

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT
ENSM. Pôle Universitaire de KOLÉA**



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Master en Management de la Chaîne Logistique

**L'impact de l'adoption d'un Système de Gestion d'Entrepôt (WMS)
dans une Chaîne Logistique.
Cas du
(SAP WMS Halliburton Energy Service Groupe
-SPA– Hassi Messaoud).**

Elaboré par : MEZAOUR Hicham

Encadré par : Pr. MAKACI Mourad

Année : 2020/2021

RÉSUMÉ

La technologie et les modèles commerciaux en évolution rapide mettent les expéditeurs et les prestataires de services logistiques au défi de rationaliser le flux de matériaux en améliorant les opérations des entrepôts et des centres de distribution. Un système de gestion d'entrepôt digitalisé permet d'optimiser l'entreprise avec une technologie qui assure la transparence, maximise l'efficacité de l'exécution et améliore le service client. A travers une démarche quantitative nous avons évalué la qualité de service fourni par (WMS) en se basant sur des indicateurs. Nous avons d'abord abordé les concepts clés de notre recherche, qui est l'amélioration de la performance de la chaîne logistique via l'adoption d'un (WMS). Ensuite présenté les résultats de notre étude empirique. Les résultats obtenus confirment l'impact positif que nous avons proposé dans la problématique.

Mots clés : *Gestion d'entrepôt, WMS, Gestion de la Chaîne logistique.*

ABSTRACT

Rapidly evolving technology and business models challenge shippers and logistics service providers to streamline material flow by improving warehouse and distribution center operations. The Warehouse Management System helps optimize the business with technology that provides transparency, maximizes fulfillment efficiency, and improves customer service. Through a quantitative approach we evaluated the quality of service provided by the (WMS) based on indicators. We first touched on the key concepts of our research, which is the improvement of (SC) performance through the adoption of (WMS). Then presented the results of our empirical study. The results obtained confirm the positive impact that we have proposed in the problematic.

Key-words: *Warehouse management, WMS, Supply Chain Management.*

ملخص

تتحدى التكنولوجيا ونماذج الأعمال المتغيرة بسرعة الشاحنين ومقدمي الخدمات اللوجستية لتبسيط تدفق المواد من خلال تحسين عمليات المستودعات ومراكز التوزيع. يساعد نظام إدارة المستودعات على تحسين الأعمال باستخدام التكنولوجيا التي توفر الشفافية وتعظم كفاءة التنفيذ وتحسن خدمة العملاء. من خلال نهج كمي قمنا بتقييم جودة الخدمة التي يقدمها (WMS) استناداً إلى مؤشرات. لقد تطرقنا أولاً إلى المفاهيم الأساسية لبحثنا، وهي تحسين أداء سلسلة التوريد من خلال اعتماد (WMS) ثم قدمنا نتائج دراستنا التجريبية. النتائج تؤكد الأثر الإيجابي الذي اقترحنه في الإشكالية.

الكلمات المفتاحية: *إدارة سلسلة التوريد، نظام تسيير المستودعات، تسيير المستودعات.*

REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu le tout Puissant de m'avoir accordé la volonté et la patience pour l'accomplissement de ce petit travail.

J'adresse toute ma gratitude et reconnaissance à mon encadreur Monsieur Pr. **MAKACI Mourad** pour son inestimable aide, ses précieux conseils et orientations. Sa compétence, sa rigueur scientifique et sa clairvoyance m'ont beaucoup appris. Ils ont été et resteront des moteurs de mon travail.

Je tiens à remercier tous les enseignants que j'ai eu le plaisir d'avoir durant ma formation à L'École Nationale Supérieure de Management Koléa-TIPAZA.

Mes remerciements s'adressent aussi, à tous les membres de jury qui ont accepté de juger ce travail.

Je remercie aussi tout le personnel de la société Haliburton Hassi-Messaoud de m'avoir accueilli comme stagiaire.

Mes remerciements vont également à ma famille et toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de ce petit travail.

TABLE DES MATIERES

RÈSUMÉ	I
REMERCIEMENTS.....	II
TABLE DES MATIERES	III
LISTE DES TABLEAUX.....	VI
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES ABREVIATIONS	VIII
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	6
1. Contexte de l'étude.....	7
2. L'objectif de l'étude	7
3. Questions de recherche	8
4. Pertinence de la recherche :.....	9
4.1 Pertinence théorique :	9
4.2 Pertinence managériale	10
5. Choix du thème	10
6. Contexte organisationnel	11
□ Solutions de collaboration et d'ingénierie pour maximiser la valeur des actifs	11
□ Des valeurs qui font plus	12
□ Une culture d'amélioration continue	12
□ Une présence mondiale pour rencontrer les clients où qu'ils soient	13
□ Expérience à diriger	13
□ Une expérience éprouvée d'offres de champs pétrolifères de premier ordre	13
□ Innover dès le premier jour.....	13
CHAPITRE II : CADRE THEORIQUE.....	16
Section 1 : Revue de littérature	17
Section 2 : Cadre conceptuel.....	27
1. Définition des concepts.....	27
1.1 Définition de la logistique.....	27
1.2 La chaîne logistique	27
1.3 La gestion de la chaîne logistique	27

1.4	Définition de l'entrepôt.....	29
1.5	Les types des entrepôts	30
1.6	Entreposage	32
1.7	Types d'entreposage	33
1.8	Plate-forme	34
1.9	Cross-docking.....	34
1.10	Gestion d'entrepôt.....	34
1.11	Distinguer la gestion des stocks et la gestion des entrepôts.....	35
2.	L'info-logistique.....	37
2.1	Trajectoires et gisements d'innovation pour l'info-logistique.	37
2.2	Les domaines d'application	38
2.3	Les technologies info-logistiques	38
3.	Le système de gestion d'entrepôt (WMS)	41
3.1	Les fonctions du (WMS).....	41
3.2	Les types de (WMS)	42
3.3	Les apports et les limites d'un (WMS)	43
3.4	Problèmes logistiques les plus courants.....	44
4.	Evaluation de la gestion d'entrepôt	49
4.1	Définition et Objectifs de l'évaluation	49
4.2	Processus de l'évaluation	50
4.3	Étape de préparation	51
4.4	Logique d'intervention	52
4.5	Mode d'évaluation.....	52
4.6	La performance logistique et comment l'améliorer	54
4.6.1	<i>La démarche performance</i>	54
4.6.2	<i>Définitions de la performance logistique</i>	56
4.6.3	<i>Améliorer la performance</i>	57
5.	Le modèle théorique de recherche.....	58
CHAPITRE III : METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....		57
1.	Approche épistémologique	58
2.	Approche méthodologique	59
3.	Délimitation du périmètre d'investigation	59
4.	Méthode de collecte des données	59
5.	L'instrument de mesure	60

5.1	Le questionnaire	60
5.2	La structure du questionnaire	61
5.3	Les échelles de mesure	61
6.	Population et Échantillonnage.....	63
6.1	Taille de l'échantillon	63
6.2	La procédure d'analyse des données	64
7.	Les limites de la recherche	64
CHAPITRE IV : RESULTAT ET DISCUSSION		65
1.	Le système (SAP-WMS).....	66
1.1	Tirer le meilleur parti des opérations d'entrepôt.....	66
1.2	S'appuyer sur une stratégie de plate-forme pour l'exécution de la chaîne logistique	66
1.3	Orchestrer les mouvements de marchandises et les processus de stockage	67
1.4	Gérer intelligemment le traitement entrant	68
1.5	Stockage direct et traitement interne	68
1.6	Affiner les processus sortants pour maximiser la vitesse et l'agilité	69
1.7	Optimisation des processus de bout en bout	70
1.8	Automatiser l'entrepôt.....	70
1.9	Connaître les avantages de (SAP-EWM).....	71
2	Présentation et discussion des résultats	73
.1	Présentation des résultats.....	73
.1.1	<i>Présentation de la caractéristique de l'échantillon :</i>	73
.1.2	<i>Les analyses factorielles pour les variables indépendantes</i>	77
.1.3	<i>Les analyses factorielles pour la variable dépendante</i>	82
.2	Traitement et analyse des données.....	83
.2.1	<i>Fiabilité des échelles de mesure</i>	83
.2.2.2	<i>Analyse de la régression linéaire simple</i>	83
.2.2.3	<i>Synthèse des tests d'hypothèses :</i>	87
CONCLUSION		89
BIBLIOGRAPHIE.....		91
ANNEXES		95

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les indicateurs de performance d'un entrepôt	19
Tableau 2 : Types d'entrepôts.....	31
Tableau 3 : Avantages et désavantages des modes d'entreposage.....	34
Tableau 4 : Les différentes fonctions de l'entreprise et les processus associés	40
Tableau 5 : échelle de mesure utilisé dans le questionnaire	62
Tableau 6 : Vue d'ensemble (SAP-WMS)	72
Tableau 7 : Le Genre	73
Tableau 8 : L'Age	74
Tableau 9 : La Fonction	75
Tableau 10 : Ancienneté	76
Tableau 11 : Les résultats d'analyse factorielle de la variable Désigne et fonctionnalité.....	77
Tableau 12 : Les résultats d'analyse de la variable Facilité d'utilisation et l'interactivité.	78
Tableau 13 : Les résultats d'analyse de la variable Disponibilité et fiabilité de l'information.....	79
Tableau 14 : Les résultats sécurité et confiance.	80
Tableau 15 : Les résultats d'analyse de la variable Avantages des (WMS).	81
Tableau 16 : Les analyses factorielles pour la variable dépendante Evaluation Globale.	82
Tableau 17 : Statistiques de fiabilité.....	83
Tableau 18 : Analyse de la régression linéaire simple.	84
Tableau 19 : Tableau de synthèse des résultats.....	86

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Présentation graphique de la définition (SCM).....	28
Figure 2 : Une vision par les flux	29
Figure 3 : Définition de l'entrepôt : QCD.....	30
Figure 4: Communication et échange interentreprise.	41
Figure 5 : Processus d'évaluation	51
Figure 6 : Le model de notre recherche	58
Figure 7 : Automatiser l'entrepôt	71
Figure 8 : Le Genre.....	74
Figure 9 : L'Age.....	75
Figure 10 : Fonction.....	75
Figure 11 : Ancienneté.....	76

LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviation	Signification
XML	(Extensible Markup Language). Langage informatique standardisé permettant de structurer et d'échanger des données.
EDI	L'Échange de Données Informatisées
EAI	Entreprise Application Intégration
APS	Advanced Planning System
SCE	Supply Chain Execution (Les modules de SCE assurent la gestion opérationnelle de la Supply Chain (à très court terme)).
ENSM	Ecole Nationale Supérieure de Management Koléa-TIPAZA
WMS	Warehouse Management System (Système de gestion d'entrepôts)
SPA	Société Par Actions
SAP	Logiciel WMS
SC	Supply Chain
3PL	Third party logistics
SCM	Supply Chain Management
TIC	Les Technologies de l'Information et de la Communication
HMD	Hassi Messaoud
MCL	Management de la Chaîne Logistique
IJSCM	International Journal of Supply Chain Management
FMCG	Fast-Moving Consumer Goods Manufacturers
FIFO	La méthode du premier entré, premier sorti dite PEPS ou First In, First Out, FIFO
ERP	Progiciels de gestion intégrés (Entreprise Resource Planning)
RFID	(Radio Frequency Identification). Radio-étiquettes comprenant une antenne associée à une puce électronique.

