en matière de technologie, de partenariats et de politiques d'expansion.

Durant la période 2001–2002, l'entreprise a lancé ses premières opérations en Algérie par l'assemblage de téléviseurs et de composants multimédias, en partenariat avec la société ECOSTAR U.S.A. Cette première phase a permis à l'entreprise d'acquérir une base technique solide et une première expérience industrielle locale.

En 2005, BOMARE a franchi une nouvelle étape à travers un partenariat stratégique avec UNIVERSAL-USA, visant à renforcer ses compétences technologiques et à enrichir son savoir-faire dans le domaine électronique. Cette coopération s'inscrivait dans une stratégie d'apprentissage organisationnel et de transfert de connaissances.

En 2006, l'entreprise a procédé à la création d'une unité industrielle moderne en collaboration avec une entreprise sud-coréenne. Ce projet a permis :

- L'installation d'une ligne de production de cartes mères avec une autonomie de fabrication de 100 % ;

- L'intégration de circuits électroniques pour des téléviseurs LCD de petite taille, en partenariat avec ORTIDANT-USA.

L'année 2009 a été marquée par l'obtention de la certification ISO 9001 version 2008, attestant de l'engagement de l'entreprise en faveur de la qualité, de l'amélioration continue et de la conformité aux standards internationaux.

En 2012, BOMARE COMPANY a inauguré une unité de haute technologie dédiée à la réparation des écrans de différentes technologies (PLAZMA, OLED, DLED, LCD, LED), en s'appuyant sur des équipements fournis par le CMD. Cette infrastructure a renforcé sa capacité de contrôle qualité et de gestion du service après-vente.

L'année 2013 constitue une étape décisive dans l'évolution de l'entreprise. BOMARE signe un partenariat stratégique avec LG Electronics pour la fabrication locale de téléviseurs. C'est également cette année que l'entreprise lance sa propre marque commerciale : Stream System, destinée à représenter l'identité industrielle algérienne sur les marchés national et international. Stream System deviendra par la suite la marque emblématique des produits de l'entreprise (TV, smartphones, tablettes, ordinateurs, etc.).

En 2015, BOMARE étend son champ d'activité à la fabrication de smartphones et de tablettes, grâce à un partenariat avec le groupe chinois HISENSE, devenant ainsi la première entreprise algérienne à produire localement des téléphones intelligents. La même année, elle amorce ses premières opérations d'exportation, notamment vers l'Espagne.

En 2016, l'entreprise renforce sa présence européenne en ouvrant un centre de services après-vente en Espagne, illustrant ainsi son souci d'assurer un accompagnement de qualité à sa clientèle internationale.

En 2017, le capital social de BOMARE COMPANY est augmenté de 64 %, reflétant une volonté forte d'expansion. Par ailleurs, le partenariat avec LG est renouvelé, avec une extension aux smartphones produits localement en Algérie.

En 2019, la marque Stream System est officiellement introduite sur le marché italien. Elle est désormais distribuée dans plus de 2000 points de vente, notamment dans des enseignes telles que COOP, CARREFOUR et ESSELUNGA, confirmant son positionnement dans le paysage européen.

En 2020, BOMARE réalise une première opération historique d'exportation vers l'Europe, en livrant des téléviseurs LG fabriqués en Algérie à destination du marché espagnol. Cette

étape témoin de la maturité industrielle de l'entreprise et de la confiance accordée par ses partenaires internationaux.

En 2021, l'entreprise a connu deux réalisations marquantes. D'une part, Monsieur Ali BOUMEDIENE, Président Directeur Général de BOMARE COMPANY, a été honoré par le magazine international European CEO, en recevant le Trophée du Meilleur Entrepreneur Algérien 2021. Cette distinction prestigieuse vient saluer son engagement continu pour l'innovation industrielle, le développement des compétences nationales et la contribution au rayonnement économique de l'Algérie à l'échelle internationale.

D'autre part, dans une optique de rapprochement entre le monde académique et industriel, BOMARE COMPANY a lancé, en partenariat avec l'Université Saad Dahlab de Blida, un Master professionnel intitulé "Automatique Appliquée", pour l'année universitaire 2021–2022. Ce programme est rattaché au nouveau département de génie automatique et électrique, et vise à former des ingénieurs hautement qualifiés, capables de répondre aux besoins croissants de l'industrie électronique nationale et de contribuer activement à l'innovation technologique.

En 2022, BOMARE COMPANY a franchi une nouvelle étape dans sa stratégie d'innovation et de diversification technologique. L'entreprise a signé un accord de partenariat avec Google LLC portant sur l'obtention de la licence Google TV, lui permettant ainsi d'intégrer l'écosystème Android TV certifié par Google dans ses nouveaux produits. Dans la même dynamique, la société a lancé une nouvelle gamme de téléviseurs intégrant la technologie MiniLED, marquant un saut qualitatif en matière de performance visuelle, de contraste et d'efficacité énergétique, en conformité avec les standards internationaux les plus avancés.

En 2023, BOMARE COMPANY a renforcé ses engagements en matière de qualité, de conformité et d'expertise technique. Elle a obtenu l'accréditation officielle d'ALGERAC (Organisme algérien d'accréditation), selon la norme ISO/IEC 17025, pour les activités dimensionnelles du laboratoire de métrologie. Cette reconnaissance reflète la rigueur des processus de contrôle et de calibration appliqués dans les laboratoires de l'entreprise. La même année a également vu la création de la SARL BOMARE TECHNOLOGY CORPORATION, une nouvelle entité stratégique dédiée à l'innovation, à la R&D, et au développement technologique dans le secteur de l'électronique.

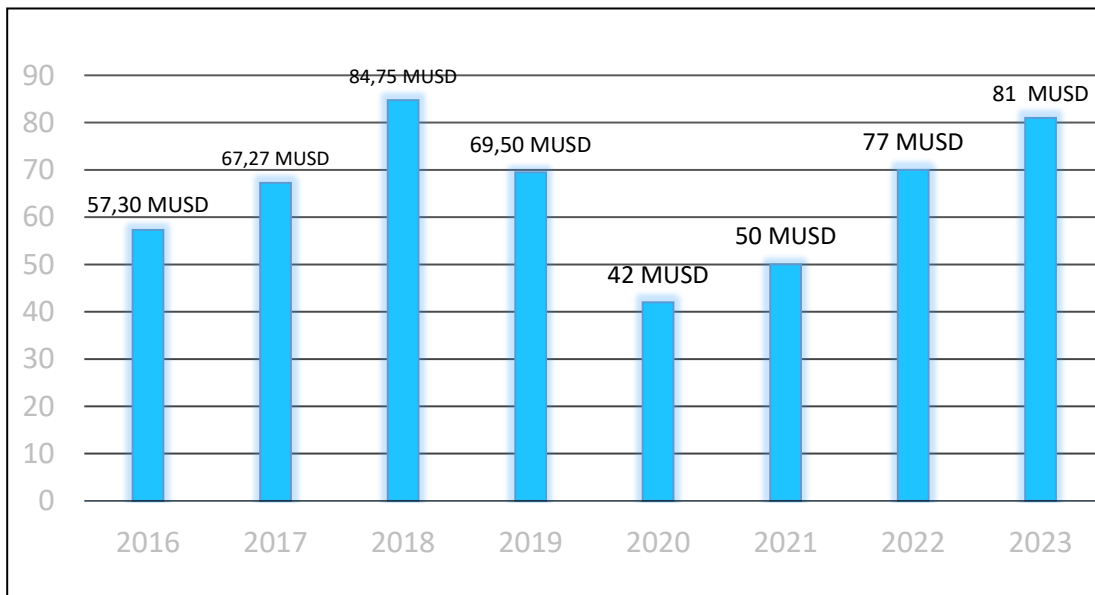
En 2024, dans le prolongement de sa stratégie industrielle à long terme, BOMARE COMPANY a procédé au lancement officiel d'un nouveau site industriel de fabrication de

produits électroniques. Cette nouvelle infrastructure, plus moderne et plus automatisée, s'inscrit dans la volonté de l'entreprise d'augmenter ses capacités de production, d'améliorer sa compétitivité et de répondre à la demande croissante sur les marchés local et international.

1. 1. 3 Évolution du Chiffre d'Affaires

Le graphique ci-dessous illustre l'évolution du chiffre d'affaires de la société BOMARE COMPANY sur la période de 2016 à 2023, mettant en évidence les dynamiques de croissance ainsi que les fluctuations marquantes dans sa performance financière.

Figure 3: l'évolution du chiffre d'affaires de la société BOMARE COMPANY sur la période de 2016 à 2023



Source : Données de BOMARE COMPANY

Le graphique fourni illustre l'évolution du chiffre d'affaires de la société BOMARE COMPANY sur la période allant de 2016 à 2023, mettant en évidence les dynamiques de croissance ainsi que les fluctuations ayant marqué la performance financière de l'entreprise.

Les données révèlent un démarrage prometteur en 2016 avec un chiffre d'affaires avoisinant les 58 millions de dinars algériens, suivi d'une progression soutenue en 2017 et 2018. Cette dernière année constitue un pic remarquable avec un chiffre d'affaires estimé à 85 millions de dinars, reflétant une phase d'expansion significative tant sur le plan industriel que commercial, soutenue notamment par des partenariats stratégiques, à l'instar de celui conclu avec la multinationale coréenne LG.

Cependant, à partir de 2019, on observe un léger repli, le chiffre d'affaires chutant à 70 millions de dinars, suivi d'une baisse plus marquée en 2020, atteignant moins de 45 millions de dinars. Cette décroissance est attribuable aux effets négatifs de la pandémie de la Covid-19, qui a perturbé les chaînes logistiques mondiales et restreint les capacités d'exportation de nombreuses entreprises.

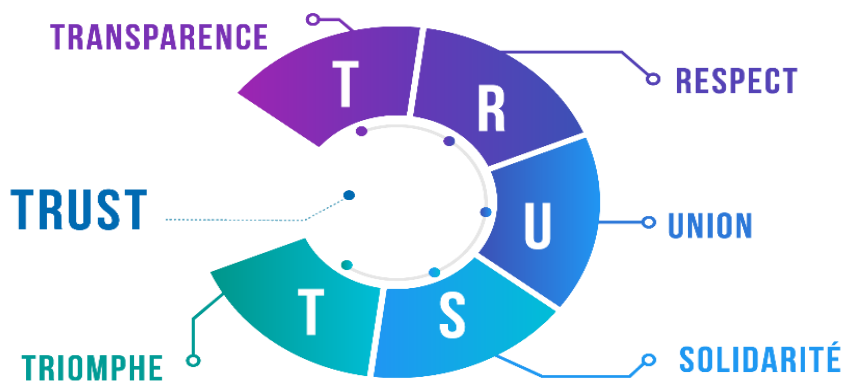
À compter de 2021, la société amorce une reprise progressive avec un redressement de son chiffre d'affaires au-delà de 50 millions de dinars, poursuivant sa remontée en 2022 avec 71 millions de dinars, pour culminer à plus de 80 millions de dinars en 2023. Cette relance traduit l'efficacité des nouvelles orientations stratégiques adoptées par BOMARE COMPANY, notamment la mise en service d'une nouvelle unité de production à haute capacité, l'intensification des exportations vers les marchés européens, ainsi que l'intégration de technologies durables et le renforcement de ses activités en recherche et développement.

En somme, cette trajectoire démontre la capacité de l'entreprise à surmonter les aléas conjoncturels, tout en consolidant une croissance stable et maîtrisée. Elle laisse entrevoir de solides perspectives d'expansion à moyen terme, en parfaite adéquation avec les objectifs ambitieux projetés à l'horizon 2025.

1. 1. 4 Ses valeurs :

La culture de BOMARE COMPANY repose sur le principe « TRUST », reflétant des valeurs telles que la transparence, la responsabilité et l'unité. Ce mot d'ordre incarne l'engagement de l'entreprise envers la confiance mutuelle et l'excellence opérationnelle.

Figure 4: Les valeurs de l'entreprise



Source : Elaboré par nous-même d'après le site officiel de l'entreprise

Les principes directeurs de BOMARE COMPANY traduisent une vision centrée sur l'excellence et l'engagement envers toutes les parties prenantes. Le client y occupe une place centrale : sa satisfaction constitue non seulement une priorité, mais également l'objectif fondamental de toutes les actions menées par l'entreprise. La richesse humaine est perçue comme le pilier de la performance, reconnaissant que ce sont les hommes et les femmes qui confèrent à l'entreprise sa véritable valeur. Par ailleurs, la qualité est érigée en devise, guidant l'ensemble des processus internes et garantissant un haut niveau de prestation. L'innovation, quant à elle, représente le levier stratégique permettant à l'entreprise de rester compétitive dans un environnement en perpétuelle mutation. Enfin, BOMARE COMPANY considère les défis comme des opportunités de croissance et d'amélioration continue, faisant de l'adaptation et de la résilience des éléments clés de sa culture d'entreprise.

1. 1. 5 Visions :

La vision stratégique de BOMARE COMPANY s'inscrit dans une dynamique axée sur la qualité, le développement durable et la pérennité de l'entreprise. Cette orientation se traduit par une série d'objectifs prioritaires, à savoir :

- Le renforcement de la présence de la marque Stream System tant sur le marché national qu'international ;
- Le développement des compétences techniques et managériales des collaborateurs, notamment à travers des partenariats structurés avec les universités, les écoles et les centres de formation ; l'accroissement de la part de marché ainsi que le renforcement des activités de sous-traitance industrielle ;
- L'augmentation du taux d'intégration locale, en valorisant les ressources et savoir-faire disponibles sur le territoire national.

1. 1. 6 Identité Institutionnelle et Positionnement Concurrentiel

BOMARE COMPANY représente un modèle exemplaire d'entreprise algérienne ayant réussi dans le secteur de la technologie et de l'électronique. Elle a su s'imposer comme un acteur local puissant et comme exportateur de technologies vers des marchés mondiaux exigeants, particulièrement le marché européen. L'un des atouts majeurs de l'entreprise réside dans sa marque commerciale "STREAM", qui a acquis une notoriété tant sur le marché algérien qu'à l'international, étant reconnue pour ses produits électroniques de haute

qualité à prix compétitifs. Cette marque se distingue par son offre de solutions technologiques intégrées adaptées aux besoins des consommateurs locaux et internationaux.

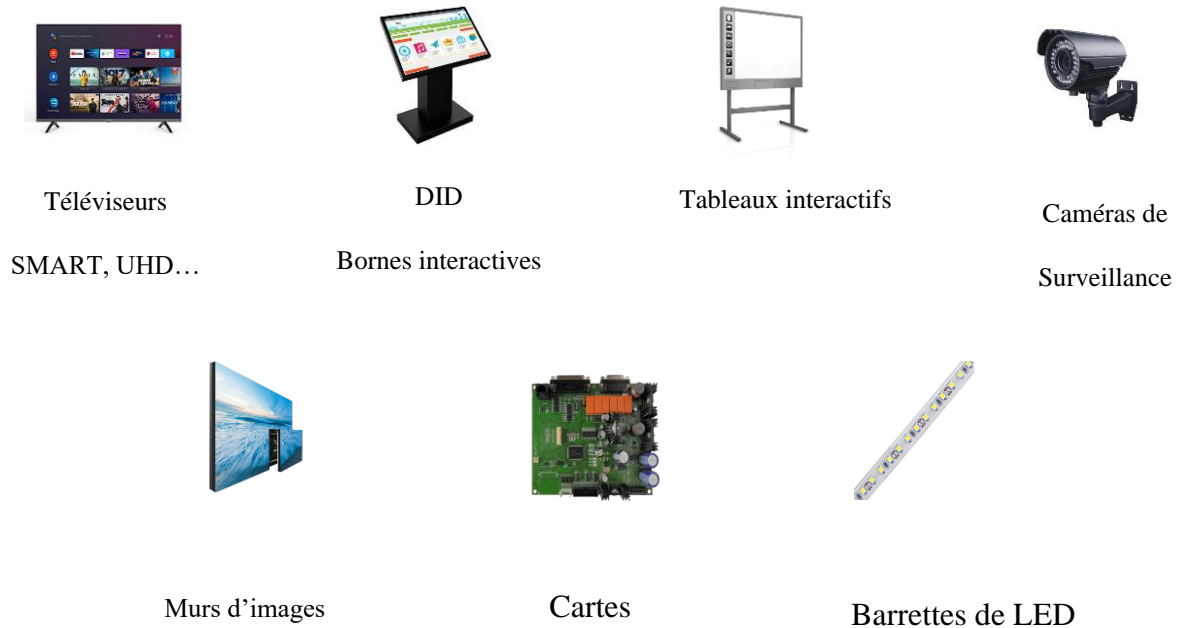
1.2 Activités, produits et organisation interne

BOMARE COMPANY se distingue par une gamme de produits diversifiés allant des appareils électroniques grand public aux solutions professionnelles et industrielles, soutenue par une organisation interne structurée et un modèle d'affaires intégré. L'entreprise se positionne ainsi comme un acteur clé dans la production locale, l'exportation et l'innovation technologique.

1. 2. 1 Gamme de Produits et Services

BOMARE COMPANY se caractérise par la diversité de ses produits et services, reflétant une stratégie de diversification dans ses lignes de production. Sa gamme de produits comprend des appareils électroniques grand public tels que des téléviseurs intelligents dotés de technologies avancées (SMART TV), des téléviseurs à ultra-haute définition (UHD), des équipements audio et home cinéma, ainsi que des récepteurs et décodeurs. Dans le segment professionnel et industriel, l'entreprise propose des écrans interactifs (DID), des bornes interactives, des tableaux interactifs destinés aux secteurs éducatif et institutionnel, des systèmes de caméras de surveillance avancés, et des murs d'images pour l'affichage dans les espaces publics et commerciaux. BOMARE COMPANY fabrique également des composants électroniques variés, notamment des cartes électroniques, des barrettes LED et systèmes d'éclairage, ainsi que d'autres composants électroniques à usage industriel. En matière de services techniques, l'entreprise offre des prestations de conception technique pour produits électroniques, d'installation et de maintenance, de conseil technique pour entreprises et institutions, ainsi que des solutions logicielles intégrées pour systèmes électroniques.

Figure 5: Les produits de BOMARE COMPANY



Source : Elaborée par nous-même d'après les données internes de l'entreprise

1. 2. 2 Modèle d'Affaires et Activités Principales

BOMARE COMPANY adopte un modèle d'affaires intégré combinant plusieurs activités complémentaires. L'entreprise s'engage dans la production locale sous sa propre marque (OBM - Original Brand Manufacturing), fabriquant des produits sous la marque "STREAM" destinés au marché local et à l'exportation. Elle réalise également la fabrication pour d'autres marques commerciales (OEM - Original Equipment Manufacturing), produisant notamment des appareils pour des marques mondiales comme LG, ce qui reflète la confiance de ces marques dans les capacités de production de BOMARE. L'entreprise fournit aussi des services de fabrication électronique (EMS - Electronic Manufacturing Services) aux entreprises locales et internationales, renforçant ainsi sa position dans la chaîne de valeur industrielle. BOMARE COMPANY investit considérablement dans la recherche et le développement, visant à réaliser des innovations technologiques qui améliorent sa compétitivité.

1. 2. 3 Structure organisationnelle et filiales

BOMARE COMPANY adopte une stratégie de diversification à travers la création d'unités et filiales spécialisées. BOMARE SOLUTIONS ENTREPRISES (BSE), fondée en 2020, est dédiée au secteur des entreprises et institutions, proposant des solutions d'affichage dynamique pour usage intérieur et extérieur, des systèmes de caméras pour visioconférence

avancés, des solutions de sécurité et technologies de reconnaissance faciale, des solutions éducatives intelligentes 2.0, ainsi que des solutions personnalisées répondant aux besoins spécifiques des entreprises. Le Département des Projets Industriels et de la Sous-traitance (DPI) vise à renforcer l'intégration industrielle locale à travers l'insertion automatique de cartes électroniques, le reverse engineering de cartes électroniques obsolètes, la réparation de cartes électroniques industrielles, la conception de PCBS pour systèmes LED et cartes industrielles, la création de bancs de test pour cartes électroniques, et l'automatisation des systèmes industriels. Le Laboratoire de Métrologie, accrédité selon la norme ISO/IEC 17025, offre des services de mesure de force, de dimensions, de pesage, de température, et d'équipements électriques.

L'entreprise possède une organisation adaptée à ses activités de type fonctionnel, avec une direction générale et une direction industrielle (Birtouta) reposant sur des structures opérationnelles, à savoir :

- Direction Générale
 - Département supply chain
 - Département qualité system
 - Département finance et comptabilité
 - Département trésorerie
 - Département export
 - Département communication et pub
- Direction industrielle (unité Birtouta)
 - Département ressources humaines
 - Département assurance qualité produit
 - Département achat locaux
 - Département technique
 - Département logistique
 - Département production
 - Département maintenance industriel

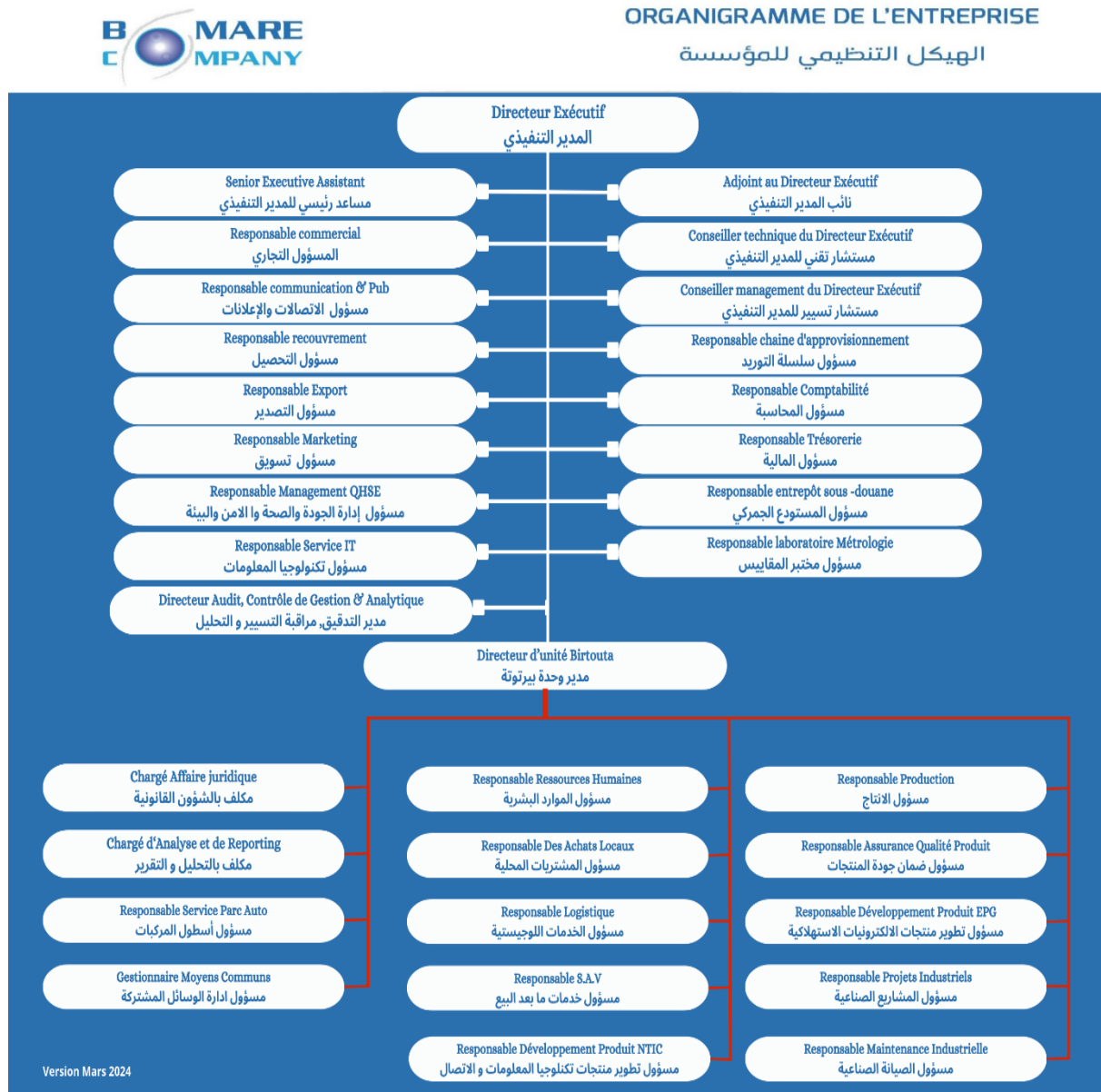
Département service après-vente

– Service après-vente Au niveau local : Alger (Hamiz, Belfort, Mohammadia), Blida, Oran, Tizi Ouzou, Médéa, Sétif (El Eulma), Ain defla (Khemis Miliana), Mostaganem, .

– Au niveau international : Portugal, Espagne, Italie

Showroom : Alger (El biar), Blida, Oran, Medea, Setif (El eulma), Tlemcen, Tizi ousou, Mostaganem.

Figure 6: Organigramme de BOMARE COMPANY



Source : BOMARE COMPANY

1.3 Capacités industrielles, innovation et partenariats

BOMARE COMPANY s'appuie sur une infrastructure industrielle moderne, une forte capacité d'innovation et des partenariats stratégiques pour renforcer sa compétitivité. Ces éléments sont au cœur de sa croissance et de son rayonnement à l'échelle nationale et internationale.

1.3.1 Capacités de Production et Infrastructure

BOMARE COMPANY dispose d'une infrastructure industrielle avancée comprenant des installations de production modernes. Son usine principale s'étend sur 15 000 m² et est divisée en trois unités de production. L'entreprise a également développé une nouvelle usine à Blida occupant une superficie de 10 750 m², financée sur fonds propres avec un investissement dépassant 2 milliards de dinars algériens, enregistrée auprès de l'Agence Algérienne de Promotion de l'Investissement (AAPI). Ses lignes de production sont équipées de technologies de pointe pour la fabrication de téléviseurs et écrans, incluant une ligne SMT (Surface Mount Technology) pour l'assemblage de composants électroniques, des unités d'assemblage et de contrôle qualité sophistiquées. La capacité de production atteint un million de téléviseurs par an en fonctionnement à une seule équipe. L'entreprise possède également des laboratoires et installations techniques, notamment un laboratoire de métrologie accrédité selon la norme ISO/IEC 17025, des unités de test et d'assurance qualité, ainsi que des infrastructures de recherche et développement.

1.3.2 Innovation, Recherche et Développement

BOMARE COMPANY place l'innovation et la recherche au cœur de sa stratégie. Le projet SMART FABLAB représente un laboratoire de fabrication et d'innovation équipé de technologies avancées comme des découpeuses laser et imprimantes 3D, offrant un espace de formation et d'échange de connaissances. Ce projet s'appuie sur un modèle économique durable basé sur la location d'espaces et d'équipements, la vente de solutions techniques, la fourniture de formations spécialisées, et le développement de prototypes. L'entreprise entretient également une collaboration académique avec l'Université Saad DAHLEB, proposant des programmes de formation pour étudiants et diplômés et participant à des projets de recherche conjoints. BOMARE COMPANY dispose d'une équipe spécialisée dans le développement de nouveaux produits, adopte des techniques avancées de conception et fabrication, et s'engage dans l'amélioration continue de ses produits existants.

1. 3. 3 Partenariats Stratégiques

BOMARE COMPANY a réussi à établir des partenariats stratégiques avec divers acteurs. Sur le plan industriel, elle a conclu un partenariat avec LG depuis 2013 pour la production de téléviseurs LG en Algérie et entretient des collaborations avec des fournisseurs mondiaux de composants électroniques. Dans le domaine académique et de la recherche, l'entreprise a investi 1,5 million de dollars américains dans une coopération avec l'Université de Technologie Saad DAHLEB de Blida et développe des partenariats avec des centres de recherche et développement locaux et internationaux. Au niveau commercial, BOMARE s'appuie sur un réseau de distributeurs et agents agréés sur le marché local et les marchés étrangers, et a conclu des accords avec des grossistes et détaillants en Europe et en Afrique.

1.4 Déploiement commercial et responsabilité sociétale

Dans une perspective de développement durable et de compétitivité globale, BOMARE COMPANY articule sa stratégie autour d'un déploiement commercial ambitieux et d'une responsabilité sociétale affirmée. Cette section analyse ses performances à l'export, la qualité de ses services et son impact socio-économique.

1. 4. 1. 1 Stratégie d'Exportation et Présence Internationale

La stratégie d'exportation constitue l'un des piliers fondamentaux de la croissance de BOMARE COMPANY. L'entreprise a initié ses activités d'exportation vers l'Europe dès 2007. En 2016, elle a conclu un contrat d'une valeur de 50 millions de dollars pour une durée de cinq ans pour l'exportation vers les marchés espagnol et portugais. En 2019, un contrat de 23 millions de dollars annuels a été signé pour l'exportation vers le marché italien. L'année 2020 a marqué la première opération d'exportation de téléviseurs LG fabriqués en Algérie vers l'Europe. BOMARE COMPANY cible principalement les marchés européens, notamment l'Espagne, le Portugal, l'Italie, avec des projets d'expansion en Allemagne, ainsi que les marchés africains prometteurs. Les produits exportés comprennent des téléviseurs et écrans de diverses technologies, ainsi que des composants électroniques et solutions techniques. La reconnaissance internationale de l'entreprise s'est manifestée par l'obtention du titre de meilleur exportateur en 2019 décerné par WTC Algérie et par sa désignation comme modèle de réussite sur le marché africain en 2018 par le London Stock Exchange Group (LSEG).

1. 4. 2 Service Après-Vente et Support Technique

BOMARE COMPANY accorde une importance capitale aux services après-vente, considérés comme un élément essentiel de sa stratégie qualité. Au niveau local, l'entreprise s'appuie sur un réseau de 80 agents agréés répartis dans différentes régions d'Algérie et dispose de centres de service spécialisés dans les principales villes. Sa stratégie de développement vise à remplacer l'importation de composants de réparation par une production locale, à optimiser la répartition régionale des centres de service pour améliorer la couverture, et à activer un réseau complémentaire composé de jeunes diplômés spécialisés. À l'international, BOMARE COMPANY projette d'établir un centre de service en Allemagne pour soutenir ses produits exportés et offre une garantie de cinq ans sur les téléviseurs STREAM exportés, renforçant ainsi la confiance dans le produit algérien.

1. 4. 3 Responsabilité Sociale et Impact Économique

BOMARE COMPANY contribue significativement au développement économique et social de l'Algérie. Dans le domaine de l'emploi et de la formation, l'entreprise fournit actuellement 1800 postes de travail et prévoit de créer 10 550 emplois directs et 30 000 emplois indirects d'ici 2029, tout en mettant en œuvre des programmes de formation et développement pour les jeunes talents. L'entreprise participe activement au transfert de technologie en contribuant à l'implantation des technologies en Algérie, en augmentant le taux d'intégration industrielle locale, et en développant un écosystème de petites et moyennes entreprises collaboratrices. BOMARE COMPANY joue un rôle essentiel dans la diversification économique en contribuant à diversifier l'économie algérienne au-delà du secteur des hydrocarbures, en renforçant les exportations non pétrolières, et en améliorant la balance des paiements par la substitution aux importations et l'exportation.

1.5 Performances, reconnaissance et perspectives d'avenir

Ce volet met en lumière les performances globales de BOMARE COMPANY à travers ses certifications de qualité, ses distinctions nationales et internationales, ainsi que sa vision stratégique à l'horizon 2030. Une analyse SWOT vient compléter cette évaluation en identifiant les facteurs déterminants de sa compétitivité et de sa résilience.

1. 5. 1 Accréditations et Certifications

BOMARE COMPANY a obtenu plusieurs certifications et accréditations internationales reflétant son engagement envers la qualité et les normes mondiales. En matière de qualité, l'entreprise est certifiée ISO 9001:2015 pour son système de gestion de la qualité et ISO 17025 pour l'accréditation de ses laboratoires. Ses produits sont conformes aux certifications CE, attestant leur conformité aux normes européennes, et RoHS, garantissant la limitation de l'utilisation de substances dangereuses. L'entreprise a également reçu diverses distinctions, notamment le Prix d'encouragement à l'exportation en 2015, la reconnaissance comme modèle de réussite sur le marché africain en 2018, le Prix du meilleur exportateur en 2019, et le Prix du meilleur entrepreneur algérien en 2021 décerné à Ali BOUMEDIENE.

1. 5. 2 Vision Future et Plans Stratégiques (2025-2030)

BOMARE COMPANY a élaboré un plan ambitieux pour la période 2025-2030. En termes de production et d'exportation, l'entreprise vise à produire 7,5 millions de téléviseurs annuellement, à exporter 100% de sa production vers les marchés européens et africains, et à porter le taux d'intégration locale à 75%. Sur le plan financier, BOMARE COMPANY aspire à réaliser un chiffre d'affaires de 3,5 milliards de dollars américains. L'entreprise prévoit de développer un écosystème de recherche et développement regroupant 1000 startups et petites et moyennes entreprises, renforçant ainsi l'innovation et le développement local. En matière d'emploi et d'impact social, BOMARE COMPANY projette de créer 10 550 emplois directs et 30 000 emplois indirects.

1. 5. 3 Analyse de l'environnement externe (analyse SWOT)

Dans le cadre de l'analyse stratégique de l'entreprise BOMARE COMPANY, et sur la base de l'observation directe ainsi que de l'étude approfondie des données disponibles, j'ai élaboré cette analyse dans le but d'identifier les facteurs internes et externes influençant sa performance et son positionnement concurrentiel. L'outil SWOT (forces, faiblesses, opportunités, menaces) constitue un cadre analytique pertinent permettant de fournir une vision globale de la situation stratégique de l'entreprise, et de proposer des orientations futures susceptibles de renforcer sa capacité d'adaptation et de croissance dans un environnement en constante évolution.

Tableau 11: Analyse SWOT de l'entreprise BOMARE COMPANY

Interne	Force	Faiblesse
Matière	<ul style="list-style-type: none"> – Matière première conforme aux standards et aux exigences normatives appliquées dans le marché européen – Produits adaptatifs et créatifs avec technologies variées (Normal TV, WebOS TV, Android TV, Google TV, MINI LED) à prix compétitifs – Partenariat stratégique avec LG permettant le transfert de savoir-faire et le renforcement des capacités technologiques – Marque nationale reconnue "Stream" jouissant d'une bonne notoriété auprès des consommateurs algériens – Maîtrise du processus de production et SAV et surveillance efficace des agents agréés 	<ul style="list-style-type: none"> – Non-disponibilité des équivalents de certains articles sur le marché local – Monopole du fournisseur d'emballage (carton en contre-collé) en Algérie face aux exigences de qualité et quantité – Faible densité de sous-traitants et prix des intrants plus chers que le produit final – Dépendance quasi totale vis-à-vis des importations de matières premières – Image perçue de qualité moyenne par rapport aux standards internationaux – Forte dépendance vis-à-vis du marché local, exposant l'entreprise aux fluctuations économiques nationales
Milieu	<ul style="list-style-type: none"> – Zone géographique favorable au niveau national (proximité du port et de l'autoroute Est/Ouest) et international (face à l'Europe) – Mise en exploitation de l'activité entrepôt privé sous-douane – Présence d'une unité de production locale assurant un meilleur contrôle de la chaîne logistique et une réactivité accrue 	<ul style="list-style-type: none"> – Espace réduit ne convenant pas avec les objectifs de l'entreprise – Site de production dans une zone urbaine (limitations d'expansion)
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> – Système de management de la qualité certifié ISO 9001:2015 – Marquage CE pour les produits 	<ul style="list-style-type: none"> – Nécessité d'efforts supplémentaires pour améliorer la gouvernance de l'entreprise

	<ul style="list-style-type: none"> – Laboratoire de métrologie accrédité ISO 17025 (dimensionnel) – Exploitation d'un système de gestion intégré (SAP) – Structure pour la gestion budgétaire des dépenses pour une meilleure rentabilité financière – Comptabilité analytique pour mieux gérer les prix de revient et rester compétitif – Service après-vente efficace couvrant l'ensemble du territoire national – Mise en place de services de livraison et vente à distance facilitant l'accès des produits aux clients 	<ul style="list-style-type: none"> – Problèmes de communication interne entre les différentes structures organisationnelles – Résistance au changement au sein de l'entreprise, freinant les processus d'innovation et de transformation
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> – Investissement continu dans la rénovation et l'acquisition des lignes de production et ressources matérielles – Nouvelle unité LED BAR, grue, laboratoires d'étalonnage et autres équipements modernes – Nouvelle unité d'assemblage à BLIDA – Flotte de fourgons et camions pour la logistique 	<ul style="list-style-type: none"> – Vétusté de certains équipements notamment l'ancienne ligne SMT (2013) et l'ancienne ligne d'assemblage (2007) – Absence de pièces de rechange pour les machines SMT (importation de PDR)
Main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> – Personnel engagé avec une culture d'appartenance appréciée (maîtrise, cadre et cadre supérieur) – Savoir-faire établi dans le domaine de l'industrie électronique – Interaction active avec l'environnement universitaire et les institutions académiques, favorisant 	<ul style="list-style-type: none"> – Turn-over dans la catégorie Exécution nécessitant une réduction – Prime de chômage réduisant l'offre notamment dans la catégorie maîtrise et exécution

	<p>l'innovation et les échanges de compétences</p> <ul style="list-style-type: none"> – Orientation stratégique vers la diversification des produits et l'exportation – Investissements continus en R&D, notamment dans les technologies et la fabrication de puces électroniques – Connaissance approfondie du marché local et des préférences des consommateurs 	
Externe	Opportunité	Menace
Politique	<ul style="list-style-type: none"> – Orientation stratégique des pouvoirs publics vers l'encouragement de la production nationale – Promotion des exportations hors hydrocarbures par le gouvernement – Efforts engagés pour relancer la diplomatie économique – Mécanisme "un diplôme/une startup" pour aider les diplômés à transformer leurs projets innovants – Entrée en vigueur de la loi 18-07 sur la protection des données à caractère personnel – Restrictions imposées à l'importation de produits finis en Algérie – Avantages douaniers et incitations fiscales accordés aux producteurs locaux 	<ul style="list-style-type: none"> – Changements récurrents des ministres impactant les programmes et actions déjà engagés – Décision politique de suspension des relations entre l'Algérie et l'Espagne – Notes restrictives de l'ABEF de janvier 2024 – Instabilité politique nationale marquée par des tensions et une imprévisibilité – Risque de contrefaçon et de piraterie industrielle, dû à une protection insuffisante de la propriété intellectuelle
Economique	<ul style="list-style-type: none"> – Demande supplémentaire créée par l'introduction de la prime de chômage et de nouvelles embauches (titularisation d'enseignants) 	<ul style="list-style-type: none"> – Instabilité économique et incertitude réglementaire pouvant limiter les perspectives de croissance

	<ul style="list-style-type: none"> – Maintien des programmes publics de construction et distribution de logements (social et AADL) – Efforts pour maintenir/améliorer le pouvoir d'achat des Algériens (augmentation du SMIG et révision des régimes indemnitaires) – Augmentation de la demande pour les produits électroniques locaux <p>Potentiel d'expansion vers les marchés africains, grâce à la proximité géographique et culturelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Volatilité des prix des matières premières sur les marchés internationaux, affectant les marges bénéficiaires – Situation en mer Rouge augmentant les délais de livraison (de 30 à 70 jours) et les coûts de transport – Concurrence accrue des produits importés, souvent perçus comme étant de meilleure qualité ou à prix plus compétitifs
Social	<ul style="list-style-type: none"> – Population majoritairement jeune avec tendance vers la consommation d'applications (YouTube, Yacine TV) – Demande croissante pour les téléviseurs à technologie avancée (téléviseurs intelligents) – Tendance à l'entrepreneuriat au niveau des étudiants et nouveaux diplômés – Lancement de l'Agence Nationale de l'Auto-entrepreneur 	<ul style="list-style-type: none"> – Tendance des associations de consommateurs et réseaux sociaux et leur impact sur les décisions des consommateurs
Technologique	<ul style="list-style-type: none"> – Partenariats avec de grandes entreprises du domaine des nouvelles technologies – Demande du marché en évolution pour la fabrication des cartes électroniques – Adoption des technologies numériques et de l'IA pour optimiser les processus internes et logistiques – L'article 11 de la loi des finances 2023 sur la R&D et l'open innovation 	<ul style="list-style-type: none"> – Évolution rapide des produits électroniques (risque d'obsolescence) – Dépendance envers les fournisseurs internationaux pour la conception

	– Possibilité d'établir de nouveaux partenariats internationaux pour améliorer les capacités d'innovation	
Ecologique	– Réglementation moins contraignante en faveur de la protection de l'environnement – Zone géographique stable avec effet réduit des catastrophes naturelles et météorologiques	– Difficulté liée à la gestion des déchets électroniques, en raison de leur volume et caractéristiques spécifiques

Source : Elaborée par nous-même

L'étude de BOMARE COMPANY met en évidence une entreprise algérienne dynamique, résolument tournée vers l'innovation, la qualité et l'expansion à l'international. Grâce à une stratégie bien structurée, des partenariats solides, et un engagement constant envers le développement technologique, l'entreprise a su se positionner comme un acteur majeur dans le secteur de l'électronique en Algérie et à l'étranger. Toutefois, certains défis persistent, notamment en matière d'indépendance technologique, d'optimisation organisationnelle et de renforcement de la compétitivité globale. En s'appuyant sur ses acquis et en exploitant les opportunités émergentes, BOMARE COMPANY dispose d'un potentiel significatif pour poursuivre sa croissance et consolider sa position sur le marché global à l'horizon 2030.

Section 02: Cadre méthodologique (Approche qualitative)

La phase qualitative vise à explorer en profondeur les pratiques, les perceptions et les défis liés à l'intégration des solutions d'intelligence artificielle dans la gestion de la chaîne logistique.

2.1 Choix méthodologique et justification de l'approche mixte

Cette recherche vise à analyser l'impact potentiel de l'intelligence artificielle sur la performance de la chaîne logistique. Pour atteindre cet objectif, nous avons opté pour une approche méthodologique mixte, combinant des méthodes qualitatives et quantitatives. Cette triangulation méthodologique permet d'obtenir une compréhension plus approfondie et nuancée du phénomène étudié, tout en renforçant la validité des résultats par la convergence des différentes sources de données (Creswell & Plano Clark, 2017).

2. 1. 1 Définition de la recherche

La recherche est un processus d'acquisition de connaissances fondé sur la collecte et l'analyse systématiques de données empiriques en vue de décrire, d'expliquer, de prédire et de contrôler des phénomènes, Un processus d'acquisition de connaissances est une démarche rationnelle, un ensemble ordonné d'opérations intellectuelles visant l'aboutissement à un résultat ou du moins à une meilleure compréhension des phénomènes étudiés, Cette définition a l'avantage de présenter divers objectifs de recherche correspondant à des niveaux se rapportant aux connaissances dont on dispose sur un sujet donné (Fortin & Gagnon, 2016, p. 6).

La recherche est également une action structurée, systématique et organisée qui trouve son origine à partir d'un questionnement à caractère scientifique concernant une problématique donnée. Son objectif est de fournir des réponses, apporter des solutions ou carrément développer de nouvelles théories et/ou connaissance à travers l'étude et l'analyse d'un objet de recherche (Benhaddouch & Fathaoui, 2022, p. 6).

Nous définissons la recherche comme une action organisée systématique, critique qui prend naissance par un questionnement scientifique concernant un problème sous investigation dans un objectif de trouver des réponses et de trouver des solutions ou bien de développer des nouvelles théories et connaissances à partir de l'analyse d'un objet de recherche.

2. 1. 2 Méthodologie scientifique : définie les exigences théoriques et opératoires de l'observation. Elle énonce à la fois les principes à respecter dans la préparation du travail et la collecte des faits. Elle est une véritable logique opératoire en ce sens, quelle précise les différentes étapes du processus de recherche, c'est-à-dire l'ensemble des étapes à franchir et des procédés à utiliser pour obtenir une connaissance scientifique (Chababi & Ouaccerine, 2013, p. 13).

Dans une recherche qualitative, recherche qualitative, on cherche à comprendre ou à découvrir le sens ou la signification d'un phénomène et à le décrire. Dans la recherche des phénomènes et suggère parfois certains types de relations possibles entre ceux-ci. À un niveau plus élevé, l'explication rend compte des relations entre des phénomènes et met en lumière leur raison d'être La prédiction et le contrôle servent à évaluer la probabilité qu'un évènement se produise dans une situation particulière à la suite d'une intervention ou d'un traitement. Les buts déterminent les diverses façons d'appréhender la recherche permettant

au chercheur de la planifier en fonction des connaissances qui existent sur un sujet ou sur un phénomène donné (Benhaddouch & Fathaoui, 2022, p. 6).

2. 1. 3 Définition de la méthodologie

J. Van Maanen (1983) définit les méthodes qualitatives comme un « éventail de techniques d'interprétation qui visent à décrire, décoder, traduire et d'une façon plus générale, être en accord avec le sens de phénomènes ». C'est dans cette réflexion que les recherches qualitatives sont souvent qualifiées comme compréhensives, visant à découvrir comment les êtres humains comprennent, expérimentent, interprètent et produisent le monde social (Bendarkawi, 2022a, p. 636).

2. 1. 4 Recherche qualitative

L'approche qualitative est définie comme une démarche discursive de reformulation, d'explicitation ou de théorisation d'un témoignage, d'une expérience ou d'un phénomène (Paillé et Mucchielli, 2016, p. 11). Elle cherche à comprendre en profondeur les significations que les acteurs sociaux attribuent à leurs actions et à leur environnement.

Selon Denzin et Lincoln (2011), traduit par Giroux (2003), la recherche qualitative est une activité située qui positionne l'observateur dans le monde. Elle consiste en un ensemble de pratiques interprétatives et matérielles qui rendent le monde visible.

Pour Kaufmann (2016), l'approche qualitative s'attache à saisir le sens des phénomènes dans leur contexte naturel, à partir du point de vue des participants, et à en développer une compréhension holistique.

2. 1. 5 L'approche mixte

Les méthodes mixtes, définies comme l'articulation dans une même recherche de méthodes quantitatives et de méthodes qualitatives (Aguilera & Chevalier, 2021, p. 1).

Une définition plus précise est donnée par Creswell et Plano Clark une recherche par méthodes mixtes est Un plan de recherche avec des hypothèses philosophiques ainsi que des méthodes d'enquête. En tant que méthodologie, elle implique des hypothèses philosophiques qui guident l'orientation de la collecte et de l'analyse des données et le mélange de données qualitatives et quantitatives dans une seule étude ou une série d'études. Son principe central est que l'utilisation d'approches quantitatives et qualitatives combinées permet de mieux comprendre les problèmes de recherche qu'aucune autre méthode unique (Nagels, 2022, p. 3).

Une recherche par méthodes mixtes est « un design de recherche avec des hypothèses philosophiques et des méthodes d'enquête. Comme en méthodologie, cela suppose des hypothèses philosophiques qui guident l'orientation de la collecte et l'analyse des données et le mélange de données qualitatives et quantitatives dans une seule étude ou dans une série d'études. Son hypothèse centrale est que l'utilisation combinée d'approches quantitatives et qualitatives fournit une meilleure compréhension des problèmes de recherche qu'aucune autre méthode unique » (Bendarkawi, 2022, p. 636).

La méthodologie mixte constitue une approche de recherche qui combine les méthodes quantitatives et qualitatives au sein d'un même cadre d'analyse, dans le but de tirer parti des avantages complémentaires de chacune. Cette approche permet une compréhension plus approfondie des phénomènes étudiés en articulant l'analyse statistique des données (méthode quantitative) avec l'exploration des expériences, des contextes et des significations (méthode qualitative). Les méthodes mixtes sont particulièrement utiles lorsque les questions de recherche sont multidimensionnelles, ou lorsque l'interprétation des résultats nécessite un approfondissement qualitatif après une phase de mesure quantitative, ou inversement. Elles permettent ainsi de tester des hypothèses tout en expliquant les résultats, renforçant la fiabilité et la richesse analytique de l'étude.

2. 1. 6 Justification du choix de l'approche mixte

Le choix d'un chercheur d'adopter une approche méthodologique mixte s'impose lorsqu'il considère qu'une seule méthode ne saurait suffire à appréhender de manière exhaustive la problématique étudiée. Bien que cette option puisse requérir davantage de temps qu'une approche unique, le recours à un plan de recherche mixte devient parfois indispensable, soit pour répondre aux exigences de l'objectif scientifique visé, soit pour capitaliser sur les forces respectives de chaque méthode tout en atténuant leurs limites propres. Ainsi, une telle démarche permet d'envisager le phénomène étudié sous une pluralité d'angles complémentaires (Pinard et al., 2004, p. 61).

Par ailleurs, comme le notent Pinard, Potvin et Rousseau (2004), les méthodes mixtes séduisent particulièrement les chercheurs en quête d'outils méthodologiques innovants et sophistiqués. Elles offrent en effet une alternative pertinente lorsque la recherche mobilise simultanément des données qualitatives et quantitatives, renforçant ainsi la validité des résultats obtenus (Pinard et al., 2004, p. 61).

Sur le plan procédural, l'approche méthodologique mixte constitue une voie privilégiée pour atteindre une compréhension approfondie des questions de recherche. Cette démarche s'opère généralement en deux étapes complémentaires : la première consiste en la collecte de données qualitatives permettant de saisir la complexité du contexte étudié ; la seconde implique l'élaboration d'outils quantitatifs spécifiquement adaptés aux besoins (Pinard et al., 2004, p. 61).

Enfin, cette stratégie méthodologique est largement utilisée tant en recherche-action qu'en recherche quasi-expérimentale, car elle permet d'appréhender simultanément les dimensions qualitatives liées à l'expérience subjective des individus et les dimensions quantitatives associées à l'évaluation objective et mesurable des phénomènes observés (Pinard et al., 2004, p. 61) .

2.2 Stratégie de conception de recherche

Dans le cadre de cette étude portant sur l'apport de l'intelligence artificielle à l'optimisation des chaînes d'approvisionnement, nous adoptons une stratégie fondée sur un design séquentiel exploratoire (Creswell & Plano Clark, 2018), combinant une première phase qualitative suivie d'une phase quantitative. Selon Teddlie et Tashakkori (2009), cette approche méthodologique mixte permet une compréhension plus approfondie et nuancée du phénomène étudié en comparaison avec l'utilisation d'une seule méthode.

La phase qualitative vise à explorer en profondeur les pratiques, les perceptions et les défis liés à l'intégration des solutions d'intelligence artificielle dans la gestion de la chaîne logistique. D'après Denzin et Lincoln (2018), cette approche qualitative est particulièrement adaptée pour étudier des phénomènes émergents et complexes, comme l'adoption des technologies d'IA. Cette phase se matérialise par des entretiens semi-directifs menés avec les responsables des principaux départements (logistique, opérations, achats, systèmes d'information, entre autres) de l'entreprise BOMARE. Savoie-Zajc (2021) définit l'entretien semi-directif comme une interaction verbale animée de façon souple où le chercheur se laisse guider par le flux de l'entretien dans le but d'aborder les thèmes généraux sur lesquels il souhaite entendre le répondant . Cette étape permet de recueillir des données riches et contextualisées sur les usages actuels ainsi que sur les attentes de l'entreprise à l'égard de l'IA.

Sur la base des résultats qualitatifs obtenus, une seconde phase quantitative est mise en œuvre afin de généraliser les constats et de mesurer les relations entre plusieurs variables,

telles que le niveau de connaissance de l'IA, les problématiques logistiques récurrentes, et les domaines identifiés comme prioritaires pour l'automatisation ou l'assistance intelligente. Selon Sekaran et Bougie (2016), cette approche quantitative permet de tester des hypothèses et d'établir des relations causales entre variables. Cette phase repose sur un questionnaire structuré destiné au personnel administratif, permettant ainsi une analyse statistique des tendances, corrélations et différences significatives entre groupes, conformément aux principes de l'analyse quantitative définis par Field (2018).

Cette approche méthodologique permet de tirer parti de la complémentarité des deux méthodes (Johnson & Onwuegbuzie, 2004) : la phase qualitative contribue à l'élaboration des instruments de mesure et à l'interprétation des résultats chiffrés, tandis que l'analyse quantitative permet de confirmer ou de nuancer les perceptions recueillies lors des entretiens. D'après Morgan (2014), ce design séquentiel offre une compréhension globale du phénomène étudié en combinant la profondeur de l'analyse qualitative avec la rigueur et la généralisation potentielle de l'analyse quantitative. Cette méthodologie mixte nous permettra d'appréhender efficacement le potentiel de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique de l'entreprise BOMARE, en articulant données empiriques de terrain et retours d'expérience des acteurs impliqués.

2.3 Méthodes et outils de collecte des données qualitatives

La collecte de données représente une étape fondamentale dans le cadre de cette recherche, permettant d'analyser les pratiques logistiques au sein de BOMARE COMPANY. Cette section expose les principaux outils qualitatifs utilisés, notamment l'observation, l'analyse documentaire et les entretiens.

2.3.1 Outils de collecte des données

Dans cette partie, nous allons examiner les méthodes de collecte de données qualitatives qui sont à la fois :

L'observation : L'essence de la recherche qualitative consiste à décrire l'expérience individuelle, telle que la vit la personne. Les chercheurs souhaitent comprendre les comportements et les expériences des personnes comme ils se présentent dans leurs milieux naturels. Pour décrire cette expérience, ils ont souvent recours à l'observation non structurée, qui peut être non participante ou participante. Dans l'observation non participante, le chercheur observe et enregistre ce qu'il voit sans intervenir dans les activités des participants. L'observation participante, quant à elle, est une méthode couramment utilisée

dans la recherche qualitative, particulièrement dans les études ethnographiques. Selon cette approche, le chercheur devient un participant dans les activités du groupe à l'étude et peut ainsi apprécier les observations du point de vue de ceux qui sont observés. Il doit donc oublier son rôle en s'intégrant complètement dans le groupe social qu'il s'est donné pour tâche d'étudier. Il devient ainsi en position de décrire les interactions des personnes à l'intérieur d'un contexte social et d'analyser les comportements en fonction de leurs réalités personnelles (Fortin & Gagnon, 2016, p. 201).

L'étudiant distingue différents types d'observation en se référant à différents critères : (Zagre, 2013, p. 99)

– **L'observation directe** : l'étudiant procède directement lui-même au recueil des informations sans s'adresser aux sujets concernés. Il fait appel à son sens de l'observation. L'observation a comme support un guide d'observation qui est construit à partir des indicateurs et qui désigne les comportements à observer. Mais l'étudiant enregistre directement les informations. Les sujets observés n'interviennent pas dans la formulation de l'information recherchée.

– **L'observation indirecte** : l'étudiant s'adresse au sujet pour obtenir l'information recherchée. En répondant aux questions, le sujet intervient dans la production de l'information.

Dans l'observation indirecte, l'instrument d'observation est soit un questionnaire, soit un guide d'entretien ou d'interview. L'un et l'autre ont pour fonction de produire ou d'enregistrer les informations requises.

– **L'analyse documentaire** : Le but de l'analyse documentaire est de définir précisément un certain nombre d'éléments qui n'apparaissent pas forcément de façon explicite dans les informations issues de la description bibliographique : (Creswell & Creswell, 2018)

– Le ou les sujets traités par le document, c'est-à-dire les notions ou concepts sur lesquels le document apporte une information significative. Le titre d'un document est parfois ambigu et la plupart du temps incomplet par rapport au sujet effectivement traité.

– De cette notion de sujet, il faut différencier la notion de thème présent dans une œuvre littéraire ou artistique. Autant il est relativement facile de déterminer le sujet traité par un document de type informatif, autant il est délicat, sinon arbitraire, de cerner les thèmes présents dans une œuvre de fiction. Les travaux actuellement menés autour de la base de données FRANTEXT montrent bien l'extrême difficulté d'une détermination objective de

ce genre d'information. De ce fait, la suite de cette étude ne traitera que de l'analyse de documents de type informatif.

- La forme du document analysé : essai, étude comparative, bibliographie, atlas, entretien...
- Les utilisateurs potentiels du document : notion de type d'utilisateur enseignant, élève... et de niveau d'utilisation niveau d'enseignement ou classe dans un CDI.
- Le ou les domaines d'utilisation du document concerné. Cette notion de domaine d'utilisation ne doit pas être confondue avec la notion de sujet ; elle est beaucoup plus large, doit s'interpréter dans toutes les utilisations disciplinaires possibles d'un document et ne pas vouloir l'enfermer dans une de ces utilisations.

2. 3. 2 Les entretiens

On appelle interview (ou entretien ou encore entrevue) un rapport oral, en tête à tête, entre deux personnes dont l'une transmet à l'autre des informations sur un sujet prédéterminé . C'est une discussion orientée, un « procédé d'investigation utilisant un processus de communication verbale, pour recueillir des informations en relation avec des objectifs fixés en ce sens, l'interrogatoire du médecin, le questionnement de l'examiné par l'examineur... sont des interviews (Chababi & Ouaccerine, 2013, p. 72).

Les formes d'entretiens varient selon le nombre de répondants en interaction avec l'en. Quêteur (individu vs groupe), l'explicitation ou non de l'objet de, l'objectif de la recherche (appréhension de représentations, freins et motivations, analyse de processus, créativité, évaluation de stimuli, etc.), le caractère plus ou moins guidé de la discussion, etc. À une forme donnée correspondent des objectifs, des caractéristiques (répondants, acteurs, environnement, etc.) et des règles d'animation particulières. Il n'existe pas cependant de consensus sur une classification des types d'entretiens (David et al., 2018, p. 86).

Dans cet ouvrage, nous aborderons les catégories les plus utilisées dans les recherches en sciences de gestion: les entretiens individuels et les entretiens de groupe, d'abord en face à face, puis en ligne.

2. 3. 3 Les entretiens semi-structurés

L'interview semi-directive ou semi-structurée combine une approche non-directive, qui vise à encourager la production d'un discours (réponse) assez libre, et une attitude directive, qui permet d'obtenir des informations précises sur des topiques prédéfinis. Cela signifie que l'enquêteur définit préalablement les thèmes d'exploration et demande aux sujets

interviewés de traiter en profondeur ces thèmes-là. Pour cela, l'enquêteur développer un guide d'entretien (ou grille d'entretien) contenant de moins détaillée les questions à aborder (Vera Cruz, 2017, p. 60).

2. 3. 4 Le guide d'entretien

Un entretien semi-directif nécessite la préparation d'un script de topiques peuvent faciliter la collecte du maximum d'informations possibles sur le thème recherche, en particulier, et aussi qui permet l'émergence d'indicateurs pour établir les variables de l'enquête. Ces topiques sont souvent exprimés sous la forme questions. La première question de chaque topique à aborder doit être suffisamment vague pour ne pas influencer les interviewés à répondre dans une certaine direction, mais elle doit être suffisamment axée sur le thème de l'enquête pour empêcher que les sujets participants fournissent des réponses hors-sujet.

Le guide d'entretien ne doit pas être un cadre rigide. L'ordre des sujets doit être conçu pour être le plus logique possible, mais sans qu'il faille le suivre de façon stricte. En effet, chaque interview a sa propre dynamique, et l'essentiel c'est de réussir à recueillir des informations fiables (Vera Cruz, 2017, p. 61) .

2. 3. 5 Choix des questions du guide d'entretien

Le guide d'entretien présenté a été élaboré selon une approche scientifique rigoureuse fondée sur une revue exhaustive de la littérature pertinente, en tenant compte des objectifs de l'étude visant à explorer le potentiel de l'intelligence artificielle dans l'optimisation de l'efficacité de la chaîne logistique au sein de BOMARE COMPANY.

L'outil de collecte de données (guide d'entretien) a été structuré autour de cinq axes principaux, chacun adossé à un cadre théorique spécifique :

Premier axe : Objectifs et stratégie logistique – Ce premier axe s'appuie sur les travaux de Christopher (2016) relatifs à l'alignement stratégique entre les objectifs globaux de l'entreprise et sa chaîne logistique. Les questions 1 à 3 visent à comprendre comment les objectifs de l'entreprise sont définis, ainsi que la manière dont la stratégie logistique est élaborée pour soutenir ces objectifs. Cette approche rejoint le cadre proposé par Melnyk et al. (2014), mettant en avant l'importance d'une cohérence entre la vision stratégique de l'organisation et les pratiques opérationnelles logistiques.

Deuxième axe: État actuel de la chaîne logistique – Cet axe s'appuie sur le modèle d'évaluation de la maturité des chaînes logistiques proposé par Frederico (2017), soulignant l'importance de la compréhension de la situation actuelle comme étape initiale de toute démarche d'amélioration. Les questions 1 à 3 visent à cartographier les processus existants

et à évaluer le degré de maturité technologique, conformément au cadre développé par Min, Zacharia, & Smith (2019) sur la transformation numérique des chaînes logistiques.

Troisième axe: Défis et contraintes – Cet axe repose sur le déficit de connaissances identifié par Toorajipour, Sohrabpour, Nazarpour, Oghazi, & Fischl (2021) concernant les obstacles à l’adoption des technologies avancées dans les chaînes logistiques. Les questions 4 et 5 ont pour but d’identifier les points faibles dans la chaîne de valeur ainsi que les défis liés à la gestion des données, éléments préalables essentiels à toute intervention d’intelligence artificielle (Tiwari, Wee, & Daryanto, 2018).

Quatrième axe: Suivi et contrôle – S’inspirant du modèle analytique des indicateurs de performance clés proposé par Choi, Wallace, & Wang (2018), les questions 6 et 7 explorent les mécanismes actuels de mesure de la performance, en lien avec le cadre conceptuel de Dubey et al. (2021) relatif à l’apport de l’analytique avancée dans l’amélioration de la résilience et de l’efficacité des chaînes logistiques.

Cinquième axe: Orientation vers l’intelligence artificielle – Cet axe est basé sur le modèle d’acceptation technologique adapté au contexte logistique par Queiroz & Wamba (2019). Les questions 8 et 9 visent à évaluer la préparation organisationnelle et l’intention d’adoption, en tenant compte des facteurs influents identifiés par Rejeb, Rejeb, Simske, & Treiblmaier (2022) dans leur analyse des défis liés à l’intégration de l’IA dans la gestion logistique.

Sixième axe: Vision et recommandations – Ce dernier axe s’inspire du modèle prospectif développé par Bag, Wood, Xu, Dhamija, & Kayikci (2020), destiné à identifier les facteurs clés de succès dans l’adoption des technologies avancées. Les questions 10 et 11 ont été conçues pour recueillir les perspectives d’experts de terrain sur l’avenir de l’intégration de l’IA, permettant ainsi de confronter les réalités pratiques aux cadres théoriques établis, notamment ceux proposés par Rejeb, Simske, Rejeb, Treiblmaier, & Zailani (2020) sur l’évolution des chaînes logistiques intelligentes.

Les questions ont été élaborées à partir d’un processus méthodologique structuré en quatre étapes : (1) identification des concepts clés à travers une revue systématique de la littérature, (2) traduction de ces concepts en dimensions mesurables, (3) formulation de questions ouvertes favorisant des réponses approfondies, et (4) organisation séquentielle logique des questions allant de la description à l’analyse puis à la prospective (Bryman, 2016).

Les données qualitatives issues de ces entretiens contribueront à une compréhension approfondie du phénomène étudié à travers une analyse thématique selon l’approche de Braun & Clarke (2019), permettant d’identifier les tendances, les motifs récurrents, et

d'élaborer des recommandations pratiques fondées sur le terrain. Par ailleurs, une triangulation des données (Data Triangulation) avec d'autres sources sera réalisée afin d'assurer la validité et la fiabilité des résultats (Flick, 2018), participant ainsi à combler le vide scientifique relatif aux applications de l'IA dans les chaînes logistiques dans le contexte algérien.

2. 3. 6 Matériel de collecte des données

Dans le cadre de notre travail, nous avons mobilisé divers outils méthodologiques afin d'assurer une collecte de données exhaustive, fiable et conforme aux exigences académiques. Les entretiens réalisés ont été enregistrés grâce à nos smartphones personnels, garantissant ainsi la conservation fidèle des propos échangés. En parallèle, nous avons pris des notes détaillées sur nos ordinateurs portables ainsi que dans nos carnets, ce qui nous a permis de relever les éléments essentiels et de souligner les points critiques. Cette approche multimodale a favorisé l'enrichissement de notre base de données, réduisant le risque de perte d'informations importantes. Soucieux de respecter les principes éthiques, nous avons systématiquement obtenu le consentement éclairé des participants et nous nous sommes engagés à préserver la confidentialité des données collectées.

2.4 Échantillonnage qualitatif

Dans le cadre de la phase qualitative de notre étude portant sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, nous avons adopté un échantillonnage raisonné, une méthode d'échantillonnage non probabiliste fréquemment utilisée en recherche qualitative (Palinkas et al., 2015). Cette méthode vise à sélectionner des participants en fonction de leur pertinence théorique et de leur capacité à fournir des informations riches et contextualisées.

Nous avons ainsi réalisé des entretiens semi-directifs avec 12 cadres de l'entreprise, occupant des postes stratégiques dans différents départements liés directement ou indirectement à la chaîne logistique : logistique, achats (internationaux et locaux), maintenance industrielle, production, exportation, qualité, prévision commerciale, systèmes d'information et contrôle de gestion. La diversité fonctionnelle des participants (responsables de service, coordinateurs, directeurs d'unité, etc.) a permis de couvrir une variété de points de vue et de mieux comprendre les pratiques actuelles, les défis rencontrés et les opportunités d'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus logistiques.

Le recours à ce type d'échantillon a non seulement renforcé la validité analytique de notre recherche, mais a également permis de cerner des dynamiques spécifiques à chaque fonction, en lien avec le sujet étudié

Les noms des interviewés, leurs fonctions au sein de l'entreprise, ainsi que la durée approximative de chaque entretien sont présentées dans le tableau ci-dessous, afin de fournir une vue d'ensemble claire et transparente de la composition de l'échantillon qualitatif.

Tableau 12 : Liste des interviewés

Fonctions	Expériences	Durée
Chef de mission	14	1h 30 min
Responsable achat international	2	1h 30min
Responsable achats locaux	5	45 min
Responsable logistique	8	1 h
Responsable SAV	7	45 min
Responsable production	12	1 h
Coordinatrice production	7	1h 30
Responsable export	12	45 min
Directeur unité BIRTOUTA	23	1h 30 min
Responsable contrôle de gestion	4	45 min
Commercial forecast	12	45 min
Responsable Assurance qualité produit	7	1 h

Source : Etablis par nous-mêmes

2.5 Analyse et traitement des données qualitatives

L'analyse des données qualitatives collectées à travers les entretiens semi-directifs a été réalisée selon l'approche de l'analyse thématique, permettant d'extraire des motifs significatifs pour mieux comprendre les défis et opportunités liés à l'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique de BOMARE COMPANY. Cette méthode rigoureuse garantit une interprétation fidèle et approfondie des données.

Analyse des données

Dans le cadre de cette étude, les données qualitatives issues des entretiens approfondis ont été analysées selon l'approche de l'analyse thématique, définie par Braun et Clarke (2006) comme « une méthode pour identifier, analyser et rapporter des motifs (thèmes) au sein des données ». Cette méthode est particulièrement adaptée aux recherches qualitatives, car elle permet de structurer des données complexes de manière interprétative tout en conservant leur richesse contextuelle (Nowell et al., 2017). Elle suit une série d'étapes rigoureuses :

- La familiarisation avec les données par des lectures répétées et actives ;
- Le codage initial visant à extraire les unités de sens pertinentes ;
- La recherche de thèmes récurrents dans les discours ;
- La révision et la cohérence des thèmes identifiés ;
- La définition et la nomination précise des thèmes finaux ;
- La rédaction du rapport analytique pour restituer les résultats de manière structurée.

Afin d'assurer une rigueur méthodologique accrue, nous avons utilisé **NVivo**, un logiciel CAQDAS (Computer-Assisted Qualitative Data Analysis Software), qui permet une gestion systématique, traçable et visuelle des données textuelles. Selon Bazeley et Jackson (2013), NVivo offre des outils puissants pour organiser, coder et représenter graphiquement les relations entre les catégories, tout en favorisant une approche inductive de l'analyse

2. 5. 1 L'analyse thématique

L'analyse des données recueillies lors des entretiens semi-directifs auprès des responsables de BOMARE COMPANY sera effectuée selon la méthodologie de l'analyse thématique, reconnue pour sa rigueur et sa pertinence dans les recherches qualitatives exploratoires. Cette approche méthodologique, conceptualisée par Braun et Clarke (2006), constitue "une méthode systématique d'identification, d'organisation et de compréhension des patterns de signification (thèmes) au sein d'un ensemble de données qualitatives, permettant d'extraire les significations qui répondent aux questions de recherche". Son application dans le cadre de notre investigation sur l'apport de l'intelligence artificielle à la chaîne logistique se justifie par sa capacité à faire émerger des concepts nouveaux dans ce domaine en évolution rapide, tout en tenant compte des spécificités contextuelles de l'entreprise étudiée.

La démarche analytique adoptée suivra rigoureusement les six phases méthodologiques établies par Braun et Clarke (2019). Dans un premier temps, nous procéderons à la familiarisation approfondie avec les données recueillies, ce qui impliquera une lecture répétée et attentive des transcriptions d'entretiens, accompagnée de la rédaction de notes réflexives préliminaires. Cette immersion dans les données permettra de saisir les nuances des perceptions des acteurs concernant l'intégration potentielle de l'intelligence artificielle dans les processus logistiques de BOMARE COMPANY. La deuxième phase consistera en la génération des codes initiaux, où nous identifierons systématiquement les éléments significatifs des données en relation avec notre problématique de recherche. Des codes tels que "défis infrastructurels", "résistance au changement" ou "problématiques de qualité des données" seront susceptibles d'émerger à ce stade.

La troisième phase de notre analyse sera consacrée à la recherche des thèmes potentiels, en regroupant les codes préalablement identifiés en ensembles cohérents qui reflètent des patterns de signification plus larges. Dans le contexte spécifique de notre étude, nous pourrions voir émerger des thèmes comme "les défis organisationnels de l'adoption de l'IA" ou "les opportunités d'amélioration de la prévision de la demande". La quatrième phase impliquera une révision critique des thèmes identifiés, afin de vérifier leur pertinence par rapport aux extraits codés (niveau 1) et à l'ensemble des données (niveau 2), ce qui nous permettra d'élaborer une "carte thématique" cohérente de notre analyse. Cette étape est particulièrement importante pour garantir que notre interprétation des données reste fidèle aux perspectives exprimées par les participants tout en s'inscrivant dans le cadre conceptuel de notre recherche.

La cinquième phase de notre méthodologie sera dédiée à la définition et à la nomination précise des thèmes retenus, en affinant les spécificités de chaque thème et en formulant une narration analytique globale. Par exemple, un thème pourrait être défini comme "L'intégration technique : défis de l'incorporation de l'IA aux systèmes logistiques existants". Cette conceptualisation permettra d'établir des liens entre les différents aspects de notre problématique et d'articuler notre analyse avec la littérature existante, notamment les travaux de Toorajipour et al. (2021) sur les obstacles à l'adoption des technologies avancées dans les chaînes logistiques. Enfin, la sixième phase consistera en la production du rapport final, où nous sélectionnerons des extraits pertinents et convaincants pour illustrer notre analyse, en établissant des connexions explicites entre notre interprétation des données, nos questions de recherche et le corpus théorique existant.

Pour garantir la fiabilité et la validité de notre analyse thématique, plusieurs stratégies seront mises en œuvre, conformément aux recommandations de Nowell et al. (2017). Nous appliquerons la triangulation des sources de données en confrontant les informations issues des entretiens avec celles provenant de la documentation interne de l'entreprise et de l'observation directe des processus logistiques. La vérification par les participants sera également utilisée, en soumettant nos interprétations préliminaires aux répondants pour validation, ce qui renforcera la crédibilité de nos conclusions. Un audit externe par des chercheurs expérimentés dans le domaine de la logistique et de l'intelligence artificielle sera sollicité pour examiner notre processus de codage et d'analyse. Par ailleurs, nous maintiendrons une documentation détaillée de chaque étape de notre analyse, y compris les décisions prises concernant le codage et la catégorisation, assurant ainsi la transparence et la traçabilité de notre démarche analytique. Enfin, nous poursuivrons notre collecte de données jusqu'à l'atteinte de la saturation théorique, c'est-à-dire jusqu'au moment où aucun nouveau thème significatif n'émergera des entretiens supplémentaires.

Cette approche méthodologique s'inscrit parfaitement dans la perspective de recherche adoptée par Ellram et Tate (2021), qui définissent l'analyse thématique dans le contexte des études sur les chaînes d'approvisionnement comme "un cadre méthodologique flexible permettant d'explorer les patterns et les relations complexes au sein des données qualitatives collectées à partir de sources multiples, facilitant l'identification des tendances émergentes et des défis futurs dans le domaine de la transformation de la chaîne logistique". En appliquant cette méthodologie à notre étude de cas de BOMARE COMPANY, nous serons en mesure de développer une compréhension approfondie des opportunités et des défis liés à l'intégration de l'intelligence artificielle dans sa chaîne logistique, contribuant ainsi à l'avancement des connaissances dans ce domaine émergent et à l'élaboration de recommandations pratiques adaptées au contexte spécifique de l'entreprise et, plus largement, au contexte algérien.

L'application de l'analyse thématique nous permettra également d'explorer les dimensions multiples de notre problématique, telles que les facteurs technologiques, organisationnels et humains qui influencent l'adoption de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique de BOMARE COMPANY. Cette approche holistique est particulièrement pertinente dans le contexte des recherches sur les technologies émergentes, où les interactions entre ces différentes dimensions sont souvent complexes et interdépendantes, comme le soulignent Rejeb et al. (2022) dans leur revue systématique de la littérature sur l'intelligence artificielle

dans la gestion de la chaîne logistique. En définitive, notre choix de l'analyse thématique comme méthodologie principale d'analyse des données s'aligne parfaitement avec notre objectif de recherche, qui vise à développer une compréhension nuancée et contextualisée de l'apport potentiel de l'intelligence artificielle à l'optimisation de la chaîne logistique dans le contexte spécifique de BOMARE COMPANY et, par extension, dans le paysage industriel algérien.

2. 5. 2 NVivo : Outil d'analyse qualitative

Pour faciliter le processus d'analyse thématique, nous avons utilisé le logiciel NVivo version 10. Ce logiciel CAQDAS (Computer Assisted Qualitative Data Analysis Software) offre plusieurs avantages : l'organisation systématique des sources de données, la création et la gestion flexible des codes et des thèmes, la visualisation des relations entre les thèmes, ainsi que la quantification de certains aspects qualitatifs tels que la fréquence d'apparition des thèmes. Il permet également d'assurer la traçabilité du processus d'analyse. L'utilisation de NVivo a ainsi permis de renforcer la rigueur et la transparence de notre démarche analytique, tout en facilitant la gestion d'un volume important de données textuelles (Bazeley & Jackson, 2013).

2. 5. 3 La collecte des données

La phase de collecte des données représente une étape clé dans la recherche qualitative, visant à rassembler des informations provenant de diverses sources afin de garantir une approche analytique exhaustive. Dans le cadre de notre étude sur la contribution de l'intelligence artificielle à la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, cette phase inclut les transcriptions des entretiens semi-directifs, les réflexions du chercheur, les données secondaires, la littérature scientifique, les documents fournis par les participants, ainsi que des supports visuels tels que des photos, des schémas ou des diagrammes. Selon Creswell (2013), la collecte des données qualitatives est définie comme "un processus visant à recueillir des informations riches et précises permettant au chercheur de comprendre en profondeur le contexte, les comportements et les significations associés au sujet de l'étude".

Ce processus méthodologique comprend plusieurs étapes intégrées : la vérification de l'exactitude des données sources, la suppression des informations personnelles ou non pertinentes, l'exclusion des dialogues accessoires ne contribuant pas à la compréhension du problème, la réorganisation des données pour en faciliter la gestion, et enfin, l'ajout des éléments contextuels nécessaires pour mettre en évidence les points clés et rendre les

commentaires des participants plus clairs. Comme le souligne Flick (2018), "la collecte des données qualitatives nécessite une attention particulière aux détails apparemment insignifiants, mais qui peuvent être cruciaux pour l'interprétation des phénomènes étudiés". À travers ces différentes étapes, des données de qualité sont essentielles pour garantir la crédibilité des résultats et la cohérence de l'interprétation théorique qui découlera de leur analyse thématique.