TMS	Transport Management System- (logiciels de gestion du transport)
SCEM	Supply Chain Execution Management
SCP	Supply Chain Planification
APS	Advanced Planning and Scheduling
SCE	Supply Chain Execution
MES	Management Execution System
MTS	Management Transports System
SNDL	Le Système National de Documentation en Ligne
GCL	La Gestion de la Chaîne Logistique
KPI	Key Performance Indicator
RF	Radiofréquence
IA	Intelligence Artificielle
R&D	Recherche et Développement

INTRODUCTION

L'émergence de nouvelles technologies a permis la création des systèmes informatiques permettant, à partir de différentes sources, la collecte, l'organisation, la gestion et la diffusion de toutes les informations des utilisateurs avec une efficacité extraordinaire. Dans le domaine de la gestion, il est clair que ce développement technologique peut avoir des conséquences importantes en termes de productivité, de simplicité ou de qualité de service pour l'utilisateur, à condition qu'il soit réaffecté pour redéfinir le processus qui lui donne tout son potentiel. Cette montée en puissance conjointe de processus et de moyens de traitement de l'information dans la fonction logistique constitue une sphère d'*Info logistique*.

Avec ces changements rapides, ainsi que le contexte de globalisation des marchés, on ne parle plus uniquement de maximiser les éléments d'une même fonction (exemple : le transport), mais plutôt de maximiser l'efficacité de la chaîne logistique (SC). En fait, les termes *supplychain*, *third party logistic (3PL)* et *réingénierie des processus de production et de distribution* ne sont que quelques-uns des termes les plus courants démontrant la nécessité de créer une synergie entre les différents acteurs de la chaîne logistique. Les changements de mode de production de ces dernières années, en particulier le passage d'une production de masse à une production de juste-à-temps, ont amené beaucoup de bouleversements dans la gestion de certaines fonctions logistiques.

Il paraît donc important pour une entreprise d'optimiser sa chaîne logistique pour accroître sa productivité et sa compétitivité.

En favorisant la communication et l'échange de renseignements entre les maillons de la chaîne logistique, l'entreprise pourrait contribuer à une utilisation plus efficiente des infrastructures de l'entreposage.

Si une entreprise se lance dans un projet de la gestion de la chaîne logistique (SCM) c'est qu'elle souhaite améliorer les flux et les délais tout en assurant une maîtrise rigoureuse des coûts.

Ainsi, la gestion de la chaîne logistique consiste à optimiser l'ensemble des activités et processus d'élaboration, d'acheminement et de stockage d'un produit ou d'un service, depuis la gestion des matières premières jusqu'à celle des produits finis.

La bonne gestion de la chaîne logistique d'une entreprise est un élément clé de succès, elle détermine le niveau de satisfaction de service et l'optimisation des coûts voire l'impact de l'image de l'entreprise dans l'esprit des clients.

L'évolution continue vers les marchés numériques et les nouvelles exigences des clients a conduit à une augmentation significative des problèmes logistiques, en particulier ceux liés à la gestion des entrepôts.

En raison de l'impact des grandes variétés de produits et des délais de réponse des clients raccourcis, l'accent est davantage mis sur la capacité des organisations à établir des opérations logistiques fluides et efficaces. A cet égard, les entrepôts jouent un rôle essentiel car ils fonctionnent comme des nœuds qui dirigent le flux de matériaux au sein d'un réseau de distribution.

Avec la demande croissante d'un service client impeccable, les entrepôts d'aujourd'hui sont contraints d'augmenter leurs objectifs en matière de précision des stocks, de service de livraison rapide, d'exécution personnalisée des commandes, de service à valeur ajoutée flexible et de réactivité aux demandes spéciales des clients.

Pour atteindre ces objectifs de haute performance, il faut trouver un moyen d'éliminer tout gaspillage de l'entrepôt, de rationaliser ses opérations et d'améliorer l'efficacité dans tous les aspects des activités d'entreposage.

L'un des moyens les plus proactifs de le faire est l'utilisation d'un système de gestion d'entrepôt ou *Warehouse Management System* (WMS) conçu pour accélérer le délai d'exécution des commandes, améliorer la précision des stocks, fournir des informations instantanées sur l'état des commandes, gérer l'espace de l'entrepôt et améliorer la productivité du travail.

Les nouvelles formes de services qui se font jour, obligent à attirer l'attention tant des universitaires que des praticiens sur toutes les facettes de la stratégie de la chaîne logistique, la recherche et l'attention des praticiens sur tous les aspects de la stratégie d'un système de gestion d'entrepôt (WMS), la recherche et la mise en œuvre, etc. De nombreuses idées et technologies novatrices ont caractérisé les dernières années les (WMS), mais il est très clair que la technologie ne peut à elle seule mettre une entité sur la voie du succès. La clé du succès reste toujours la

focalisation continue sur les usagers et leur permet de proposer une proposition de valeur supérieure en termes de produit et de service.

Les chercheurs ont fait de grands progrès au cours des deux dernières décennies pour comprendre et mesurer les concepts de service dans les canaux traditionnels. Le défi consiste à comprendre comment ces concepts peuvent être appliqués et utilisés dans le contexte d'un service digitalisé.

Les entités expérimentent depuis longtemps les différentes composantes du (WMS) à l'aide de tests et d'erreurs. En mettant l'accent sur la recherche, elles peuvent désormais réduire les risques et se lancer dans des stratégies et une mise en œuvre fiables du (WMS).

Nous avons procédé à une recherche qui mène à évaluer l'un des espaces de chaîne logistique qui est la gestion d'entrepôt via un système (WMS), cela en examinant l'ampleur de l'impact positif d'adoption d'un système de gestion d'entrepôt (WMS) sur l'amélioration de la performance de la chaîne logistique, nous avons étudié une des plus importantes institutions de service pétrolier installé en Algérie, à savoir : Halliburton Energy Service Groupe - SPA, qui a fait des pas importants dans la modernisation des activités logistique.

A travers la présente recherche nous tentons d'apporter des éléments de réponses à la problématique suivante : ***L'adoption d'un système de gestion d'entrepôt (WMS) a-t-il pu améliorer la performance de la chaîne logistique au sein de Halliburton Hassi-Messaoud ?***

Au cours de ce travail, nous allons essayer de répondre à cette problématique en suivant un plan qui commence par un chapitre introductif dans lequel nous allons présenter le contexte et les objectifs de l'étude, ensuite la pertinence théorique et managériale, ainsi que le choix du sujet et le contexte organisationnel de l'étude. Ce chapitre comprend aussi les éléments déclencheurs de la recherche qui sont les questions de recherche, qui comprennent à la fois la problématique générale et ces sous-questions, ainsi que l'hypothèse générale et ses sous-hypothèses.

En second temps, nous allons présenter le deuxième chapitre portant sur le cadre théorique de la recherche, reparté en deux sections : la première vise à présenter la revue de littérature, la deuxième : le cadre conceptuel.

Ensuite un troisième chapitre qui explique les démarches entreprises pour obtenir les principaux éléments de l'étude, sous-titré : Méthodologie de recherche.

Et enfin, nous allons essayer de réaliser ce que nous avons acquis dans la partie théorique et discuter les résultats obtenus dans une partie pratique qui est le dernier chapitre : résultats et discussions.

Nous terminerons par quelques recommandations afin d'améliorer la gestion actuelle d'entrepôt via l'adoption d'un (WMS).

CHAPITRE I : CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objet de ce chapitre est de présenter une vue d'ensemble sur le sujet de la recherche ; de ce fait, nous allons en premier lieu, décrire le contexte, définir les objectifs et présenter la pertinence théorique et managériale de l'étude, ainsi que le choix du sujet, puis les questions de ce dernier. Ensuite, il s'attache en deuxième lieu à décrire le contexte organisationnel.

1. Contexte de l'étude

Malgré ce que les sciences de gestion ont connu de l'évolution pour traiter de nombreuses problématiques et atteindre les objectifs fixés (gestion optimale des entrepôts) avec le moins d'efforts et des ressources possible, les institutions Algérienne publiques et privées restent très en retard, faute de compétences scientifiques capables d'imposer des technologies modernes pour gérer les divers intérêts de l'entreprise.

La plupart des magasins de stockage et centres de distribution qui existent en Algérie ne sont pas encore tous équipés d'un logiciel de gestion d'entrepôt. Or l'optimisation d'un site logistique passe toujours par son informatisation, le (WMS) permettant de gérer efficacement le personnel, les équipements et les marchandises.

Ce mémoire s'intéresse en particulier à l'optimisation d'une partie de la chaîne logistique qui est : l'entrepôt, et plus spécialement au système de gestion d'entrepôt(WMS). Pour cela, nous nous intéresserons au cas de l'entreprise Halliburton Energy Service Groupe-SPA, située à Hassi-Messaoud, Wilaya de Ouargla. Une entreprise parapétrolière devenue une grande multinationale, second fournisseur de services à l'industrie pétrolière et gazière dans le monde. L'entreprise a introduit un mode de fonctionnement avancé et inter-fonctionnel entre les logiciels, le matériel, l'IA, l'apprentissage automatique pour une nouvelle ère de visibilité, de collaboration et de productivité radicales.

2. L'objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est d'apporter les éléments de réponse sur l'évaluation de la gestion des entrepôts en général et le système de gestion d'entrepôt (WMS) en particulier dans une chaîne logistique, en essayant d'appliquer nos connaissances théoriques à des cas concrets ; dans notre

cas, le choix a été porté sur Halliburton Energy Service Groupe-SPA Hassi-Messaoud.

Et pour cela, nous allons être amenés à présenter l'avancement de l'utilisation des (TIC) dans la chaîne logistique, et la collaboration entre ses différents maillons.

Par ailleurs, désigné les indicateurs de performance dans la gestion d'entrepôt, ces indicateurs aident à évaluer le service en question par des axes adéquats. Ainsi qu'établir la valeur de la qualité de (WMS) utilisés et son impact sur la chaîne logistique.

3. Questions de recherche

Considérant la problématique que nous avons abordée dans le cadre de notre travail de recherche et compte tenu du fait que l'évaluation de la gestion d'entrepôt passe par mesurer la performance des (WMS) dans une chaîne logistique, nous cherchons principalement à travers ce travail à répondre à la problématique suivante :

L'adoption d'un système de gestion d'entrepôt (WMS) a-t-il pu améliorer la performance de la chaîne logistique au sein de Halliburton Hassi-Messaoud ?