2. 5. 4 Analyse des données

Dans le contexte de la recherche qualitative, l'analyse des données est une étape cruciale nécessitant une organisation minutieuse des données, leur structuration et leur examen systématique. Les transcriptions (textes transcrits) constituent une source principale d'informations, à partir desquelles les idées et les thèmes sont extraits pour répondre aux questions de recherche. L'analyse comprend plusieurs étapes essentielles, telles que la catégorisation, le codage, le comptage et la cartographie des données, permettant de diviser les données qualitatives en catégories distinctes et d'attribuer une référence spécifique à chaque élément au sein de la catégorie. La catégorisation facilite le processus de codage et contribue à générer des données qui soutiennent ou contredisent les théories et hypothèses testées dans les conclusions finales (Braun & Clarke, 2006).

Le codage aide à identifier les données pertinentes en attribuant des codes spécifiques aux concepts ou aux motifs émergeant dans les données. Le codage est un outil essentiel qui facilite l'extraction des résultats et la compréhension des significations des données (Saldana, 2016). Quant au comptage, il permet d'identifier des tendances ou des motifs au sein des données, ce qui aide à révéler les relations entre les thèmes et à mieux répondre aux questions de recherche. Enfin, la cartographie des données offre une représentation visuelle des relations entre les différents éléments des données, contribuant ainsi à une meilleure compréhension générale du problème étudié et permettant aux chercheurs et aux lecteurs de saisir pleinement les résultats (Miles & Huberman, 1994).

2. 5. 5 Présentation des données

La présentation des données dans cette étude consiste à organiser et synthétiser les informations de manière claire et accessible, afin de permettre au lecteur et au chercheur de tirer des conclusions pertinentes et de susciter des actions ultérieures. Le chercheur peut illustrer les liens entre les différents points de données en utilisant des outils visuels tels que des matrices, des graphiques, des tableaux et des réseaux, afin de rendre les informations

plus compréhensibles et structurées. À cette étape, la question de recherche est abordée de manière approfondie, les découvertes majeures issues de l'interprétation des données - qu'elles soient positives ou négatives - sont partagées, et les conclusions ainsi que les résultats de la recherche sont validés. Les formats appropriés pour la présentation des données sont sélectionnés et les représentations graphiques sont soigneusement examinées avant la présentation finale (Cox & Solomon, 2014).

Dans le cadre de notre étude sur l'impact de l'intelligence artificielle dans la gestion de la chaîne logistique de l'entreprise BOMARE, nous avons opté pour une approche méthodologique utilisant le logiciel NVivo pour le traitement et l'analyse des données. Ce choix repose sur la capacité du logiciel à organiser et à gérer efficacement de grandes quantités de données qualitatives. De plus, NVivo propose des fonctionnalités d'analyse avancées qui permettent une exploration approfondie des données recueillies à travers des entretiens semi-directifs. Ce logiciel facilite également la collaboration entre les chercheurs et peut être personnalisé en fonction des besoins spécifiques de la recherche et des méthodologies adoptées. En somme, NVivo représente un outil puissant et efficace pour les chercheurs cherchant à organiser, analyser et obtenir des insights approfondis à partir de leurs données, comme cela a été le cas dans notre étude appliquée sur l'intégration de l'IA dans les chaînes logistiques.

Section 03: Cadre méthodologique (Approche quantitative)

Cette section examine les fondements épistémologiques et les paradigmes de recherche choisis pour cette étude, en mettant en lumière l'approche pragmatique qui combine des éléments du positivisme . Elle se concentre sur la manière dont cette posture épistémologique permet d'analyser l'apport des technologies de l'intelligence artificielle dans les chaînes logistiques, tout en tenant compte des réalités complexes et des diverses perspectives des parties prenantes.

3.1 Épistémologie et paradigmes de recherche

De façon générale, selon Soler, « l'épistémologie a pour objectif principal de caractériser les sciences actuelles en les évaluant sur leur valeur, en particulier en sélectionnant les recherches scientifiques qui doivent être adéquates et prendre en compte l'hypothèse d'une connaissance certaine et authentiquement justifiée » (Rays et al., 2022).

Rays et al. (2022) ont défini l'épistémologie comme « L'épistémologie est une science des sciences ou une philosophie de la pratique scientifique sur les conditions de la validité des

savoirs théoriques... Adopter une épistémologie, donc des guides pour l'action de recherche, permet de se démarquer des consultants, des dirigeants. Dans une logique de la découverte, ou dans une logique de la preuve, le chercheur réfléchit aux conditions de la formation de ses énoncés ».

La philosophie pragmatique, telle que défendue par (Tashakkori & Teddlie, 2010) permet de dépasser la dichotomie traditionnelle entre approches quantitatives et qualitatives, offrant ainsi une perspective intégrée qui reconnaît que la connaissance scientifique est :

- Relative et contextuelle, influencée par les conditions sociales, économiques et technologiques
- Sujette à révision et développement continu, particulièrement dans un domaine en évolution rapide comme l'intelligence artificielle
- Valorisée par sa capacité à résoudre des problèmes pratiques et à fournir des explications utiles de la réalité

Cette recherche s'inscrit dans une posture épistémologique pragmatique, qui intègre des éléments des paradigmes positiviste et interprétatif. Comme le soulignent (Creswell & Creswell, 2018), l'étude de l'impact des technologies de l'intelligence artificielle sur les chaînes logistiques nécessite une compréhension approfondie de la réalité complexe dans laquelle opèrent les organisations contemporaines, qui ne peut être réduite à de simples relations causales ou à des interprétations purement subjectives.

3. 1. 1 Le paradigme pragmatique

Le pragmatisme méthodologique l'emporte sur toute autre considération, car comme le remarquait Groulx.L.H, « ...le discours épistémologique formule des prescriptions normatives plutôt que des prescriptions des actes de recherches... » . Par voie de conséquence il ne s'agit donc pas de perdre de vue les origines positivistes ou interprétativistes de chaque méthode mais en même temps de répondre efficacement aux besoins d'une méthode plus générale, une méthode mixte dont le but est de compléter les déficiences respectives.

Selon (Morgan, 2014), cette posture épistémologique facilite la combinaison de données quantitatives relatives aux indicateurs de performance logistique avec une approche qualitative explorant les perceptions et expériences des managers et du personnel de l'entreprise Boumar COMPANY.

3. 1. 2 Choix du paradigme pragmatique

L'utilisation d'une méthode de recherche est souvent la conséquence d'un choix méthodologique et épistémologique. Piaget (1967), définit l'épistémologie "en première approximation comme l'étude de la constitution des connaissances valables" (discipline qui fait de son objet ou de son projet des discours (logos) sur la connaissance (épistémè)). D'après Cohen (1996), l'épistémologie correspond à un simple retour critique de la connaissance sur elle-même, sur son objet, sur ses conditions de formation et de légitimité ; elle est définie comme la philosophie de connaissance, la théorie des sciences ou encore comme la théorie de la connaissance.

Cette recherche adopte un positionnement épistémologique pragmatique, intégrant des éléments du paradigme post-positiviste (pour la phase quantitative) et du paradigme interprétatif (pour la phase qualitative), afin de mieux appréhender la complexité du phénomène étudié.

Cette étude s'appuie sur un paradigme post-positiviste qui, comme l'explique Guba et Lincoln (1994), reconnaît que :

- La réalité existe objectivement, mais notre connaissance de celle-ci reste incomplète et limitée par les contraintes de la perception humaine
- La connaissance scientifique progresse à travers des tentatives répétées de tester et d'améliorer nos théories
- Les données observationnelles et expérimentales sont nécessaires mais insuffisantes pour comprendre des phénomènes complexes tels que l'intégration de l'intelligence artificielle dans les chaînes d'approvisionnement

Le paradigme post-positiviste est défini comme "une position épistémologique qui reconnaît l'existence d'une réalité objective indépendante de l'observateur, mais admet que notre connaissance de cette réalité demeure imparfaite et probabiliste" (Gavard-Perret, 2012, p. 32).

Selon Phillips et Burbules (2000), cités par Gavard-Perret et al. (2018), "le post-positivisme maintient l'idée d'une réalité externe objective, mais rejette la notion que les chercheurs puissent découvrir la 'vérité' absolue à travers leurs méthodes d'investigation".

Pour Perret et Séville (2007), "le paradigme post-positiviste constitue une évolution du positivisme classique qui reconnaît les limites de l'objectivité parfaite et l'influence du chercheur sur l'objet de recherche, tout en maintenant la recherche de lois générales et la distanciation entre sujet et objet".

Ce paradigme est particulièrement adapté à l'étude des innovations technologiques et de leur impact sur les organisations, comme le soutiennent Phillips et Burbules (2000), car il permet d'analyser :

- Les facteurs objectifs (comme les indicateurs de performance et le retour sur investissement)
- Les facteurs subjectifs (comme la résistance au changement et la culture organisationnelle)

3.2 Recherche quantitative : L'approche quantitative

L'approche quantitative se caractérise par "une démarche de recherche qui s'inscrit dans le paradigme positiviste et qui met l'accent sur la mesure objective des phénomènes sociaux, leurs relations causales et leur généralisation à travers des procédures standardisées de collecte et d'analyse statistique des données" (Gavard-Perret et al., 2018, p. 87).

Selon Thiétart (2014), la recherche quantitative vise à mettre en évidence des relations statistiquement significatives entre des variables à travers un processus de vérification d'hypothèses. Elle s'appuie sur des instruments standardisés et génère des données numériques permettant des analyses statistiques.

Creswell (2014) précise que l'approche quantitative teste des théories objectives en examinant la relation entre des variables. Ces variables peuvent, à leur tour, être mesurées, généralement par des instruments, afin que les données numériques puissent être analysées à l'aide de procédures statistiques.

L'adoption d'une approche quantitative dans cette étude se justifie par la nécessité d'obtenir des données mesurables et comparables permettant d'évaluer objectivement l'impact potentiel de l'IA sur les performances logistiques. Selon Thiétart (2014), la recherche quantitative permet de mesurer des phénomènes, d'identifier des relations causales et de tester des hypothèses à travers une démarche hypothético-déductive. Dans le contexte de notre étude chez BOMARE COMPANY, cette méthodologie nous permet d'identifier

précisément les défis logistiques actuels, d'évaluer le niveau de connaissance et d'acceptation de l'IA parmi les collaborateurs, et de quantifier les bénéfices attendus de son implémentation.

3.3 Élaboration du Questionnaire

Cette partie de la recherche présente le type de questionnaire utilisé, qui combine des questions fermées et ouvertes, afin de recueillir à la fois des données quantitatives et qualitatives.

3.3.1 Choix des questions du questionnaire :

Le questionnaire a été structuré en cinq axes principaux afin de couvrir l'ensemble des dimensions nécessaires à notre étude :

Informations personnelles et professionnelles : La première section du questionnaire vise à recueillir des données sociodémographiques et professionnelles telles que le genre, l'âge, le niveau d'études, l'ancienneté ainsi que la fonction exercée au sein de la chaîne logistique.

Cette section a été conçue conformément aux pratiques méthodologiques recommandées dans les recherches quantitatives permettant de caractériser l'échantillon et de faciliter les analyses comparatives (Gavard-Perret et al., 2018).

Gestion de la chaîne logistique : Ce volet explore les pratiques actuelles de gestion logistique chez BOMARE COMPANY, les difficultés opérationnelles rencontrées ainsi que les indicateurs de performance utilisés.

L'élaboration de cette partie repose sur le cadre conceptuel de Mentzer et al. (2001) relatif aux dimensions intégrées de la chaîne logistique, ainsi que sur les travaux de Christopher (2016) concernant l'évaluation et l'optimisation de la performance logistique.

En outre, l'identification des problématiques logistiques s'inspire de la typologie proposée par Rushton et al. (2014).

Connaissances en intelligence artificielle : Cette section a pour but d'évaluer le niveau de familiarité des répondants avec les concepts et les usages de l'intelligence artificielle, aussi bien sur le plan théorique que pratique.

Les questions ont été élaborées sur la base des cadres proposés par Davenport & Ronanki (2018), qui classifient les principales applications de l'IA dans les organisations et permettent d'apprécier le degré de maturité des connaissances des utilisateurs.

L'intelligence artificielle appliquée à la chaîne logistique : Ce volet examine la perception des répondants quant à la pertinence de l'IA pour répondre aux défis spécifiques de la chaîne logistique, en mettant l'accent sur des domaines tels que la prévision de la demande, la gestion des stocks ou l'optimisation de la distribution.

Cette partie s'appuie sur les recherches de Min (2010) et Toorajipour et al. (2021), qui ont identifié les domaines les plus prometteurs pour l'application de l'IA dans la gestion logistique.

Vision et recommandations futures : La dernière section vise à recueillir les perspectives et recommandations des répondants concernant l'intégration future de l'IA dans la chaîne logistique, tout en évaluant le niveau de préparation de l'entreprise en termes de culture organisationnelle et de ressources disponibles.

Ce volet repose sur une approche prospective inspirée des travaux de Bughin et al. (2017), qui analysent les facteurs de réussite dans l'adoption de l'IA en entreprise, en tenant compte des perceptions des employés.

3. 3. 2 Échelles de Mesure

Dans le cadre de cette étude, nous avons adopté l'échelle de Likert à cinq points comme instrument principal de mesure pour évaluer les attitudes et les perceptions des participants. Cette échelle, largement reconnue dans la recherche en sciences sociales (Likert, 1932), permet aux répondants d'exprimer leur degré d'accord ou de désaccord avec les énoncés proposés selon un continuum allant de 1 à 5, où 1 représente "Pas du tout d'accord" et 5 "Tout à fait d'accord". Comme le souligne Dussaix (2009), l'utilisation d'une échelle à cinq points offre un équilibre optimal entre la discrimination des réponses et la facilité d'utilisation pour les participants.

Tableau 13 :L'échelle de Likert de cinq points

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout à fait d'accord
1	2	3	4	5

Source : établis par nous-mêmes

Selon Roussel (2005), cette méthode présente l'avantage de quantifier des données qualitatives, facilitant ainsi l'analyse statistique des résultats. De plus, conformément aux recommandations de Evrard et al. (2009), nous avons veillé à la clarté et à la concision des items afin de minimiser les biais d'interprétation. La fiabilité de l'instrument a été évaluée par le calcul du coefficient alpha de Cronbach, qui a révélé une consistance interne satisfaisante ($\alpha > 0,75$) pour l'ensemble des dimensions mesurées (Nunnally & Bernstein, 1994).

Afin de procéder à une évaluation correcte, nous avons déterminé les intervalles pour chaque critère d'évaluation en appliquant la règle suivante : Intervalle / Modalités = 4 / 5 = 0,8. Ainsi, la distance entre chaque critère est de 0,8. En ajoutant cette valeur de manière successive lors du déplacement d'un critère à l'autre, nous obtenons les intervalles souhaités.

Tableau 14 : Tableau d'évaluation

Le champ de la moyenne		Evaluation
[1, 1.8[Entre un et inférieur à un virgule huit	Pas du tout d'accord
[1.8, 2.6[Entre un virgule huit et inférieur à deux virgule six	Pas d'accord
[2.6, 3.4[Entre deux virgule six et inférieur à trois virgule quatre	Neutre
[3.4, 4.2[Entre trois virgule quatre et inférieur à quatre virgules deux	D'accord
[4.2, 5]	Entre quatre virgule deux et cinq	Tout à fait d'accord

Source : établis par nous-mêmes

Dans une démarche méthodique, il est essentiel de préciser que cette méthode sera rigoureusement appliquée à toutes les questions basées sur une échelle de mesure au sein de notre questionnaire.

Tableau 15: Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
0,88	29

Source : Sorties SPSS

La valeur de l'alpha de Cronbach (0,88) calculée sur la base de 29 items représente un indicateur élevé de la cohérence interne de l'outil utilisé dans cette étude. Conformément aux normes académiques, cette valeur est considérée comme très bonne, ce qui indique que les items sont fortement corrélés entre eux et mesurent de manière cohérente le même

concept. Cela reflète une grande fiabilité de l'outil, garantissant ainsi l'obtention de résultats précis et fiables pour l'analyse des données et l'interprétation des conclusions.

3.4 Population Cible et Méthode d'Échantillonnage

Cette partie est consacrée à la présentation des caractéristiques de l'échantillon ciblé, ainsi qu'à la méthodologie et aux outils mobilisés pour la collecte et l'analyse des données, dans une perspective rigoureuse visant à assurer la validité et la fiabilité scientifique des résultats obtenus.

3. 4. 1 Population Cible et Méthode d'Échantillonnage

Dans le cadre de notre étude sur la contribution de l'intelligence artificielle à la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, nous avons adopté la méthode d'échantillonnage par choix raisonné (Purposive Sampling) comme méthodologie pour sélectionner les participants.

La population cible comprend les employés de l'entreprise ayant un lien direct ou indirect avec les activités de la chaîne logistique, et disposant d'un niveau d'instruction leur permettant de répondre de manière pertinente aux questions du questionnaire. Cette définition inclut les employés des départements d'achat international, de production, d'achats locaux, de maintenance, de logistique, d'export, ainsi que certains cadres administratifs en interaction avec la chaîne logistique.

Le choix de l'échantillonnage par choix raisonné est cohérent avec la nature de l'étude, permettant de sélectionner les participants en fonction de leur expertise, de leurs connaissances et de leur lien avec le sujet de recherche (Etikan, Musa & Alkassim, 2016). Pour assurer une représentation équilibrée des opinions, nous avons veillé à inclure différents départements et niveaux organisationnels, ce qui a permis de recueillir des perspectives diverses sur le potentiel d'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique.

Cette approche s'aligne avec les recommandations de Maxwell (2013) pour les études de cas appliquées dans les organisations, et permet de se concentrer sur les cas riches en informations qui servent directement les objectifs de la recherche.

3. 4. 2 Collecte des données

La collecte des données a été réalisée principalement à travers un questionnaire structuré, administré en format papier et électronique pour maximiser le taux de réponse. Le questionnaire physique a été imprimé sur papier de qualité professionnelle avec une mise en page claire facilitant la lecture et le remplissage, tandis que la version électronique a été développée à l'aide de Google Forms, une plateforme recommandée par Wright (2017) pour sa fiabilité et sa facilité d'utilisation dans les recherches académiques.

Le questionnaire a été conçu pour être complété en 15-20 minutes environ, un format considéré comme optimal par Fan et Yan (2010) pour maintenir l'attention du répondant tout en permettant de recueillir des informations substantielles.

Le processus de collecte des données a suivi une démarche méthodique et structurée, divisée en plusieurs étapes distinctes. Selon Babbie (2020), la collecte des données est définie comme "le processus organisé permettant d'obtenir des informations fiables et valides sur les phénomènes étudiés, à l'aide d'outils méthodiques appropriés". Dans ce cadre, nous avons suivi une approche rigoureuse pour recueillir des données auprès des collaborateurs de BOMARE COMPANY, en trois étapes principales.

Première étape : Phase préparatoire

Le processus de collecte a commencé par la validation du questionnaire par des experts académiques et professionnels, afin d'assurer la validité du contenu. Cette procédure, aussi appelée "validité du contenu" (content validity) selon DeVellis (2016), permet de vérifier que les questions mesurent bien ce qu'elles sont censées mesurer. Un test pilote a ensuite été réalisé auprès d'un échantillon restreint de cinq personnes, dans le but d'évaluer la clarté et la pertinence des questions. Ce "test pilote" (pilot testing) est une étape essentielle recommandée par Malhotra et al. (2017) pour garantir que l'instrument de collecte est adapté avant sa diffusion à plus grande échelle. Sur la base des retours de ce test, des ajustements ont été effectués pour affiner l'outil de collecte.

Deuxième étape : Administration du questionnaire

Le questionnaire a été distribué de manière hybride : sous format papier lors des réunions d'équipe et en face-à-face, ainsi qu'en ligne via un lien envoyé par email accompagné d'une note explicative. Cette méthode de distribution a été choisie pour maximiser la couverture de la population cible. Des rappels réguliers ont été envoyés afin d'encourager la participation et augmenter le taux de réponse, conformément à la "Tailored Design Method"

proposée par Dillman, Smyth & Christian (2014), qui met l'accent sur l'importance d'adapter les techniques de communication pour améliorer l'engagement des répondants.

Troisième étape : Suivi et clôture

Tout au long de la collecte, un suivi quotidien a été effectué pour surveiller les réponses reçues et garantir leur bonne répartition selon les départements ciblés. Des relances ciblées ont été envoyées aux services sous-représentés afin de garantir la représentativité de l'échantillon. La collecte a été clôturée après avoir atteint le seuil de participation nécessaire pour garantir la validité statistique des résultats, conformément aux principes méthodologiques établis par Saunders et al. (2016), qui insistent sur l'importance de la rigueur et du suivi dans le processus de collecte des données.

3.5 Outils et Méthodologie d'Analyse des Données

Le traitement et l'analyse des données ont été réalisés selon une approche mixte mobilisant à la fois des outils logiciels spécialisés et des techniques analytiques rigoureuses. Trois principaux logiciels ont été utilisés. Tout d'abord, SPSS Statistics (version 27) a permis de conduire des analyses statistiques avancées telles que les corrélations, les ANOVA et les régressions multiples, en raison de sa robustesse et sa précision dans la manipulation de données quantitatives (Field, 2018 ; Pallant, 2020). Ensuite, Microsoft Excel (version 365) a été utilisé pour le nettoyage initial des données, la création de tableaux croisés dynamiques et la visualisation préliminaire, conformément aux recommandations de Walkenbach (2016).

La démarche analytique s'est déroulée en plusieurs phases séquentielles : (1) le nettoyage et la préparation des données, incluant la vérification de l'exhaustivité, le traitement des valeurs manquantes selon Little et Rubin (2019), et la codification des réponses ; (2) l'analyse descriptive, à travers le calcul des fréquences, moyennes et écarts-types, complétée par des visualisations graphiques adaptées ; (3) l'analyse inférentielle, comportant des tests du chi-deux, des tests t, des ANOVA, ainsi que des corrélations pour explorer les relations entre variables ; et enfin (4) l'analyse thématique, permettant l'intégration des insights qualitatifs par une codification rigoureuse et l'identification de motifs récurrents.

Conclusion du chapitre

Dans l'ensemble, le présent chapitre offre une vue d'ensemble claire et structurée de l'entreprise BOMARE COMPANY, en retraçant son origine, son évolution, son modèle économique, ainsi que son organisation interne et logistique. À travers la présentation de ses activités principales, de ses unités de production, de sa gamme de produits, de ses partenariats stratégiques et de son positionnement à l'échelle internationale, ce chapitre permet de mieux comprendre le contexte général dans lequel s'inscrit notre étude.

Les informations recueillies à la suite des entretiens semi-directifs menés avec les responsables de différents départements, l'analyse de documents internes, ainsi que les résultats des questionnaires conçus et diffusés dans le cadre de l'approche quantitative, nous ont permis de constituer une base de données riche et pertinente. Ces éléments nous ont offert une vision détaillée de la chaîne logistique actuelle de l'entreprise, de ses dynamiques internes, ainsi que des principaux défis auxquels elle est confrontée.

Ce chapitre a également permis de présenter le cadre méthodologique mobilisé dans notre recherche, combinant une approche qualitative et quantitative, et précisant les outils et techniques utilisés pour la collecte et l'analyse des données, tels que le logiciel NVivo pour le traitement des données qualitatives, ainsi que SPSS et Excel pour l'analyse des résultats issus des questionnaires. Cette approche mixte nous a permis de poser les fondations d'un travail analytique rigoureux et approfondi.

Ces apports constituent un point de départ essentiel pour l'analyse de la contribution de l'intelligence artificielle à la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, en facilitant l'identification des leviers d'amélioration, et en ouvrant la voie à une réflexion approfondie sur les possibilités d'optimisation des processus logistiques à travers l'IA, dans le but de renforcer l'agilité organisationnelle et d'améliorer la performance globale de l'entreprise.

CHAPITRE III : RESULTAT ET DISSCUSION

Ce chapitre est consacré à la présentation et à l'analyse des résultats de l'étude de terrain, fondée sur deux outils méthodologiques complémentaires : des entretiens semi-directifs menés auprès des responsables de BOMARE COMPANY, et un questionnaire adressé à un échantillon d'acteurs impliqués dans la chaîne logistique.

L'objectif est de diagnostiquer la situation actuelle de la chaîne logistique, d'identifier les principales contraintes organisationnelles et technologiques, et d'évaluer le niveau de préparation de l'entreprise à l'adoption des technologies d'intelligence artificielle.

Les données recueillies sont structurées autour de plusieurs axes thématiques : objectifs et stratégie, état actuel de la chaîne, défis rencontrés, mécanismes de suivi, orientation vers l'intelligence artificielle, ainsi que les recommandations futures.

Cette double approche, à la fois qualitative et quantitative, vise à offrir une compréhension approfondie des leviers d'amélioration de la performance logistique de BOMARE COMPANY dans un contexte de transformation numérique.

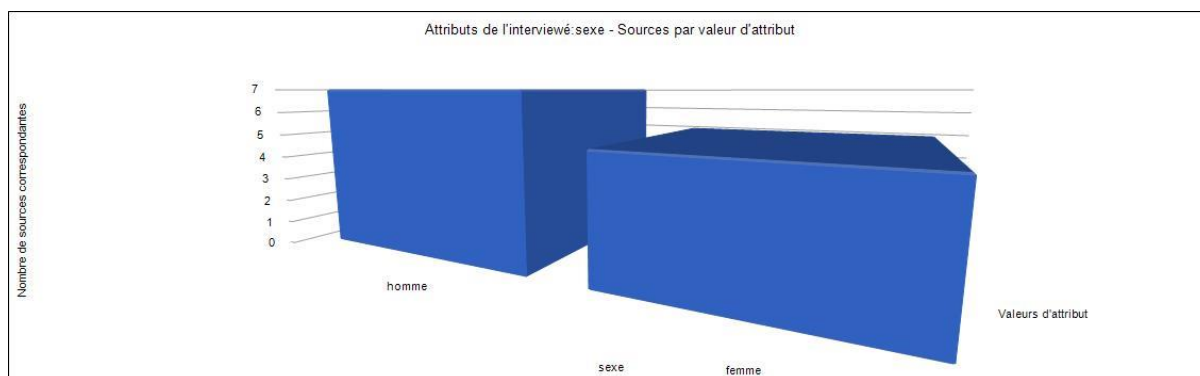
Section 01: Résultats qualitatifs

Cette section expose les résultats issus de l'analyse thématique approfondie des entretiens semi-directifs réalisés auprès des responsables de BOMARE COMPANY. Ces entretiens, structurés selon un guide préétabli, ont permis de recueillir des données qualitatives essentielles afin d'identifier les apports potentiels de l'intelligence artificielle à l'optimisation de la chaîne logistique de l'entreprise.

1.1 Échantillon de l'étude

L'échantillon sélectionné pour cette étude se compose de douze responsables de l'entreprise BOMARE COMPANY, choisis en fonction de leurs rôles au sein de la chaîne logistique. L'échantillon comprend sept responsables masculins et cinq responsables féminines, Comme indiqué dans l'illustration, représentant des décideurs clés et des responsables de départements dans des domaines tels que la logistique, la production, les achats, l'exportation, l'assurance qualité et le contrôle de gestion. Cette sélection diversifiée permet d'obtenir une compréhension approfondie de la chaîne logistique, d'identifier les différents problèmes associés et d'étudier la contribution de l'intelligence artificielle dans l'amélioration de ces processus.

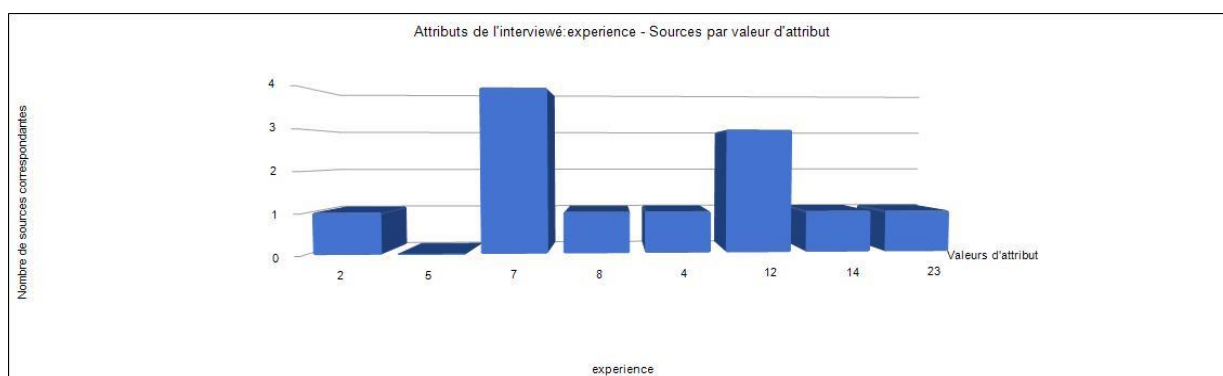
Figure 7 :Caractéristiques des interviewés : Genre



Source : Résultats du logiciel NVivo

En ce qui concerne l'expérience, la Figure N°02 montre que la majorité des responsables interrogés chez BOMARE COMPANY possèdent une expérience professionnelle significative dans le domaine de la chaîne logistique.

Figure 8:Expérience professionnelle des responsables interrogés chez BOMARE



Source : Résultats du logiciel NVivo

Cette caractéristique reflète leur expertise approfondie, ce qui contribue à l'obtention d'informations précises et fiables concernant l'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus logistiques de l'entreprise.

1.2 Approche lexicale

À travers l'approche lexicale, qui repose sur l'analyse des fréquences et la similarité entre les mots employés, le logiciel NVivo10 permet au chercheur d'obtenir les résultats relatifs aux mots les plus fréquents ainsi qu'à leur similarité. Ce programme a été utilisé pour extraire les statistiques de fréquence de 100 mots répétés, comportant chacun au moins trois

lettres. Le chercheur a sélectionné les mots indicateurs en lien direct avec le thème de l'étude. Sur la base des mots fournis par le programme, un tableau a été élaboré conformément aux objectifs de la recherche.

Vingt mots liés au sujet ont été sélectionnés parmi les 100 mots identifiés dans le programme.

La fréquence des mots a montré que les répondants se sont concentrés sur des termes en adéquation avec les objectifs de l'étude, en abordant presque toutes les variables pertinentes pour la gestion de la chaîne d'approvisionnement et de la logistique (logistique, expérience, chaîne, production, intelligence artificielle, objectifs, clients, problèmes, qualité et gestion).

Le terme logistique a été répété 167 fois, indiquant une forte focalisation sur les processus logistiques. Le terme expérience est apparu 104 fois, reflétant l'importance de l'expertise dans le domaine. Le mot chaîne a également été répété 104 fois, démontrant l'accent mis sur la dynamique de la chaîne logistique.

En outre, le terme production est apparu 76 fois, tandis que l'intelligence artificielle a été mentionné 74 fois, soulignant l'intégration de l'IA dans les processus de production. Le terme objectifs a été répété 64 fois, tandis que clients est apparu 65 fois, indiquant une approche centrée sur le client.

Le mot problèmes est apparu 56 fois, et qualité a été mentionné 55 fois, mettant en avant l'importance de la gestion de la qualité et de la résolution de problèmes. Les termes gestion et défis ont été notés 54 fois et 52 fois respectivement, soulignant les aspects managériaux et stratégiques de la logistique.

Par ailleurs, performance a été relevé 45 fois, tandis que transport est apparu 33 fois, indiquant l'accent mis sur l'efficacité opérationnelle. Les termes développement (28 fois), besoins (26 fois), processus (25 fois), demande (26 fois), informations (33 fois), indicateurs (23 fois) et satisfaction (22 fois) illustrent également l'attention portée aux indicateurs de performance et à la satisfaction client.

Cette analyse met en évidence la centralité des processus logistiques, de la gestion de la qualité, de l'orientation client et de l'intégration de l'intelligence artificielle dans le contexte de la chaîne d'approvisionnement.

Tableau 16:Fréquences des mots

Les mots		Longueur	Nombre	Pourcentage pondéré (%)	Mots similaires
01	Logistique	10	167	1,18	Logistique, logistiques
02	D'expérience	6	104	0,85	D'adaptation,d'évolution, d'expérimentation, d'exploitation, d'intervenir, d'investir,.
03	Chaîne	6	104	0,73	Chaîne, chaînes
04	Production	10	76	0,54	Production, productions
05	Artificielle	12	74	0,52	Artificielle
06	Objectifs	9	64	0,45	Objectif, objectifs
07	Clients	7	65	0,46	Client, clients
08	Problèmes	9	56	0,39	Problème, problèmes
09	Qualité	7	55	0,39	Qualité
10	Gestion	7	54	0,38	Gestion
11	Défis	5	52	0,37	Défis
12	Performance	11	45	0,32	Performances
13	Transport	9	33	0,21	Transit, transition, transport, transports
14	Développer	10	28	0,20	Développant, développe, développement,
15	Besoin	7	26	0,18	Besoin, besoins
16	Processus	9	25	0,18	Processus
17	Demande	7	26	0,17	Demande, demandes, exactement, exactes
18	Informations	12	33	0,23	Informations, instruction, source
19	Indicateurs	11	23	0,16	Indicateur, indicateurs
20	Satisfaction	12	22	0,16	Satisfaction

Source : Préparé par l'étudiant en se basant sur les résultats du logiciel NVIVO.

Afin d'expliquer clairement les termes de base de l'étude selon les réponses des répondants, nous pouvons utiliser des nuages de mots pour en déduire des informations pertinentes.

Figure 9: des nuages de mots



Source: Résultats du logiciel NVivo

À travers la figure du nuage de mots, les termes les plus utilisés par les répondants apparaissent en fonction de leur taille dans le nuage, où les mots logistique, production, qualité, gestion, objectifs, clients, problèmes, performance, et intelligence artificielle se distinguent comme étant les termes fréquemment employés.

1.3 Approche linguistique

Travailler sur cette approche revient à approfondir le sens des mots utilisés par les répondants, autrement dit à relier les mots employés par les experts à leurs idées. Dans ce contexte, l'analyse se concentre sur le niveau des connecteurs tels que les conjonctions, les verbes, les adverbes, etc. Après avoir analysé les sources avec le logiciel NVIVO à ce niveau, un ensemble de corrélations peut apparaître entre les opinions des personnes interrogées.

Pour illustrer cela, un tableau des coefficients de corrélation peut être présenté afin de montrer si les idées et les points de vue des experts sont interconnectés. Ce tableau met en évidence la relation entre le contenu et les idées communes parmi les répondants. Par exemple, dans le tableau n° 07 ci-dessous, on peut constater que la similarité textuelle entre les sources est importante, les coefficients de corrélation variant entre 0,89 et 0,93 .

Tableau 17 :Correlation coefficient

Source A	Source B	Coefficient de corrélation de Pearson
Responsable contrôle de gestion	Responsable achat international	0,932332
Responsable logistique	Commercial forecast	0,926309
Responsable achat international	Coordinatrice production	0,920386
Responsable contrôle de gestion	Coordinatrice production	0,91178
Responsable production	Coordinatrice production	0,911657
Responsable logistique	Responsable Assurance qualité produit	0,90877
Responsable production	Responsable achats locaux	0,905168
Responsable SAV	Responsable logistique	0,90376
Responsable production	Responsable achat international	0,898038
Responsable production	Commercial forecast	0,896313
Responsable production	Responsable contrôle de gestion	0,896248
Coordinatrice production	Commercial forecast	0,894667
Responsable logistique	Responsable contrôle de gestion	0,894471

Source : Résultats du logiciel NVivo

À titre d'exemple, le Responsable du contrôle de gestion montre une forte corrélation avec le Responsable des achats internationaux avec un coefficient de 0,93. De même, le Responsable logistique et le Prévisionniste commercial montrent une corrélation étroite avec un coefficient de 0,92. Plus le coefficient est proche de 1, plus la relation entre les deux sources est forte, reflétant un degré élevé de similarité et de concordance dans leurs points de vue professionnels.

1.4 Approche thématique

Dans cette approche, le codage des données est essentiel pour une analyse correcte, car les sources ne peuvent être analysées qu'après avoir été codées. L'entretien a été divisé en six axes principaux : objectifs et stratégie logistique, situation actuelle de la chaîne logistique, défis et contraintes, suivi et contrôle, orientation vers l'intelligence artificielle, et vision et recommandations.

Dans cette approche, la couverture de chaque expert sera présentée par axe, ainsi qu'une analyse de la « matrice » en fonction des données codées.

1. 4. 1 Pourcentage de couverture

La proportion de couverture de chaque expert sera présentée dans le tableau n°08.

Le taux de couverture dans un nœud spécifique est calculé en divisant le nombre de mots d'une source donnée concernant ce nœud par le nombre total de mots pour la même source, puis en multipliant le résultat par 100.

On peut remarquer que le Responsable contrôle de gestion affiche la plus forte couverture (27,53 %), témoignant de son rôle central dans la formulation et le suivi des objectifs logistiques. Vient ensuite le Commercial forecast avec 26,10 %, reflétant son implication dans la planification stratégique. Le Responsable logistique suit avec 16,14 %, ce qui souligne sa contribution à la gestion des flux logistiques.

Enfin, le Directeur de l'unité BIRTOUTA affiche un taux faible (2,03 %), probablement dû à son orientation locale plutôt que stratégique.