Et pour répondre à cette problématique nous essayerons de répondre aux questions suivantes :

- Qu'est-ce-qu'un système de gestion d'entrepôt (WMS) ?
- Quelles sont les indicateurs fondamentaux de mesure de la qualité d'un (WMS) ?
- Comment peut-on évaluer un (WMS) au niveau de Halliburton HassiMessaoud ?
- Quel est la perception de la qualité de (WMS) par leurs usagers ?

La réponse à ses questions sera guidée par les hypothèses suivantes :

Hypothèse générale :

- **L'adoption d'un système de gestion d'entrepôt (WMS) a amélioré la performance perçue de la chaîne logistique.**

De cette hypothèse principale découlent les cinq (05) sous hypothèses suivantes :

H01 : La fonctionnalité du (WMS) a un impact positif et significatif sur la performance de la chaîne logistique au sein de Halliburton HMD.

H02 : La facilité d'utilisation et l'interactivité du (WMS) ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaîne logistique au sein de Halliburton HMD.

H03 : La disponibilité et la fiabilité de l'information dans (WMS) ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaîne logistique au sein de Halliburton HMD.

H04 : La sécurité du (WMS) a un impact positif et significatif sur la performance de la chaîne logistique au sein de Halliburton HMD.

H05 : Les avantages des (WMS) ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaîne logistique au sein de HalliburtonHMD.

4. Pertinence de la recherche :

La pertinence de la recherche est représentée dans les éléments suivants :

4.1 Pertinence théorique :

La pertinence théorique de cette étude réside dans le sujet de la recherche, qui est l'évaluation de la gestion d'entrepôt et, en particulier, via l'adoption du système (WMS), c'est un sujet naissant en Algérie et très important pour les activités logistiques.

L'avènement des (TIC) a rendu possible la mise en place de systèmes informatiques qui permettent de collecter, organiser, gérer et présenter les informations en toute efficacité, cette évolution technologique a eu des conséquences très importantes dans le domaine de la logistique, Il est également important de connaître la situation actuelle de la gestion de la chaîne logistique en Algérie à travers l'étude de cas que nous avons réalisée au niveau de Halliburton Hassi-Messaoud, vu les changements récents.

La rareté des études sur ce sujet particulièrement au niveau local dû à la récurrence de l'infologistique en Algérie en particulier nous motive d'explorer ce champ d'étude. En effet nous tentons dans ce présent travail de mettre en évidence les avantages de l'adoption d'une politique infologistique, et discuter les solutions pour remédier aux lacunes et aux défis rencontrés par la transformation digitale.

4.2 Pertinence managériale

L'étude vise à mettre en évidence les indicateurs de performance dans la gestion d'entrepôt, et sur l'importance de les exploiter, ainsi que sur l'utilisation optimale des technologies de l'information et de la communication (TIC) en tant que moyen efficace d'améliorer et de développer la gestion de la chaîne logistique (SCM), en particulier le processus des activités de l'entrepôt.

Partant de l'évaluation d'un système de gestion d'entrepôt (WMS) au sein d'Halliburton Hassi-Messaoud, la présente étude tente de dresser une liste de mesures à utiliser pour évaluer et améliorer la gestion d'entrepôt et alors la chaîne logistique. Les résultats de l'étude permettront à l'entreprise d'avoir une idée sur la qualité perçue par les usagers de ses services et de déterminer les volets à améliorer dans ces services.

5. Choix du thème

Ce thème n'a fait qu'éveiller notre inspiration du fait que le monde subit de profondes transformations à multiples niveaux surtout avec l'apparition des technologies de l'information et de la communication (TIC). Les (TIC) représentent un moyen privilégié pour s'adapter et optimiser la chaîne logistique en Algérie.

Le choix du thème est motivé par l'importance d'aborder un nouveau concept qui est la digitalisation de processus de la chaîne logistique. Aujourd'hui, l'Algérie doit faire face à une sérieuse et profonde remise en question de la gestion d'entrepôt traditionnelle.

Transformer les opérations d'entrepôt pour relever les défis du marché actuel axé sur la demande, en gérant avec succès des opérations d'exécution

complexes et en obtenant une visibilité totale sur les stocks, du centre de distribution aux rayons du magasin.

En outre, ce thème complète notre parcours de formation en master à l'école nationale supérieure de management (ENSM-KOLEA) spécialité Management de la chaîne logistique (MCL).

6. Contexte organisationnel

Le but de ce mémoire est de mettre en avant une problématique d'entreprise et d'y répondre à l'aide de solutions évoquées dans la littérature scientifique.

Le contexte se situe dans l'entreprise Halliburton Energy Service Groupe SPA, une entreprise parapétrolière devenue une grande multinationale, second fournisseur de services à l'industrie pétrolière et gazière dans le monde, présent dans plus de 70 pays avec des centaines de filiales, sociétés affiliées, succursales, des marques et des divisions dans le monde entier. Le groupe emploie plus de 50 000 personnes.

Halliburton est l'un des plus grands fournisseurs mondiaux de produits et services pour les besoins en constante évolution de l'industrie de l'énergie. Fondée en 1919, Halliburton est au service des grandes sociétés pétrolières et gazières nationales et indépendantes du monde entier.

Halliburton et ses plus de 50 000 employés dans le monde collaborent et élaborent des solutions pour maximiser la valeur des actifs pour ses clients. Sa culture d'exécution est axée sur l'amélioration continue. Ses valeurs les guident pour améliorer ses relations les uns avec les autres et avec toutes les personnes avec lesquelles ils interagissent.

- **Solutions de collaboration et d'ingénierie pour maximiser la valeur des actifs**

Ses experts collaborent et élaborent des solutions pour aider les clients à maximiser la valeur tout au long du cycle de vie du réservoir. Ils combinent la technologie, les services et l'expertise d'exécution pour assister leurs clients dans la localisation des hydrocarbures, la gestion des données géologiques, l'évaluation du forage et de la formation, la construction et

l'achèvement des puits et l'optimisation de la production tout au long de la durée de vie de leur actif.

- ✓ Plus de 40 000 Des employés qui forment une équipe mondiale talentueuse ;
- ✓ Plus de 130 Nationalités représentées à travers le monde ;
- ✓ Plus de 70 Des pays qui travaillent ensemble pour rationaliser les opérations.

- **Des valeurs qui font plus**

Des expériences exceptionnelles nécessitent des valeurs exceptionnelles. Leurs valeurs les guident dans tout ce qu'ils font, soutenant leurs relations les uns avec les autres et avec toutes les personnes avec lesquelles ils interagissent.

- ✓ **Intégrité** : L'éthique et l'intégrité sont le fondement de leur marque et les principes directeurs de tout ce qu'ils font ;
- ✓ **Sécurité** : Priorité numéro un. Ils se concentrent sur leur propre sécurité personnelle ainsi que sur la sécurité des autres ;
- ✓ **Collaboration** : ils travaillent avec les clients et comprenons que chacun a un rôle à jouer pour fournir la meilleure solution ;
- ✓ **Concurrence** : Ils rivalisent pour gagner. Ils savent que la concurrence rend tout le monde plus fort ;
- ✓ **La créativité** : Ils sont débrouillards. Ils sont innovants et ils s'efforcent d'appliquer la bonne technologie et la bonne solution à chaque fois ;
- ✓ **Fiabilité** : Ils livrent ce qu'ils promettent. Ils pensent que la qualité de leur service définit qu'ils sont ;
- ✓ **Le respect** : Ils valorisent la diversité et l'égalité. Cela les rend plus forts, plus innovants et mieux placés pour réussir. Ils s'engagent à inclure la race, le sexe, la nationalité, la religion, l'identité, l'expérience et tout autre attribut unique. Ils sont honnêtes avec eux-mêmes, accueillons différents points de vue et ils se donnent mutuellement les moyens d'être authentiques.

- **Une culture d'amélioration continue**

L'amélioration continue est intégrée à toutes les facettes de l'entreprise, de la R&D à la constitution d'équipes, en fournissant des solutions durables et

en répondant aux besoins de nos clients, actionnaires et communautés mondiales.

- **Une présence mondiale pour rencontrer les clients où qu'ils soient**

- **Expérience à diriger**

Les cadres dévoués ont les connaissances et l'expérience nécessaires pour obtenir des résultats positifs.

- ✓ **Dévouement aux principes de durabilité** : Comment la stratégie de développement durable est la pierre angulaire des opérations et de son avenir.
- ✓ **Pleins feux sur les nouvelles technologies** : Halliburton sélectionné comme 2020 Vainqueur par OTC pour leur Xaminer[®] résonance magnétique (XRM[™]) service.
- ✓ **Prioriser les communautés sûres et prospères** : L'amélioration du bien-être économique et social des communautés où on vit et opérer est l'un des principes les plus durables.

La collaboration est une priorité « *vous entendrez cela par de nombreuses entreprises mais on le fait réellement* ». Halliburton Président, président et chef de la direction Jeff Miller.

- **Une expérience éprouvée d'offres de champs pétrolifères de premier ordre**

- **Innover dès le premier jour**

L'accent continu d'Halliburton sur l'innovation a commencé en 1919 avec le fondateur Erle P. Halliburton, un pionnier de la cimentation des puits de pétrole. Erle P. a construit une boîte de mélange en bois et a lancé sa première entreprise de cimentation de puits de pétrole à Duncan, Oklahoma, avec un wagon emprunté, une équipe de mules et une pompe. Sa première innovation : une nouvelle technique de cimentation qui s'est rapidement imposée au Texas et en Oklahoma. Tout au long de sa vie, il a breveté 38 services et outils pétroliers ainsi que d'autres inventions. Une histoire d'innovation et d'expansion constantes

1919 : Fondation d'Halliburton.

1926 : Halliburton fait ses premiers pas pour devenir une entreprise mondiale en vendant cinq unités de cimentation à une entreprise anglaise

en Birmanie, qui démarre ses opérations dans l'hémisphère oriental. Les frères d'Erle P. ont développé l'entreprise en Alberta, au Canada.

Années 30 : La Société crée ses premiers laboratoires de recherche pour tester les mélanges de ciment et proposer des services d'acidification améliorant la production. Halliburton a également terminé son premier travail de cimentation offshore à l'aide d'une unité de cimentation montée sur barge sur une plate-forme de forage dans le champ créole, dans le golfe du Mexique. Ce fut le début de ce qui est devenu le service offshore le plus étendu au monde.

1940 : Halliburton ouvre au Venezuela.

1946 : La société s'étend en Colombie, en Équateur, au Pérou et au Moyen-Orient et commence à fournir des services à l'Arabian-American Oil Company, le précurseur de Saudi Aramco.

1951 : Halliburton fait sa première apparition en Europe sous le nom de Halliburton Italiana SPA., filiale à 100 % en Italie. Au cours des sept années suivantes, Halliburton a lancé Halliburton Company Germany GmbH, a établi une filiale en Angleterre et s'est implantée en Argentine.

1984 : Halliburton fournit tous les équipements de complétion de puits pour la première plate-forme multipuits offshore en Chine.

1986 : Halliburton devient la première entreprise américaine à effectuer des services pétroliers en Chine continentale.

1991 : La société ouvre une succursale à Moscou.

2006 : Halliburton a réaligné son travail sur les opérations de l'hémisphère oriental et occidental.

2007 : Halliburton a divisé ses offres de services en deux divisions : Achèvement et production, et Forage et évaluation.

2008 : Halliburton ouvre un nouveau centre technologique à Singapour ainsi que des centres de fabrication en Malaisie, au Brésil et au Mexique.

2009 : Pour la première fois, le nombre de puits horizontaux forés a dépassé le nombre de puits verticaux forés alors que les opérateurs se concentrent de plus en plus sur les bassins non conventionnels.

2010 : Landmark Software and Services lance la technologie Décision Space ® Desktop.

2011 : Halliburton déploie la première série de pompes Q10™.

2012 : La société a étendu ses activités sur des marchés non conventionnels clés, notamment l'Australie, l'Arabie saoudite, le Mexique et la Chine.

2013 : Halliburton a ouvert le Centre de technologie et de fabrication d'achèvement à Singapour.

2014 : Halliburton a ouvert la première installation de stockage et de chargement de sable d'Argentine pour soutenir la transition du pays de l'exploration du schiste au développement.

2015 : Halliburton introduit le service d'évaluation acoustique de nouvelle génération - Xaminer Sonic Service.

2016 : Halliburton a terminé un travail de fracturation hydraulique pour Eclipse Resources sur le plus long latéral terrestre horizontal jamais foré aux États-Unis

2017 : La Société enrichit son offre technologique de forage et d'évaluation grâce à l'acquisition d'Ingrain.

2018 : Halliburton lance Illusion® Spire - le premier bouchon de fracturation soluble efficace en fluide.

2019 : Halliburton a célébré ses 100 ans de service.

2020 : La Société présente SmartFleet™, le premier système de fracturation automatisé intelligent.

Présent : Halliburton est l'un des plus grands fournisseurs mondiaux de produits, services et solutions intégrées pour l'exploration, le développement et la production de pétrole et de gaz. (Halliburton Students Manual, 2010)

CHAPITRE II : CADRE THEORIQUE

L'objet de ce chapitre est de présenter la revue de littérature et le cadre conceptuel, portant sur l'évaluation du Système de Gestion d'Entrepôt ou le « *Warehouse Management System* » (WMS) dans la chaîne logistique.

Pour ce faire, nous allons procéder en deux temps ; Dans un premier temps, nous présentons la revue de littérature qui traite les différents axes d'évaluation des (WMS) dans une chaîne logistique, présentés par plusieurs chercheurs. Dans un second temps, nous exposerons le cadre conceptuel présentant les concepts de base de notre recherche.

Section 1 : Revue de littérature

Pour mieux cerner notre cadre de recherche nous allons présenter d'abord quelques études portant sur l'évaluation de la gestion d'entrepôt et les systèmes (WMS). De nombreuses études ont développé des échelles et des dimensions pour mesurer la performance des entrepôts.

L'utilisation des systèmes d'information pour la gestion des entrepôts est largement étudiée dans la littérature.

Dans cette section nous vous proposons les études sur lesquelles nous nous sommes basées pour préparer notre recherche :

- Une étude réalisée par (Ramaa.A et al, 2012) intitulée « *Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain* », met en évidence les résultats de l'étude menée pour évaluer les niveaux de performance et améliorer la productivité des entrepôts manuels en développant un cadre (WMS) et une analyse coûts-avantages.

L'étude a été menée dans la plus grande entreprise de vente au détail d'Inde, qui a développé une expertise dans la gestion de la chaîne logistique (MCL) de catégories de produits de consommation telles que la mode, l'alimentation et les marchandises générales.

Mesurer les métriques de l'entrepôt est essentielle pour fournir aux responsables une vision claire des problèmes potentiels et des opportunités d'amélioration. Les mesures sont directement liées à la stratégie commerciale et le succès des opérations détermine les résultats financiers de l'organisation. Si les entrepôts doivent contribuer à être une source de

valeur-ajoutée à la chaîne logistique, ils doivent alors mesurer leurs performances avec des métriques parfaites.

Les paramètres de mesure des performances dans un entrepôt se répartissent en trois catégories principales, notamment :

- ✓ L'exécution des commandes ;
- ✓ La gestion des stocks ;
- ✓ La productivité de l'entrepôt.

L'établissement de mesures pour l'audit des performances des entrepôts et l'évaluation du potentiel (WMS) comme base de justification de l'investissement devraient être les premières étapes de tout projet (WMS), (ChrisCaplice et YossiSheffi ,1995).

L'identification de mesures appropriées et d'opportunités d'amélioration peut être une justification préliminaire pour déterminer le retour sur investissement potentiel, (John M Hill, 2002). Selon l'étude, le tableau suivant résume les métriques qui complètent le processus ci-dessus.

Tableau 1: Les indicateurs de performance d'un entrepôt

Catégorie	Mesure	Définition
L'exécution des commandes	Délais de livraison respectés	Commandes livrées à temps par date demandée par le client
	Taux de remplissage des commandes	Commandes entièrement remplies lors de la première expédition
	Précision de la commande	Commande sélectionnée, emballée et expédiée parfaitement
	Précision de ligne	Lignes sélectionnées, emballées et expédiées parfaitement
	Temps de cycle de commande	Délai entre la passation de la commande et l'expédition
	Achèvement parfait de la commande	Commandes livrées sans modifications, dommages ou erreurs de facturation.
Mesures de gestion des stocks	Précision d'inventaire	Quantité de stock réelle par rapport à la quantité déclarée par le système
	Inventaire endommagé	Mesure des dommages en % de la valeur d'inventaire
	Utilisation du stockage	Espace occupé (pieds carrés) en % de la capacité de stockage (pieds carrés)
	Dock pour stocker le temps	Délai entre l'arrivée du transporteur et la disponibilité du produit pour la préparation des commandes
	Visibilité de l'inventaire	Délai entre la réception physique et l'avis de disponibilité du service client
Productivité de l'entrepôt	Commandes par heure	Moy.nombre de commandes prélevées et emballées par personne - heure
	Lignes par heure	Moy.nombre de lignes de commandes prélevées et emballées par personne – heure
	Articles par heure	Nombre de commandes articles prélevés et emballés par personne – heure
	Coût par commande	Coûts totaux d'entrepasage – Fixes : espace, services publics et amortissement Variable : main-d'œuvre / fournitures
	Coût en % des ventes	Coût total d'entrepasage en pourcentage des ventes totales de l'entreprise.

Source : (Ramaa.A et al, 2012).

Les performances et la productivité de l'entrepôt ont souffert du fait que les opérations étaient effectuées manuellement alors qu'elles pouvaient être effectuées plus facilement et plus efficacement à l'aide de machines. Avec la mise en œuvre du (WMS), le temps de cycle du processus diminue également. L'étude prouve que le (WMS) est un facteur favorisant l'amélioration des performances et de la productivité. La productivité d'un entrepôt (WMS) est bien plus élevée que lorsque les opérations sont effectuées manuellement.

- Une étude présentée dans le journal international de la gestion de la chaîne logistique (IJSCM) intitulée « *Effect of warehouse management systems on supplychain performance of Fast-Moving consumer goods manufacturers in KENYIA* » par (Muhalia Eric Jepherson et al, 2021).

L'objectif de cette étude descriptive était d'établir l'effet des systèmes de gestion d'entrepôt sur la performance de la chaîne logistique des fabricants de biens de consommation à évolution rapide au Kenya.

L'étude a révélé que les systèmes de gestion d'entrepôt influencent positivement et significativement la performance de la chaîne logistique de Fast-Moving Consumer Goods Manufacturers (FMCG) au Kenya. L'étude a révélé que les répondants étaient d'accord pour dire que :

- ✓ Le (WMS) aide à réduire les erreurs de préparation de commandes ;
- ✓ Le (WMS) permet une utilisation maximale de l'espace de stockage ;
- ✓ Le (WMS) permet d'optimiser le contrôle des stocks ;
- ✓ Le (WMS) améliore la productivité du travail ;
- ✓ Le (WMS) guide les travailleurs à travers les évaluations des risques et signale les exigences de sécurité des entrepôts.

L'étude a recommandé que lorsque les systèmes de gestion d'entrepôt sont améliorés, les performances de la chaîne logistique de l'entreprise s'améliorent également. L'étude recommande à la direction de l'entreprise de s'assurer qu'elle reste informée des évolutions du marché pour s'assurer que son système de gestion d'entrepôt est à jour et ainsi éviter la redondance des processus et les inventaires inexacts. Il est nécessaire d'utiliser une approche stratégique dans les pratiques de gestion de la

logistique en adoptant une technologie modernisée et en formant les employés à leur utilisation.

- Un article réalisé par (Anas M. Atieh et al, 2016), qui s'intitule « *Performance improvement of inventory management system processes by an automated warehouse management system* » présente une étude qui examine l'impact d'un système de gestion d'entrepôt sur les performances de la chaîne logistique qui fournit moins d'efforts de ressources, un système de gestion des stocks plus efficace et fiable.

Les procédures de la chaîne logistique effectuées dans l'entrepôt ont été revues avant de personnaliser un logiciel capable de gérer les transactions nécessaires.

Le logiciel a été testé pour améliorer le flux de travail et fournir une gestion rapide et efficace. Les données ont été collectées dans l'entrepôt d'un important fournisseur de services de télécommunications en Jordanie.

De plus, l'aménagement des installations a été étudié et on a introduit une station de production au sein de l'entrepôt, ce qui a permis une meilleure optimisation/utilisation de l'espace de l'entrepôt.

Le système gère trois phases du cycle de vie du produit : réception, traitement et distribution de cartes SIM et de cartes à gratter prépayées. Chaque phase du cycle de vie du produit a été discutée en détail et les lacunes des processus/procédures ont été identifiées. L'étude a servi à la fois de guide pratique et d'exemple industriel à certains chercheurs pour comparer le système de gestion des stocks de logiciels avec le système manuel traditionnel dans le secteur des télécommunications en Jordanie. Il met également en évidence l'écart entre la théorie et la pratique ; motiver les chercheurs à développer et personnaliser de nouveaux systèmes pour atténuer les perturbations de la chaîne logistique.

Les auteurs ont mentionné qu'un système de gestion d'entrepôt automatisé est un remplacement essentiel pour un système de gestion manuel. L'objectif principal de l'automatisation du système d'entrepôt est de contrôler le mouvement et le stockage des produits, ainsi que le bénéfice d'une sécurité renforcée et d'une manipulation plus rapide. Dans l'ensemble, le système d'entrepôt est devenu plus fiable et efficace après

l'automatisation, simplifiant le processus pour les opérateurs, le fournisseur et les revendeurs.

- (Mukolwe et Wanyoike, 2015) ont mené une étude de recherche dans le but d'établir les impacts des pratiques de gestion de la logistique électronique sur l'efficacité des opérations à Mumias Sugar Company Limited, au Kenya.