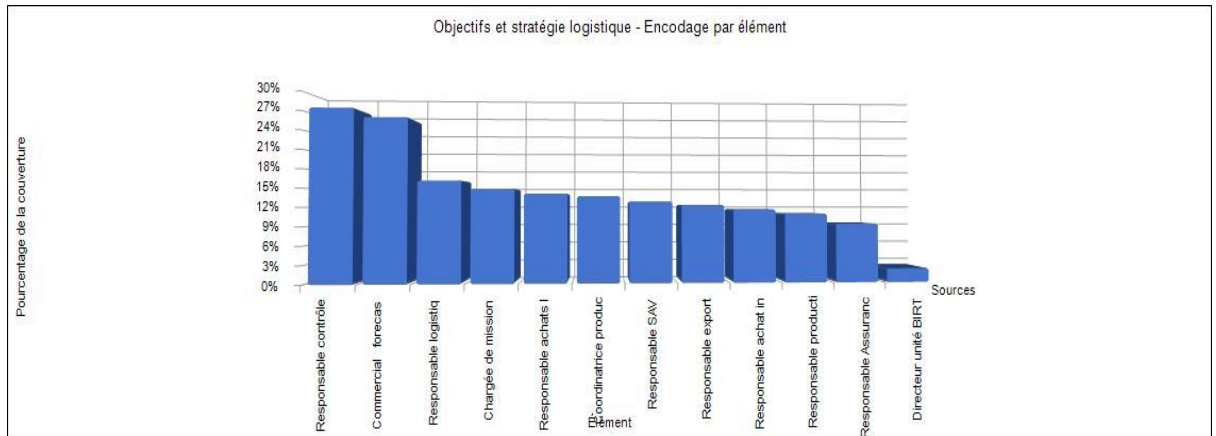
Tableau 18 : Pourcentage de couverture des répondant

	Objectifs et stratégie logistique	Situation actuelle de la chaîne logistique	Défis et contraintes	Suivi et contrôle	Orientation vers l'intelligence artificielle	Vision et recommandations
Chargée de mission	14,84%	11,22%	7,02%	2,42%	8,05%	5,89%
Commercial forecast	26,10%	18,79%	5,22%	1,69%	2,05%	8,17%
Coordinatrice production	13,67%	16,76%	6,42%	1,18%	15,78%	8,19%
Directeur unité BIRTOUTA	2,03%	1,79%	1,03%	0,41%	1,45%	1,84%
Responsable achat international	11,53%	28,61%	1,18%	1,10%	4,28%	3,31%
Responsable achats locaux	14,08%	12,32%	5,60%	1,75%	10,81%	15,01%
Responsable Assurance qualité produit	9,23%	7,65%	5,57%	3,77%	9,25%	6,53%
Responsable contrôle de gestion	27,53%	14,94%	10,36%	8,07%	8,62%	7,11%
Responsable export	12,26%	35,84%	4,74%	2,16%	1,41%	8,55%
Responsable logistique	16,14%	12,61%	10,80%	2,13%	3,09%	16,19%
Responsable production	10,85%	25,99%	9,19%	1,00%	8,89%	7,68%
Responsable SAV	12,81%	9,49%	2,70%	3,30%	5,77%	6,42%

Source : résultats du logiciel NVivo

Cette répartition montre bien la manière dont chaque responsable joue un rôle essentiel et spécifique dans la mise en œuvre des objectifs logistiques de l'entreprise, avec un accent particulier sur ceux qui ont une influence directe sur la planification et le suivi des processus logistiques.

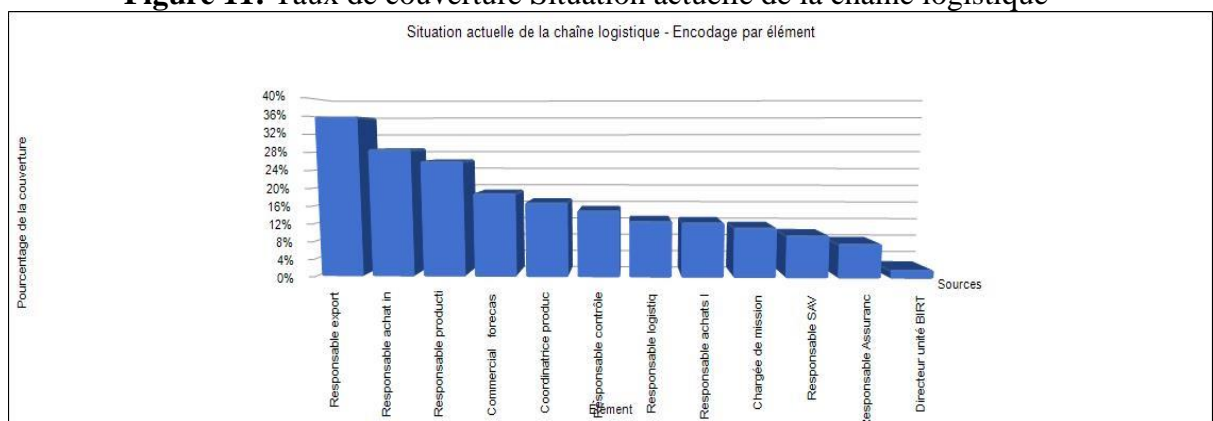
Figure 10 : Taux de couverture objectifs et stratégie logistique



Source : Résultats du logiciel NVivo

Le deuxième axe est mieux couvert par le Responsable export, avec un pourcentage de couverture de 35,84 %, ce qui reflète son rôle crucial dans la gestion des flux internationaux et son impact sur la stratégie logistique de l'entreprise. Il est suivi par le Responsable achats internationaux, avec un pourcentage de couverture de 28,61 %, mettant en évidence son influence importante dans la prise de décisions concernant les approvisionnements internationaux et la gestion des relations avec les fournisseurs internationaux.

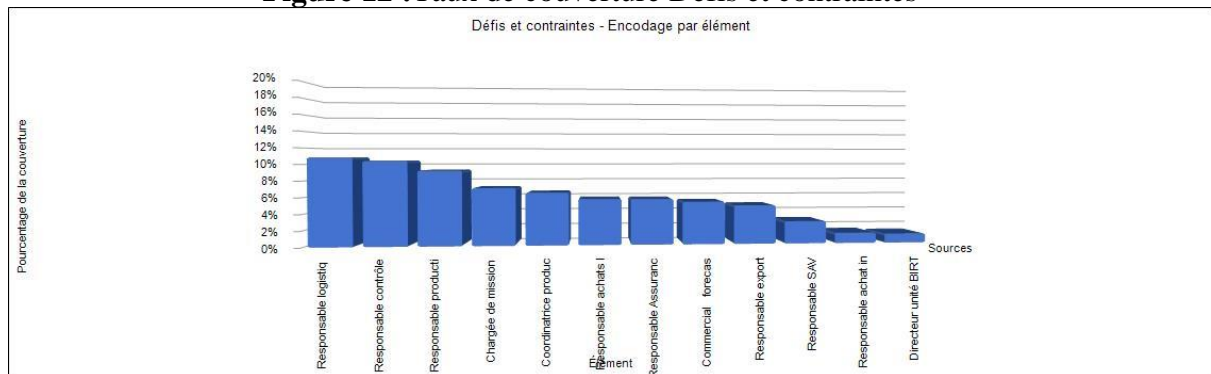
Figure 11: Taux de couverture Situation actuelle de la chaîne logistique



Source : Résultats du logiciel NVivo

Dans l'axe à » : Défis et contraintes, le Responsable export affiche le pourcentage de couverture le plus élevé avec 35,84 %, ce qui indique qu'il est le plus impliqué dans l'identification des défis liés à la gestion des flux internationaux, reflétant ainsi son rôle central dans la détection des obstacles aux opérations d'exportation et l'assurance de la fluidité des mouvements de marchandises vers les marchés extérieurs.

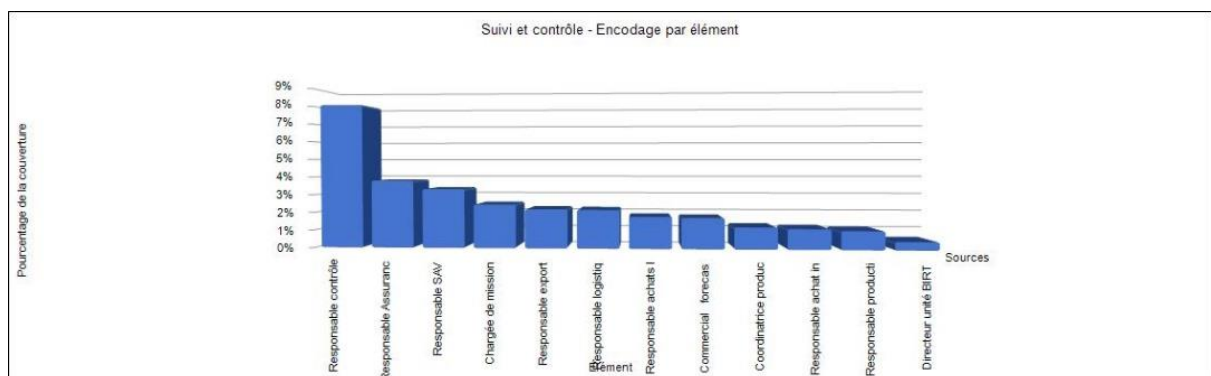
Figure 12 :Taux de couverture Défis et contraintes



Source : Résultats du logiciel NVivo

Dans l'axe 4 : Suivi et contrôle, le Responsable contrôle de gestion affiche le pourcentage de couverture le plus élevé avec 8,07 %, mettant en évidence son rôle central dans la mise en place et l'exécution des systèmes de suivi des performances et de gestion des indicateurs dans la chaîne logistique. Sa position stratégique lui permet de gérer efficacement les opérations et d'assurer que les objectifs sont atteints, notamment en matière de performance et de contrôle des coûts.

Figure 13 :Taux de couverture



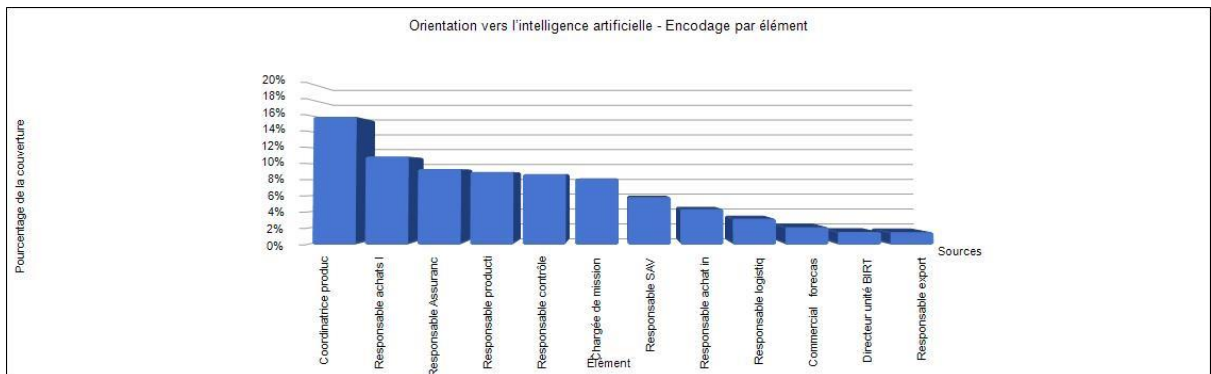
Source : Résultats du logiciel NVivo

L'analyse des données montre que la coordinatrice de production et le Responsable production ont obtenu les plus hauts pourcentages dans la couverture de cet axe, avec 15,78% pour la Coordinatrice de production et 8,89% pour le Responsable production. Cela

reflète leur rôle majeur dans l'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus de fabrication et de production.

Chez BOMARE, la Coordinatrice de production et le Responsable production sont impliqués dans des projets en cours qui se concentrent sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans les processus de production. L'intelligence artificielle joue un rôle essentiel pour améliorer l'efficacité de la production

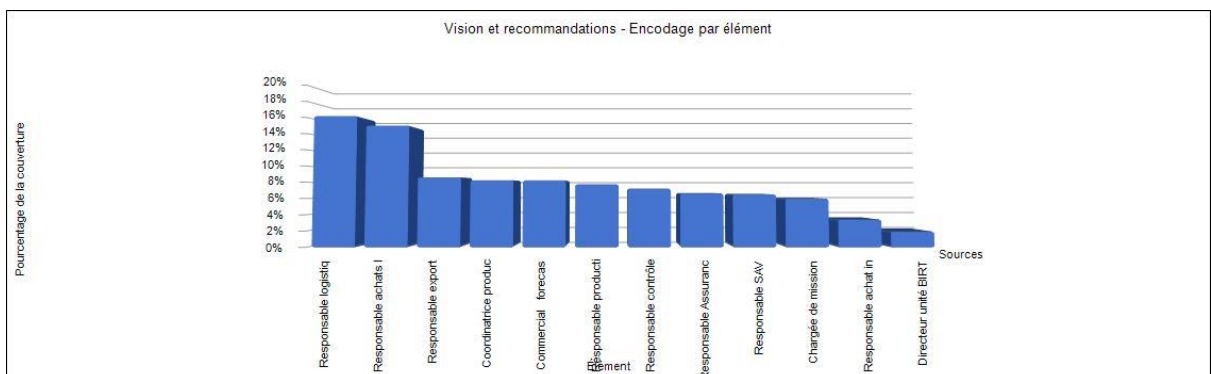
Figure 14 :Taux de couverture Orientation vers l'intelligence artificielle



Source : Résultats du logiciel NVivo

Dans le dernier axe intitulé "Vision et recommandations", on peut observer que le Responsable logistique a obtenu la couverture la plus élevée, avec 16,19%, ce qui reflète son rôle crucial dans l'élaboration de la vision stratégique future de la logistique au sein de l'entreprise. Grâce à son expérience approfondie en gestion logistique, ce responsable joue un rôle central dans la définition des orientations futures et des recommandations concernant l'intégration de l'intelligence artificielle et l'amélioration de la chaîne d'approvisionnement

Figure 15 :Taux de couverture vision et recommandations



Source : Résultats du logiciel NVivo

1. 4. 2 Matrice des interviews

La matrice a été analysée selon chaque axe afin de mettre en évidence les corrélations entre les réponses des différents responsables. Chaque axe a été exploré de manière détaillée pour identifier les similitudes et les divergences dans les perceptions des acteurs interrogés. Cette analyse permet de comprendre la manière dont les différents départements de BOMARE COMPANY abordent les défis, les stratégies et les perspectives liés à la gestion de la chaîne logistique, notamment en ce qui concerne les objectifs, la situation actuelle, les contraintes, le suivi, l'orientation vers l'intelligence artificielle et les recommandations futures.

1. 4. 2. 1 Axe 01 : Objectifs et stratégie logistique

Dans le premier axe, les données ont été codées selon les idées principales exprimées par les participants concernant les objectifs et la stratégie logistique. Cette analyse repose sur les questions relatives aux objectifs généraux de l'entreprise, à la manière dont ces objectifs ont été définis, ainsi qu'aux lignes directrices de sa stratégie logistique.

À travers l'analyse des réponses des participants, nous avons cherché à comprendre comment les objectifs de BOMARE COMPANY sont définis, ainsi que les grandes orientations qui guident son activité dans le domaine de la logistique. Ce qui suit présente les principaux éléments exprimés par les participants concernant les objectifs de l'entreprise.

– **Expansion internationale et exportation** : Les objectifs d'expansion internationale et d'exportation apparaissent clairement dans les réponses de plusieurs responsables de l'entreprise. Le directeur de l'unité Birtota souligne que l'objectif principal est « *d'être compétitif à l'international* » et que « *l'exportation est primordiale* ». Le responsable du contrôle de gestion mentionne également que l'entreprise « *visse à élargir ses activités à de nouveaux horizons à l'avenir* ». Une des réponses directes indique explicitement que l'entreprise cherche à « *étendre ses activités à de nouvelles zones (exportation) et à lancer de nouveaux produits* ». Plus en détail, le responsable des exportations précise que « *l'objectif principal du département exportation de BOMARE est d'augmenter le volume des ventes et d'atteindre les objectifs de revenus en élargissant le marché international* ».

– **Renforcer la part de marché et la marque** : Les responsables s'accordent sur l'importance de renforcer la position de l'entreprise sur le marché. Une réponse mentionne directement l'objectif de « *augmenter la part de marché et renforcer la marque* ». Le responsable du contrôle de gestion insiste sur l'objectif de « *renforcer sa position en tant que leader au niveau national, notamment sur le marché des téléviseurs, où BOMARE est*

actuellement l'un des principaux acteurs ». Le responsable de l'assurance qualité des produits et le responsable logistique soulignent également l'objectif de « *maintenir et développer la marque Stream* ». De manière intégrée, le responsable du service après-vente affirme que l'entreprise cherche à « *répondre aux attentes du marché* ».

– **Innovation et évolution technologique** :L'innovation émerge comme un objectif central dans plusieurs réponses. Le directeur de l'unité Birtota note que « *cette industrie dépend essentiellement de l'innovation* » et qu'il est « *impératif de maintenir l'avancement technologique* ». Le responsable des achats internationaux précise que « *l'innovation constitue également un axe essentiel de la stratégie de l'entreprise* ». La coordinatrice de production indique que l'entreprise « *cherche à introduire de nouvelles technologies, tout en maintenant un haut niveau de qualité. À moyen terme, nous envisageons d'intégrer l'intelligence artificielle dans nos processus pour réduire les erreurs et les marges d'erreur* ». Une réponse directe évoque aussi l'objectif de « *développer de nouvelles technologies* ».

– **Satisfaction client et qualité** :L'accent mis sur la satisfaction des clients et la qualité des produits se reflète dans la majorité des réponses. Le responsable commercial indique que « *l'un des principaux objectifs de notre entreprise est de fidéliser nos clients en leur offrant des produits et services qui répondent à leurs attentes, voire les surpassent* ». Le responsable des achats internationaux rappelle que l'objectif de l'entreprise « *selon la certification ISO 9001 qu'elle possède, est d'assurer la satisfaction client en répondant aux exigences de qualité de ces normes* ». De manière directe, le responsable de l'assurance qualité des produits mentionne des objectifs liés à « *la satisfaction client, la satisfaction des parties internes et externes, le développement du capital humain, la fidélité des clients et le maintien du développement de la marque Stream* ». Le responsable du service après-vente ajoute spécifiquement : « *Satisfaction client, notamment en réparant les produits sous garantie en moins de 24 heures* ».

– **Efficacité opérationnelle et réduction des coûts** :Les objectifs d'amélioration de l'efficacité opérationnelle se manifestent dans plusieurs réponses. Une réponse directe fait mention de l'objectif d'« *améliorer l'efficacité opérationnelle et réduire les coûts* », notamment « *réduire les dépenses (transport, stockage, amendes de retard...) et éviter la production excédentaire* ». Le responsable des achats locaux indique que « *l'objectif est de réduire les coûts d'achat, car les coûts d'achat sont directement liés à la marge bénéficiaire* ». Le directeur de l'unité Birtota mentionne l'objectif d'« *améliorer le cycle opérationnel* ». Le responsable du contrôle de gestion précise que l'entreprise souhaite « *améliorer les coûts en optimisant la gestion des stocks et en réduisant les temps de transport* ».

Dans le cadre de notre démarche visant à comprendre comment les objectifs de BOMARE COMPANY ont été définis, nous présentons ci-après les principaux éléments exprimés par les participants concernant les mécanismes et les méthodes suivis pour établir ces objectifs stratégiques.

– **Analyse du marché et des besoins des clients :** Les responsables s'accordent à dire que l'analyse du marché et des besoins des clients a été un facteur clé dans la définition des objectifs. Une réponse directe explique que les objectifs ont été définis « *après avoir analysé la demande des clients, les tendances du marché, la concurrence, les nouvelles technologies et les aspects financiers* ». Le responsable commercial précise que les objectifs « *ont été définis à partir de la vision stratégique de l'entreprise, tout en tenant compte des exigences du marché et des attentes des clients* ». Le responsable logistique ajoute que « *les objectifs ont été définis sur la base d'une étude de marché et des besoins des clients, tout en prenant en considération les défis locaux et internationaux* ». Le responsable du contrôle de gestion détaille que « *une analyse approfondie du marché a été réalisée pour comprendre les tendances et les besoins des consommateurs, ce qui a permis de cibler les secteurs les plus prometteurs, notamment le marché des produits électroniques* ».

– **Fondement sur les normes de qualité et les cadres de référence :** Plusieurs responsables mentionnent l'adoption des normes de qualité comme cadre de référence. Le responsable de l'assurance qualité des produits indique clairement que les objectifs ont été définis « *conformément à la norme ISO 9001* ». Le responsable de la production précise que les objectifs « *sont également conformes au système de gestion de la qualité ISO 9001, avec des indicateurs de performance spécifiques pour assurer le suivi* ». Le responsable des achats locaux mentionne que « *les prévisions annuelles sont établies avant le début de l'année, dans le respect du guide de gestion et des procédures* ».

– **Collaboration entre départements et direction générale :** Le rôle de la collaboration interne et de la coordination entre départements dans la définition des objectifs est mis en avant. Le responsable commercial indique que « *le département commercial participe activement à cette démarche en analysant les données de ventes, les retours clients, et les tendances du secteur. En consultation avec la direction générale, nous contribuons à définir des objectifs commerciaux clairs et mesurables, alignés avec la politique de qualité et l'approche d'amélioration continue de l'entreprise* ». Le responsable des achats locaux confirme que « *les besoins internes de l'entreprise ont également été pris en compte, en collaboration avec les différents départements, pour s'assurer que les objectifs sont*

réalistes et alignés avec la stratégie générale de l'entreprise ». Il ajoute que « *des réunions régulières sont organisées pour suivre les progrès et ajuster les objectifs en fonction de l'évolution du marché et des résultats obtenus* ».

– **Analyse des processus et identification des opportunités d'amélioration** : Certains responsables mentionnent le rôle de l'analyse des processus internes. Le responsable des achats internationaux explique que « *les objectifs ont été définis sur la base d'une analyse approfondie des processus internes, en se concentrant particulièrement sur la réduction des délais dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement* ». Le responsable des achats locaux indique que les objectifs ont été définis à partir de « *l'analyse des performances passées de l'entreprise et de l'identification des domaines susceptibles d'amélioration, notamment en ce qui concerne la réduction des coûts d'achat* ».

Dans ce cadre, nous présentons les principales lignes directrices qui sous-tendent la stratégie logistique de BOMARE COMPANY. À travers l'analyse des réponses des participants, nous mettons en évidence les principes clés qui orientent la politique logistique de l'entreprise et la manière dont elle est mise en œuvre concrètement.

– **Focus sur la satisfaction des clients et des parties prenantes** : La satisfaction des clients est un axe central dans la politique logistique. Le responsable logistique affirme que « *les lignes directrices de la politique logistique de l'entreprise se concentrent principalement sur la fidélité des clients et la satisfaction des parties prenantes internes et externes, en développant et maintenant la présence de la marque au niveau national et international* ». Le responsable commercial ajoute que « *notre politique logistique repose sur la satisfaction des clients, la flexibilité, et l'amélioration des délais* ». Le responsable de l'assurance qualité des produits précise que la politique logistique suit « *la politique de qualité : satisfaction des clients, satisfaction des parties internes et externes, développement du capital humain, fidélité des clients, et maintien du développement de la marque Stream* ».

– **Amélioration de l'efficacité et réduction des coûts** : Les objectifs d'amélioration de l'efficacité se retrouvent dans la politique logistique. Une réponse directe évoque « *la réduction des dépenses (transport, stockage, amendes de retard...) et l'évitement de la production excédentaire* ». Le responsable du contrôle de gestion mentionne « *l'amélioration des coûts en optimisant la gestion des stocks et en réduisant les délais de transport* ». Le directeur de l'unité Birtota souligne l'objectif « *d'améliorer le cycle opérationnel* ». Le responsable des exportations précise que « *l'entreprise cherche à trouver un équilibre entre le coût de production et la qualité des produits* ».

– **Amélioration des délais de livraison et gestion des stocks:** L'importance de l'amélioration des délais de livraison et de la gestion des stocks se reflète dans plusieurs réponses. Une réponse directe mentionne l'objectif « *de réduire les délais de livraison* » et « *d'éviter les ruptures de stock* ». Le responsable de la production explique que la stratégie logistique « *repose sur l'amélioration des flux internes et externes, la réduction des délais de livraison, et l'amélioration continue des processus* ». Le responsable des achats internationaux précise un objectif spécifique : « *accomplir le processus entier - de la sélection du fournisseur à la réception du produit à l'usine - en 90 jours* ».

– **Flexibilité et réactivité aux changements :** La flexibilité et la réactivité sont des éléments clés de la politique logistique. Le responsable du contrôle de gestion mentionne « *la flexibilité et la réactivité face aux changements imprévus dans la demande et les demandes des clients* ». Le responsable commercial souligne l'importance de « *répondre rapidement aux évolutions de la demande* ». Le responsable des exportations évoque la fourniture de « *solutions flexibles pour faire face aux défis du transport international* ».

– **Coordination et communication entre départements et partenaires :** Le rôle de la coordination et de la communication dans la politique logistique est également mis en avant. Le responsable commercial indique que « *nous assurons une coordination étroite avec les équipes logistique et production pour garantir la disponibilité des produits, respecter les délais de livraison, et répondre rapidement aux évolutions de la demande. Nous donnons également la priorité à la visibilité dans la chaîne d'approvisionnement, notamment par le biais d'outils de suivi et de communications régulières avec les partenaires internes et externes* ». Le responsable de la production souligne l'importance de « *renforcer les partenariats avec les fournisseurs pour avoir un meilleur contrôle sur la chaîne d'approvisionnement* ». Le responsable du service après-vente souligne l'importance de « *la réactivité, le suivi des produits, le respect des délais et la coopération avec les distributeurs agréés* ».

1. 4. 2. 2 Axe 02 : Situation actuelle de la chaîne logistique

Le deuxième axe se concentre sur la situation actuelle de la chaîne logistique, abordant des questions sur l'organisation actuelle de la chaîne d'approvisionnement chez BOMARE, les défis majeurs rencontrés dans des domaines tels que la prévision logistique, la production, le stockage, le transport et l'approvisionnement, ainsi que les outils numériques utilisés pour la gestion de la chaîne.

À partir des données recueillies lors des entretiens, l'analyse met en évidence la structure logistique, les processus opérationnels en place ainsi que les principaux acteurs impliqués, dans le but de comprendre de manière approfondie le fonctionnement global du système logistique de l'entreprise.

– **Planification et forecast**

La chaîne logistique de BOMARE COMPANY s'amorce par un processus méticuleux de planification et de prévision de la demande, considéré comme le pilier fondamental pour assurer l'efficacité et l'efficacite de toutes les opérations subséquentes. L'élaboration d'un "Forecast annuel" (Prévision annuelle) constitue la première étape, impliquant l'analyse des données historiques de ventes, des tendances du marché et des facteurs économiques pour estimer la demande future des produits de l'entreprise. Le Commercial confirme ce processus: *«Tout commence par l'analyse du marché et l'écoute du client. Nous recueillons les besoins via les canaux de distribution, les retours terrain, et les prévisions de nos partenaires. Ensuite, notre département élabore un forecast commercial annuel, qui prend en compte les objectifs stratégiques fixés par la direction générale ».*

Cette prévision annuelle sert de point de départ pour le développement d'un Plan directeur de production, qui spécifie les volumes de production requis pour satisfaire la demande anticipée. Simultanément, le département Commercial conçoit des plans de ventes détaillés, comprenant un "Programme de vente Mensuel/annuel" et un Planning mensuel des ventes, visant à traduire la prévision annuelle en objectifs de ventes opérationnels et à déterminer avec précision le "Besoin commercial en produits finis" (Besoin commercial en produits finis). Un échange continu d'informations entre les départements de planification, de production et de ventes est impératif pour garantir une coordination efficace et éviter toute disparité entre les prévisions de la demande et les plans de production et de ventes.

– **Processus achats**

La gestion des achats au sein de BOMARE COMPANY assume la responsabilité de garantir un flux continu de matières premières et de composants indispensables aux opérations de production.

Les achats au sein de l'entreprise se divisent en deux principaux types : les achats internationaux et les achats locaux.

Le processus des achats internationaux est structuré selon les plans de production et les exigences de qualité. Dans un premier temps, les besoins en approvisionnement à importer

sont déterminés de manière précise. Le département des achats internationaux se charge ensuite de la prospection des fournisseurs et des produits à l'échelle mondiale, suivie d'une évaluation rigoureuse des prestataires afin de garantir leur fiabilité et leur capacité à répondre aux attentes de l'entreprise. Les offres reçues font l'objet d'une analyse approfondie portant sur la qualité, les coûts et les délais de livraison. Un planning annuel d'importation est ensuite établi pour assurer une coordination optimale des opérations et garantir la disponibilité des matières premières dans les délais requis. Les demandes d'achat et les bons de commande sont émis conformément aux procédures internes, en veillant au respect des exigences légales et commerciales à chaque étape du processus. Le lancement des commandes est coordonné avec le service de la trésorerie afin d'assurer la disponibilité des fonds nécessaires. L'ensemble de ces opérations est consigné dans un manuel de gestion spécifique aux achats internationaux, qui fournit des directives détaillées aux parties prenantes concernées. Enfin, une évaluation périodique de la performance des fournisseurs est menée dans le but de maintenir des standards élevés en matière de qualité et d'efficacité.

La gestion des achats locaux est organisée de manière distincte, tout en maintenant une coordination étroite avec le département de la chaîne d'approvisionnement afin d'assurer une intégration harmonieuse des opérations. Les principales activités englobent l'identification des besoins en approvisionnement local, la sélection et l'évaluation des fournisseurs locaux selon des critères de performance et de conformité, l'émission des demandes et des bons de commande, ainsi que le suivi rigoureux des livraisons locales afin de garantir la réception des matières dans les délais requis.

La Coordinatrice production décrit: *«Le processus débute par la planification annuelle des ventes, établie par le département commercial en fonction des objectifs définis par la direction générale. Ces prévisions servent à déterminer les besoins en achats, tant au niveau national qu'international. À partir de là, le Plan Directeur de Production (PDP) est élaboré, puis décliné en un plan d'action mensuel qui prend en compte l'état des stocks, les priorités du département commercial et les arrivages prévus ».*

Le "Responsable Production" (Responsable de la production) supervise les opérations de fabrication des produits électroniques chez BOMARE COMPANY. Le processus de production s'appuie sur un "Programme de Production" (Programme de production) qui spécifie les quantités et les types de produits à fabriquer, ainsi que sur un "Programme d'arrivée" (Programme d'arrivée) qui coordonne l'arrivée des matières premières et des composants sur les lignes de production. Une "Demande de mise en production" (Demande

de mise en production) est émise pour lancer la production et initier les opérations de fabrication. BOMARE COMPANY accorde une importance significative à la qualité des produits, et des processus de contrôle qualité sont mis en œuvre à chaque étape de la production par le responsable assurance qualité produit pour garantir la "réalisation un produits conforme aux exigence (Fabrication d'un produit conforme aux exigences). Les processus de contrôle qualité comprennent :

- IQC (Contrôle Qualité Entrant) : Inspection des matières premières et des composants reçus pour vérifier leur conformité aux spécifications.
- LQC (Contrôle Qualité en Ligne) : Surveillance de la qualité pendant les opérations de production pour détecter tout défaut ou problème.
- OQC (Contrôle Qualité Sortant) : Inspection des produits finis avant leur expédition pour assurer leur conformité aux normes de qualité établies.

– **Logistique intégrée**

Le Responsable logistique souligne: *«Chez BOMARE, la chaîne logistique est organisée de manière à contrôler entièrement le flux des matériaux depuis la réception des matières premières, en passant par le stockage des biens de manière structurée pour assurer un accès facile à tout moment, jusqu'à la production et la livraison des produits finis aux clients. Nous suivons une approche intégrée pour garantir la coordination entre les différents départements et éviter tout retard ou problème pouvant affecter le processus».*

Le département Logistique, sous la direction du "Responsable Logistique, est chargé de l'Approvisionnement des unités, Interne de production. Cela implique la gestion du flux des matières et des composants au sein de l'usine, en veillant à ce qu'ils parviennent aux lignes de production en temps voulu. Un "Bon de transfert" (Bon de transfert) est utilisé pour le déplacement des matières et des produits entre les différents départements de l'usine. De plus, le département Logistique est responsable de l'"Alimentation des Stocks (UDC)" (Gestion des stocks (UDC)), ce qui comprend la gestion des stocks de matières premières, des produits en cours de fabrication et des produits finis.

– **Entreposage et Distribution : Livraison Efficace des Produits Finis aux Clients**

Les produits finis sont entreposés dans un "dépôt produit fini" (entrepôt de produits finis) après l'achèvement des opérations de production et du contrôle qualité. Le département logistique est responsable de la livraison des produits & encaissement ce qui englobe la

planification et l'exécution des opérations de livraison aux clients. Un bon de livraison est préparé pour la livraison des produits aux clients, et une facture est émise pour la perception des paiements. En outre, un responsable entrepôt sous-douane est présent pour gérer l'entrepôt dédié au stockage des marchandises importées soumises aux réglementations douanières, ce qui nécessite une gestion spécialisée des documents et des procédures douanières.

– Ventes, Marketing et Service Client : Développement de Relations Clients Solides

Le Responsable commercial supervise les activités de ventes, qui comprennent la promotion et la vente des produits aux clients. BOMARE COMPANY accorde une grande importance à la satisfaction de la clientèle, et la "Mesurer la satisfaction client" (Mesure de la satisfaction client) est effectuée par le biais de l'Ecoute Client et d'Enquête satisfaction. Le département "SAV" (Service après-vente), , traite les réclamations clients et fournit des services après-vente pour assurer la satisfaction des clients à long terme.

– Départements de Support : Assurer le Fonctionnement Harmonieux de la Chaîne Logistique

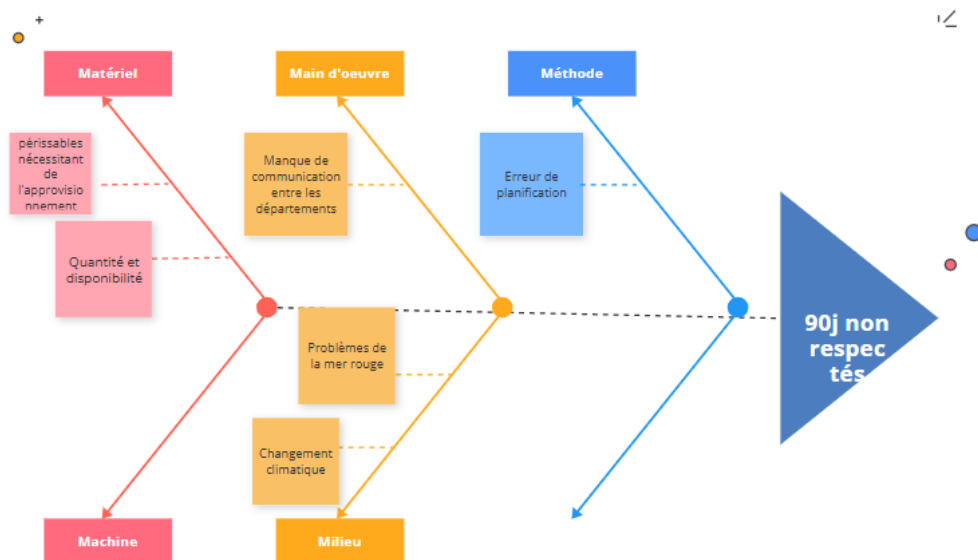
Les départements de support jouent un rôle essentiel dans le bon fonctionnement de la chaîne logistique. Le Responsable IT (Responsable informatique) fournit un support technologique aux systèmes de gestion de la chaîne logistique, y compris les systèmes de gestion des stocks et de suivi des expéditions. Le Chargé d'Analyse et de Reporting analyse les données logistiques pour évaluer la performance et identifier les domaines d'amélioration, contribuant ainsi à la prise de décisions éclairées pour optimiser l'efficacité de la chaîne logistique.

La chaîne logistique de BOMARE COMPANY se caractérise par un accent mis sur la planification méticuleuse, la coordination efficace entre les départements, la haute qualité des produits et la satisfaction de la clientèle. Néanmoins, des opportunités d'amélioration existent, telles que le renforcement de l'intégration entre les départements, une utilisation accrue de la technologie et une flexibilité accrue de la chaîne pour s'adapter aux fluctuations de la demande. En exploitant ces opportunités, BOMARE COMPANY peut consolider l'efficacité de sa chaîne logistique et acquérir un avantage concurrentiel durable.

À travers l'analyse des réponses des participants, nous serons en mesure de comprendre les difficultés rencontrées par BOMARE COMPANY dans les différents aspects de la chaîne logistique, ainsi que leur impact sur l'efficacité globale de l'entreprise.

– **Défis d'approvisionnement** :Le Responsable achat international identifie: «*Concernant le transport, le temps de transit représente également un défi majeur. Dans certaines situations récentes, il a fallu jusqu'à 95 jours pour recevoir les marchandises, entraînant même l'arrêt temporaire de la production. Ces retards sont souvent liés à des événements internationaux perturbant les chaînes d'approvisionnement mondiales* ».

Figure 16: Analyse des causes du non-respect des délais de livraison (90 jours) chez BOMARE



Source : Réalisé par nous-mêmes.

Le diagramme d'Ishikawa (ou diagramme en arêtes de poisson) met en évidence les principales causes du non-respect des délais de livraison des marchandises, la problématique centrale étant le non-respect de la période fixée de 90 jours. Ce diagramme permet d'analyser les causes de manière systématique en les répartissant en plusieurs axes principaux.

Le premier axe concerne les matériaux (Matériel), où deux problématiques majeures impactent la chaîne d'approvisionnement. La première est liée aux matériaux périssables qui nécessitent un approvisionnement continu et rapide afin d'éviter leur détérioration pendant le transport ou le stockage. La seconde problématique concerne la quantité et la disponibilité des matières premières, car une pénurie ou une indisponibilité au moment

opportun entraîne directement des interruptions dans le processus de production. Assurer une disponibilité constante des matériaux est essentiel pour éviter des arrêts imprévus.

Le deuxième axe se concentre sur la main-d'œuvre (Main d'œuvre), où l'on constate que le manque de communication entre les départements constitue l'un des principaux problèmes affectant la chaîne d'approvisionnement. Ce déficit de coordination provoque des retards inutiles, notamment dans l'échange d'informations entre les équipes. L'amélioration des canaux de communication interne entre les différents départements pourrait significativement réduire les écarts temporels et optimiser le déroulement des opérations.

Le troisième axe porte sur les méthodes (Méthode) de planification et d'exécution. Il apparaît que l'une des causes principales des retards réside dans des erreurs de planification, ce qui conduit à des perturbations dans la gestion des expéditions et l'organisation des opérations logistiques. Ces erreurs peuvent résulter d'une analyse insuffisante des données ou de la négligence des facteurs externes. Pour y remédier, il est indispensable d'améliorer la précision des plans logistiques et d'adopter des stratégies garantissant une plus grande flexibilité face aux imprévus.

Le quatrième axe traite des facteurs environnementaux (Milieu) qui impactent de manière significative le transport des marchandises. Ces facteurs incluent notamment les problèmes liés à la mer Rouge, qui causent des retards dans le transport maritime, ainsi que les changements climatiques pouvant perturber les voies de transport traditionnelles. Une meilleure anticipation de ces contraintes environnementales permettrait de réduire leur impact négatif sur les délais d'acheminement.