L'étude a sélectionné un échantillon de 92 répondants en utilisant une technique d'échantillonnage raisonné de chaque strate de la population. L'étude a tiré l'échantillon de divers départements de l'entreprise qui représentaient les agriculteurs, des fonctionnaires du ministère de l'Agriculture et du Kenya Sugar Board. L'outil de collecte de données sélectionné était le questionnaire. Il a été établi que l'automatisation des activités des entrepôts permet d'améliorer la précision, la rapidité des opérations et la réduction du gaspillage. Il a donc été recommandé d'adopter une approche stratégique dans les pratiques de gestion de la logistique en adoptant une technologie modernisée et la formation des employés.

- (Udeh et Karaduman, 2015) ont mené une étude de recherche sur les effets de la chaîne logistique (SC) dans les systèmes de gestion d'entrepôt dans l'industrie automobile en Turquie « *The impact of supplychain in the warehouse management systems of Turkish automotive industry* ».

L'étude a mesuré les effets de l'amélioration du (WMS) dans le (SC) de l'industrie automobile. L'étude a utilisé un échantillon de 14 constructeurs automobiles qui opèrent en tant que fabricants d'équipement d'origine et fabricants de composants automobiles, l'accent étant mis sur la capacité de production, les ventes annuelles, la part de marché selon le rapport annuel de l'entreprise de 2013/2014. Il a été établi que le (SCM) dans (WMS) aidait à améliorer l'efficacité et l'efficacité de l'ensemble de l'entreprise en réduisant les coûts d'exploitation, les niveaux de stock et une réactivité accrue à la demande, améliorant ainsi l'avantage concurrentiel de l'organisation.

Cette étude montre comment l'entrepôt et la gestion des opérations automobiles se sont améliorés par rapport à ce qu'ils étaient, avec une zone

de stockage élevée et un petit étage d'assemblage réservé à l'expédition à l'opposé. La recherche révèle les processus entrants, sortants et comment ils peuvent être améliorés à l'aide de concepts, de techniques et de technologies Lean.

Cette recherche révèle que le (SCM) dans le (WMS) contribue à l'efficacité et à l'efficience générales de l'ensemble de l'organisation en réduisant les coûts d'exploitation, les niveaux de stocks et en augmentant la réactivité à la demande en renforçant l'avantage concurrentiel global de l'organisation. Après la mise en œuvre avec automatisation, cela augmentera la productivité et la production de l'usine et garantira que le site de production produit à pleine capacité.

- Une autre étude réalisée par (Senger, 1999) a expliqué qu'il existe un ensemble de composants de base qui contribuent au succès de tout entrepôt.

En fonction des complexités de l'industrie dans laquelle l'entrepôt est associé, ces composants comprennent :

- ✓ Réception ;
- ✓ Gestion des stocks ;
- ✓ Rangement ;
- ✓ Processus de planification et de prélèvement ;
- ✓ Emballage et expédition ;
- ✓ Contrôle de la qualité. (Senger, 1999).

Les grandes entreprises qui utilisent un certain nombre de ces composants et stockent une grande quantité de produits pourraient grandement bénéficier de l'ajout d'un système de gestion d'entrepôt (WMS).

Les fonctionnalités supplémentaires et l'effet de levier technologique qu'un système de gestion d'entrepôt peut fournir dépassent largement les fonctionnalités d'entrepôt offertes par un système (ERP). Un (WMS) nécessite une interface avec un système hôte ou une base de données d'inventaire préexistante, de sorte qu'un entrepôt initialement géré par un (ERP) fournirait une base solide lors de la décision de passer à un (WMS).

Le processus d'intégration des logiciels (WMS) et (ERP) devient de moins en moins difficile à mesure que de plus en plus d'entreprises et d'organisations (WMS) rencontrent des situations différentes. Le processus

de choix d'un (WMS) se résume à établir les objectifs des procédures opérationnelles et à s'associer avec des fournisseurs et des consultants impartiaux qui construiront un système aligné sur les objectifs de l'entreprise. Tenter de créer un (WMS) sans d'abord mener correctement cette recherche pourrait avoir des effets négatifs sur l'organisation.

- Une étude menée par (Vijayaraman et al ,2006), qui s'intitule « *An empirical study of RFID implementation in the warehousing industry* » qui a été appliquée aux grands détaillants et aux services gouvernementaux en Grande-Bretagne, visait à identifier l'efficacité de l'application des systèmes, c'est-à-dire placer un code-barres pour chaque article dans les magasins et l'étendue de sa capacité à réduire les coûts de stockage et les opérations d'inventaire.

Cette étude s'est appuyée sur l'envoi d'un questionnaire. Une enquête auprès des services du ministère de l'Éducation nationale, des détaillants, des prestataires de services logistiques et des distributeurs, où l'objectif était d'identifier l'efficacité de cette technologie.

- Une autre étude de (Rajath& Baptiste, 2012), intitulée « *The Influence of Logistics Outsourcing on Supply Chain Management* » présentée comme un mémoire de maîtrise, visait à identifier l'étendue de l'impact potentiel de la fonction logistique lorsqu'un tiers est utilisé pour effectuer diverses tâches logistiques.

Cette étude a utilisé un questionnaire d'enquête distribué aux travailleurs dans le domaine des services logistiques en France et en Suède. Les résultats de cette étude ont montré qu'il existe une tendance similaire en Suède et en France à l'externalisation pour effectuer des tâches logistiques à partir de sources externes, et l'étude a indiqué qu'il y a certains emplois dans lesquels il y a moins d'utilisation d'un tiers pour les mettre en œuvre, à savoir l'entreposage, les technologies de l'information et la gestion de la chaîne d'approvisionnement.

- Une étude de (Hazem Mustafa Mohamed Mahmoud, 2011) intitulée « *Utiliser les technologies de l'information pour améliorer la performance logistique dans les organisations de services* » Cette étude visait à connaître l'effet de l'utilisation d'applications

technologiques modernes sur l'amélioration de la performance logistique des organisations.

L'étude a été appliquée au secteur douanier dans ville égyptienne de Port-Saïd, où le chercheur a conclu que les applications de la technologie moderne avaient le plus grand impact sur l'amélioration des performances logistiques du service des douanes et le développement des procédures des systèmes douaniers en termes de rapidité d'exécution des transactions et d'absence d'erreurs dans diverses opérations douanières. L'étude a également montré que l'application de systèmes technologiques conduit au développement d'une bonne relation avec les clients et à une meilleure compréhension de leurs besoins et conduit au développement des canaux de vente.

Parmi toutes les études susmentionnées, nous soulignons la nécessité de disposer d'indicateurs fondamentaux et unifiés pour évaluer la performance de la gestion d'entrepôt dans une chaîne logistique.

La présente étude a également tenté de tester la relation entre certaines variables liées à la gestion des entrepôts et leur relation avec l'amélioration de la gestion de la chaîne logistique.

L'étude actuelle se concentre sur l'étude de l'impact de l'adoption d'un système de gestion d'entrepôt (WMS) dans la chaîne logistique au sein de la société Halliburton Hassi-Messaoud, Algérie.

- **Environnement de l'étude** : Les études précédentes ont été menées dans certains pays européens et aux États-Unis, et dans certains pays arabes voisins, tandis que cette étude s'est distinguée car elle a été appliquée en Algérie au sein la société Halliburton Hassi-Messaoud.
- **En termes d'objectif** : Il y avait de nombreux objectifs de recherche dans les études précédentes, où ils visaient à mesurer l'impact de la gestion logistique sur l'avantage concurrentiel, ou sur la qualité de service, tandis que cette étude cherche à identifier l'impact de l'adoption d'un système de gestion d'entrepôt (WMS) dans l'optimisation de la gestion d'entrepôt et alors la chaîne logistique au sein de Halliburton (HMD).

- ***En termes de méthodologie*** : Cette étude est une étude exploratoire, descriptive et analytique, car elle se propose de regarder les utilisateurs du système de gestion d'entrepôt (WMS) dans l'amélioration du processus logistique dans l'entreprise.

Dans notre cas, nous allons basés sur les six (06) dimensions génériques évoquées dans la revue de littérature sur laquelle a été menée notre recherche : (Design et Fonctionnalité, la facilité d'utilisation et l'interactivité, la disponibilité et la fiabilité de l'information, Sécurité, confiance, Les avantages des (WMS) et une évaluation globale, pour mesurer leur impact sur l'un des (WMS) qui est (SAP) utilisée au sein de Halliburton Hassi Messaoud.

Section 2 : Cadre conceptuel

Comme énoncé dans l'introduction, cette deuxième section du deuxième chapitre a pour objet d'expliquer les notions de base sur la gestion d'entrepôt. Pour commencer, nous allons définir les concepts situant la fonction de l'entreposage dans la chaîne logistique. Ensuite définir successivement les activités d'entreposage et expliquer les raisons pour lesquelles une entreprise doit détenir un (WMS), ainsi que le concept de l'évaluation et de performance logistique.

1. Définition des concepts

La terminologie dans le domaine de la logistique n'est pas encore complètement mature, aussi n'est-il pas totalement inutile de préciser le contenu de quelques mots bien que rien ne soit définitivement formalisé. (Michel Roux et Gilles Fleury, 2012)

1.1 Définition de la logistique

(Ernst et Whinney, 1987), définissait la logistique comme étant :

« [...] le processus de planification, de mise en place et de contrôle du flux et de l'entreposage efficace et rentable des matières premières, des produits en cours de fabrication, des produits finis et des informations qui s'y rapportent, de leur point d'origine à leur lieu de consommation, dans le but de répondre aux exigences du client ».

1.2 La chaîne logistique

Un ensemble de trois ou plusieurs entités (organisation ou individus) directement impliquées dans les flux amont et aval de produits, services, Finances, et/ou des informations d'une source à un client (Rémy Le Moigne, 2017).

1.3 La gestion de la chaîne logistique

Les opérations logistiques sont considérées comme faisant partie de la chaîne d'approvisionnement qui planifie, met en œuvre et surveille efficacement le flux et le flux de biens, de services et d'informations de la source du produit ou du service au consommateur final afin de garantir que les exigences des clients sont satisfaites. (Thomas et Griffin, 2005)

Le (SCM) comprend la prévision et le management de toutes les activités relevant de la recherche de fournisseurs, de l'approvisionnement, de la transformation et toutes les activités du management logistique.

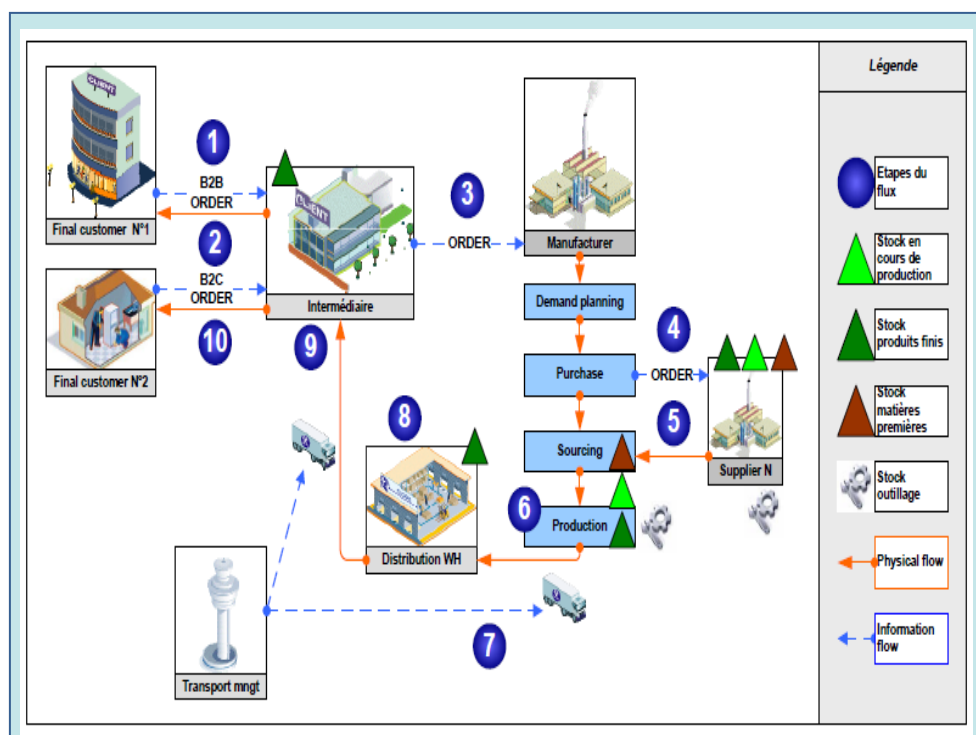
De façon essentielle, il inclut la coordination et la coopération avec les partenaires de la chaîne qui peuvent être les fournisseurs, les intermédiaires, les prestataires de services logistiques et les clients.

Par essence, le (SCM) intègre le management de l'offre et de la demande dans et entre les entreprises. (ASLOG, 2008).

Les processus de (GCL) efficaces et efficaces doivent faire preuve de professionnalisme, de conformité, d'équité, de fiabilité et de transparence pour les personnes liées à l'organisation (membres, donateurs, bénéficiaires, autorités locales et grand public). Par conséquent, la (GCL) requiert une attention considérable.

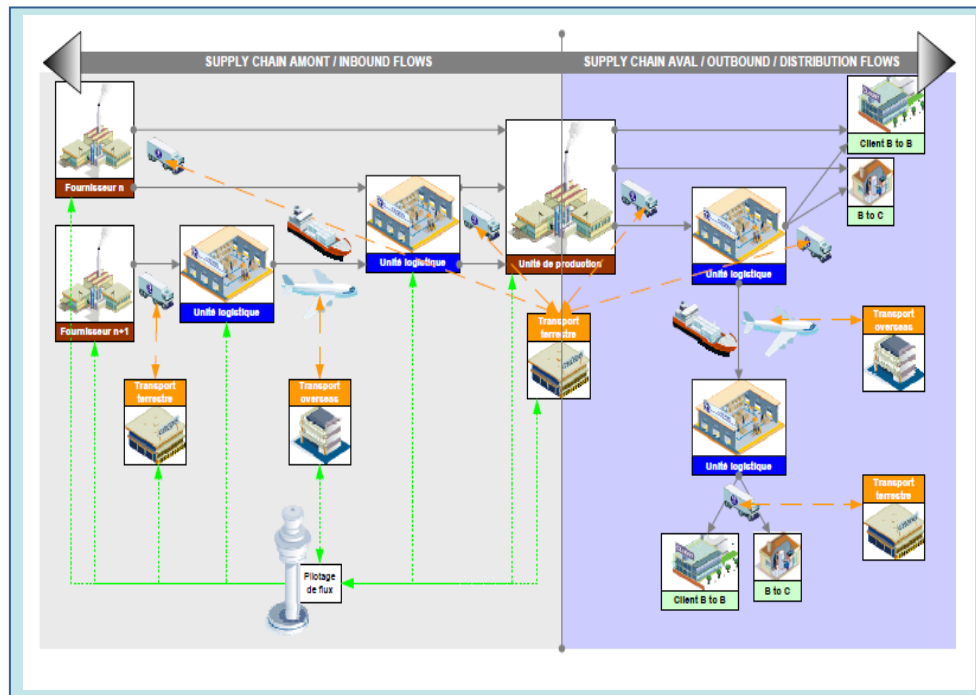
Un processus de chaîne logistique bien planifié garantit que les bons produits et services sont livrés au moment et à l'endroit où ils sont nécessaires.

Figure 1 : Présentation graphique de la définition (SCM)



Source : (Yan Dupeyre, 2010)

Figure 2 : Une vision par les flux



Source : (Yan Dupeyre, 2010)

1.4 Définition de l'entrepôt

Nom masculin singulier, bâtiment, hangar, lieu où sont stockées provisoirement des marchandises. (Dictionnaire petit Larousse)

On peut définir un entrepôt comme un lieu où sont déposés les divers matériaux ou produits et où se déroule le processus de réception, de contrôle et de distribution.

La fonction Entrepôt est un ensemble de services qui permet le bon fonctionnement des autres fonctions opérationnelles dans toute organisation, car les matières premières et les pièces de rechange nécessaires dans d'autres sections sont en stock (Rita Makumbi, 2013).

L'entrepôt peut également être défini comme le lieu où les matériaux sont conservés de manière économique dans le but de les préserver des dommages ou des vols jusqu'à ce que vous en ayez besoin.

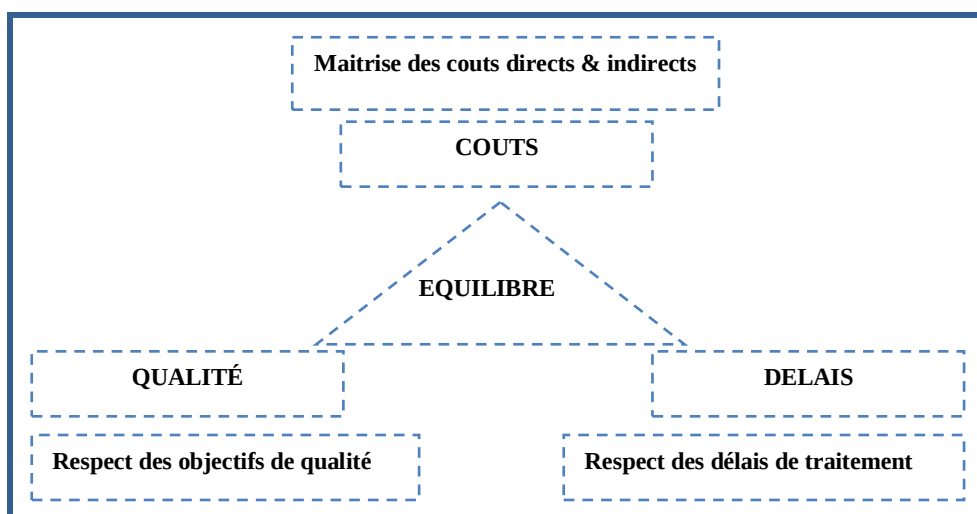
Alors l'entrepôt désigne un bâtiment disposant d'une accessibilité poids lourds, dont la fonction principale est d'abriter une activité de distribution de stockage ou d'expédition de marchandises.

(Ash, 1994) décrit la mission d'une entreprise fournissant des services d'entreposage et de distribution de la façon suivante :

« *This organization exists to provide warehousing/distribution services to receive, store and re-ship its customers' goods. Service requirements are that goods will be properly cared for, kept secure against damage, fire and theft, orders will be accurately assembled and properly shipped in clean, reliable transportation and on schedule. There will also be full documentation of charges along with the provision of accurate inventory, records control and shipping documents.* »

Il est donc de moins en moins question de considérer un entrepôt comme un lieu de location d'espace, mais plutôt comme un centre de logistique permettant le cheminement des marchandises de l'expéditeur vers le consommateur en s'assurant de répondre à la demande de ce dernier en matière de qualité de service : marchandises conformes à la demande et Acheminées en quantité adéquate à un lieu déterminé, au moment souhaité par le client.

Figure 3 : Définition de l'entrepôt : QCD



Source : (Yan Dupeyre, 2010)

1.5 Les types des entrepôts

Il existe plusieurs façons de classifier les entrepôts.

Une étude de (Trevor et Lennart, 1997) répartit les entrepôts selon deux catégories : L'entrepôt public et l'entrepôt contractuel.

- L'entrepôt public dessert ses clients sur la base de contrats types d'une durée de 30 jours.
- L'entrepôt contractuel offre des services plus particuliers d'une durée négociée habituellement pour un an.

Cela explique que le recours à l'entreposage évolue pour passer de l'entreposage public vers un plus grand nombre d'ententes contractuelles. On attribue cette tendance au fait que de nouvelles entreprises font leur apparition sur le marché des entrepôts contractuels et que de plus en plus d'entreprises de ce secteur modifient leurs services. (Gilles d'Avignon, Joanne Miller, 1998)

Un autre type de classification permet de distinguer les entrepôts selon leur appartenance :

- Les entrepôts privés et les entrepôts publics.
- Un entrepôt privé appartient à un manufacturier qui y entrepose ses produits (matières premières, encours, produits finis et fournitures),

Entrepôt public est une entité souvent différente de celle d'un manufacturier et dessert plusieurs clients. (Gilles d'Avignon, Joanne Miller, 1998)

Tableau 2 : Types d'entrepôts

Privé (pour compte propre)	Public (pour compte d'autrui)
• Matières premières • Encours • Produits finis • Fournitures	1. Entrepôts - Clients : particuliers et petites entreprises - Services : espaces de rangement et facilités de manutention Exemple : Entreposage Domestik 2. Centres de distribution et d'entreposage - Clients : entreprises - Services : espaces de rangement, services à valeur ajoutée, gestion des stocks, transport, etc. Exemple : Pasco, Entreposage Bourret
Centres de profit Clients : propriétaire du centre de profit et clients externes Services : espaces de rangement, services à valeur ajoutée, gestion des stocks, transport, etc.	

Source : (Gilles d'Avignon, Joanne Miller.1998 p.10)

Les auteurs de cette étude même ont cité la classification de (Ghiani G, Laporte G, Musmanno R, 2004), selon eux, il existe différents types d'entrepôts : ils peuvent être classés en entrepôts de production et centres de distribution et par leurs rôles dans la chaîne logistique, ils peuvent être classés en :

- ✓ Entrepôts de matières premières ;
- ✓ Entrepôts de travaux en cours ;
- ✓ Entrepôts de produits finis ;
- ✓ Entrepôts de distribution ;
- ✓ Entrepôts de traitement des commandes ;
- ✓ Entrepôts locaux directement à la demande des clients ;
- ✓ Entrepôts de services à valeur ajoutée.

1.6 Entreposage

Est le fait d'entreposer (ou de stocker) des marchandises en grande quantité dans un entrepôt grâce à des palles tiers, parfois mobiles, avec l'aide d'un chariot élévateur.