En conclusion, cette analyse montre que le non-respect du délai de 90 jours résulte de plusieurs facteurs interconnectés, nécessitant une approche globale pour y remédier. Il est ainsi impératif d'améliorer la gestion des matériaux, de renforcer la communication interne, de perfectionner les méthodes de planification et de s'adapter aux défis environnementaux pour garantir la continuité de la chaîne d'approvisionnement.

– **Défis de forecasting** :Le Responsable achat international explique: *«Plusieurs défis sont rencontrés à différents niveaux de la chaîne logistique, en commençant par le forecasting. L'une des difficultés majeures réside dans l'écart qui peut exister entre les prévisions de vente établies par le service commercial et la demande réelle du marché. Il arrive que certaines prévisions sous-estiment la demande, ce qui engendre une rupture de stock ».*

Le Responsable achats locaux ajoute: *«Les défis en matière de prévisions sont principalement liés à la planification prévisionnelle, qui est fortement liée à la production.*

Si nous avons un planning mensuel précis, cela fonctionne bien. Nous travaillons en collaboration avec les fournisseurs pour la planification».

– **Défis de production** :Le Responsable production énumère: *« Il y a des défis techniques, organisationnels et humains. La maîtrise de la fabrication du produit est difficile : à chaque lot, le produit change — c'est comme si c'était un nouveau produit à chaque fois. Il y a aussi des limites au niveau de la capacité d'assemblage humaine, notamment en ce qui concerne la formation, l'encadrement, et la formation sur le terrain. On a aussi des problèmes d'absentéisme. En plus, le turnover est élevé : à chaque fois, il faut reconstruire les chaînes de travail, car un ouvrier remplace un autre — c'est un travail en chaîne, où chacun dépend de l'autre ».*

– **Défis spécifiques à l'export** :Le Responsable export soulève plusieurs problèmes: *«C'est l'existence parfois de plusieurs variantes dans un même produit. Par exemple, j'ai un produit 32 ABOAS, ce LOT est venu avec deux ports USB, le suivant vient avec 3 ports USB, c'est-à-dire soit il y a un ajout soit une suppression. On a eu dans le quel différence, même la plus petite, elle n'est pas tolérée à l'international.».*

Il ajoute concernant le positionnement produit: *« La 3e contrainte, je ne dirais pas incapacité, mais c'est notre politique de qualité. Nos produits sont parfois faiblement attractifs dans certains pays comme le Moyen-Orient, certains pays africains, parce qu'on fait des produits d'une grande qualité qui sont surqualifiés par rapport à certains marchés».*

Il détaille également: *«Un autre point qui pourrait être une contrainte, c'est le minimum Order Quantities, par exemple pour les OIM. Les OIM, c'est lorsqu'un client vient et vous demande de produire sa marque. [...] On a un minimum de commande sur lequel on a accepté, les quantités sont très très élevées».*

– **Défis de communication et coordination**

Le Responsable achat international note: *«Un défi transversal réside dans le manque de fluidité de la communication interne entre les différents départements, ce qui peut ralentir la coordination et la résolution efficace des problèmes».*

Le Commercial mentionne également: *« Une coordination imparfaite entre les services ».*

– **Défis logistiques** Le Responsable SAV évoque: *« Le principal problème est l'espace : manque d'espace de stockage, et difficulté à gérer trois zones de rétention temporaire ("3 forgants") ».*

Le Responsable logistique confirme: *«Principalement liés aux retards dans l'arrivée des matières premières. Ce retard a un impact direct sur la continuité de la production et la fluidité des opérations logistiques ».*

À travers les réponses des managers interrogés, il ressort que BOMARE COMPANY s'appuie sur un ensemble d'outils numériques contribuant à l'organisation et à la coordination des activités de la chaîne logistique.

BOMARE COMPANY utilise une variété de systèmes numériques pour soutenir la chaîne logistique, au premier rang desquels figure le système SAP ERP, mentionné par la majorité des responsables. La chargée de mission a confirmé l'utilisation de "SAP", tandis que le responsable commercial a précisé : *«Nous utilisons principalement SAP ERP».* De même, la coordinatrice de production a simplement mentionné "SAP". En outre, le directeur de l'unité de Birtouta a déclaré : *«Il a un outil actuel qui s'appelle SAP».*

Par ailleurs, d'autres systèmes sont également utilisés pour soutenir les opérations logistiques et administratives. Le responsable du contrôle de gestion a indiqué l'existence d'un système ERP interne, qui couvre l'ensemble des processus, de l'achat à la livraison. Des fichiers Excel sont également utilisés en complément, notamment dans le service production, pour effectuer des suivis quotidiens, car le système ne fournit pas toujours le niveau de détail requis.

Le responsable de production a précisé que "SAP" est utilisé pour la gestion des stocks, en plus d'Excel et de certains systèmes développés pour le suivi en temps réel de la production sur la ligne numéro 2. Un projet de développement est également en cours, permettant au responsable de contrôler les opérations à distance.

Le directeur de l'unité de Birtouta a également mentionné l'utilisation des plateformes de gestion des services après-vente dans l'infrastructure numérique de l'entreprise.

Ces témoignages divers mettent en évidence les différentes perspectives sur l'organisation de la chaîne logistique chez BOMARE, en soulignant l'utilisation des outils numériques pour relever les défis opérationnels et garantir une intégration efficace entre les différentes opérations.

1. 4. 2. 3 Axe 03 : Les Défis et contraintes

D'après l'analyse transversale des entretiens réalisés auprès des responsables de BOMARE COMPANY, plusieurs points faibles affectant négativement la performance de la chaîne logistique ont été identifiés.

– **Déficiences en Communication et Coordination Interdépartementale** :L'analyse des entretiens révèle que la communication défaillante entre les départements constitue un obstacle majeur à l'efficacité de la chaîne logistique. Comme l'indique le Responsable achats locaux, « *Il y a un problème de communication interne, parfois les informations ne sont pas partagées correctement. Il est nécessaire de rechercher toutes les informations soi-même* ». Cette observation est corroborée par le Responsable logistique qui identifie « *le manque de coordination entre les départements* » comme facteur entraînant « *des erreurs de communication et une planification imprécise* ». Le Responsable contrôle de gestion renforce cette analyse en précisant que « *la plus critique est le manque de coordination entre les différents départements* » et que « *certaines informations ne sont pas bien communiquées* ». Ces témoignages convergents démontrent que les silos informationnels nuisent considérablement à la fluidité opérationnelle de l'entreprise, créant des inefficacités systémiques qui se propagent à travers toute la chaîne logistique.

– **Perturbations liées aux retards d'approvisionnement** :Les retards de livraison des matières premières émergent comme un facteur critique de dysfonctionnement opérationnel. La Coordinatrice production affirme sans équivoque que « *le principal problème réside dans le retard de l'arrivée des matières premières, ce qui entraîne une pénurie de stocks et un impact négatif sur la production* ». Cette vulnérabilité est également soulignée par le Responsable achat international qui cite « *le non-respect des délais, que ce soit de la part des fournisseurs, des compagnies maritimes ou parfois même au sein de l'entreprise comme obstacle principal* ». Le Responsable production renforce cette analyse en observant que « *le retard de livraison et la réception des matières étrangères sont des problèmes importants* » et que « *chaque retard dans les achats internationaux a un impact négatif sur la production* ». Ces perturbations entraînent des conséquences en cascade, obligeant l'entreprise à recourir à des mesures compensatoires coûteuses comme le travail supplémentaire et l'utilisation simultanée de plusieurs unités de production.

– **Imprécisions dans les prévisions et la planification** :L'analyse transversale met en évidence des défaillances significatives dans les processus prévisionnels et la planification. La Chargée de mission constate que « *le forecast reçu de la part des parties internes est dès fois soit sous-estimé, soit surestimé* », révélant une problématique fondamentale de fiabilité des données prévisionnelles. Le Responsable achats locaux confirme cet enjeu en affirmant que « *le changement de planning impacte réellement l'efficacité de la chaîne logistique.* » Le Responsable contrôle de gestion précise ce diagnostic en notant que « *la planification peut envoyer un plan qui n'est pas clair ou qui ne correspond pas à la disponibilité réelle* ».

des matières. » Ces imprécisions prévisionnelles génèrent un effet domino sur l'ensemble des opérations, compromettant la capacité de l'entreprise à maintenir des niveaux de stocks optimaux et à assurer une production fluide et continue.

– **Qualité des données et lenteur décisionnelle** : La fiabilité des données et l'agilité décisionnelle apparaissent comme des facteurs critiques de performance logistique. Le Responsable contrôle de gestion observe qu'« *il arrive que les données ne soient pas à jour, ou qu'il y ait des erreurs dans les quantités ou les codes produits, ce qui cause des perturbations dans la production.* » Il identifie également « *la lenteur de la prise de décision, notamment en situation d'urgence, où l'approbation doit passer par plusieurs niveaux hiérarchiques* » comme un frein opérationnel significatif. Le Responsable export confirme cette analyse en mentionnant des « *problèmes liés à la qualité des données et à la rapidité des décisions* » et précise que « *l'un des principaux défis est la gestion des informations sur les produits, notamment lorsque des modifications non communiquées surviennent.* » Ces déficiences informationnelles et décisionnelles amoindrissent la réactivité de l'entreprise face aux fluctuations du marché et aux imprévus opérationnels.

– **Dépendance aux Fournisseurs Internationaux** : La vulnérabilité liée à la dépendance aux fournisseurs étrangers constitue un risque structurel majeur pour la chaîne logistique. La Chargée de mission identifie clairement la dépendance fournisseur (Asie) comme une faiblesse stratégique, tandis que le Directeur unité BIRTOUTA confirme que « *la première [faiblesse], c'est la dépendance en grande partie du marché international.* » Cette dépendance expose l'entreprise à de multiples aléas, comme le souligne le Responsable export qui évoque « *les fluctuations des prix en raison des conditions économiques et géopolitiques* » et « *les variations imprévues des caractéristiques des produits.* » Cette fragilité structurelle est exacerbée par la distance géographique, comme le note la Chargée de mission qui mentionne le transport coûteux associé à l'approvisionnement international. Cette dépendance diminue significativement la maîtrise de l'entreprise sur sa chaîne d'approvisionnement et augmente sa vulnérabilité aux perturbations externes.

– **Gestion des ressources humaines et capacités opérationnelles** : L'analyse révèle des défis significatifs liés à la gestion du capital humain et des capacités opérationnelles. La Coordinatrice production explique que les retards d'approvisionnement « *obligent à travailler des heures supplémentaires et pendant les jours de repos, ce qui force les unités à travailler simultanément pour surmonter ces difficultés.* » Le Responsable SAV évoque la surcharge du personnel à certaines périodes comme un point faible opérationnel. Le Directeur unité BIRTOUTA souligne l'importance cruciale du capital humain et de

« *l'engagement et motivation des gens* » dans l'amélioration de la gouvernance interne. Le Responsable production illustre les conséquences concrètes de ces tensions en rapportant que face aux retards, « *il a fallu travailler des heures supplémentaires, y compris pendant les jours de repos et la nuit* » et que « *les deux unités ont dû travailler en même temps.* » Ces témoignages mettent en lumière l'impact des dysfonctionnements logistiques sur les conditions de travail et la nécessité d'optimiser la gestion des ressources humaines pour maintenir l'efficacité opérationnelle.

1. 4. 2. 4 Axe 04 : Suivi et contrôle

Concernant l'utilisation de tableaux de bord pour suivre la performance, tous les responsables interrogés ont unanimement confirmé leur utilisation. La Chargée de mission répond simplement "OUI", tandis que d'autres comme le Responsable contrôle de gestion précise que « *Des tableaux de bord sont effectivement utilisés, notamment au sein du service production. Ils permettent de suivre quotidiennement les quantités produites, les arrêts, les rebuts, et tout indicateur lié à la performance.* »

Tous les responsables interrogés confirment l'utilisation de tableaux de bord pour le suivi de la performance. Le consensus est total sur ce point, comme en témoignent les réponses suivantes:

Le Directeur unité BIRTOUTA affirme clairement : « *Bien sûr, je vais un tableau de bord.* »

Le Responsable contrôle de gestion précise: « *Des tableaux de bord sont effectivement utilisés, notamment au sein du service production. Ils permettent de suivre quotidiennement les quantités produites, les arrêts, les rebuts, et tout indicateur lié à la performance. Une réunion hebdomadaire est organisée pour analyser ces données et faire le point sur les résultats.* »

La finalité de ces tableaux de bord est bien expliquée par le Directeur unité BIRTOUTA: « *La finalité c'est être maîtrisé et c'est pour pousser les gens à innover, à améliorer la façon de faire.* »

Quant aux indicateurs clés surveillés, on observe une diversité d'approches selon les départements :

Tableau 19: Les indicateurs de la chaîne logistique BOMARE COMPANY

LES DEPARTEMENT	LES INDICATEURS	Cible	Fréquence
<i>Achats internationaux</i>	Clôture des requêtes d'achats à l'international	≥80 %	Semestriel
	Taux de satisfaction du forecast commercial/export	≥80 %	Trimestriel
	Taux de consommation de la LC	≥3%	Trimestriel
	Taux de non-conformité de la matière première	≥1%	Mensuel
Commercial	Chiffre d'affaires produit Stream	90%	Semestriel
	Evaluation de produit Stream	100%	Mensuel
	Ca client btoc	90%	Trimestriel
	Ca client btoc achat par facilite	10%	Trimestriel
	Ca de recouvrement (recettes)	90%	Mensuel
	Traitement réclamation client	100%	Trimestriel
	Satisfaction client	90%	Semestriel
Production	Taux Mensuel de Rendement Global (U1, U2, U4)	≥90%	Mensuelle
Logistique	Réclamation client lg	0	MENSUEL
	Arrêt de production pour retard approvisionnement	0	MENSUEL
	Taux de transfert de produit fini vers dépôt de stockage pf dans les délais	90	MENSUEL
	Chiffre d'affaires client lge	80	ANNUEL

Source : Réalisé par nous-mêmes.

Pour ce qui est de l'intention d'utiliser l'intelligence artificielle dans l'analyse de ces indicateurs, les avis convergent vers une adoption future. Le Responsable Assurance qualité produit indique qu' « *Il y a une intention d'utiliser l'IA après la digitalisation complète des processus.* » La Chargée de mission confirme cette orientation en répondant « *Oui, afin de suivre efficacement les performances de notre entreprise.* » Le Responsable contrôle de

gestion mentionne que « *des discussions sont en cours concernant l'intégration future de l'intelligence artificielle, notamment pour analyser les tendances et anticiper les pannes.* »

1. 4. 2. 5 Axe 05 : Orientation vers l'intelligence artificielle

L'analyse des entretiens révèle une forte disparité dans l'implémentation de l'intelligence artificielle au sein de l'entreprise, avec des initiatives inégalement réparties entre les départements. D'une part, la Chargée de mission affirme clairement que « *BOMARE COMPANY n'a pas encore de projets pour l'intégration de l'intelligence artificielle dans la gestion de la chaîne logistique* », un constat corroboré par plusieurs responsables dont celui des achats locaux qui confirme que « *Non, il n'y a pas de projets futurs pour intégrer l'intelligence artificielle dans la gestion de la chaîne logistique pour le moment* ». Le Responsable logistique et le Responsable export répondent également par la négative. D'autre part, certains départements témoignent d'initiatives concrètes, comme l'indique la Coordinatrice production : « *Oui, nous travaillons actuellement sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans notre chaîne de production.* » Cette dualité suggère une approche fragmentée et non systématique de l'innovation technologique au sein de l'organisation.

– Applications actuelles et domaines prioritaires

Malgré l'absence d'une stratégie globale d'intégration de l'IA, plusieurs initiatives sectorielles témoignent d'un intérêt croissant pour cette technologie. La Coordinatrice production décrit une application concrète : « *nous avons mis en place un système basé sur l'IA capable de vérifier le contenu à l'intérieur des boîtes. Si tout est conforme, le produit peut sortir ; sinon, il est automatiquement bloqué.* » Le Responsable Assurance qualité produit confirme cette tendance en mentionnant qu'ils sont "en train de digitaliser tous les processus, ensuite on intégrera l'IA" et identifie comme domaines prioritaires « *le contrôle qualité automatisé, l'analyse prédictive des défauts, et la traçabilité.* » La Chargée de mission, bien que constatant l'absence actuelle de projets, cite néanmoins des domaines prioritaires potentiels : « *Forecasting, Maintenance prédictive des équipements, traçabilité des composants/pièces.* » Le Responsable SAV évoque quant à lui « *un chatbot pour assister les techniciens dans les réparations, afin de réduire le temps de traitement.* » Ces applications ciblées démontrent une reconnaissance pragmatique du potentiel de l'IA pour résoudre des problèmes opérationnels spécifiques.

– Défis financiers : Un obstacle majeur à l'innovation

Les contraintes budgétaires émergent comme un frein prépondérant à l'adoption de l'intelligence artificielle. La Chargée de mission identifie explicitement les « *Coûts élevés du matériels/logiciels* » comme obstacle. La Coordinatrice production renforce ce constat en affirmant que « *Le principal défi concerne le manque de soutien financier, ce qui peut freiner l'investissement dans les technologies et équipements nécessaires à l'intégration de l'intelligence artificielle.* » Le Responsable achats locaux précise que « *Sur le plan financier, les coûts d'investissement pour l'acquisition et l'intégration des technologies nécessaires pourraient être élevés* ». Le Responsable Assurance qualité produit évoque également les « *Défis financiers : coût élevé de l'équipement et des logiciels IA* ». Le Responsable export souligne que « *L'intégration de l'intelligence artificielle nécessite des investissements importants dans des technologies avancées et des infrastructures adaptées.* » Cette convergence des témoignages souligne l'ampleur de la barrière financière à l'innovation technologique, particulièrement dans un contexte où les ressources doivent être arbitrées entre différentes priorités opérationnelles.

– Défis humains : Compétences et résistance au changement

L'analyse transversale met en lumière deux défis humains majeurs : le manque de compétences spécialisées et la résistance au changement. La Chargée de mission identifie explicitement la « *Résistance des employés au changement* » comme obstacle. Le Commercial forecast évoque le « *manque de compétences et de formation sur l'IA* » comme défi humain principal. Le Responsable achat international souligne que « *l'équipe actuelle est relativement nouvelle, ce qui rend nécessaire une phase d'adaptation et de consolidation des compétences de base avant d'envisager l'adoption de technologies avancées.* » Le Responsable Assurance qualité produit confirme le « *manque de profils qualifiés en IA* » comme défi significatif. Le Responsable contrôle de gestion synthétise ces préoccupations en identifiant « *le manque de compétences internes en intelligence artificielle et la résistance au changement, qui freine l'adoption de nouvelles pratiques.* » Le Responsable SAV évoque également « *Le manque de personnel qualifié, résistance au changement, et besoins de formation* ». Cette double problématique de compétences et d'adhésion constitue un obstacle substantiel à la transformation numérique de l'entreprise.

– **Défis organisationnels : Restructuration des processus et gestion du changement**

La transformation numérique implique nécessairement une reconfiguration des processus et structures organisationnelles, constituant un défi majeur pour l'intégration de l'IA. Le Commercial forecast identifie le « *changement des méthodes de travail* » comme obstacle organisationnel. Le Responsable achats locaux développe cette idée en expliquant que « *sur le plan organisationnel, l'intégration de l'intelligence artificielle pourrait entraîner des changements dans les processus de travail et la structure hiérarchique, ce qui nécessiterait une gestion du changement efficace pour minimiser les résistances et assurer une transition fluide.* » Le Responsable Assurance qualité produit évoque la complexité de la « *transition d'une structure traditionnelle vers une structure digitalisée* ». Ces témoignages révèlent la dimension systémique du défi que représente l'intégration de l'IA, qui dépasse largement la simple acquisition de technologies pour englober une transformation profonde des modes de fonctionnement de l'organisation.

– **Enjeux de données : Qualité et partage de l'information**

La problématique de la qualité et de l'accessibilité des données émerge comme un défi fondamental pour l'implémentation efficace de solutions d'IA. La Chargée de mission identifie « *les Données ou informations incomplètes /non partagées entre les parties internes* » comme obstacle. Le Responsable production illustre concrètement cette difficulté en expliquant que « *nous saisissons manuellement les données, ce qui prend un temps considérable et peut entraîner des erreurs. Cette méthode est lente et peu efficace, ce qui ralentit le processus de décision et d'action.* » Cette problématique de données constitue un prérequis crucial à résoudre avant tout déploiement significatif de l'intelligence artificielle, puisque la qualité des analyses et prédictions dépend directement de celle des données d'entrée. La fragmentation actuelle des informations et leur fiabilité variable représentent ainsi un obstacle fondamental à l'exploitation du potentiel de l'IA.

1. 4. 2. 6 Axe 06 : Vision et recommandations

Cette partie met en lumière les facteurs clés de succès pour l'intégration de l'intelligence artificielle dans la logistique. Elle propose également des recommandations adaptées au contexte algérien, fondées sur l'analyse des témoignages recueillis chez BOMARE COMPANY.

Facteurs clés de réussite pour l'intégration de l'intelligence artificielle

L'analyse des entretiens révèle plusieurs leviers essentiels à la réussite de l'intégration de l'IA dans la logistique, notamment l'engagement de la direction, la formation des équipes et la qualité des données. Ces facteurs constituent les fondations d'une transformation numérique efficace et durable.

– **Engagement et soutien de la direction** :L'analyse des entretiens révèle un consensus marqué sur l'importance cruciale de l'engagement de la direction dans la réussite des projets d'intégration de l'IA. Le responsable logistique affirme sans équivoque que *« l'élément fondamental pour réussir l'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique est l'engagement de la direction générale. Sans un soutien clair et concret de la part du leadership, il est difficile d'allouer les ressources, de définir les priorités et d'accompagner le changement au sein de l'entreprise. »* Cette vision est corroborée par la coordinatrice production qui souligne que *« l'engagement de l'entreprise est essentiel, notamment à travers le soutien de la direction, l'allocation des ressources nécessaires et l'accompagnement du changement auprès des équipes. »* Le responsable contrôle de gestion renforce cette position en mentionnant explicitement *« le soutien de la direction »* comme condition préalable à la réussite. Cette convergence de témoignages démontre que l'impulsion stratégique et l'adhésion de la haute direction constituent le socle fondamental sur lequel peut se construire une transformation digitale réussie.

– **Formation et développement des compétences** :La nécessité de former le personnel émerge comme un facteur de réussite prédominant dans les témoignages recueillis. La chargée de mission identifie clairement la nécessité de *« former le personnel »* et insiste sur *« la formation et la sensibilisation »* comme éléments essentiels. Le responsable SAV confirme cette analyse en citant *« la formation du personnel »* comme facteur prioritaire. Le responsable contrôle de gestion précise que *« la réussite d'un tel projet nécessite avant tout la formation des ouvriers et des ingénieurs afin qu'ils comprennent les nouvelles technologies. »* Le responsable achats locaux souligne qu' *« il est aussi essentiel de former les professionnels du secteur pour qu'ils maîtrisent ces technologies avancées. »* Le responsable achat international recommande de *« former les compétences »* et d'impliquer *« une équipe intéressée et sensibilisée à cette technologie. »* Le commercial forecast évoque *« la formation continue et encadrement par des agents professionnels. »* Cette récurrence témoigne de la reconnaissance unanime que l'adoption réussie de l'IA dépend

fondamentalement du développement des compétences humaines nécessaires à sa compréhension et à son utilisation efficace.

– **Qualité et gestion des données** :La qualité des données apparaît comme un prérequis technique incontournable pour le déploiement efficace de solutions d'IA. La chargée de mission cite explicitement la nécessité d'« *améliorer la qualité des données.* » Le responsable achats locaux affirme qu'« *il est essentiel de disposer d'une gestion efficace des données. La qualité et la précision des données sont fondamentales pour que l'intelligence artificielle puisse produire des résultats fiables.* » Le responsable contrôle de gestion mentionne la nécessité de « *mettre en place un système d'information robuste, capable d'intégrer les données de manière fiable.* » Le responsable assurance qualité produit insiste sur le fait qu'il faut « *former les ingénieurs qualité à l'analyse des données.* » Ces observations convergentes soulignent que la pertinence et l'efficacité des solutions d'IA dépendent directement de la qualité des données sur lesquelles elles s'appuient, établissant ainsi un lien direct entre gouvernance des données et succès des initiatives d'intelligence artificielle.

– **Digitalisation préalable des processus** :La nécessité d'une transformation digitale comme étape préliminaire à l'adoption de l'IA est clairement identifiée par plusieurs répondants. Le responsable assurance qualité produit affirme catégoriquement : « *Avant toute chose, il faut digitaliser tous les processus. On ne peut pas intégrer l'IA dans une entreprise encore traditionnelle.* » Il recommande également d'« *accélérer la digitalisation dans les entreprises.* » Le responsable contrôle de gestion suggère de « *moderniser le système ERP afin de lui conférer une meilleure visibilité et plus d'automatisation.* » Cette perspective témoigne d'une compréhension pragmatique que l'IA ne peut s'implanter efficacement que sur un terrain déjà préparé par une transformation numérique substantielle des processus opérationnels.

– **Définition claire des problématiques et objectifs** :L'identification précise des problèmes à résoudre apparaît comme un facteur de réussite souvent négligé mais essentiel. Le responsable production affirme que « *le problème réside dans la définition claire des problèmes* » et insiste sur le fait qu'« *il faut d'abord que les gestionnaires identifient les problèmes, puis nous pourrons nous tourner vers des spécialistes en électronique pour résoudre ces problèmes à l'aide de l'intelligence artificielle.* » La chargée de mission évoque la nécessité de « *travailler sur les objectifs de l'entreprise.* » Cette approche pragmatique, centrée sur la résolution de problèmes concrets plutôt que sur la technologie elle-même,

constitue un facteur clé pour garantir que les solutions d'IA développées répondent effectivement aux besoins opérationnels réels de l'entreprise.

Recommandations pour le développement de l'ia dans la logistique en algérie

Dans cette partie, nous présenterons les recommandations issues de l'analyse des réponses des responsables de BOMARE, visant à développer l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique en Algérie

Partenariats université-entreprise et investissement dans la jeunesse :Une recommandation fortement soutenue par les personnes interrogées concerne l'établissement de collaborations fécondes entre le monde académique et le secteur industriel. La coordinatrice production souligne qu' *« il est également important d'investir dans la jeunesse et la collaboration avec les étudiants. Les entreprises peuvent présenter leurs problématiques concrètes et encourager les étudiants à proposer des solutions innovantes, ce qui favorise à la fois la créativité et le développement de compétences liées à l'IA. »* Le responsable logistique recommande *« d'investir dans les étudiants en leur offrant des opportunités pour résoudre des problèmes logistiques réels. Cela pourrait inclure des partenariats avec les universités et les entreprises pour encourager l'innovation, la recherche appliquée et la formation spécialisée en IA. »* Le responsable achats locaux suggère d' *« encourager la coopération entre les entreprises, les universités et les autorités publiques permettrait de stimuler l'innovation et la recherche. »* Le responsable assurance qualité produit recommande d' *« encourager les partenariats entre industrie et universités. »* Le responsable SAV préconise de *« créer des partenariats avec les universités. »* Cette convergence de recommandations illustre une vision collective de l'écosystème d'innovation où l'université joue un rôle de catalyseur dans le développement et l'application de solutions d'IA adaptées aux défis logistiques spécifiques du contexte algérien.

Programmes de formation continue et développement des compétences :Le renforcement des compétences à travers la formation continue est unanimement reconnu comme une priorité stratégique. Le commercial forecast recommande de *« mettre en place des formations continues en intelligence artificielle. »* Le responsable SAV suggère d' *« investir dans la formation continue. »* Le responsable achat international juge essentiel de *« former les compétences »* et de *« renforcer la sensibilisation à son importance. »* Le responsable achats locaux affirme qu' *« il est aussi essentiel de former les professionnels du*

secteur pour qu'ils maîtrisent ces technologies avancées. » Cette insistance collective sur la formation témoigne d'une conscience aiguë que le développement de l'IA dans la logistique en Algérie passe nécessairement par un investissement substantiel dans le capital humain et ses compétences.

Adaptation du cadre réglementaire : La nécessité d'adapter l'environnement réglementaire pour faciliter l'adoption de l'IA est évoquée par plusieurs répondants, particulièrement dans le contexte de contraintes spécifiques au marché algérien. Le responsable achats locaux suggère qu' *« un cadre réglementaire simplifié et des incitations fiscales pourraient favoriser l'adoption de l'intelligence artificielle et attirer des investissements dans ce domaine. »* Le responsable export souligne les défis particuliers liés à la réglementation stricte: *« c'est un domaine qui est très, très réglementé ici en Algérie... Il y a la réglementation douanière qui est très stricte. Il y a la réglementation de la Banque d'Algérie qui est très stricte surtout contre le rapatriement en particulier. »* Il illustre ces contraintes avec des exemples concrets: *« Une facture non signée, ils ne l'acceptent pas. Un BL non signé, la Banque d'Algérie ne l'accepte pas. Il faut des documents signés ou cachetés. »* Le responsable achat international recommande de *« mettre en place un cadre réglementaire incitatif. »* Le directeur unité BIRTOUTA évoque l'importance de *« garantir les mêmes règles de gestion pour tout monde... tant que lutte contre l'informaire, le non-respect à la réglementation. »* Ces observations soulignent la nécessité d'un équilibre délicat entre la rigueur réglementaire nécessaire et la flexibilité requise pour l'innovation technologique.

Modernisation des infrastructures et intégration progressive : L'amélioration des infrastructures techniques et l'adoption graduelle des technologies d'IA sont recommandées pour assurer une transition réussie. La chargée de mission suggère de *« moderniser les infrastructures »* et préconise une *« amélioration en continu (surveillance, adaptation...) »*. Le commercial forecast recommande une *« implication progressive à travers une intégration partielle de l'IA dans les processus quotidiens. »* Le responsable contrôle de gestion suggère *« d'améliorer la coordination entre les départements et de moderniser le système ERP »* ainsi que *« l'intégration d'outils d'analyse intelligente. »* Le responsable achats locaux affirme qu' *« il est crucial d'adapter les processus logistiques existants pour tirer parti des capacités de l'IA, tout en garantissant une coopération étroite entre les départements concernés. »* Ces recommandations reflètent une approche pragmatique qui privilégie une évolution maîtrisée plutôt qu'une révolution brutale, reconnaissant que

l'adoption de l'IA est un processus de transformation qui doit s'intégrer harmonieusement aux structures et processus existants.

Sensibilisation et Développement d'une Culture de l'Innovation : Le développement d'une culture organisationnelle favorable à l'innovation est identifié comme un catalyseur essentiel du changement. Le directeur unité BIRTOUTA mentionne « *la prise de conscience* » comme facteur essentiel et souligne l'importance de « *pousser les gens à innover.* » Il affirme également que « *nous sommes dans une entreprise, avons l'initiative* » Le responsable SAV recommande de « *sensibiliser les entreprises aux bénéfices concrets de l'IA dans la logistique.* » Le responsable achat international suggère de « *renforcer la sensibilisation à son importance [de l'IA]* » et d'impliquer « *une équipe intéressée et sensibilisée à cette technologie.* » La chargée de mission évoque « *la formation et la sensibilisation* » comme recommandation. Ces perspectives convergentes soulignent l'importance de créer un environnement culturel qui valorise l'innovation et reconnaît les bénéfices potentiels de l'IA, facilitant ainsi son adoption à tous les niveaux de l'organisation.

Section 02: Résultats qualitatifs

Cette analyse approfondie vise à évaluer le potentiel de l'intelligence artificielle pour l'amélioration de la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, en se basant sur les données recueillies auprès de 34 employés de différents services. L'objectif est de répondre à la problématique principale : "Quel est l'apport de l'intelligence artificielle à l'amélioration de la chaîne logistique chez BOMARE ?" ainsi qu'aux hypothèses de recherche associées.

2.1 Description de l'échantillon

Dans le cadre de cette étude, nous avons recueilli les réponses de 34 participants issus de différents services de la société BOMARE COMPANY. L'échantillon présente des caractéristiques démographiques et professionnelles variées, permettant ainsi d'obtenir une vision globale et représentative des perceptions des employés vis-à-vis de l'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique.

Tableau 20 :Profil des répondants

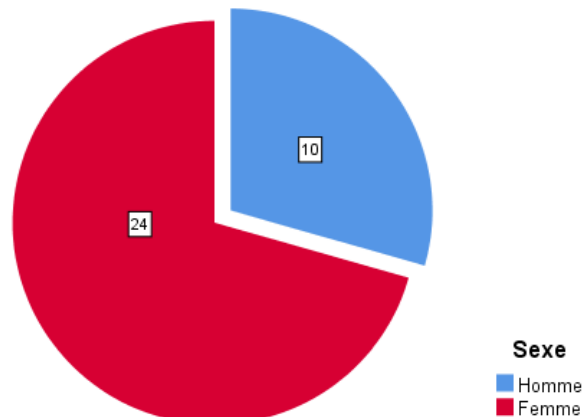
Variable	Caractéristique des variables	Effectifs	Pourcentages (%)
Genre	Homme	10	29,4
	Femme	24	70,6
Age	Moins de 30 ans	20	58,8
	Moins de 40 ans	13	38,2
	Plus de 40 ans	1	2,9
Spécialité de formation	Licence en langue anglaise	1	2,9
	Logistique / Transport	15	44,1
	Monnaie finance et banque	2	5,9
	Communication	2	5,9
	Gestion / Management	6	17,6
	Marketing	2	5,9
	Finance d'entreprise	2	5,9
	Informatique / Systèmes d'information	2	5,9
	Génie industriel / Maintenance	2	5,9
Département d'appartenance du répondant	SCM	7	20,6
	Logistique	5	14,7
	Production	3	8,8
	Achats locaux	3	8,8
	AQP	4	11,8
	SAV	4	11,8
	EXPORT	4	11,8
	COMMARCIL	4	11,8
Niveau d'études atteint	Bac	2	5,9
	Licence	3	8,8
	Master	29	85,3
Expérience professionnelle	Moins de 1 an	14	41,2
	1–3 ans	9	26,5
	4–7 ans	8	23,5
	Plus de 7 ans	3	8,8

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

2. 1. 1 Répartition par Genre :

L'échantillon est majoritairement composé de femmes avec un effectif de 24 participantes représentant 70,6 % du total, tandis que les hommes sont au nombre de 10, soit 29,4 %. Cette répartition montre une présence féminine significative dans les postes opérationnels de la société.

Figure 17: Représentation graphique – Le genre des répondant

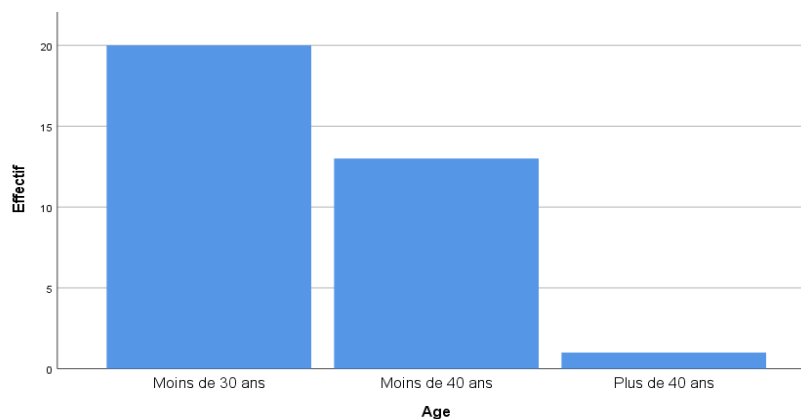


Source : Sorties SPSS.

2. 1. 2 Répartition par Âge :

Les répondants sont principalement jeunes, avec 20 personnes âgées de moins de 30 ans (soit 58,8 %). La tranche d'âge moins de 40 ans est représentée par 13 participants (38,2 %), tandis qu'une seule personne est âgée de plus de 40 ans (2,9 %). Cette prédominance des jeunes peut refléter une structure organisationnelle jeune, caractéristique des entreprises modernes et dynamiques.

Figure 18: L'analyse descriptive d'Âge



Source : Sorties SPSS.

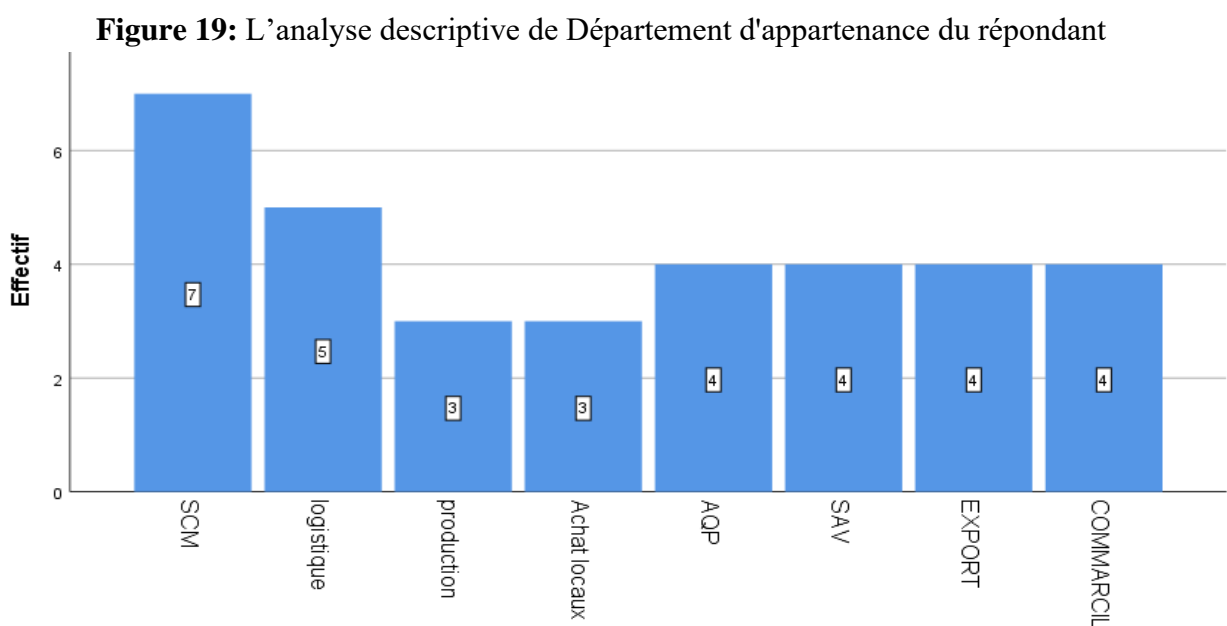
2. 1. 3 Spécialité de Formation :

Les profils académiques des participants sont très diversifiés, reflétant la pluralité des compétences des employés et leur capacité à relever les défis logistiques dans un contexte d'innovation technologique. La spécialité Logistique/Transport prédomine, représentant la majorité avec 44,1 % (15 personnes), suivie par la spécialité Gestion/Management avec 17,6 % (6 personnes), soulignant l'importance des compétences managériales dans le domaine de la chaîne logistique.

Les autres spécialités sont réparties de manière équilibrée, avec Langue anglaise (2,9 %), Monnaie, finance et banque (5,9 %), Communication (5,9 %), Marketing (5,9 %), Finance d'entreprise (5,9 %), Informatique/Systèmes d'information (5,9 %) et Génie industriel/Maintenance (5,9 %). Cette diversité témoigne de la richesse des connaissances et des compétences au sein de l'équipe.

2. 1. 4 Département d'appartenance du répondant

La connaissance du département d'appartenance des participants constitue une donnée essentielle pour appréhender la diversité des points de vue et analyser les résultats de manière rigoureuse. À cet égard, le tableau statistique montre que l'échantillon de l'étude se compose de huit départements fonctionnels différents au sein de l'entreprise BOMARE, avec un total de 34 employés interrogés.



Source : Sorties SPSS.

Il ressort que le département de la gestion de la chaîne logistique (SCM) est le plus représenté, avec 20,6 % des réponses, ce qui reflète une concentration significative sur ce service central, en lien direct avec la problématique de l'intégration de l'intelligence artificielle dans les chaînes logistiques. Il est suivi du département logistique, avec 14,7 %, soulignant l'importance des acteurs opérationnels dans le processus logistique.

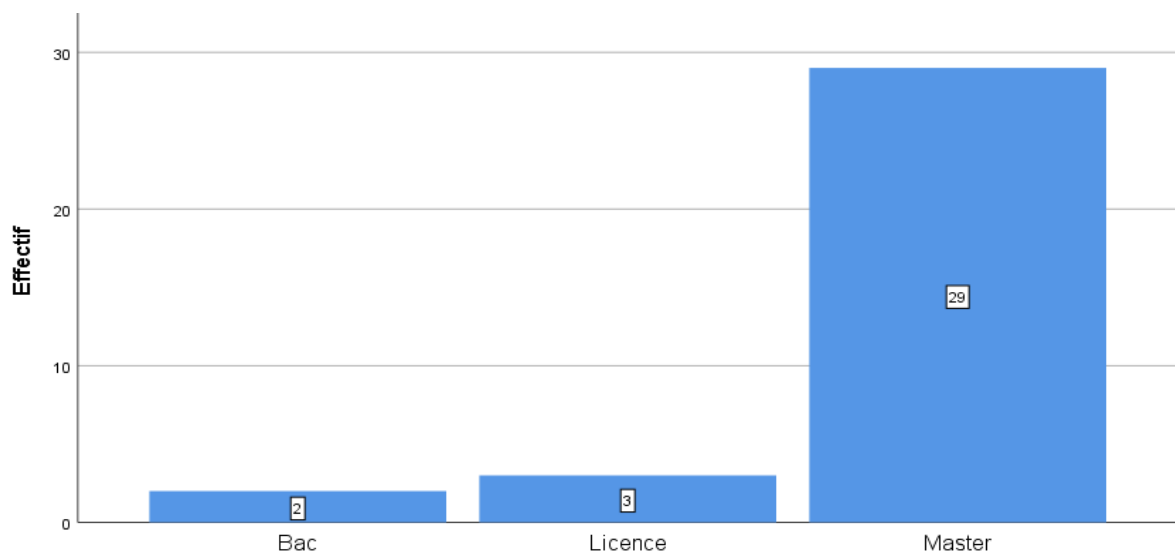
Les autres départements (production, achats locaux, qualité, service après-vente, export, commercial) présentent des proportions relativement équilibrées, variant entre 8,8 % et 11,8 %, ce qui suggère une représentativité équitable des différentes fonctions de la chaîne logistique de l'entreprise.

La diversité des départements représentés dans l'échantillon contribue à offrir une compréhension multidimensionnelle des opportunités et des freins liés à l'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique de BOMARE, que ce soit d'un point de vue stratégique, opérationnel ou technologique.

2. 1. 5 Niveau d'Études :

Les répondants sont majoritairement titulaires d'un Master (29 personnes, soit 85,3 %), ce qui reflète un niveau de qualification académique élevé au sein de l'entreprise. En parallèle, d'autres niveaux d'études sont également représentés, avec 3 personnes (8,8 %) titulaires d'une Licence et 2 personnes (5,9 %) ayant un Bac. Cette répartition démontre la prévalence des compétences de haut niveau tout en intégrant des profils académiques diversifiés.

Figure 20: L'analyse descriptive de Niveau d'Études



Source : Sorties SPSS.

Cette composition illustre l'importance accordée par l'entreprise aux qualifications académiques supérieures, notamment dans les secteurs logistiques et managériaux.

2. 1. 6 Expérience Professionnelle :

L'expérience des participants varie de manière significative, avec une prédominance des jeunes recrues et des profils ayant une expérience professionnelle limitée. En effet, 41,2 % des participants ont moins d'un an d'expérience, tandis que 26,5 % possèdent entre 1 et 3 ans d'expérience. De plus, 23,5 % des répondants ont entre 4 et 7 ans d'expérience, et seulement 8,8 % ont plus de 7 ans d'expérience. Cette répartition indique une majorité d'individus ayant une expérience professionnelle limitée, ce qui pourrait influencer leur perception de l'intelligence artificielle en milieu de travail. Toutefois, la présence de participants plus expérimentés permet d'apporter une perspective équilibrée sur les défis liés à l'intégration des technologies.

L'échantillon étudié est majoritairement composé de jeunes femmes qualifiées en logistique, avec un niveau académique supérieur et une expérience professionnelle généralement inférieure à 3 ans. Ces caractéristiques permettent d'obtenir un aperçu pertinent des attentes et perceptions des employés quant à l'introduction de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique de BOMARE COMPANY.

Cette diversité de profils est essentielle pour comprendre les freins et leviers liés à l'adoption de technologies innovantes, tout en tenant compte de la jeunesse de la main-d'œuvre et de l'évolution des compétences nécessaires dans un contexte de digitalisation accrue.

2.2 Analyse des résultats par axes thématiques

L'analyse des résultats selon des axes thématiques constitue une étape essentielle pour une compréhension globale et approfondie de la réalité de la chaîne logistique au sein de BOMARE COMPANY. Cette approche méthodologique vise à faire ressortir les défis et les opportunités en structurant les données de manière rigoureuse et systématique.

2. 2. 1 Analyse de l'AXE 01 : Gestion de la Chaîne Logistique

L'analyse des résultats par axes thématiques permet d'approfondir la compréhension de différents aspects de la gestion de la chaîne logistique au sein de BOMARE COMPANY. L'AXE 01 se concentre sur l'efficacité actuelle de la chaîne logistique, l'utilisation des indicateurs de performance et les retards de livraison. Ces éléments sont essentiels pour évaluer la performance globale de l'entreprise et identifier les domaines nécessitant des

améliorations, notamment à travers l'intégration de solutions technologiques avancées telles que l'intelligence artificielle.

Tableau 21: Statistiques sur la gestion de la chaîne logistique – AXE 01

Statistiques	Moyenn e	Médiane	Mode	Ecart type
La chaîne logistique actuelle de BOMARE COMPANY est efficace.	3,15	3	3	0,958
Les indicateurs de performance sont utilisés efficacement dans mon service.	3,32	3	2	1,296
Les retards de livraison sont fréquents dans mon service.	3,47	3	5	1,237

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

L'analyse des données de l'Axe 01 révèle une perception partagée et modérée des employés de BOMARE COMPANY concernant l'efficacité de la chaîne logistique actuelle et l'utilisation des indicateurs de performance. La moyenne pour la question "La chaîne logistique actuelle de BOMARE COMPANY est efficace" est de 3,15 , ce qui reflète un avis globalement neutre sur l'efficacité de la chaîne. Bien que la société semble fonctionner de manière acceptable, il existe une reconnaissance de la nécessité d'améliorations.

Les résultats sur l'utilisation des indicateurs de performance montrent un degré d'accord modéré (moyenne de 3,32), ce qui suggère que bien que ces indicateurs soient utilisés, leur efficacité et leur impact sur la performance logistique sont perçus de manière inégale. L'écart-type relativement élevé (1,296) suggère que l'expérience des employés diffère considérablement selon leurs départements ou niveaux hiérarchiques.

Une problématique majeure se dégage cependant à travers la question "Les retards de livraison sont fréquents dans mon service" avec une moyenne de 3,47 , indiquant une préoccupation significative de la part des employés quant aux retards de livraison. Ce problème semble être un point faible majeur dans la chaîne logistique de BOMARE, ce qui pourrait nuire à la satisfaction des clients et à l'efficacité opérationnelle.

En résumé, bien que la chaîne logistique de BOMARE soit perçue comme raisonnablement efficace, des préoccupations concernant la gestion des délais et l'utilisation des indicateurs de performance de manière optimale subsistent. Il serait donc pertinent d'explorer des solutions pour réduire les retards et améliorer l'usage des outils de gestion de la

performance, notamment par l'introduction d'outils basés sur l'IA pour améliorer la gestion des stocks et optimiser les processus logistiques.

2. 2. 2 Analyse de AXE 02 : Connaissances en Intelligence Artificielle (IA)

L'analyse des données de l'Axe 2 révèle des perceptions variées mais modérées parmi les employés de BOMARE concernant leur capacité à utiliser l'intelligence artificielle (IA) dans leur travail quotidien, ainsi que son impact potentiel sur la productivité et la réduction des erreurs humaines

Tableau 22: Analyse statistique des connaissances en intelligence artificielle – AXE 02

Statistiques	Moyenne	Médiane	Mode	Ecart type
Je connais bien les principes de base de l'intelligence artificielle.	3,32	3	2	1,249
Je me sens capable d'utiliser des outils intégrant de l'IA dans mon travail quotidien.	3,65	4	5	1,152
L'intelligence artificielle peut améliorer la productivité de mon service.	3,71	4	5	1,268
L'IA permet de réduire les erreurs humaines.	3,82	4	5	1,242
Je crains que l'IA remplace certains postes dans l'entreprise.	3,38	3	3	0,954

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

Les résultats relatifs à la capacité à utiliser des outils d'IA montrent un niveau élevé de confiance chez les employés. En effet, la moyenne de 3,65 pour la question "Je me sens capable d'utiliser des outils intégrant de l'IA dans mon travail quotidien" reflète une attitude généralement positive. Cela indique que la majorité des employés estiment être capables de s'adapter à l'utilisation des outils intégrant l'IA.

En revanche, les résultats concernant l'amélioration de la productivité suggèrent une forte conviction quant à l'efficacité de l'IA pour optimiser les performances, avec une moyenne de 3,71 . Toutefois, les réponses montrent une certaine variabilité dans les perceptions des employés quant à l'impact réel de l'IA, ce qui indique la nécessité de clarifications et de formations supplémentaires pour assurer une exploitation optimale de cette technologie.

Concernant la capacité de l'IA à réduire les erreurs humaines, la moyenne obtenue de 3,82 reflète un accord majoritaire, suggérant que les employés estiment que l'IA peut significativement améliorer la précision et l'efficacité dans leurs tâches quotidiennes.

Cependant, une préoccupation notable est soulevée concernant le potentiel de l'IA à remplacer certains emplois, avec une moyenne de 3,38 pour la question "Je crains que l'IA remplace certains postes dans l'entreprise". Cela indique des inquiétudes considérables parmi les employés quant aux répercussions possibles de l'IA sur leur sécurité de l'emploi.

Bien que les résultats montrent que les employés ont confiance dans l'utilisation des outils d'IA pour améliorer la productivité et réduire les erreurs, les préoccupations liées à la substitution des emplois restent significatives. Il est donc essentiel de traiter ces préoccupations en mettant en place des formations adéquates et en renforçant la sensibilisation sur l'intégration de l'IA au sein des processus de travail, ce qui favoriserait une adoption réussie de cette technologie tout en préservant l'équilibre avec le travail humain.

2. 2. 3 Analyse de AXE 03 : L'IA appliquée à la Chaîne Logistique

L'analyse de l'AXE 03 examine l'application de l'intelligence artificielle au sein de la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, en mettant l'accent sur son efficacité dans l'optimisation des stocks, la prévision de la demande et la maintenance prédictive. Cette analyse révèle les perceptions globales des employés vis-à-vis de l'IA dans leurs processus logistiques et leurs éventuelles réserves concernant son intégration.

Tableau 23: Analyse statistique de l'application de l'IA à la chaîne logistique – AXE 03

Statistiques	Moyenne	Médiane	Mode	Écart type
L'IA peut contribuer efficacement à l'optimisation des stocks.	3,71	4	5	1,169
L'IA est utile pour améliorer les prévisions de la demande.	3,41	3	3a	0,988
L'IA peut optimiser les itinéraires de livraison.	3,32	3,5	2	1,249
L'IA est capable d'assurer un contrôle qualité en temps réel.	3,38	3	2	1,129
La maintenance prédictive est facilitée grâce à l'IA.	3,65	4	4	1,098

J'ai des réserves quant à l'utilisation de l'IA dans mon environnement de travail.	3,47	4	4	1,051
-------------------------------------------------------------------------------------------	------	---	---	-------

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

L'analyse des résultats de l'Axe 3 montre que les employés de BOMARE perçoivent globalement l'intelligence artificielle (IA) de manière positive, bien que des divergences existent dans l'appréciation de ses différentes applications dans la chaîne logistique :

– **Optimisation de la gestion des stocks** : Avec une moyenne de 3,71 , les employés conviennent largement que l'IA pourrait jouer un rôle clé dans l'amélioration de la gestion des stocks. Ce point est renforcé par la médiane de 4 et le mode de 5, indiquant que beaucoup considèrent l'IA comme une solution stratégique pour améliorer cette fonction.

– **Prévision de la demande** : Les résultats relatifs à la question "L'IA est utile pour améliorer les prévisions de la demande" révèlent une perception plus modérée, avec une moyenne de 3,41 . Bien que l'IA soit jugée utile, une certaine hésitation se manifeste, comme le suggère la médiane de 3, indiquant une opinion partagée parmi les employés sur son efficacité.

– **Optimisation des itinéraires de livraison** : L'optimisation des itinéraires de livraison grâce à l'IA obtient une moyenne de 3,32 , ce qui indique une appréciation plus nuancée, mais favorable. La médiane de 3,50 et le mode de 2 montrent que les opinions des employés sur cette application de l'IA sont divisées, certains considérant cette solution moins utile que d'autres.

– **Contrôle qualité en temps réel** : L'IA est perçue positivement pour assurer un contrôle qualité en temps réel, avec une moyenne de 3,38. Bien que cette évaluation soit modérée, la médiane de 3 suggère qu'une meilleure clarté et communication au sein de l'entreprise sur cette fonction pourraient favoriser une plus grande acceptation.

– **Maintenance prédictive** : L'IA est perçue comme particulièrement bénéfique pour la maintenance prédictive, avec une moyenne de 3,65, le deuxième score le plus élevé de cet axe. La médiane de 4 et le mode de 4 révèlent une large adhésion à l'idée que l'IA facilite cette fonction, ce qui indique un fort potentiel d'adoption de cette technologie dans l'entreprise.

– **Réserves concernant l'utilisation de l'IA** : Malgré l'enthousiasme général pour les applications de l'IA, des réserves demeurent, avec une moyenne de 3,47. La médiane de 4 et le mode de 4 suggèrent qu'une proportion significative d'employés reste hésitante quant à l'intégration de l'IA dans leur environnement de travail, peut-être en raison de préoccupations liées à la sécurité de l'emploi ou à l'impact sur les processus existants.

Les résultats montrent que les employés de BOMARE reconnaissent les avantages potentiels de l'IA dans plusieurs domaines clés de la chaîne logistique, tels que l'optimisation de la gestion des stocks et la maintenance prédictive. Cependant, des préoccupations subsistent concernant certaines applications spécifiques, telles que l'optimisation des itinéraires de livraison et le contrôle qualité en temps réel. Les craintes liées à l'intégration de l'IA dans l'environnement de travail demeurent, et il est essentiel d'aborder ces préoccupations par des formations et une communication appropriée afin de favoriser l'adoption de ces technologies et de maximiser leurs bénéfices dans l'entreprise.

2. 2. 4 Analyse de l'Axe 04: Orientation vers l'intelligence artificielle

L'analyse de l'AXE 04 se concentre sur l'orientation stratégique de BOMARE COMPANY vers l'intelligence artificielle, en évaluant la perception des employés sur l'engagement de l'entreprise à adopter cette technologie. Cette analyse explore également la reconnaissance de l'IA comme un outil essentiel pour améliorer la performance globale et l'impact de ses projets liés à l'analyse des indicateurs de performance.

Tableau 24: Analyse statistique de l'orientation de l'entreprise vers l'intelligence artificielle – AXE 04

Statistiques	Moyenne	Médiane	Mode	Écart type
L'entreprise montre une volonté claire de s'orienter vers l'intelligence artificielle.	3,76	4	5	1,182
L'importance de l'IA pour la performance de l'entreprise est bien perçue par le personnel.	3,44	3	2a	1,307
L'entreprise a entamé des projets liés à l'IA pour l'analyse des indicateurs de performance.	4,06	4,5	5	1,127

L'IA est perçue comme un outil stratégique dans l'entreprise.	3,56	4	4	1,05
---------------------------------------------------------------	------	---	---	------

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

Les résultats de l'Axe 4 révèlent une perception globalement positive de la volonté de l'entreprise BOMARE de s'orienter vers l'intelligence artificielle, bien qu'il subsiste des divergences sur certains aspects spécifiques du processus d'adoption de cette technologie :

– **Volonté de l'entreprise de s'orienter vers l'intelligence artificielle** : L'entreprise est perçue comme ayant une volonté claire de se diriger vers l'intelligence artificielle, avec une moyenne de 3,76 et une médiane de 4. Ces résultats indiquent un soutien fort à l'idée que l'intelligence artificielle représente une priorité stratégique pour l'entreprise. De plus, le mode 5 montre que la majorité des employés sont convaincus de cette direction. Cependant, l'écart type de 1,182 suggère qu'il existe des différences d'opinion parmi les employés, ce qui pourrait refléter des perceptions variées en fonction des départements ou des rôles.

– **Perception de l'importance de l'IA pour la performance de l'entreprise** : L'intelligence artificielle est perçue comme un facteur clé pour la performance de l'entreprise, avec une moyenne de 3,44, ce qui signifie que, bien que l'IA soit reconnue comme influente, il existe des avis partagés sur son impact direct. La médiane de 3 et le mode 2 indiquent que certains employés demeurent sceptiques quant à l'efficacité de l'IA pour améliorer la performance globale de l'entreprise.

– **Projets liés à l'IA pour l'analyse des indicateurs de performance** : Il semble que l'entreprise ait déjà lancé des projets liés à l'IA, en particulier pour l'analyse des indicateurs de performance, avec une moyenne de 4,06. Cela montre une reconnaissance importante des initiatives en cours dans ce domaine. Le mode 5 et la médiane de 4,5 indiquent que la majorité des employés perçoivent positivement l'intégration de l'IA dans l'analyse des données de performance, ce qui montre des progrès significatifs dans l'adoption de cette technologie.

– **Perception de l'IA comme un outil stratégique** : Enfin, l'IA est perçue comme un outil stratégique pour l'entreprise, avec une moyenne de 3,56. Bien que cette perception soit globalement positive, la médiane de 4 et le mode 4 indiquent que l'adhésion à l'IA n'est pas encore universelle, certains employés restant réservés sur son impact réel.

L'analyse de ce dernier axe montre que l'entreprise BOMARE prend des mesures significatives pour intégrer l'intelligence artificielle, en particulier dans l'analyse des indicateurs de performance. Cependant, il persiste des perceptions divergentes quant à l'impact de l'IA sur la performance globale de l'entreprise. Pour maximiser l'impact de ces projets, il serait pertinent d'intensifier la communication sur les avantages concrets de l'IA et de démontrer son efficacité à travers des résultats tangibles.

2. 2. 5 Analyse de AXE 05 Vision et Recommendations

L'analyse de l'AXE 05 examine la vision et les recommandations des employés de BOMARE concernant l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans la chaîne logistique. Cette analyse explore les perceptions sur la nécessité de formations spécifiques, l'impact de l'IA sur la compétitivité de la logistique, ainsi que les défis liés à l'acceptation de cette technologie, notamment le facteur humain.

Tableau 25: Analyse statistique de la vision et des recommandations liées à l'intégration de l'IA – AXE 05

Statistiques	Moyenne	Médiane	Mode	Écart type
L'intégration de l'IA dans la chaîne logistique nécessitera une formation spécifique du personnel.	3,76	4	5	1,103
L'IA représente une valeur ajoutée significative pour la logistique.	3,24	3	2	1,103
L'usage de l'IA peut renforcer la compétitivité de la logistique en Algérie.	3,59	4	3a	1,048
Le facteur humain est un frein majeur à l'intégration de l'IA.	3,56	3	5	1,236
L'entreprise est prête à investir dans les technologies d'IA.	3,41	3	2a	1,104

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

Les résultats de l'Axe 5 révèlent une perception globalement positive parmi les employés de la société BOMARE concernant l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans la chaîne logistique, bien qu'il existe certaines dimensions nécessitant une attention particulière pour assurer une adoption fluide de cette technologie :

– **Nécessité d'une formation spécifique pour le personnel** : Une majorité des répondants estime que l'intégration de l'IA nécessitera une formation spécifique du personnel, avec une moyenne de 3,76 et une médiane de 4. Ces résultats indiquent une prise de conscience claire de l'importance d'un programme de formation pour garantir le succès de l'implémentation de l'IA. Le mode 5 soutient cette forte adhésion à l'idée de formation, suggérant un consensus autour de cette nécessité.

– **Valeur ajoutée de l'IA pour la logistique** : L'IA est perçue comme un facteur significatif d'ajout de valeur pour la logistique, avec une moyenne de 3,24. Bien qu'une majorité reconnaisse cette valeur, le mode 2 et la médiane 3 révèlent que certains employés peuvent être plus réservés ou moins convaincus quant à l'impact immédiat et tangible de l'IA dans ce domaine. L'écart-type de 1,103 indique une variabilité dans les perceptions, possiblement en fonction des départements ou des niveaux hiérarchiques.

– **Renforcement de la compétitivité grâce à l'IA** : L'usage de l'IA est perçu comme un moyen de renforcer la compétitivité de la logistique en Algérie, avec une moyenne de 3,59. Ce score relativement élevé démontre que l'IA est considérée comme un levier stratégique pour améliorer la compétitivité. Le mode 5 et la médiane 4 renforcent cette vision positive, suggérant un fort consensus en faveur de l'IA comme outil stratégique pour l'avenir.

– **Facteur humain comme frein à l'intégration de l'IA** : Le facteur humain est perçu comme un obstacle majeur à l'intégration de l'IA, avec une moyenne de 3,56. Bien que cette question suscite des préoccupations, l'écart-type relativement élevé (1,236) souligne des divergences d'opinions concernant l'ampleur de cet obstacle. La médiane de 3 et le mode 3 suggèrent que certains employés considèrent cet obstacle comme un défi important, mais non insurmontable.

– **Prêt de l'entreprise à investir dans les technologies d'IA** : L'entreprise est perçue comme prête à investir dans les technologies d'IA, avec une moyenne de 3,41. Toutefois, le mode 2 et la médiane 3 indiquent que certains employés ne perçoivent pas encore un engagement clair ou immédiat de la part de l'entreprise à investir massivement dans l'IA. L'écart-type de 1,104 reflète également une certaine diversité dans les opinions à ce sujet.

L'analyse des données de l'Axe 5 montre que les employés de BOMARE reconnaissent largement l'importance stratégique de l'intelligence artificielle pour l'avenir de la logistique, mais plusieurs défis doivent être surmontés pour garantir une adoption réussie. Il semble crucial de mettre en place des programmes de formation ciblés, d'assurer un engagement

clair de l'entreprise à investir dans l'IA, et de gérer efficacement la résistance humaine à l'intégration de cette technologie.

2.3 Tests statistiques

Dans cette partie, une analyse comparative a été réalisée pour évaluer l'impact de facteurs démographiques et professionnels tels que l'âge et l'expérience professionnelle sur les perceptions des employés concernant l'intelligence artificielle. Ces analyses visent à déterminer si ces facteurs influencent la manière dont les employés perçoivent et utilisent cette technologie dans leur environnement de travail.

2.3.1 Analyse comparative par profil démographique et professionnel

Pour identifier d'éventuelles disparités dans les perceptions de l'IA selon les caractéristiques des répondants, nous avons procédé à des analyses comparatives basées sur l'âge et l'expérience professionnelle.

2.3.1.1 Impact de l'âge sur la perception de l'IA

Une analyse comparative a été réalisée pour évaluer l'impact de l'âge sur la perception de l'intelligence artificielle parmi les employés, en utilisant le test ANOVA pour analyser les différences de perceptions selon les différentes tranches d'âge. Cette analyse vise à comprendre comment l'âge influence la manière dont les employés perçoivent et utilisent cette technologie dans leur environnement de travail.

Tableau 26: Analyse comparative de la perception de l'IA selon l'âge des répondants – Test ANOVA

Variable	Moins de 30 ans (n=20)		30-40 ans (n=13)		Plus de 40 ans (n=1)		Total (n=34)		Test ANOVA (p-value)
	Mo	Éc	Mo	Éc	Mo	Éc	Mo	Éc	
Connaissance de l'IA	3	1,076	3,69	1,377	5	Non applicable	3,32	1,249	0,116
Crainte du remplacement	3,55	1,05	3,15	0,801	3	Non applicable	3,38	0,954	0,48

Capacité perçue à utiliser l'IA	3,7 5	1,16 4	3,6 2	1,12 1	2	Non applicable	3,6 5	1,15 2	0,341
Perception de l'IA comme valeur ajoutée	3,3 5	1,08 9	3,1 5	1,14 4	2	Non applicable	3,2 4	1,10 3	0,476

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

Cette analyse montre que l'âge a un impact significatif sur la perception de l'IA, mais les différences ne sont pas toujours statistiquement significatives :

– **Connaissance de l'IA** : Les employés de moins de 30 ans affichent un niveau de connaissance de l'IA inférieur (Moy: 3,00) par rapport à leurs collègues plus âgés, notamment ceux de la tranche d'âge des 30-40 ans (Moy: 3,69). Cependant, la différence n'est pas statistiquement significative (p-value = 0,116), ce qui suggère que l'âge n'affecte pas de manière marquée la connaissance perçue de l'IA.

– **Crainte du remplacement par l'IA** : En ce qui concerne la crainte de remplacement par l'IA, les résultats indiquent que les employés âgés de 30 à 40 ans sont légèrement plus inquiets (Moy: 3,15) que ceux de moins de 30 ans (Moy: 3,55). Cependant, cette différence n'est pas statistiquement significative non plus (p-value = 0,480), ce qui indique que l'âge n'a pas un effet déterminant sur cette crainte spécifique.

– **Capacité perçue à utiliser des outils d'IA** : Les employés de moins de 30 ans se montrent plus confiants dans leur capacité à utiliser des outils d'IA dans leur travail quotidien (Moy: 3,75), comparativement aux 30-40 ans (Moy: 3,62). Toutefois, cette différence est également non significative (p-value = 0,341), ce qui suggère qu'il n'y a pas de différence marquée en fonction de l'âge en ce qui concerne la confiance en l'utilisation des outils d'IA.

– **Perception de l'IA comme valeur ajoutée** : La perception de l'IA comme une valeur ajoutée pour la logistique montre des différences similaires. Les jeunes de moins de 30 ans attribuent un score légèrement plus élevé (Moy: 3,35) par rapport aux 30-40 ans (Moy: 3,15), bien que cette différence ne soit pas statistiquement significative (p-value = 0,476).

Les résultats suggèrent que la perception de l'IA comme un atout dans la logistique ne varie pas beaucoup en fonction de l'âge.

En résumé, bien que les jeunes de moins de 30 ans semblent plus confiants dans l'utilisation de l'IA et aient une perception plus positive de son impact, ces différences ne sont pas statistiquement significatives. Les craintes concernant le remplacement par l'IA ne varient pas de manière marquée entre les tranches d'âge, et l'impact global de l'âge sur la perception et la compréhension de l'IA semble relativement faible dans ce contexte. Ces résultats soulignent qu'il existe une certaine variation entre les groupes d'âge, mais l'influence de l'âge sur ces perceptions et attitudes envers l'IA reste modérée et non significative sur le plan statistique.

2. 3. 1. 2 Impact de l'expérience professionnelle sur la perception de l'intelligence artificielle : Analyse comparative

Dans cette partie , nous examinons l'influence de l'expérience professionnelle des employés sur leur perception de l'intelligence artificielle. À travers une analyse comparative, nous cherchons à déterminer comment le niveau d'expérience affecte l'appréciation de l'IA en tant qu'outil stratégique et son impact sur les processus logistiques .

Tableau 27: Analyse comparative de la perception de l'IA selon l'expérience professionnelle des répondants – Test ANOVA

	Moins de 1 an		1-3 ans (n=9)		4-7 ans (n=8)		Plus de 7 ans (n=3)		Total (n=34)	
Variab le	Moye nne	Éca rt- typ e	Moye nne	Éca rt- typ e	Moye nne	Éca rt- typ e	Moye nne	Éca rt- typ e	Moye nne	Éca rt- typ e
Le facteur humain est un frein majeur à l'intégration de l'IA	3,29	1,267	4,11	1,167	3,13	1,126	4,33	1,155	3,56	1,236

L'IA est perçue comme un outil stratégique que dans l'entreprise	4	0,9 61	3,22	0,9 72	3	1,0 69	4	1	3,56	1,0 5
L'IA représente une valeur ajoutée significative pour la logistique	3,21	1,0 51	3,22	1,2 02	3,25	1,1 65	3,33	1,5 28	3,24	1,1 03
L'entreprise est prête à investir dans les technologies d'IA	3,36	1,0 08	3,22	1,2 02	3,63	1,1 88	3,67	1,5 28	3,41	1,1 04

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

Cette analyse met en évidence l'impact de l'expérience professionnelle sur la perception du rôle de l'IA au sein de l'entreprise. Toutefois, les différences observées ne sont pas toujours statistiquement significatives. Un aperçu des résultats obtenus :

– **Le facteur humain comme obstacle à l'intégration de l'IA** : Les données montrent que les employés ayant moins d'une année d'expérience étaient moins enclins à considérer le facteur humain comme un obstacle majeur (moyenne : 3,29), tandis que ceux ayant entre 1 et 3 ans d'expérience étaient plus d'accord avec cette idée (moyenne : 4,11). Pour ceux ayant plus de 7 ans d'expérience, la note était la plus élevée (moyenne : 4,33). Malgré ces différences, les écarts n'étaient pas statistiquement significatifs (valeur $p = 0,201$).

– **L'IA en tant qu'outil stratégique dans l'entreprise** :En ce qui concerne la perception de l'IA comme un outil stratégique, la note la plus élevée a été attribuée à la catégorie des moins d'un an d'expérience (moyenne : 4,00), tandis que celle des employés avec 1 à 3 ans d'expérience a considérablement diminué (moyenne : 3,22). Les résultats suggèrent qu'il existe un effet potentiel de l'expérience sur la perception de l'IA comme outil stratégique, bien que la différence ne soit pas statistiquement significative (valeur $p = 0,096$).

– **L'IA comme valeur ajoutée pour la logistique** :Les résultats étaient similaires dans ce domaine à travers toutes les catégories d'expérience, avec des différences minimales et non significatives (valeur $p = 0,999$). Bien que les employés ayant entre 4 et 7 ans d'expérience aient montré la note la plus élevée (moyenne : 3,25), le résultat global ne montre pas un effet significatif de l'expérience sur l'évaluation de l'IA comme valeur ajoutée pour la logistique.

– **La disposition à investir dans les technologies d'IA** :Les données ont révélé que les employés ayant entre 4 et 7 ans d'expérience étaient les plus convaincus que l'entreprise était prête à investir dans les technologies d'IA (moyenne : 3,63), par rapport aux autres groupes qui ont attribué des notes plus faibles. Cependant, ces différences n'étaient également pas statistiquement significatives (valeur $p = 0,871$).

Globalement, ces résultats montrent que l'expérience professionnelle a un impact modéré sur la perception générale de l'IA au sein de l'entreprise. Toutefois, les différences entre les groupes d'expérience ne sont pas statistiquement significatives dans la plupart des domaines étudiés. Bien que les employés ayant une longue expérience (plus de 7 ans) tendent à donner des évaluations plus positives dans certains domaines, l'impact global de l'expérience reste limité.

2. 3. 1. 3 Analyse factorielle des variables liées à l'IA dans la chaîne logistique

Cette analyse vise à identifier les principaux facteurs expliquant la perception et l'adoption de l'intelligence artificielle (IA) au sein de l'entreprise. Quatre facteurs principaux ont été identifiés à partir de l'analyse en composantes principales, en précisant les variables associées à chaque facteur et le pourcentage de variance expliquée

Tableau 28: Analyse factorielle des variables liées à l'adoption de l'IA dans la chaîne logistique

Facteur	Variables associées	Variance expliquée (%)
---------	---------------------	------------------------

Facteur 1 : Potentiel perçu de l'IA	- IA pour l'optimisation des stocks - IA pour les prévisions de demande - IA pour le contrôle qualité - IA pour la maintenance prédictive	16,027
Facteur 2 : Adoption organisationnelle	- Volonté claire de l'entreprise - Projets IA entamés - IA perçue comme outil stratégique	15,725
Facteur 3 : Préoccupations humaines	- Crainte du remplacement - Réserves quant à l'utilisation - Facteur humain comme frein	14,349
Facteur 4 : Besoins de formation	- Nécessité d'une formation spécifique - Connaissance des principes de l'IA	9,835

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

– **Potentiel perçu de l'IA :**Le premier facteur met en évidence la perception des employés quant aux capacités de l'IA à améliorer la chaîne logistique. Ces capacités incluent l'optimisation des stocks, la prévision de la demande, le contrôle qualité en temps réel et la maintenance prédictive.

– Les résultats montrent que les employés reconnaissent les avantages pratiques que l'IA peut offrir en termes d'efficacité opérationnelle et de réduction des erreurs. Le pourcentage de variance expliquée (16,027 %) reflète l'importance de ces potentialités dans l'amélioration des performances de l'entreprise.

– Il est possible de conclure que ce facteur représente un aspect positif de la perception des employés concernant l'utilisation de l'IA, soulignant son rôle potentiel dans l'optimisation des processus logistiques.

– **Adoption organisationnelle :**Le deuxième facteur concerne la disposition de l'entreprise à adopter l'IA au niveau des politiques organisationnelles. Ce facteur inclut la volonté claire de l'entreprise de mener des projets liés à l'IA, ainsi que la perception de cette technologie comme un outil stratégique.

Le pourcentage de variance expliquée (15,725 %) indique que la direction manifeste un intérêt marqué pour l'innovation technologique, reflétant une volonté d'améliorer la performance par la numérisation.

En outre, ce facteur démontre une cohérence entre la vision stratégique et les initiatives pratiques en matière d'IA, ce qui traduit une orientation claire vers la modernisation technologique.

– **Préoccupations humaines:**Le troisième facteur aborde la dimension psychologique et sociale liée à l'adoption de l'IA. Certains employés expriment des craintes quant au remplacement des postes par l'IA, ainsi que des réticences face à l'utilisation de ces nouvelles technologies.

Le pourcentage de variance expliquée (14,349 %) montre que ces préoccupations demeurent présentes malgré la dynamique de transformation numérique. De plus, ce facteur souligne que certains perçoivent le facteur humain comme un obstacle majeur à l'intégration de l'IA. Il est crucial de noter que ces inquiétudes peuvent freiner l'adoption de la technologie. Ainsi, l'entreprise devrait engager des actions pour communiquer de manière transparente avec les employés et organiser des campagnes de sensibilisation afin de montrer les bénéfices concrets de l'IA sans compromettre la sécurité de l'emploi.

– **Besoins de formation :**Le quatrième facteur souligne l'importance de la formation pour garantir une intégration efficace de l'IA. Les résultats montrent un besoin évident de former les employés aux principes de base de l'intelligence artificielle, car les connaissances actuelles apparaissent limitées pour certains.

Le pourcentage de variance expliquée (9,835 %) illustre la nécessité de développer des programmes de formation adaptés pour permettre aux collaborateurs d'acquérir les compétences indispensables dans un environnement de travail numérisé.

Ces résultats confirment que la formation joue un rôle clé dans l'acceptation de l'IA, en particulier dans les domaines nécessitant une forte interaction humaine avec les technologies intelligentes.

En somme, cette analyse révèle que la perception de l'IA au sein de l'entreprise est influencée par quatre facteurs principaux : le potentiel perçu, l'adoption organisationnelle, les préoccupations humaines et les besoins de formation. Bien que le premier facteur reflète une perception globalement positive, les facteurs relatifs aux préoccupations et à la formation montrent l'existence de défis à relever.

Pour favoriser l'acceptation de l'IA, l'entreprise devrait se concentrer sur le renforcement de la confiance à travers des formations ciblées et des actions de sensibilisation, tout en impliquant les employés dans la démarche de transition numérique pour renforcer leur adhésion.

2.4 Test des hypothèses de recherche

Dans une approche méthodologique, cette étude vise à analyser la contribution de l'intelligence artificielle dans la chaîne d'approvisionnement de BOMARE COMPANY en testant deux hypothèses : la première concerne son impact sur l'amélioration des processus, tandis que la seconde examine les défis pouvant entraver son intégration. L'analyse repose sur des données quantitatives recueillies auprès d'acteurs du domaine de la chaîne logistique au sein de l'entreprise.

2. 4. 1 Test de l'hypothèse H1

H1 : L'intelligence artificielle peut contribuer de manière significative à l'amélioration des opérations de la chaîne logistique en optimisant les processus et en réduisant les erreurs humaines.

L'objectif de cette étude était d'examiner l'impact de l'intelligence artificielle (IA) sur l'amélioration des processus logistiques, en particulier l'optimisation des stocks et la réduction des erreurs humaines. Pour tester l'hypothèse H1, qui stipule que l'IA peut contribuer de manière significative à l'amélioration des opérations de la chaîne logistique en optimisant les processus et en réduisant les erreurs humaines, une analyse quantitative a été menée en utilisant les scores moyens des variables associées à ces dimensions.