- Garder les articles jusqu'à ce qu'elles soient nécessaires, ou en d'autres termes, le processus de conservation des actifs pendant une période de temps et de les maintenir dans leur état, ou les exposer à des conditions naturelles dans lesquelles un changement requis se produit, et fournir ces actifs au besoin au stade spécifié (Lowe, D, 2002).
- L'entreposage représente une fonction essentielle dans toute organisation de toute nature, qu'elle soit industrielle, commerciale ou agricole, ce qui signifie la nécessité de prendre soin des entrepôts, qu'il s'agisse d'entrepôt de matières premières, de matériaux en exploitation, de produits finis, ou d'autres outils (Fahd Ibrahim George Hawa, 2013).
- L'entreposage consiste à conserver les choses jusqu'à ce qu'elles soient nécessaires, ou c'est en d'autres termes le processus de conservation des actifs pendant une période de temps et de les maintenir dans leur état ou de les exposer à des conditions naturelles dans lesquelles un changement requis se produit, et de fournir ces actifs au besoin Il s'agit d'accomplir le travail dont le

plus important est d'assurer un flux équilibré de matériaux, qu'il s'agisse de matières premières, semi-finies ou prêtes à l'emploi, et de pourvoir aux besoins de l'installation en fournitures d'entretien et de réparation et pièces détachées, et objectifs multiples qui peuvent s'unir selon le type d'activité de l'installation (Hompel et al, 2007)

1.7 Types d'entreposage

Il existe trois façons générales d'entreposer. (Gilles d'avignon et Joanne Miller, 1998)

- **Entreposage à emplacement fixe :** Chaque article a un emplacement permanent, alors il faut prévoir un emplacement assez grand pour satisfaire le stock maximal de cet article.
- **Entreposage aléatoire :** Le matériel est placé dans n'importe lequel des emplacements disponibles et peut être retracé grâce à un système de code à barres adéquat ou tout autre système. Ce type d'entreposage requiert un volume d'espace moins élevé que l'entreposage à emplacement fixe et demande un suivi du matériel par un système approprié d'information.
- **Entreposage par zone :** Les zones sont déterminées selon la catégorie d'articles, mais les espaces sont assignés au hasard à l'intérieur de la zone. Ce type d'entreposage est souvent utilisé lorsqu'on entrepose pour un client une très grande diversité de produits. En fait, il s'agit d'une combinaison de l'entreposage fixe et de l'entreposage aléatoire.

Les catégories sont entreposées selon l'entreposage fixe et, au sein d'une même catégorie, il y a entreposage aléatoire des produits appartenant à cette catégorie.

Le Tableau ci-dessous résume les avantages et les désavantages de l'entreposage fixe et de l'entreposage aléatoire. Selon la situation et les systèmes d'entreposage utilisés, le gestionnaire peut percevoir certains avantages de l'entreposage fixe comparativement à d'autres avantages de l'entreposage aléatoire. Par conséquent, chaque situation doit être analysée adéquatement.

Tableau 3 : Avantages et désavantages des modes d'entreposage.

Mode d'entreposage	Avantages	Désavantages
Fixe	- La position du produit est connue de tous en tout temps. - Tous les produits de même nature sont regroupés au même endroit. - L'inventaire est facilité.	- Il y a toujours une partie de l'entrepôt qui est vide. - Entrepôt dont la capacité correspond environ au double du stock en main.
Aléatoire	- Maximisation de l'utilisation de l'espace : utilisation de 85 % à 90 % de l'espace dans le cas de - L'entreposage aléatoire.	- Demande une mise à jour constante des fichiers des produits. - Inventaire plus difficile puisque les mêmes produits ne sont pas regroupés nécessairement au même endroit.

Source : (Gilles d'avignon et Joanne Miller, 1998)

1.8 Plate-forme

C'est un lieu où est réalisé le cross-docking, dans un délai très court (quelques heures/2jrs)

1.9 Cross-docking

Système de distribution dans lequel les marchandises ne sont pas stockées, mais préparées pour une réexpédition immédiate à destination des magasins.

1.10 Gestion d'entrepôt

Il existe plusieurs définitions de la gestion d'entrepôt, dont les plus importantes sont les suivantes (PIPAM, 2009) :

- La gestion d'entrepôt désigne la position de la fonction d'entreposage au sein de la structure organisationnelle.
- La gestion des entrepôts est définie comme le service qui s'efforce de conserver les articles et s'efforce de conserver ces articles tels qu'ils sont jusqu'à ce qu'on leur demande leur utilisation.

A partir des définitions précédentes, la gestion d'entrepôt peut être définie comme la gestion qui planifie et organise toutes les activités visant à l'écoulement et à la réception des matériaux et des biens importés dans l'institution, les examinant et les stockant dans des endroits appropriés jusqu'à ce qu'ils soient versés aux bénéficiaires à l'intérieur ou à l'extérieur de l'institution, ainsi que la planification et le contrôle du mouvement des stocks. Dans le but de surmonter les cas d'accès ou d'accumulation et d'appliquer des méthodes avancées d'organisation des entrepôts

- La gestion des entrepôts recouvre l'optimisation de l'espace, la réduction des déplacements des opérateurs, la planification des tâches, la synchronisation, la régulation et l'optimisation des flux des processus, la gestion des matières dangereuses, le picking, la gestion des stocks, la gestion des familles de produits, la gestion des fournisseurs, la gestion des entrées/sorties, la saisie de l'inventaire et les statistiques.
- Elle repose sur les technologies d'identification (code-barres et RFID), les progiciels de gestion d'entrepôts (WMS) et les applications de gestion de stocks. Elle peut mobiliser des logiciels de reconnaissance vocale (voice picking), des outils d'interfaçage (XML, EDI, EAI). (PIPAM, 2009)
- Concept de fonction de stockage.
- C'est la fonction responsable de conserver les actifs en quantités appropriées jusqu'à ce qu'ils soient demandés dans des magasins ou des entrepôts proches du point d'utilisation, à condition que ces magasins aient la méthode de stockage appropriée pour les matériaux stockés.
- C'est un ensemble de tâches qui visent à maintenir les actifs pendant une période et à les maintenir au coût le plus bas possible.

Il peut également être défini comme la fonction de tenir les choses jusqu'à ce qu'elles soient nécessaires.

1.11 Distinguer la gestion des stocks et la gestion des entrepôts

Parfois, les rôles de gestion des stocks sont confondus avec les rôles de gestion des entrepôts, mais en fait, il existe une différence entre eux, car le

Dr Farid Abdel-Fattah Zain El-Din définit la gestion des stocks comme suit :

Terme destiné à déterminer la quantité de matières premières, de produits semi-finis, de pièces en fonctionnement, ainsi que de produits finis, qui assurent la satisfaction des besoins de travaux ou des commandes des clients aux moments où ils apparaissent.

Son rôle est le suivant :

- ✓ Déterminer la quantité qui doit être émise pour un ordre d'achat et quand cet ordre doit être émis, en tenant compte des prévisions de ventes.
- ✓ Mettre à disposition du service production les listes des stocks disponibles Planification et contrôle des articles en stock.

Quant à la gestion de l'entrepôt, son rôle est le suivant :

- ✓ Faire attention aux lieux, bâtiments et entrepôts désignés pour conserver les différents types de matériaux dont l'institution s'occupe ;
- ✓ Gestion du fret ;
- ✓ Enregistrement des inspections et suivi ;
- ✓ L'importance de la gestion d'entrepôt.

La gestion des stocks (actifs courants et immobilisés) nécessite une attention particulière pour trois raisons :

- ✓ Il représente la plus grande partie de l'actif total ;
- ✓ Les actifs les moins liquides, les erreurs liées à sa gestion ne peuvent être corrigées rapidement, et la mauvaise gestion, si elle dépasse ses limites dans ce domaine, peut conduire à la fin de l'établissement ;
- ✓ Les variations des niveaux des stocks de matières premières et des immobilisations ont leurs effets économiques (pendant les périodes de hausse ou de baisse des prix).

En outre, l'inventaire des marchandises de toutes sortes intéresse la direction en raison de son impact direct sur les bénéfices de l'entreprise.

Le bénéfice est affecté par l'inventaire des marchandises sous plusieurs aspects, à savoir :

- ✓ L'inventaire des biens plus ou moins que nécessaire affecte le taux de retour sur investissement de l'institution (coûts de production élevés dans les deux cas) ;
- ✓ La vitesse à laquelle les stocks passent par la production et la distribution affecte également les coûts d'une organisation ;
- ✓ Assurer un flux équilibré de services, de pièces, d'équipements, d'outils et d'autres besoins d'exploitation, ainsi que fournir les besoins d'entretien et de réparation et les pièces de rechange nécessaires, en plus de recevoir les déchets de production et le reste des matériaux et de les stocker jusqu'à ce qu'ils soient nécessaires ;
- ✓ Assurer la protection des matériaux, ainsi que participer à la prise de mesures pour le mouvement futur du stock et à la détermination du lieu de stockage.

2. L'info-logistique

Est l'ensemble des outils et solutions technologiques qui permettent le pilotage informationnel des marchandises tout au long de la chaîne logistique. Une sphère où ces différentes technologies se combinent et s'assemblent. (PIPAM, 2009).

2.1 Trajectoires et gisements d'innovation pour l'info-logistique.

L'innovation en logistique est tirée par la perspective d'une numérisation « *de bout en bout* » des flux informationnels. Cette numérisation « *de bout en bout* » des flux informationnels ouvre la voie à deux trajectoires d'innovation. (PIPAM, 2009)

- La première est fondée sur *une autonomisation de la gestion des flux informationnels* par rapport à la gestion des flux de marchandises. On observe ainsi une virtualisation de la logistique, avec la mobilisation d'outils de modélisation et de simulation de

plus en plus sophistiqués pour planifier et optimiser la chaîne logistique, arbitrer entre diverses options ou projets, identifier les goulots d'étranglement.

- La seconde trajectoire est symétrique : elle réside, au contraire, dans *l'intégration et l'interpénétration accrue des dispositifs physiques et informationnels de la chaîne logistique*. Les développements en cours en matière d'étiquetage électronique (RFID) ou intelligent accomplissent une forme d'utopie logistique : dès lors que les biens physiques disposent d'une identité, que leur sont incorporées une série d'informations, les flux physiques deviennent eux même informationnels.

Ces deux trajectoires sont toutes deux porteuses d'opportunités de développement, à travers l'émergence de nouveaux services d'information et de nouveaux modèles d'affaires.

2.2 Les domaines d'application

Nous proposons ci-dessous une présentation sommaire des domaines d'application des outils et services info-logistiques.

- Gestion de la logistique industrielle ;
- Amélioration de la manutention ;
- Gestion des entrepôts ;
- Sécurisation des entrepôts ;
- Echange de données au sein de la chaîne d'approvisionnement ;
- Gestion de flotte ;
- Sécurisation du transport ;
- Traçabilité des marchandises ;
- Suivi et développement des flux intermodaux ;
- L'identification et la traçabilité.