Un test t pour échantillon unique a été utilisé afin de comparer les scores moyens des variables mesurées avec la valeur neutre de référence (3), qui représente une évaluation neutre de l'impact de l'IA. Un score moyen supérieur à 3 indique que les participants perçoivent l'IA comme ayant un effet positif sur l'optimisation des processus et la réduction des erreurs humaines.

Les variables étudiées ont inclus :

1. L'IA pour l'optimisation des stocks,
2. L'IA pour les prévisions de demande,
3. L'IA pour l'optimisation des itinéraires de livraison,
4. L'IA pour la réduction des erreurs humaines,
5. L'IA pour la surveillance de la qualité en temps réel.

Les tests ont été effectués sur un échantillon de 34 participants ayant une expérience dans la gestion logistique et l'utilisation de l'IA.

Tableau 29: Test de l'hypothèse H1 : L'impact de l'intelligence artificielle sur l'amélioration des opérations logistiques

Variable	Moyenne	Écart type	Test t (valeur de référence = 3)	p-value
L'IA peut contribuer efficacement à l'optimisation des stocks.	3,71	1,169	3,522	0,001
L'IA est utile pour améliorer les prévisions de la demande.	3,41	0,988	2,429	0,021
L'IA peut optimiser les itinéraires de livraison.	3,32	1,249	1,511	0,14
L'IA est capable d'assurer un contrôle qualité en temps réel.	3,38	1,129	1,976	0,057
L'IA permet de réduire les erreurs humaines.	3,82	1,242	3,865	0
L'intelligence artificielle peut améliorer la productivité de mon service.	3,71	1,268	3,246	0,003

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

Les résultats du test t ont montré des différences significatives dans certains domaines, tandis que d'autres ne montrent pas de différences statistiques notables par rapport à la valeur de référence de 3.

– **Optimisation des stocks :** Le score moyen pour cette variable était de 3,71 avec une p-value de 0,001, ce qui indique une différence significative par rapport à la valeur neutre (3). Cela suggère que les participants perçoivent l'IA comme un facteur efficace pour améliorer la gestion des stocks.

– **Prévisions de demande :** Le score moyen était de 3,41, et la p-value était de 0,021, ce qui indique également une différence statistiquement significative. Cela montre que les

participants croient que l'IA peut améliorer les prévisions de la demande, un aspect crucial dans la gestion des chaînes logistiques.

– **Optimisation des itinéraires de livraison** : Bien que cette variable ait obtenu un score moyen de 3,32, la p-value de 0,140 indique que cette différence n'est pas statistiquement significative. Cela suggère que l'impact de l'IA sur l'optimisation des itinéraires de livraison n'est pas perçu de manière aussi forte par les participants.

– **Réduction des erreurs humaines** : Le score moyen était de 3,82, avec une p-value de 0,000, ce qui montre une différence statistiquement significative et un large accord parmi les participants sur l'efficacité de l'IA pour réduire les erreurs humaines.

– **Surveillance de la qualité en temps réel** : Le score moyen pour cette variable était de 3,38, et bien que la p-value de 0,057 soit proche du seuil de significativité de 0,05, elle suggère que l'impact de l'IA sur la surveillance de la qualité en temps réel est perçu positivement mais n'est pas statistiquement confirmé dans cette étude.

Les résultats suggèrent que l'IA est perçue comme ayant un impact significatif sur l'optimisation de certains processus logistiques, notamment l'amélioration de la gestion des stocks et la réduction des erreurs humaines. Cependant, des domaines comme l'optimisation des itinéraires de livraison et la surveillance de la qualité en temps réel nécessitent davantage d'attention et de tests pour évaluer pleinement leur potentiel.

Les variables ayant obtenu des p-values inférieures à 0,05 (comme l'optimisation des stocks et la réduction des erreurs humaines) confirment que les participants considèrent l'IA comme un outil stratégique dans la chaîne logistique. À l'inverse, l'optimisation des itinéraires de livraison et la surveillance de la qualité, bien qu'importants, semblent ne pas encore être perçus aussi positivement, peut-être en raison de limitations technologiques ou d'une adoption encore partielle.

En conclusion, l'hypothèse H1 est validée dans le cadre de cette étude, mais avec certaines nuances. L'IA montre un potentiel important pour optimiser les processus logistiques, mais son adoption et son efficacité varient selon les domaines. Il est crucial pour les entreprises de cibler les processus spécifiques, comme la gestion des stocks et la réduction des erreurs humaines, où l'impact de l'IA semble être le plus notable, tout en continuant à explorer et à tester son rôle dans d'autres aspects de la chaîne logistique.

2. 4. 2 Test de l'hypothèse H2

H2 : BOMARE fait face à des défis technologiques et financiers majeurs qui pourraient freiner l'intégration de l'intelligence artificielle dans sa chaîne logistique.

L'hypothèse H2 postule que "BOMARE fait face à des défis technologiques et financiers majeurs qui pourraient freiner l'intégration de l'intelligence artificielle dans sa chaîne logistique". Pour tester cette hypothèse, nous avons procédé à une analyse des scores moyens des variables associées aux défis liés à l'intégration de l'IA, suivie d'un test t pour échantillon unique afin d'évaluer si ces scores sont significativement différents d'une valeur de référence, ici fixée à 3.

Nous avons sélectionné des variables directement liées aux défis technologiques et financiers, notamment la perception des obstacles technologiques, les préoccupations financières concernant l'investissement dans les technologies de l'IA, ainsi que l'impact potentiel sur les processus logistiques. Ces variables ont été analysées à travers leurs scores moyens et ont subi un test t pour échantillon unique afin de comparer les scores obtenus avec la valeur de référence de 3.

Tableau 30: Test de l'hypothèse H2 : Défis technologiques et financiers dans l'intégration de l'IA chez BOMARE

Variable	Moyen	Écart	Test t (valeur	p-
	ne	t	de référence	valu
		type	= 3)	e
Le facteur humain est un frein majeur à l'intégration de l'IA	3,56	1,236	2,637	0,013
L'entreprise est prête à investir dans les technologies d'IA	3,41	1,104	2,174	0,037
L'intégration de l'IA dans la chaîne logistique nécessitera une formation spécifique du personnel	3,76	1,103	4,044	0
J'ai des réserves quant à l'utilisation de l'IA dans mon environnement de travail	3,47	1,051	2,61	0,014

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

– **Le facteur humain comme obstacle :** Les résultats de l'analyse montrent que le facteur humain est perçu comme un obstacle majeur à l'intégration de l'IA dans l'entreprise. La

moyenne obtenue pour cette variable est de 3,56 avec un écart-type de 1,236. Le test t a donné une valeur de 2,637, avec une valeur p de 0,013, ce qui signifie que la différence est significative sur le plan statistique. Cela suggère qu'il existe un consensus parmi les participants quant à l'importance de surmonter la résistance humaine pour une intégration réussie de l'IA. Cette conclusion met en lumière la nécessité de traiter les obstacles culturels et de mettre en place des programmes de formation appropriés pour préparer les employés à cette nouvelle technologie.

– **La préparation financière à l'investissement en IA** :Concernant la préparation financière de l'entreprise à l'investissement en IA, la moyenne obtenue est de 3,41 avec un écart-type de 1,104. Le test t a donné une valeur de 2,174, avec une valeur p de 0,037, ce qui montre également une différence statistiquement significative. Cela suggère que, bien qu'il y ait une certaine volonté d'investir dans l'IA, cette volonté reste modérée. Il est donc nécessaire pour l'entreprise d'améliorer la communication sur les bénéfices à long terme de l'IA afin de renforcer l'engagement à investir davantage dans ces technologies avancées.

– **Le besoin de formation des employés** :Un autre défi majeur identifié est le besoin de former spécifiquement les employés à l'utilisation de l'IA. La moyenne pour cette variable est de 3,76, avec un écart-type de 1,103. Le test t a donné une valeur de 4,044, avec une valeur p égale à 0, ce qui indique une différence extrêmement significative sur le plan statistique. Ces résultats montrent que les participants s'accordent sur l'importance de la formation des employés avant d'intégrer l'IA dans la chaîne logistique. Il est donc impératif pour l'entreprise d'investir dans des programmes de formation dédiés pour assurer que les employés soient correctement préparés à adopter ces nouvelles technologies.

– **Les réserves vis-à-vis de l'utilisation de l'IA dans l'environnement de travail** :Les résultats montrent également une certaine réserve de la part des employés concernant l'utilisation de l'IA dans leur environnement de travail. La moyenne obtenue est de 3,47, avec un écart-type de 1,051. Le test t a donné une valeur de 2,61, avec une valeur p de 0,014, ce qui indique également une différence statistiquement significative. Cette réserve peut être due à des préoccupations liées à l'impact de l'IA sur les rôles et les responsabilités des employés. Il est donc crucial que l'entreprise mette en place des stratégies de gestion du changement et fournisse des informations adéquates pour rassurer les employés et faciliter leur transition vers l'adoption de l'IA.

L'analyse statistique réalisée permet de conclure que BOMARE fait face à des défis humains, financiers et technologiques qui pourraient freiner l'intégration de l'IA dans sa

chaîne logistique. Les résultats mettent en évidence la nécessité d'aborder les résistances culturelles au changement, d'améliorer la préparation financière à l'investissement en IA, et d'assurer une formation adéquate pour les employés. Enfin, il est essentiel de traiter les réserves des employés en fournissant des informations claires et des ressources de soutien pour faciliter l'adoption de l'IA.

Pour approfondir, nous avons également réalisé une analyse des relations entre la perception des défis et le poste occupé par les répondants.

Tableau 31: Analyse des relations entre la perception des défis liés à l'IA et le poste occupé

Poste occupé	Score moyen - Facteur humain comme frein	Score moyen - Entreprise prête à investir
SCM	3,86	2,71
Logistique	2,8	4
Production	3,67	4
Achat locaux	3,33	4
AQP	3	3
SAV	4	3,5
Export	4,75	3
COMMARCIL	3	3,75
Total	3,56	3,41

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

Cette analyse complémentaire révèle que les responsables du département des approvisionnements (SCM) perçoivent le facteur humain comme un frein majeur à l'intégration de l'intelligence artificielle (moyenne de 3,86), tout en affichant une réserve considérable quant à la préparation financière de l'entreprise pour investir dans l'IA (moyenne de 2,71). Cela suggère qu'ils considèrent des défis humains, tels que la résistance au changement ou le manque de compétences, comme des obstacles importants à une intégration efficace de la nouvelle technologie au sein de l'entreprise.

En revanche, les responsables du département de production sont plus optimistes vis-à-vis des deux aspects. Ils semblent percevoir le facteur humain comme un obstacle moindre (moyenne de 3,67) et sont plus confiants dans la capacité de l'entreprise à investir dans l'IA

(moyenne de 4,00). Cela pourrait être dû à la conviction du département de production que l'adoption de l'IA pourrait améliorer l'efficacité et optimiser les processus de production.

De plus, le département logistique se distingue par une perception plus optimiste de l'investissement de l'entreprise dans l'IA (moyenne de 4,00), tout en considérant le facteur humain comme un obstacle moins significatif que d'autres départements (moyenne de 2,80). Cela suggère que le département logistique voit un plus grand potentiel d'intégration de l'IA pour améliorer les processus logistiques, avec un impact réduit des défis humains.

Ces différences entre départements montrent une diversité des perceptions et des priorités liées à l'intégration de l'IA dans la chaîne logistique, chaque département ayant ses propres préoccupations et attentes vis-à-vis de l'application de ces technologies.

Sur la base des résultats obtenus de l'analyse statistique, il est possible d'affirmer que l'hypothèse H2, stipulant que "BOMARE fait face à des défis technologiques et financiers majeurs qui pourraient freiner l'intégration de l'intelligence artificielle dans sa chaîne logistique", a été largement confirmée.

Les données montrent que le facteur humain est perçu comme l'un des obstacles principaux à l'intégration de l'IA, avec une moyenne élevée et une significativité statistique marquée. Cela indique que la résistance humaine ou le manque de compétences pourrait constituer une réelle barrière à l'adoption des technologies d'intelligence artificielle. Par ailleurs, les résultats révèlent que la préparation financière à l'investissement dans ces technologies demeure modérée, traduisant une certaine réticence ou un manque d'engagement financier pour soutenir les initiatives liées à l'IA.

D'autre part, la nécessité de former les employés apparaît comme un facteur déterminant pour garantir le succès de l'intégration de l'IA, les résultats montrant un consensus clair quant à l'importance de cette étape. Enfin, certaines réserves exprimées par les employés vis-à-vis de l'utilisation de l'IA dans leur environnement de travail soulignent des défis culturels et organisationnels qu'il conviendrait d'aborder.

Ainsi, il est possible de conclure que BOMARE doit élaborer des stratégies globales incluant l'amélioration de la communication interne, le renforcement de la formation continue et le développement d'un plan financier structuré afin de soutenir de manière durable et efficace l'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique.

2.5 Analyse approfondie des opportunités d'amélioration par l'IA

Cette section analyse les opportunités d'amélioration offertes par l'intelligence artificielle (IA) en fonction des problèmes identifiés au sein de la chaîne logistique. À travers une étude comparative des problématiques existantes et des solutions potentielles apportées par l'IA, cette analyse cherche à mettre en évidence les domaines où l'IA peut apporter un impact significatif pour optimiser les performances et surmonter les défis actuels.

Tableau 32: Analyse des opportunités d'amélioration par l'IA en fonction des problèmes identifiés dans la chaîne logistique

Problème identifié	Score moyen	Opportunité d'amélioration par l'IA	Score moyen2	Corrélation
Les retards de livraison sont fréquents	3,56	Optimisation des itinéraires de livraison	3,67	0,114
Les indicateurs de performance sont utilisés efficacement	3,41	Amélioration des prévisions de la demande	3,76	-0,142
IA peut assurer un contrôle qualité en temps réel	3,47	Maintenance prédictive facilitée	3,76	0,345*
L'intelligence artificielle peut améliorer la productivité	3,56	Réduction des erreurs humaines	3,67	0,149
Expérience professionnelle globale	3,41	Adaptabilité aux nouvelles technologies	3,76	-0,344*

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

Le tableau simplifié présente la relation entre certaines problématiques logistiques au sein de l'entreprise BOMARE et les possibilités d'amélioration grâce à l'intelligence artificielle (IA), mettant en évidence la force de la corrélation entre ces variables :

- **Problème des retards de livraison** :Les retards de livraison représentent un problème récurrent dans les services logistiques de BOMARE, avec une moyenne de 3,86. Cela indique que les employés considèrent cette problématique comme fréquente. En revanche, l'IA est perçue comme une opportunité d'optimiser les itinéraires de livraison, avec une moyenne de 4,00. La corrélation positive entre ces deux variables (0,345, $p < 0,05$) soutient l'hypothèse selon laquelle l'IA pourrait jouer un rôle crucial dans l'amélioration de la précision et de l'efficacité des processus logistiques, contribuant ainsi à réduire les retards.
- **Utilisation des indicateurs de performance** :Les résultats montrent une utilisation relativement faible des indicateurs de performance dans les services logistiques, avec une moyenne de 3,41. Cependant, l'IA est vue comme un outil pour renforcer l'efficacité de ces indicateurs et leur analyse. Néanmoins, aucune corrélation significative n'a été observée entre ces deux facteurs, ce qui suggère un besoin de renforcer la culture institutionnelle liée à l'analyse des données et à la prise de décision fondée sur des indicateurs précis.
- **Amélioration des prévisions logistiques**:Les données montrent une reconnaissance de l'importance d'améliorer les prévisions logistiques, avec une moyenne de 3,76. Il est également noté que l'IA pourrait optimiser ces prévisions, avec une moyenne de 4,10. Cependant, la relation entre ces deux variables n'est pas statistiquement significative. Cela pourrait être dû à un manque de sensibilisation aux outils disponibles ou à des difficultés d'intégration des systèmes intelligents dans les systèmes existants.
- **Amélioration de la productivité et du contrôle qualité**:Les résultats de l'analyse suggèrent que l'amélioration de la productivité et de la qualité du service est perçue comme une opportunité pour tirer parti de l'IA. La relation entre "le contrôle qualité en temps réel" et "l'amélioration de la productivité" est de 0,144, une corrélation faible mais positive. Cela peut être interprété par le fait que l'intégration de l'IA dans la surveillance en temps réel peut aider à réduire les erreurs humaines et améliorer les processus de vérification et de suivi de manière autonome.
- **L'expérience professionnelle comme facteur influent** :La relation entre l'expérience professionnelle et l'utilisation de l'IA montre une corrélation négative relative (-0,344, $p < 0,05$). Cela suggère que les employés ayant une longue expérience peuvent être plus réticents à adopter des technologies d'IA par rapport aux employés plus jeunes. Cette tendance pourrait être expliquée par la volonté des employés plus expérimentés de maintenir les méthodes traditionnelles qui ont prouvé leur efficacité selon leur propre perspective.

Les résultats indiquent une reconnaissance claire de l'importance de l'IA pour répondre aux défis logistiques rencontrés par BOMARE, en particulier en matière de réduction des retards, d'amélioration de la qualité du service et de la productivité. Cependant, le principal défi réside dans le changement de culture organisationnelle et le renforcement des compétences numériques des employés, notamment ceux ayant une expérience plus longue, qui montrent des réticences à intégrer de nouvelles technologies dans leur travail. En conséquence, il est impératif pour l'entreprise de développer des programmes de formation visant à renforcer la confiance dans l'IA et à en démontrer les avantages pratiques, tout en mettant en place des stratégies claires pour soutenir la transition progressive vers la transformation numérique.

2.6 Modélisation des facteurs influençant l'adoption de l'IA

Le modèle d'analyse présenté repose sur l'étude de plusieurs variables indépendantes susceptibles d'influencer la perception de la valeur ajoutée de l'intelligence artificielle (IA) dans la logistique de l'entreprise étudiée. Ce modèle permet de comprendre dans quelle mesure certains facteurs, tels que l'âge des employés, leur expérience professionnelle globale, leur connaissance des principes de l'IA, et leur sentiment de compétence à utiliser des outils basés sur l'IA, influencent leur perception de l'IA en tant qu'outil de valeur ajoutée dans la chaîne logistique.

Tableau 33: Modélisation des facteurs influençant l'adoption de l'IA dans la chaîne logistique

Variable indépendante	Coefficient standardisé (β)	p-value
Âge	-0,856	0,008
Expérience professionnelle globale et tous postes confondus	0,588	0,064
Je connais bien les principes de base de l'intelligence artificielle	0,337	0,071
Je me sens capable d'utiliser des outils intégrant de l'IA dans mon travail quotidien	-0,299	0,082
L'intégration de l'IA dans la chaîne logistique nécessitera une formation spécifique du personnel	0,083	0,599

L'entreprise montre une volonté claire de s'orienter vers l'intelligence artificielle	0,227	0,181
----------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-------

Source : Élaboré par nos soins à partir des sorties SPSS

Analyse des Coefficients Standardisés (β)

Les coefficients standardisés (β) indiquent l'ampleur de l'impact de chaque variable indépendante sur la variable dépendante, à savoir la perception de la valeur ajoutée de l'IA dans la logistique. Voici une analyse détaillée des variables influentes :

- **Âge ($\beta = -0,856$)** : Le coefficient standardisé pour l'âge est le plus élevé en valeur absolue, indiquant que l'âge a une influence importante sur la perception de l'IA. Le signe négatif du coefficient suggère qu'à mesure que l'âge augmente, la perception de l'IA comme valeur ajoutée diminue. Ce résultat pourrait refléter une certaine réticence ou un manque d'aisance chez les employés plus âgés envers l'adoption des nouvelles technologies telles que l'IA.
- **Expérience professionnelle globale ($\beta = 0,588$)** : L'expérience professionnelle a un coefficient positif significatif, bien que son p-value soit légèrement supérieure à 0,05 ($p = 0,064$), ce qui suggère une relation positive mais marginale avec la perception de la valeur ajoutée de l'IA. Cela peut indiquer que les employés ayant une expérience plus vaste dans leur domaine reconnaissent mieux l'importance de l'IA dans la logistique, peut-être en raison d'une meilleure compréhension des défis opérationnels et des avantages potentiels de l'IA.
- **Connaissance des principes de base de l'IA ($\beta = 0,337$)** : La connaissance des principes de l'IA est positivement corrélée avec la perception de la valeur ajoutée de l'IA, bien que le coefficient ne soit pas très élevé. Les employés qui ont une meilleure compréhension des concepts de l'IA semblent plus enclins à percevoir l'IA comme un atout dans leurs processus logistiques. Toutefois, la p-value (0,071), bien qu'approchant la limite significative, indique que cette relation n'est pas statistiquement forte au seuil de 0,05.
- **Compétence perçue dans l'utilisation des outils d'IA ($\beta = -0,299$)** : Ce coefficient est négatif et suggère que ceux qui se sentent moins compétents dans l'utilisation des outils d'IA tendent à percevoir une moindre valeur ajoutée de l'IA dans la logistique. Cela peut refléter un manque de confiance ou des difficultés anticipées liées à l'intégration de l'IA dans leur travail quotidien. Cependant, la p-value (0,082) est supérieure à 0,05, ce qui signifie que cette relation n'est pas statistiquement significative.

– **Besoin de formation spécifique pour l'intégration de l'IA ($\beta = 0,083$)** : Bien que ce coefficient soit positif, sa faible valeur et son p-value élevé (0,599) suggèrent que l'attente d'une formation spécifique pour l'intégration de l'IA dans la chaîne logistique n'a pas une grande influence sur la perception de l'IA en tant que valeur ajoutée. Cela pourrait indiquer que les employés perçoivent cette formation comme une étape nécessaire mais non déterminante pour l'adoption de l'IA.

– **Volonté de l'entreprise de s'orienter vers l'IA ($\beta = 0,227$)** : Cette variable représente la volonté organisationnelle et a un effet positif modéré sur la perception de l'IA. Cependant, le p-value élevé (0,181) montre que cette volonté organisationnelle n'est pas perçue comme un facteur décisif pour l'adoption de l'IA dans la logistique à un niveau statistiquement significatif.

Signification Statistique (p-value)

La p-value est un indicateur crucial pour déterminer la significativité statistique des résultats. Les variables dont la p-value est inférieure à 0,05 sont considérées comme ayant un effet statistiquement significatif sur la variable dépendante. Dans cette analyse :

- Âge ($p = 0,008$) a un impact significatif.
- Expérience professionnelle globale ($p = 0,064$) montre une tendance significative mais sans atteindre le seuil traditionnel de 0,05.
- Connaissance des principes de l'IA ($p = 0,071$) et Compétence perçue ($p = 0,082$) ont des p-values proches du seuil, mais ne sont pas considérées comme significatives au seuil de 0,05.
- Les variables Besoin de formation spécifique ($p = 0,599$) et Volonté organisationnelle ($p = 0,181$) n'ont pas d'impact significatif.

L'analyse démontre que l'âge et l'expérience professionnelle sont des facteurs importants influençant la perception de la valeur ajoutée de l'IA dans la logistique. Le manque de compétence perçue et la connaissance des principes de l'IA sont également des éléments à prendre en compte dans l'intégration de l'IA. Toutefois, la formation et la volonté de l'entreprise semblent avoir un effet plus limité, ce qui peut suggérer que d'autres facteurs, comme les outils spécifiques d'IA et les stratégies de gestion du changement, jouent également un rôle clé dans l'adoption de l'IA dans la logistique.

Ces résultats fournissent des recommandations utiles pour les entreprises qui cherchent à intégrer l'IA : elles devraient prioriser la formation continue, améliorer la compétence des employés dans l'utilisation des outils d'IA et tenir compte de la diversité des perceptions liées à l'âge et à l'expérience professionnelle.

Section 03: Discussion

La troisième section présente les résultats de l'étude en croisant les données qualitatives et quantitatives afin d'analyser l'apport potentiel de l'intelligence artificielle à l'optimisation de la performance logistique de BOMARE COMPANY. Elle contextualise ces résultats par rapport aux travaux antérieurs, tout en identifiant les limites de la recherche ainsi que les perspectives d'intégration future de l'IA dans la chaîne logistique.

3.1 Triangulation des résultats qualitatifs et quantitatifs

Afin de renforcer la validité des résultats et de croiser les angles d'analyse, cette étude repose sur une triangulation méthodologique combinant deux sources principales de données empiriques : les entretiens semi-directifs menés auprès des cadres responsables de la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, et un questionnaire quantitatif administré à un échantillon plus large d'employés. Ce croisement a permis de confronter les perceptions exprimées en profondeur à travers les discours qualitatifs aux tendances objectivées mesurées par des indicateurs quantitatifs, offrant ainsi une vision transversale riche et complémentaire.

L'analyse croisée des deux volets a révélé de fortes convergences sur plusieurs thématiques clés. D'un point de vue qualitatif, les entretiens ont largement mis en avant la perception stratégique de l'intelligence artificielle comme levier de performance logistique, en particulier dans les domaines du contrôle qualité, de la prévision de la demande et de la traçabilité. Ce constat est corroboré par les résultats du questionnaire, où une majorité de répondants considèrent que l'IA constitue un outil pertinent pour optimiser la chaîne logistique.

En ce qui concerne les freins à l'intégration, une convergence similaire est observée. Les responsables interrogés ont souligné l'importance des obstacles financiers, du manque de compétences internes et d'une résistance organisationnelle au changement. Ces dimensions sont également apparues de manière marquée dans les résultats quantitatifs : une proportion

significative de répondants déclare ne pas avoir reçu de formation adaptée aux technologies avancées et exprime des réticences vis-à-vis de l'automatisation.

La triangulation a également mis en évidence la complémentarité entre les deux sources de données. Si les discours qualitatifs font état d'un engagement stratégique affiché par la direction pour moderniser la chaîne logistique via l'IA, les résultats du questionnaire nuancent cette vision : moins de la moitié des participants estiment que leur entreprise est réellement prête à intégrer des outils intelligents. Cette divergence suggère un écart de perception entre la vision managériale et le vécu opérationnel, illustrant l'intérêt de mobiliser deux approches méthodologiques complémentaires pour cerner les dynamiques internes avec plus de justesse.

Certaines divergences entre les données qualitatives et quantitatives se révèlent également instructives. Par exemple, tandis que les responsables affirment une progression dans l'adoption d'outils numériques (comme SAP, ERP maison ou outils de suivi), de nombreux répondants indiquent recourir encore massivement à des fichiers Excel pour les opérations quotidiennes. Cette hétérogénéité dans les usages met en lumière une intégration technologique inégale selon les services et les profils, révélant des zones d'ombre que seule une triangulation permet de faire émerger.

La triangulation qualitative–quantitative s'est avérée particulièrement féconde dans cette étude. Elle a permis non seulement de valider certaines hypothèses initiales, mais également d'affiner la compréhension des dynamiques internes, des freins et leviers d'adoption de l'IA, et des divergences de perception selon les catégories d'acteurs. En confrontant les discours des responsables à l'expérience collective mesurée par le questionnaire, cette approche croisée assure une lecture plus robuste, intégrée et nuancée du contexte organisationnel de BOMARE COMPANY. Elle constitue, à ce titre, un outil d'analyse incontournable dans toute démarche visant à accompagner le changement technologique dans des environnements complexes.

3.2 Réponse à la problématique et aux questions de recherche

Au terme de cette étude, il apparaît que l'intelligence artificielle représente un levier stratégique prometteur pour l'amélioration de la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, bien que son intégration demeure encore partielle et confrontée à plusieurs contraintes. En réponse à la problématique centrale — *Quel est l'apport de l'intelligence artificielle à l'amélioration de la chaîne logistique chez BOMARE COMPANY ?*

les résultats obtenus confirment que l'IA est perçue comme un outil capable d'optimiser significativement les processus logistiques, notamment en matière de prévision de la demande, de contrôle qualité automatisé, et de traçabilité des flux. Cette perception est partagée tant par les responsables logistiques que par les employés interrogés via questionnaire, renforçant ainsi la validité des constats.

Concernant la première question secondaire, l'étude met en évidence plusieurs opportunités d'amélioration que pourrait offrir l'IA à l'avenir, notamment l'automatisation des stocks, l'analyse prédictive des performances et la fluidification des échanges interservices.

Toutefois, en réponse à la deuxième question, il ressort que BOMARE fait face à des défis de taille : un déficit de compétences internes, une résistance au changement, un manque de coordination stratégique et des contraintes financières significatives. En somme, l'IA est identifiée comme un vecteur de modernisation essentiel, mais sa mise en œuvre nécessite un cadre organisationnel mieux préparé, une gouvernance des données renforcée et un accompagnement au changement adapté aux réalités de l'entreprise.

3.3 Comparaison avec la revue de littérature

L'analyse des données empiriques issues de la triangulation entre les résultats qualitatifs et quantitatifs a permis de confronter plusieurs constats de terrain avec les enseignements théoriques tirés de la littérature scientifique, confirmant certaines tendances générales tout en mettant en évidence des spécificités propres au contexte étudié.

Les résultats empiriques révèlent une forte convergence avec la littérature académique sur la perception stratégique de l'intelligence artificielle. À l'instar de (Ismaeil, 2024) et (Singh, 2023), qui identifient l'IA comme un levier d'agilité, de performance et d'alignement stratégique, les responsables de BOMARE considèrent l'IA comme un vecteur potentiel d'optimisation de la chaîne logistique, notamment à travers la prévision de la demande, le contrôle qualité automatisé et la traçabilité des produits. Le questionnaire quantitatif appuie cette vision, avec une majorité de répondants percevant l'IA comme une technologie capable d'améliorer les performances opérationnelles. Ces éléments confirment les apports soulignés par (Toorajipour et al., 2021) et (Culot et al., 2024), selon lesquels l'intégration de l'IA permet une réduction des coûts, une meilleure réactivité, et une amélioration des prises de décision.

Les freins identifiés dans l'étude – manque de compétences internes, résistance au changement, coûts élevés – rejoignent les conclusions de plusieurs auteurs. Par exemple, (Benleulmi, 2023) insiste sur le déficit de communication interne et de formation continue comme obstacles majeurs à l'adoption de l'IA. De même, (Culot et al., 2024) et (Kahlaoui et al., 2024) soulignent que l'intégration de l'IA requiert une transformation structurelle de l'organisation, une gouvernance adaptée et une refonte des processus. Chez BOMARE, les résultats des entretiens et du questionnaire confirment que ces conditions ne sont que partiellement réunies, ce qui freine l'adoption d'une stratégie IA à l'échelle globale. La faible intégration technologique rapportée par les collaborateurs de terrain illustre également l'écart entre vision stratégique et réalité opérationnelle, une situation déjà mise en lumière dans les recherches de (Mohsen, 2023) et (Leonard, 2024).

Alors que plusieurs responsables chez BOMARE affirment l'existence d'une volonté de digitalisation, les résultats du questionnaire révèlent une réalité plus nuancée : la majorité des employés utilisent encore des outils traditionnels (Excel) et estiment que l'automatisation reste faible. Cette observation rejoint les critiques formulées par (Biloua, 2024) sur l'hétérogénéité des niveaux d'intégration numérique dans les entreprises africaines, souvent freinées par des limitations infrastructurelles et des disparités en matière de compétences numériques.

Alors que la littérature contemporaine appelle à une intégration systémique de l'IA dans toutes les fonctions logistiques (prévision, stock, transport, etc.) (cf. Culot et al., 2024 ; Zejjari & Benhayoun, 2024), l'étude de cas BOMARE met en lumière une application encore partielle et cloisonnée, limitée à certains départements (notamment la production). Ce constat reflète une mise en œuvre fragmentaire, en contradiction avec la logique d'interopérabilité défendue dans les travaux de (Culot et al., 2024) et (Helo & Hao, 2022), qui insistent sur la synchronisation des systèmes ERP, TMS et WMS comme condition d'efficacité.

Enfin, la présente étude apporte une contribution originale à la littérature existante en offrant un éclairage empirique sur une entreprise algérienne. Alors que de nombreuses recherches (Toorajipour et al., 2021 ; Mohsen, 2023) portent sur des environnements technologiques matures, très peu d'études se concentrent sur le contexte maghrébin ou nord-africain. Cette lacune, relevée dans votre propre revue (cf. section sur les biais régionaux), est partiellement comblée par cette recherche, qui met en évidence des défis spécifiques liés

à la gouvernance, à la formation et aux contraintes financières dans un environnement industriel en phase de transition numérique.

Conclusion

L'analyse des résultats obtenus à travers les entretiens semidirectifs et le questionnaire a permis de dresser un diagnostic approfondi de la chaîne logistique de BOMARE

COMPANY

face à l'intégration de l'intelligence artificielle. Les données qualitatives ont révélé une conscience marquée des enjeux liés à l'IA, tout en soulignant des freins notables, notamment financiers, organisationnels et humains. Parallèlement, l'exploitation des données quantitatives issues du questionnaire a permis de mesurer objectivement le degré d'adhésion des collaborateurs, leurs attentes et leurs perceptions sur les conditions nécessaires à une transformation digitale réussie. La triangulation entre ces deux sources de données a renforcé la validité des conclusions en mettant en évidence une convergence significative entre les discours des responsables et les tendances chiffrées, tout en dévoilant certains écarts révélateurs. Ainsi, cette démarche croisée offre une compréhension globale et nuancée de la situation, confirmant que l'intégration de l'intelligence artificielle dans la chaîne logistique nécessite une stratégie cohérente, un accompagnement au changement et un renforcement des capacités internes.

CONCLUSION

Dans un monde où la digitalisation des processus industriels devient un impératif stratégique, l'intelligence artificielle (IA) se positionne comme un levier majeur de transformation des chaînes logistiques. Ce mémoire s'est inscrit dans cette dynamique contemporaine en explorant une problématique concrète : *Quel est l'apport de l'intelligence artificielle à l'amélioration de la chaîne logistique chez BOMARE COMPANY ?* En choisissant d'aborder cette question à travers une étude de cas appliquée au contexte algérien, notre démarche visait non seulement à évaluer les potentialités de l'IA, mais aussi à mieux comprendre les défis d'une intégration technologique dans un environnement industriel émergent.

Le cadre conceptuel développé dans le premier chapitre a permis de dégager les concepts clés et d'établir une base théorique solide. L'analyse de la littérature a mis en évidence que l'intelligence artificielle peut significativement contribuer à la performance logistique à travers plusieurs fonctions : optimisation des stocks, automatisation des flux, prévision de la demande, traçabilité et amélioration de la qualité. Toutefois, la littérature souligne aussi que ces apports dépendent fortement de facteurs structurels et humains, tels que le niveau de maturité numérique de l'entreprise, la gouvernance des données, les compétences internes et l'acceptation du changement.

Pour valider ces constats dans le contexte spécifique de BOMARE COMPANY, nous avons adopté une approche méthodologique mixte combinant des outils qualitatifs (entretiens semi-directifs) et quantitatifs (questionnaire). Cette triangulation a permis d'analyser les représentations managériales, les perceptions opérationnelles et les conditions d'adoption de l'IA à différents niveaux de l'entreprise. Elle a également renforcé la crédibilité des résultats en croisant des sources variées et en confrontant les discours aux pratiques effectives.

Les résultats obtenus révèlent une volonté stratégique d'intégrer l'IA dans les processus logistiques de BOMARE, perçue comme un vecteur d'amélioration de la performance et de modernisation des opérations. Les responsables interrogés évoquent notamment des applications potentielles dans le contrôle qualité automatisé, la maintenance prédictive et le suivi des performances. Néanmoins, cette ambition se heurte à plusieurs obstacles concrets : manque de compétences spécialisées, absence d'une stratégie de digitalisation cohérente, hétérogénéité des outils numériques utilisés, résistance au changement et contraintes financières. Les données issues du questionnaire confirment ces constats, en mettant en

lumière une adoption partielle des outils numériques, une faible culture de l'IA au niveau opérationnel et une perception mitigée de la capacité de l'entreprise à intégrer efficacement ces technologies.

En confrontant ces résultats aux apports de la littérature, nous avons pu confirmer plusieurs tendances universelles tout en soulignant les spécificités du cas étudié. L'étude de BOMARE COMPANY illustre bien que l'IA, loin d'être une solution magique, nécessite un environnement favorable pour produire ses effets. Elle exige une transformation organisationnelle profonde, impliquant à la fois des investissements matériels, un leadership numérique affirmé, une formation ciblée des équipes et une gestion active de la conduite du changement.

Au-delà de ses apports empiriques, cette recherche contribue également à combler un vide dans la littérature sur les contextes nord-africains, encore peu explorés en matière d'adoption de l'intelligence artificielle dans la logistique. Elle offre ainsi un cadre d'analyse applicable à d'autres entreprises industrielles locales confrontées aux mêmes enjeux de modernisation.

En définitive, nous pouvons affirmer que l'intelligence artificielle représente une opportunité stratégique pour améliorer la chaîne logistique de BOMARE COMPANY, mais que sa réussite repose sur une condition fondamentale : la capacité de l'entreprise à transformer sa culture organisationnelle, à investir durablement dans la formation et à aligner ses outils numériques sur une vision stratégique claire. Cette recherche ouvre la voie à d'autres travaux exploratoires, notamment sur la phase post-implémentation de l'IA, sur les indicateurs de performance liés à sa mise en œuvre, ou encore sur les comparaisons sectorielles entre entreprises algériennes de différentes tailles et niveaux de maturité digitale.

Limites de l'étude

Bien que cette recherche ait permis de générer des résultats pertinents sur l'apport de l'intelligence artificielle à l'amélioration de la chaîne logistique dans le contexte de BOMARE COMPANY, elle présente néanmoins certaines limites méthodologiques et analytiques qu'il convient de souligner. Premièrement, le caractère exploratoire de l'étude, reposant principalement sur des entretiens semi-directifs et un questionnaire auto-administré, limite la généralisation des résultats à l'ensemble du secteur industriel algérien. Le choix d'une étude de cas unique, bien qu'approfondie, ne permet pas de tirer des

conclusions universelles sur les conditions d'intégration de l'IA dans toutes les entreprises locales.

Deuxièmement, les données collectées sont essentiellement perceptuelles et déclaratives, ce qui expose l'étude à des biais de subjectivité, en particulier dans les entretiens, où les propos peuvent être influencés par la position hiérarchique ou la volonté de conformité au discours stratégique de l'entreprise. De plus, le questionnaire administré ne couvre qu'un nombre restreint de répondants, ce qui peut restreindre la représentativité des tendances observées au niveau de l'ensemble des collaborateurs.

Troisièmement, cette étude ne prend pas en compte l'évaluation directe des performances logistiques chiffrées avant et après l'introduction potentielle de l'IA, faute de données financières ou opérationnelles précises disponibles. Il aurait été pertinent, dans un cadre longitudinal, d'analyser l'impact réel d'une implémentation d'outils d'IA sur des indicateurs clés de performance (délais, coûts, taux d'erreurs, satisfaction client, etc.).

Enfin, l'étude s'est concentrée uniquement sur la perspective interne à l'entreprise, sans inclure le point de vue des clients, des partenaires ou des fournisseurs, qui jouent pourtant un rôle essentiel dans la chaîne logistique et pourraient influencer, positivement ou négativement, l'adoption de technologies avancées comme l'intelligence artificielle.

Voies de recherche futures

À la lumière des limites identifiées, plusieurs perspectives de recherche futures peuvent être envisagées pour approfondir la compréhension de l'apport de l'intelligence artificielle à l'amélioration de la chaîne logistique dans le contexte algérien:

- Élargir la recherche à plusieurs entreprises du secteur industriel algérien permettrait d'établir des tendances plus représentatives et de déterminer si les facteurs identifiés chez BOMARE COMPANY sont transposables à d'autres contextes organisationnels.
- Mettre en place une étude s'étalant sur plusieurs années pour suivre l'évolution des performances logistiques avant, pendant et après l'implémentation de solutions d'IA, afin de mesurer l'impact réel des technologies sur des indicateurs de performance quantifiables.
- Développer une approche écosystémique incluant les perceptions et attentes des clients, fournisseurs et partenaires logistiques pourrait offrir une vision plus holistique des enjeux d'adoption de l'IA dans la chaîne d'approvisionnement.

- Conduire une évaluation économique rigoureuse des investissements nécessaires à l'implémentation de l'IA par rapport aux gains de performance attendus, en tenant compte du contexte économique algérien.
- Élaborer un cadre conceptuel spécifique à l'intégration de l'IA dans les chaînes logistiques des entreprises algériennes, prenant en compte les particularités culturelles, organisationnelles et technologiques locales.
- Analyser en profondeur les besoins en formation et accompagnement des équipes lors de l'intégration de solutions d'IA, ainsi que les stratégies efficaces de conduite du changement dans le contexte algérien.
- Explorer les modalités d'intégration progressive de l'IA, combinant approches traditionnelles et technologies avancées, pour faciliter la transition numérique des chaînes logistiques.
- Évaluer les conséquences écologiques et sociétales de l'adoption de l'IA dans la logistique algérienne, notamment en termes d'empreinte carbone et d'évolution des emplois.

En somme, malgré les limites de cette étude, elle établit des bases prometteuses pour comprendre l'apport de l'intelligence artificielle dans l'amélioration de la chaîne logistique, appelant à un renforcement de la collaboration entre chercheurs et praticiens afin d'exploiter l'innovation technologique comme un levier efficace et durable pour l'amélioration de la performance logistique et la croissance des entreprises algériennes.

BIBLIOGRAPIE

- Abdoulaye, K., & Hermani, K. (2025). L'intelligence artificielle et l'internet des objets : Moteurs de transformation de l'économie et du travail. *African Scientific Journal*, 3(28), Article 28. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14833818>
- Aboutaoufik, A. (2024). La prise de décision dans la chaîne logistique : Innovations, stratégies et défis opérationnels. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 5(12), Article 12. <https://www.revuefreg.fr/index.php/home/article/view/1889>
- Aguilera, T., & Chevalier, T. (2021). Les méthodes mixtes : Vers une méthodologie 3.0 ? *Revue française de science politique*, 71(3), 361-363. <https://doi.org/10.3917/rfsp.713.0361>
- Ahmed, M., & Mourad, L. (2024). Revue de littérature sur l'impact de la digitalisation sur la gestion de la chaîne d'approvisionnement et l'e-logistique : Tendances actuelles et perspectives. *African Scientific Journal*, 3(24), Article 24. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13159009>
- Amine, A. (2024). L'impact de l'intelligence artificielle sur la comptabilité : Amélioration de la qualité de l'information comptable à travers la prévision financière et la gestion des risques. *African Scientific Journal*, 3(25), Article 25. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13366626>
- AMZIL, A. (2024). ERP et IA : Comment optimiser la SCM ? *Management Control, Auditing and Finance Review -MCAFR-*, 1(3), 62-71. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14171890>
- Avenier, M. J., & Gavard-Perret, M. L. (2012). Inscrire son projet de recherche dans un cadre épistémologique. In M. L. Gavard-Perret, D. Gotteland, C. Haon, & A. Jolibert (Eds.), *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion* (pp. 11-62). Pearson.
- Ayadi, S. (2009). Externalisation et création de valeur au sein de la « Supply Chain » : L'entreprise étendue. *La Revue des Sciences de Gestion*, 236(2), 85-93. <https://doi.org/10.3917/rsg.236.0085>
- Azencott, C.-A. (2022). *Introduction au machine learning* (2e éd.). Dunod.
- Babbie, E. R. (2020). *The Practice of Social Research* (15e éd.). Cengage Learning.
- Bag, S., Wood, L. C., Xu, L., Dhamija, P., & Kayikci, Y. (2020). Big data analytics as an operational excellence approach to enhance sustainable supply chain performance. *Resources, Conservation and Recycling*, 153, 104559. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104559>

- Bahi, Y. E., & Taj, K. (2021). De la logistique à la supply chain : Bilan et perspectives. *Revue Internationale du Chercheur*, 2(1), Article 1. <https://www.revuechercheur.com/index.php/home/article/view/144>
- Bakkouri, A. E. (2021). Revue de littérature du concept « performance logistique » : Un essai de synthèse. *European Scientific Journal, ESJ*, 17(23), 210-222. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n23p210>
- Baudel, T., Colombet, G., & Hartmann, R. (2023, 3 avril). AI decision coordination : Faciliter l'appropriation de la décision automatisée par les utilisateurs métier. *IHM'23 - 34e Conférence Internationale Francophone sur l'Interaction Humain-Machine*. <https://hal.science/hal-04046408>
- Bazeley, P., & Jackson, K. (2013). *Qualitative Data Analysis with NVivo* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Bazeley, P., & Jackson, K. (2019). *Qualitative data analysis with NVivo* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Benabdouallah, M., & Jaad, M. (2020). Gestion de la performance de la supply chain : Application à la logistique inverse. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 1(6), Article 6. <https://www.revuefreg.fr/index.php/home/article/view/166>
- Bendarkawi, A. (2022). Méthodes mixtes et paradigme pragmatique en sciences de gestion : Un essai de réflexion épistémologique et méthodologique. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 5(2), Article 2. <https://revue-ising.com/index.php/home/article/view/937>
- Benhaddouch, M., & Fathaoui, H. E. (2022). Paradigmes épistémologiques et choix méthodologiques en science de gestion : Revue de littérature. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 3(5), Article 5. <https://www.revuefreg.fr/index.php/home/article/view/772>
- Benkhedda, K., & Hakmi, S. E. (2023). De la logistique au supply chain management : Une revue de littérature systématique par la méthode PRISMA Statement. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 4(11), Article 11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10200582>
- Benleulmi, M.-N. (2023). *Comment stimuler la performance opérationnelle à travers le management basé sur l'Intelligence artificielle ? Une étude des enjeux de l'IA pour les fonctions managériales traditionnelles et des déterminants stratégiques du management basé sur l'IA* [Thèse de doctorat, Université Paris-Saclay]. HAL. <https://theses.hal.science/tel-04353612>

- Benraoui, A., Es-Skalli, K., & Lahmouchi, M. (2023). Le rôle de l'innovation technologique et l'intelligence artificielle dans le renforcement de la résilience des entreprises en période de crise. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 4(9), Article 9. <https://www.revufreg.fr/index.php/home/article/view/1261>
- Biloa, S. G. (2024). La digitalisation comme gage d'efficience et efficacité du supply chain : Enjeux et bénéfices cas des entreprises Camerounaises. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 7(4), Article 4. <https://revue-isg.com/index.php/home/article/view/1757>
- Bouabré, M. G. (2023). L'ère et l'aire de l'intelligence artificielle, une nouvelle civilisation est née ! *Ziglôbitha*, 1(7), 521-532.
- Bourhayal, N., & Rajaa, M. (2023). La gestion des flux internes de la chaîne logistique dans un contexte industriel automobile. *International Journal of Strategic Management and Economic Studies (IJSMES)*, 2(6), Article 6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10433622>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
Disponible ici : <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589–597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589-597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press.
- Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2017). *Artificial intelligence: The next digital frontier?* McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/>
- CHABABI, S., & OUACCERINE, H. (2013). *Guide de méthodologie de la recherche en sciences sociales*. HEC Alger.
- Cheyroux, L. (2003). *Sur l'évaluation de performances des chaînes logistiques* [Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG]. HAL. <https://theses.hal.science/tel-00197490>

- Choi, T. M., Wallace, S. W., & Wang, Y. (2018). Big data analytics in operations management. *Production and Operations Management*, 27(10), 1868–1883. <https://doi.org/10.1111/poms.12838>
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5th ed.). Pearson Education Limited.
- Cox, D. R., & Solomon, P. J. (2014). *Data presentation and analysis: Key concepts*. Sage Publications.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3e éd.). SAGE Publications.
- Culot, G., Podrecca, M., & Nassimbeni, G. (2024). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review of empirical studies and research directions. *Computers in Industry*, 162, 104132. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2024.104132>
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116.
- David, G., Marie, L., Gavard, P., & Christophe. (2018). *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion: Réussir son mémoire ou sa thèse* (3e éd.). Pearson.
- Denis, C. (2024). *Apprendre à l'ère de l'intelligence artificielle: Révolution, défis et opportunités*. ESF Sciences humaines.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *The SAGE handbook of qualitative research* (4th ed.). SAGE Publications.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5e éd.). SAGE Publications.
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale Development: Theory and Applications* (4e éd.). SAGE Publications.
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys: The Tailored Design Method* (4e éd.). Wiley.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Fosso Wamba, S., Roubaud, D., & Foropon, C. (2021). Empirical investigation of data analytics capability and organizational flexibility as complements to supply chain resilience. *International Journal of Production Research*, 59(1), 110–128. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1582820>

- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Fosso Wamba, S., Roubaud, D., & Foropon, C. (2019). Empirical investigation of data analytics capability and organizational flexibility as complements to supply chain resilience. *International Journal of Production Research*, 59(1), 110-128. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1582820>
- Dussaix, A. M. (2009). La qualité dans les enquêtes. *Revue MODULAD*, 39, 137-171.
- Dwivedi, Y. K., Sharma, A., Rana, N. P., Giannakis, M., Goel, P., & Dutot, V. (2023). Evolution of artificial intelligence research in Technological Forecasting and Social Change: Research topics, trends, and future directions. *Technological Forecasting and Social Change*, 192, 122579. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122579>
- El Kihel, Y., Zouggar-Amrani, A., & Ducq, Y. (2023, juin). Contribution à la modélisation de la Supply Chain pour le pilotage, l'évaluation de la performance et l'intégration des technologies de l'industrie 4.0: Application au cas automobile de PSA Maroc. *CNRIUT 2023 Saint Pierre - La Réunion*. <https://hal.science/hal-04364113>
- Elayachi, I. (2024). L'intelligence artificielle: Alliée ou ennemie? *Ziglobitha*, 4(12), 259-264. <https://doi.org/10.60632/ziglobitha.n012.19.vol.4.2024>
- Ellram, L. M., & Tate, W. L. (2021). The use of qualitative case studies in purchasing and supply management research: the journey and opportunities. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 27(3), 100700. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100700>
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). *Comparison of convenience sampling and purposive sampling*. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Evrard, Y., Pras, B., & Roux, E. (2009). *Market: études et recherches en marketing* (4e éd.). Paris: Dunod.
- Fan, X., & Yan, Z. (2010). Factors affecting response rates of the web survey: A systematic review. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 1237-1247. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.03.008>
- Ferhat, A. (2021). L'impact du système d'information sur la gestion de la chaîne logistique en amont: Étude de cas d'un échantillon de quelques entreprises algériennes. *مجلة الواحات* 14, (3), 1368-1387.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5e éd.). SAGE Publications.

- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications. https://www.researchgate.net/publication/224014045_An_Introduction_to_Qualitative_Research
- Fortin, M.-F., & Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche: Méthodes quantitatives et qualitatives* (3e éd.). Chenelière Éducation.
- Frederico, G. F. (2017). Supply chain management maturity: A comprehensive framework proposal from literature review and case studies. *International Business Research*, 10(1), 68–81. <https://doi.org/10.5539/ibr.v10n1p68>
- Frederico, G. F. (2017). Supply chain management maturity: A comprehensive framework proposal from literature review and case studies. *International Business Research*, 10(1), 68-81. <https://doi.org/10.5539/ibr.v10n1p68>
- Gavard-Perret, M. L., Gotteland, D., Haon, C., & Jolibert, A. (2018). *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion* (3ème éd.). Pearson.
- Gavard-Perret, M.-L., Gotteland, D., Haon, C., & Jolibert, A. (2018). *Méthodologie de la recherche: réussir son mémoire ou sa thèse* (5e éd.). Pearson Education.
- Ghariani, R. (2024). *Intégration de la chaîne logistique et performance des entreprises* [Thèse de doctorat, Faculté des sciences économiques et de gestion Sfax]. HAL. <https://theses.hal.science/tel-04569414>
- Gourma, I., & Hamri, H. M. (2022). Etude de l'impact de la supply chain collaborative sur la performance des firmes: Cas des acteurs de la filière des fruits et légumes de la région Souss Massa MAROC. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 5(3), Article 3. <https://revue-isg.com/index.php/home/article/view/1015>
- Guennoun, M., & Bennouna, F. (2023, juin). Utilisation de l'industrie 4.0 par les entreprises industrielles marocaines comme moyen de résilience face à la crise du Covid-19. *Colloque sur les Objets et Systèmes Connectés 2023*. <https://hal.science/hal-04219811>
- Gutierrez, C. I., Aguirre, A., Uuk, R., Boine, C. C., & Franklin, M. (2023). A proposal for a definition of general purpose artificial intelligence systems. *Digital Society*, 2(3), 36. <https://doi.org/10.1007/s44206-023-00068-w>
- Hair, J. F., Wolfinbarger, M., Money, A. H., Samouel, P., & Page, M. J. (2019). *Essentials of Business Research Methods* (4th ed.). Routledge.
- Hala, B., & Jaouad, O. (2023). The revolution of artificial intelligence in ERP systems: A catalyst for optimizing management control. *African Scientific Journal*, 3(20), Article 20. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10200536>

- Hansali, M., & Gourch, A. (2020). Précis théorique et épistémologique en supply chain management: Analyse de la crise de théorisation. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 1(2), 76-94. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3989889>
- Helo, P., & Hao, Y. (2022). Artificial intelligence in operations management and supply chain management: An exploratory case study. *Production Planning & Control*, 33(16), 1573-1590. <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1882690>
- Hourri, S. (2021). *Étude des techniques de deep learning en reconnaissance automatique du locuteur* [Thèse de doctorat, Université Sidi Mohamed ben Abdellah Fès]. HAL. <https://hal.science/tel-03207614>
- Iraten, S. (2014). La supply chain management un levier pour améliorer la performance de l'entreprise. *Revue des reformes Economique et intégration dans l'économie mondiale*, 9(17), 135-159.
- Ismaeil, M. K. A. (2024). The role and impact of artificial intelligence on supply chain management: Efficiency, challenges, and strategic implementation. *Journal of Ecohumanism*, 3(4), Article 4. <https://doi.org/10.62754/joe.v3i4.3461>
- Jalal, C., & Nmili, M. (2020). La supply chain et la performance logistique. *Revue Internationale du Chercheur*, 1(2), Article 2. <https://www.revuechercheur.com/index.php/home/article/view/3>
- John Paul, M., & Luca, M. (2018). *Artificial intelligence for dummies* (1ère éd.). John Wiley & Sons, Inc.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Jones, J. (2025). *AI-driven demand forecasting in supply chains: A qualitative analysis of adoption and impact* (No. 2025011349). Preprints. <https://doi.org/10.20944/preprints202501.1349.v1>
- Kahlaoui, O. E., Hassani, S. A., & Hassani, K. A. (2024). IA et logistique: Quelle-influence? *Management Control, Auditing and Finance Review (MCAFR)*, 1(1), 127-144. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11204659>
- Kaufmann, J. C. (2016). *L'entretien compréhensif* (4ème éd.). Armand Colin.
- Kazadi, J. K. (2023, novembre). *Initiation au deep learning: Des équations mathématiques aux codes Python* [Mémoire de Master, International University of Applied Sciences]. HAL. <https://hal.science/hal-04304710>

- Kihel, Y. E. (2021). *Contribution à la modélisation de la Supply Chain pour le pilotage, l'évaluation de la performance et l'intégration des technologies de l'industrie 4.0: Application au cas automobile de PSA Maroc* [Thèse de doctorat, Université de Bordeaux & Université Sidi Mohamed ben Abdellah]. HAL. <https://theses.hal.science/tel-03916740>
- Kumawat, P. (2024). Impact of artificial intelligence in building supply chain resiliency. *International Journal of Supply Chain Management*, 13(6), Article 6. <https://doi.org/10.59160/ijscm.v13i6.6283>
- Lahrache, R., & Bekkaoui, A. (2024). L'impact de l'intelligence artificielle sur la prise de décision. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 7(3), Article 3. <https://revue-isg.com/index.php/home/article/view/1681>
- Leonard, T. (2024). La compréhension et la prédiction des préférences des clients dans le commerce en détail grâce à l'IA: Une revue de littérature. *International Journal of Economic Studies and Management (IJESM)*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10602607>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1-55.
- Little, R. J. A., & Rubin, D. B. (2019). *Statistical analysis with missing data* (3rd ed.). Wiley.
- Machraoui, G. (2024). L'évolution des soft-skills à l'ère de l'intelligence artificielle. *Revue Marocaine d'Economie et de Management*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14251859>
- Malhotra, N. K., Nunan, D., & Birks, D. F. (2017). *Marketing research: An applied approach* (5th ed.). Pearson Education. DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Sage Publications.
- Malhotra, N. K., Nunan, D., & Birks, D. F. (2017). *Marketing research: An applied approach* (5th ed.). Pearson Education.
- Malhotra, N. K., Nunan, D., & Birks, D. F. (2017). *Marketing Research: An Applied Approach* (5e éd.). Pearson Education.
- Maoulainine, F. Z. C., & Souaf, M. (2024). Impact de l'intelligence artificielle sur la gestion de la relation client. *Revue Du Contrôle, de La Comptabilité et de l'audit*, 8(4), Article 4. <https://www.revuecca.com/index.php/home/article/view/1088>
- Mathivet, V. (2014). *L'intelligence artificielle pour les développeurs: Concepts et implémentations en C*. Editions ENI.

- Mattioli, J., Robic, P.-O., & Reydellet, T. (2018, juillet). L'intelligence artificielle au service de la maintenance prévisionnelle. *4ème conférence sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle APIA2018*. <https://hal.science/hal-01830917>
 - Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach* (3rd ed.). SAGE Publications
 - Médan, P., & Gratacap, A. (2008). *Logistique et supply chain management: Intégration, collaboration et risques dans la chaîne logistique globale*. Dunod.
 - Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1–25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
 - Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.
 - Min, H. (2010). Artificial intelligence in supply chain management: Theory and applications. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 13(1), 13–39. <https://doi.org/10.1080/13675560902736537>
 - Min, S., Zacharia, Z. G., & Smith, C. D. (2019). Defining supply chain management: In the past, present, and future. *Journal of Business Logistics*, 40(1), 44-55. <https://doi.org/10.1111/jbl.12201>
 - Mohsen, B. M. (2023). Impact of artificial intelligence on supply chain management performance. *Journal of Service Science and Management*, 16(1), Article 1. <https://doi.org/10.4236/jssm.2023.161004>
 - Morana, J. (2003). *Logistique-production: De la logistique d'entreprise au supply chain management (SCM). Vers une intégration des processus*. e-theque.
 - Morgan, D. L. (2014). Pragmatism as a paradigm for social research. *Qualitative Inquiry*, 20(8), 1045-1053. <https://doi.org/10.1177/1077800413513733>
 - Nagels, M. (2022). Les méthodes mixtes, une perspective pragmatique en recherche. Dans *Traité de méthodologie de la recherche en Sciences de l'éducation et de la formation. Enquête dans les métiers de l'humain*. HAL. <https://hal.science/hal-03857724>
 - Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). *Thematic Analysis: Striving to Meet the Trustworthiness Criteria*. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1).
- Disponible ici : <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>

- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1-13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Nweje, U., & Taiwo, M. (2025). Leveraging artificial intelligence for predictive supply chain management, focus on how AI-driven tools are revolutionizing demand forecasting and inventory optimization. *International Journal of Science and Research Archive*, 14(1), 230-250. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.14.1.0027>
- Ousmane, K., Aziz, E. K., & Hicham, E. A. (2023). Révolution logistique: L'intelligence artificielle transforme le dernier kilomètre. *Revue Marocaine de Management, Logistique et Transport*, 6, Article 6. <https://revues.imist.ma/index.php/RMLT/article/view/48292>
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2016). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (4ème éd.). Armand Colin.
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533–544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS* (7th ed.). Open University Press.
- Perret, V., & Séville, M. (2007). Fondements épistémologiques de la recherche. In R. A. Thiétart (Ed.), *Méthodes de recherche en management* (3ème éd., pp. 13-33). Dunod.
- Peter, G. (2019). *AI in marketing, sales and service: How marketers without a data science degree can use AI, big data and bots*. Springer Nature Switzerland AG.
- Phillips, D. C., & Burbules, N. C. (2000). *Postpositivism and educational research*. Rowman & Littlefield.
- Pimor, Y., & Fender, M. (2020). *Logistique: Production, distribution, soutien* (5e éd.). Dunod.
- Pinard, R., Potvin, P., & Rousseau, R. (2004). Le choix d'une approche méthodologique mixte de recherche en éducation. *Recherches qualitatives*, 24, 58-82. <https://doi.org/10.7202/1085563ar>
- Queiroz, M. M., & Wamba, S. F. (2019). Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA. *International Journal of Information Management*, 46, 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.021>

- Queiroz, M. M., & Wamba, S. F. (2019). Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA. *International Journal of Information Management*, 46, 70-82. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.021>
- Rays, Y. E., Lemqeddem, H. A., & Ezzahiri, M. (2022). La posture épistémologique en science de gestion: Quelle revue de littérature? *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 5(1), Article 1. <https://revue-isg.com/index.php/home/article/view/886>
- Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S., & Treiblmaier, H. (2022). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(6), 1543–1569. <https://doi.org/10.1108/JEIM-08-2021-0371>
- Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S., & Treiblmaier, H. (2022). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(6), 1543-1569. <https://doi.org/10.1108/JEIM-08-2021-0371>
- Rejeb, A., Simske, S., Rejeb, K., Treiblmaier, H., & Zailani, S. (2020). Internet of Things research in supply chain management and logistics: A bibliometric analysis. *Internet of Things*, 12, 100318. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100318>
- Richey, R. G., Chowdhury, S., Beth Davis-Sramek, B., Giannakis, M., & Dwivedi, Y. (2023). Artificial intelligence in logistics and supply chain management: A primer and roadmap for research. *Journal of Business Logistics*, 44(4). <https://doi.org/10.1111/jbl.12364>
- Rochdi, H., & Atassi, M. E. (2021). Impact de l'intégration relationnelle inter-organisationnelle sur la performance logistique des chaînes logistique d'exportation: Cas des CLE des primeurs de la région Sous-Massa. *Revue Internationale du Chercheur*, 2(2), Article 2. <https://www.revuechercheur.com/index.php/home/article/view/219>
- Roder, S. (2019). *Guide pratique de l'intelligence artificielle dans l'entreprise: Anticiper les transformations, mettre en place des solutions*. Éditions Eyrolles.
- Roussel, P. (2005). *Méthodes de développement d'échelles pour questionnaires d'enquête*. De Boeck Université
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain* (5th ed.). Kogan Page.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2003). *Artificial intelligence: A modern approach* (2e éd.). Prentice Hall.

- Safae, S., Rahhal, L., & Tamouh, N. (2024). Les fondements de la logistique 4.0: Une exploration générale. *African Scientific Journal*, 3(26), Article 26. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14168700>
- Saldana, J. (2016). *The coding manual for qualitative researchers* (3rd ed.). Sage Publications.
- Sarmacharjee, S. (2024). Exploring the role of artificial intelligence in supply chain management for SMEs: Critical success factors and the impact of environmental uncertainty. *Journal of Informatics Education and Research*, 4(3), Article 3. <https://doi.org/10.52783/jier.v5i1.2053>
- Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students* (8th ed.). Pearson.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). *Research Methods for Business Students* (7e éd.). Pearson Education.
- Savoie-Zajc, L. (2021). L'entrevue semi-dirigée. Dans B. Gauthier & I. Bourgeois (Éds.), *Recherche sociale : De la problématique à la collecte des données* (6e éd., pp. 337-362). Presses de l'Université du Québec.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill-building approach* (7e éd.). John Wiley & Sons.
- Singh, P. K. (2023). Digital transformation in supply chain management: Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) as catalysts for value creation. *International Journal of Supply Chain Management*, 12(6), Article 6. <https://doi.org/10.59160/ijscm.v12i6.6216>
- Soulier, J.-M. (2021). *La révolution supply chain: 10 défis au cœur de la transformation des entreprises*. Maxima.
- Talkhokhet, D., Ouriachi, N., & Moutmihi, M. (2021). Pratiques collaboratives entre acteurs de la chaîne logistique. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 2(1), Article 1. <https://www.revufreg.fr/index.php/home/article/view/185>
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781506335193>
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*. SAGE Publications.
- Thiétart, R. A. (Dir.). (2014). *Méthodes de recherche en management* (4ème éd.). Dunod.

- Tiwari, S., Wee, H. M., & Daryanto, Y. (2018). Big data analytics in supply chain management between 2010 and 2016: Insights to industries. *Computers & Industrial Engineering*, 115, 319–330. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.11.017>
- Tiwari, S., Wee, H. M., & Daryanto, Y. (2018). Big data analytics in supply chain management between 2010 and 2016: Insights to industries. *Computers & Industrial Engineering*, 115, 319–330. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.11.017>
- Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of Business Research*, 122, 502–517. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.009>
- Vera Cruz, G. (2017). *Méthodologie de recherche en sciences humaines et sociales: Manuel contenant des exemples pratiques issus des recherches « exotiques » réalisées en grande partie par l'auteur*. Editions universitaires européennes.
- Walkenbach, J. (2016). *Excel 2016 Bible*. Wiley.
- Wolfgang, E. (2017). *Introduction to artificial intelligence* (2e éd.). Springer International Publishing AG.
- Wright, K. B. (2017). Researching Internet-based populations: Advantages and disadvantages of online survey research, online questionnaire authoring software packages, and web survey services. *Computers in Human Behavior*, 23(1), 32–37. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.09.019>
- Zagre, A. (2013). *Méthodologie de la recherche en sciences sociales: Manuel de recherche sociale à l'usage des étudiants*. L'Harmattan.
- Zejjari, I., & Benhayoun, I. (2024). The use of artificial intelligence to advance sustainable supply chain: Retrospective and future avenues explored through bibliometric analysis. *Discover Sustainability*, 5(1), 174. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00364-6>
- Zeroual, L., & Akkati, W. E. (2024). L'Intelligence artificielle et ses enjeux pour les entreprises: Réflexion théorique. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 7(2), Article 2. <https://revue-isg.com/index.php/home/article/view/1625>

ANNEXES

ANNEX A :Guide d’entretien

Informations générales sur l’entreprise :

- * Nom de l’entreprise : BOMARE COMPANY
- * Poste de la personne interrogée :
- * Années d’expérience :
- * Date de l’entretien :

Informations sur le parcours professionnel et académique

1. Quelles sont les qualifications académiques que vous avez obtenues ?
2. Combien d'années d'expérience avez-vous dans le domaine de la logistique ?
3. Quelles fonctions avez-vous occupées avant ce poste ?

Axe 1 : Objectifs et stratégie logistique

1. Quels sont les objectifs d’entreprise ?
2. Comment ces objectifs ont été tracés ?
3. Quelles sont les lignes directrices de votre politique (stratégie) logistique ?

Axe 2 : Situation actuelle de la chaîne logistique

1. Comment la chaîne logistique est-elle organisée actuellement chez BOMARE COMPANY ?
2. Quels sont les principaux défis rencontrés dans le forcastig , logistique , production stockage, le transport et l’approvisionnement ?
3. Quels outils ou systèmes numériques utilisez-vous actuellement pour gérer la chaîne logistique ?

Axe 2 : Défis et contraintes

4. Quels sont les points faibles qui affectent négativement la performance de la chaîne ?
5. Avez-vous des problèmes liés à la qualité des données ou à la rapidité des décisions ? Comment les gérez-vous ?

Axe 4: Suivi et contrôle

6. BOMARE COMPANY utilise-t-elle des tableaux de bord pour suivre la performance ?
7. Quels sont les indicateurs clés surveillés ? Y a-t-il une intention d’utiliser l’intelligence artificielle pour leur analyse à l’avenir ?

Axe 5: Orientation vers l’intelligence artificielle

8. Y a-t-il des projets futurs pour intégrer l’intelligence artificielle dans la gestion de la chaîne logistique ? Quels sont les domaines prioritaires ?

9. Quels sont les principaux défis prévus pour cette intégration ? (Financiers, humains, organisationnels)

Axe 6 : Vision et recommandations

10. Selon vous, quels sont les facteurs essentiels pour réussir l'intégration de l'intelligence artificielle dans les chaînes logistiques ?

11. Quelles recommandations proposez-vous pour développer l'usage de l'IA dans la logistique en Algérie ?

ANNEX B :Questionnaire à destination du personnel opérationnel – BOMARE COMPANY

Je m'appelle Meddas Farid Taki Eddine, je suis étudiant au niveau de l'École Nationale Supérieure de Management en deuxième année master, spécialité management de la chaîne logistique.

Il m'a été donné de constater que face à la transformation numérique accélérée, l'intelligence artificielle (IA) représente un levier stratégique pour améliorer l'efficacité opérationnelle des organisations et réduire les erreurs humaines.

Ce questionnaire vise à analyser comment l'IA pourrait contribuer à résoudre les problèmes rencontrés dans la gestion de la chaîne logistique, en répondant à certaines conditions (entre autres à travers l'expérience des professionnels). C'est pourquoi votre contribution et vos réponses sont tr-s utiles à l'aboutissement de notre présent travail de recherche.

Toutes les informations recueillies seront strictement confidentielles et utilisées strictement dans un cadre de recherche scientifique. Aucune donnée ne sera divulguée ou exploitée à des fins autres que celles de l'étude.

Première section : Informations personnelles

Section 01: Cette section vise à identifier certaines données personnelles et professionnelles dans le but d'analyser les résultats ultérieurement. Nous vous demandons donc de bien vouloir répondre aux questions en plaçant un « X » dans la case appropriée à votre choix

1. Nom et prénom (optionnel):

2. Age : moins de 30 ans moins de 40 ans plus de 40 ans

3. Sexe : Homme Femme

4. Niveau d'études atteint :

Baccalauréat Bac +2 Licence / Bac +3 Master /Ingéni

Doctorat

5. Spécialité de formation :

Logistique / Transport Génie industriel / Maintenance

Informatique / Systèmes d'information Gestion / Management

Autre :

6. Poste actuel occupé dans l'entreprise :

Département Logistique Département Chaîne d'approvisionnement
Département Production Département SAV
Département des Achats Locaux Développement AQP
Département export Autre :

7. Ancienneté dans l'entreprise :

Moins de 1 an 1 – 3 ans 4 – 7 ans Plus de 7 ans

8. Expérience professionnelle globale (tous postes confondus) :

Moins de 3 ans 3 – 5 ans 6 – 10 ans Plus de 10 ans

9. Autres postes occupés dans le passé (au sein ou en dehors de BOMARE COMPANY) : Poste 1 : Durée :ans

Poste 2 : Durée : ans

Veillez indiquer votre degré d'accord avec les affirmations suivantes selon l'échelle suivante :

1. Pas du tout d'accord 2. Pas d'accord 3. Neutre 4. D'accord 5. Tout à fait d'accord

AXE 01 : GESTION DE LA CHAÎNE LOGISTIQUE

Affirmation	1	2	3	4	5
La chaîne logistique actuelle de BOMARE COMPANY est efficace.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les indicateurs de performance sont utilisés efficacement dans mon service.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les problèmes de coordination entre services impactent négativement la performance logistique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les retards de livraison sont fréquents dans mon service.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AXE 02 : CONNAISSANCES EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA)

Affirmation	1	2	3	4	5
Je connais bien les principes de base de l'intelligence artificielle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je me sens capable d'utiliser des outils intégrant de l'IA dans mon travail quotidien.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'intelligence artificielle peut améliorer la productivité de mon service.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'IA permet de réduire les erreurs humaines.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je crains que l'IA remplace certains postes dans l'entreprise.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AXE 03 : L'IA APPLIQUÉE À LA CHAÎNE LOGISTIQUE

Affirmation	1	2	3	4	5
L'IA peut contribuer efficacement à l'optimisation des stocks.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'IA est utile pour améliorer les prévisions de la demande.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'IA peut optimiser les itinéraires de livraison.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'IA est capable d'assurer un contrôle qualité en temps réel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La maintenance prédictive est facilitée grâce à l'IA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'ai des réserves quant à l'utilisation de l'IA dans mon environnement de travail.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AXE 04 : ORIENTATION VERS L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Affirmation	1	2	3	4	5
L'entreprise montre une volonté claire de s'orienter vers l'intelligence artificielle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'importance de l'IA pour la performance de l'entreprise est bien perçue par le personnel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'entreprise a entamé des projets liés à l'IA pour l'analyse des indicateurs de performance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'IA est perçue comme un outil stratégique dans l'entreprise.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AXE 05 : VISION ET RECOMMANDATIONS

Affirmation	1	2	3	4	5
L'intégration de l'IA dans la chaîne logistique nécessitera une formation spécifique du personnel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'IA représente une valeur ajoutée significative pour la logistique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'usage de l'IA peut renforcer la compétitivité de la logistique en Algérie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le facteur humain est un frein majeur à l'intégration de l'IA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'entreprise est prête à investir dans les technologies d'IA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Merci pour votre précieuse contribution à cette étude, vos réponses sont essentielles à notre recherche.

ANNEX C : Tableau 34 :Correlation coefficient

Source A	Source B	Coefficient de corrélation de Pearson
Responsable contrôle de gestion	Responsable achat international	0,932332
Responsable logistique	Commercial forecast	0,926309
Responsable achat international	Coordinatrice production	0,920386
Responsable contrôle de gestion	Coordinatrice production	0,91178
Responsable production	Coordinatrice production	0,911657
Responsable logistique	Responsable Assurance qualité produit	0,90877
Responsable production	Responsable achats locaux	0,905168
Responsable SAV	Responsable logistique	0,90376
Responsable production	Responsable achat international	0,898038
Responsable production	Commercial forecast	0,896313
Responsable production	Responsable contrôle de gestion	0,896248
Coordinatrice production	Commercial forecast	0,894667
Responsable logistique	Responsable contrôle de gestion	0,894471
Responsable logistique	Chargée de mission	0,89398
Responsable contrôle de gestion	Responsable achats locaux	0,892701
Responsable achat international	Commercial forecast	0,892138
Responsable production	Responsable logistique	0,891483
Responsable export	Directeur unité BIRTOUTA	0,890116

Responsable contrôle de gestion	Chargée de mission	0,889444
Responsable Assurance qualité produit	Commercial forecast	0,888678
Responsable logistique	Responsable achat international	0,887908
Responsable contrôle de gestion	Commercial forecast	0,887738
Responsable achats locaux	Coordinatrice production	0,887694
Responsable achats locaux	Commercial forecast	0,886949
Responsable SAV	Responsable Assurance qualité produit	0,886681
Responsable logistique	Responsable achats locaux	0,885958
Commercial forecast	Chargée de mission	0,885554
Responsable production	Responsable export	0,88468
Responsable achat international	Chargée de mission	0,884174
Responsable SAV	Chargée de mission	0,880454
Responsable SAV	Commercial forecast	0,879184
Responsable export	Responsable achat international	0,87814
Responsable Assurance qualité produit	Chargée de mission	0,876723
Responsable export	Coordinatrice production	0,876583
Responsable production	Responsable Assurance qualité produit	0,874464
Responsable achats locaux	Responsable achat international	0,873762
Responsable export	Responsable contrôle de gestion	0,872815
Responsable SAV	Responsable contrôle de gestion	0,871329

Responsable achat international	Directeur unité BIRTOUTA	0,866777
Responsable Assurance qualité produit	Responsable achats locaux	0,866543
Responsable logistique	Coordinatrice production	0,865963
Responsable SAV	Responsable achats locaux	0,865643
Responsable achats locaux	Chargée de mission	0,865426
Responsable SAV	Responsable production	0,862407
Responsable SAV	Responsable achat international	0,862217
Responsable production	Chargée de mission	0,861089
Coordinatrice production	Chargée de mission	0,859043
Responsable Assurance qualité produit	Responsable achat international	0,857762
Responsable contrôle de gestion	Directeur unité BIRTOUTA	0,853032
Responsable export	Responsable achats locaux	0,852572
Responsable contrôle de gestion	Responsable Assurance qualité produit	0,847878
Responsable SAV	Coordinatrice production	0,845962
Responsable export	Commercial forecast	0,844361
Responsable Assurance qualité produit	Coordinatrice production	0,839412
Responsable logistique	Responsable export	0,836065
Directeur unité BIRTOUTA	Coordinatrice production	0,833425
Responsable production	Directeur unité BIRTOUTA	0,832197
Responsable export	Responsable Assurance qualité produit	0,820395
Responsable achats locaux	Directeur unité BIRTOUTA	0,817793
Responsable logistique	Directeur unité BIRTOUTA	0,811924
Responsable SAV	Responsable export	0,805845
Responsable export	Chargée de mission	0,802861
Directeur unité BIRTOUTA	Commercial forecast	0,78876

Responsable Assurance qualité produit	Directeur unité BIRTOUTA	0,779108
Responsable SAV	Directeur unité BIRTOUTA	0,768195
Directeur unité BIRTOUTA	Chargée de mission	0,763279