2.3 Les technologies info-logistiques

Le système d'information et de communication est devenu l'élément central du dispositif logistique.

- Les outils de communication et d'échanges interentreprises ;
- Les outils et services de mobilité ;
- Les outils d'identification et de traçabilité ;

- Les logiciels de gestion de la chaîne logistique.

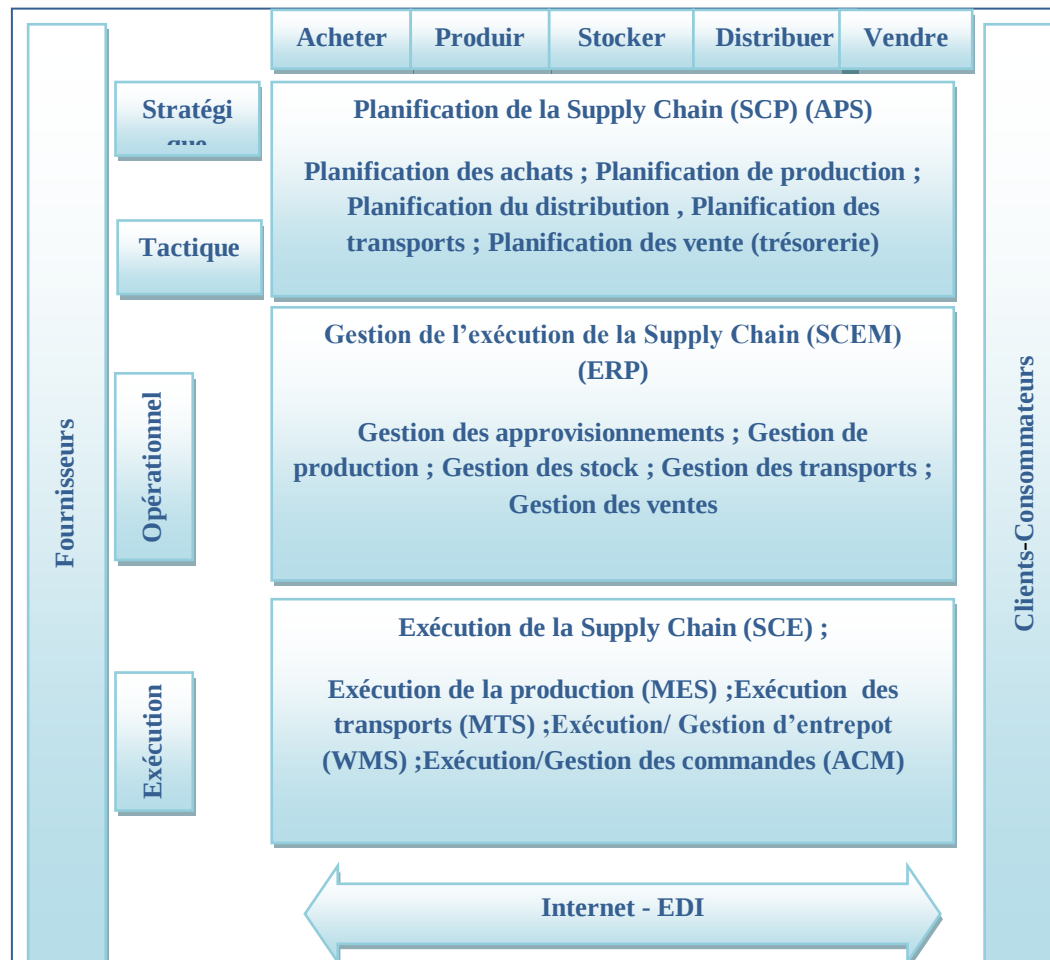
Chacun des niveaux décisionnels de l'entreprise concernés par l'optimisation de la chaîne logistique dispose d'un outillage informatique spécifique, proposé par des éditeurs souvent spécialisés dans les problématiques propres à chacun des niveaux concernés :

- ✓ Les progiciels (APS) *Advanced Planning System* en amont de l'activité logistique permettent une automatisation du processus de planification des achats, de la production, de la distribution et des transports en effectuant des arbitrages entre les demandes prévues des clients et les capacités des fournisseurs à y répondre.
- ✓ Les (ERP) *Enterprise Resource Planning* pour la gestion opérationnelle quotidienne de l'activité logistique, dont l'implantation dans les entreprises est plus ancienne, et qui possèdent, pour la plupart des modules de stocks et de logistiques, le mode de transport le plus économique, pour planifier les tournées...
- ✓ Les logiciels (SCE) *Supply Chain Execution* pour la gestion des entrepôts et des tournées ; ils rationalisent la totalité du cycle de traitement des commandes en permettant un suivi de l'état d'avancement des commandes, une optimisation de l'ordonnancement des transports et une amélioration des préparations des commandes (pilotage d'exécution). Ces logiciels sont orientés vers l'optimisation de l'activité logistique en temps réel.
- ✓ Les logiciels de (TMS) *Transport Management Systems* pour l'analyse / l'aide à la décision, le suivi opérationnel des tournées de transport ainsi que le reporting.
- ✓ Les logiciels de (WMS) *Warehouse Management Systems* pour gérer la réception, l'entreposage (mise en stock avec optimisation des emplacements), la préparation, la gestion de stocks, l'expédition, l'inventaire, la gestion des volumes. (PIPAM,2009).

Tableau 4 : Les différentes fonctions de l'entreprise et les processus associés

Niveau décisionnel	Logiciel	Acheter	Fabriquer	Stocker	Transporter	Vendre
Stratégique		Quels fournisseurs ?	Quelles usines, quels sous-traitants ?	Quel réseau de distribution ?	Quels modes de transport, quels transporteurs ?	Quels produit/services, quels clients
Tactique	Advanced planning and scheduling-APS	Planification des achats	Planification de production	Planification de la distribution	Planification des transports	Prévision des ventes
Opérationnel	Entreprise resource planning-ERP	Gestion des achats	Gestion de la production	Gestion des stocks	Gestion des transports	Administration des ventes
Exécution	Supplychain execution-SCE	Approvisionnements	Suivi d'atelier-Manufacturing execution system-MES	Gestion de l'entrepôt-Warehouse Management System-WMS	Gestion des tournées-Transportation management system-TMS	Saisie des commandes

Source : (PIPAM, 2009)

Figure 4: Communication et échange interentreprise.

Source : Free-logistics

3. Le système de gestion d'entrepôt (WMS)

Les systèmes de gestion d'entrepôt sont conçus pour rendre en charge toutes les ressources, du mouvement de base et du stockage des matériaux dans une installation à la configuration complexe impliquée avec le suivi et la maintenance des stocks, y compris le prélèvement, l'emballage, le rangement, les comptages de cycles, le réapprovisionnement, les retours, l'équipement et toute autre opération nécessaire pour soutenir les opérations quotidiennes. (McCrea, 2019) décrit un (WMS) comme un « agent de la circulation » offrant une visibilité sur l'inventaire tout en rassemblant des analyses de données exploitables que les entreprises peuvent utiliser.

3.1 Les fonctions du (WMS)

Il y a 6 fonctions de base à rechercher dans toute gestion d'entrepôt.

- **Réception : Numérisez** le produit par rapport aux bons de commande, imprimez les étiquettes des palettes et recevez le produit dans l'entrepôt.
- **Enregistrement** : Vérifiez le produit dans n'importe quel bac en scannant la palette et le code QR/code à barres sur l'emplacement du bac lui-même. Cela lie la palette, les quantités, les numéros de lot et les dates d'expiration à l'emplacement du bac.
- **Picking** : Faire transmettre les commandes clients directement aux scanners de gestion de l'entrepôt. Le système indiquera à l'utilisateur exactement où aller chercher le produit dans l'entrepôt.

L'utilisateur numérisera l'emplacement du bac pour s'assurer qu'il choisit le bon produit. Le (WMS) saisira le numéro de lot/la date d'expiration du produit à ce moment-là.

- **Transfert** : Transférez le produit vers/depuis les emplacements des bacs dans l'entrepôt en utilisant le premier entré, premier sorti. Lancez un transfert et le système vous indiquera où transférer le produit depuis/vers en fonction de la date d'expiration du produit. Vous pouvez configurer le produit pour qu'il fonctionne avec (FIFO).
- **Comptes cycliques** : Avoir un système de gestion d'entrepôt vous permet de compter uniquement les bacs de prélèvement. Plus besoin de compter tout l'entrepôt pour obtenir une valeur d'inventaire précise.
- **Retours d'itinéraire** : Un (WMS) devrait être en mesure de suivre tous les produits entrant dans les camions de livraison et hors des camions de livraison. Cela permettra également de localiser avec précision l'emplacement de tous les produits à tout moment. (McCrea, 2019)

3.2 Les types de (WMS)

La littérature distingue trois types de systèmes de gestion d'entrepôt selon (Faber, Nynke; De Koster, Rene B. M, 2002) :

- **(WMS) de base** : Ce système est apte à prendre en charge uniquement le contrôle des stocks et de l'emplacement.

Il est principalement utilisé pour enregistrer des informations. Les instructions de stockage et de prélèvement peuvent être générées par le système et éventuellement affichées sur les terminaux (RF). Les informations de gestion d'entrepôt sont simples et se concentrent principalement sur le débit.

- **(WMS) avancé** : Au-delà des fonctionnalités offertes par un (WMS) de base, un (WMS) avancé est capable de planifier des ressources et des activités pour synchroniser le flux de marchandises dans l'entrepôt.

Le (WMS) se concentre sur l'analyse du débit, des stocks et de la capacité.

- **(WMS) complexe** : Avec un (WMS) complexe, l'entrepôt ou le groupe d'entrepôts peut être optimisé. Des informations sont disponibles sur chaque produit en termes d'endroit où il se trouve (suivi et traçabilité), quelle est sa destination et pourquoi (planification, exécution et contrôle). De plus, un système complexe offre des fonctionnalités supplémentaires telles que le transport, la porte de quai et la planification logistique à valeur ajoutée qui aident à optimiser les opérations de l'entrepôt dans son ensemble.

Les systèmes de gestion d'entrepôt peuvent être des systèmes autonomes ou des modules d'un système (ERP) ou d'une suite d'exécution de la chaîne d'approvisionnement. L'objectif principal d'un (WMS) est de contrôler le mouvement et le stockage des matériaux dans un entrepôt. Le (WMS) peut être déployé sous forme papier, (RF)/sans fil ou une combinaison des deux.

3.3 Les apports et les limites d'un (WMS)

Le système (WMS) peut apporter à l'entreprise

- **Flexibilité, adaptabilité et évolutivité** : Capacité de s'adapter aux changements qui se produisent dans l'environnement, tels que les nouvelles technologies, les changements au niveau de la demande, l'augmentation des ventes, etc. ;

- **Contrôle** : Savoir à tout moment l'état de stock, sa provenance, son emplacement et sa destination. Inventaire en temps réel ;
- **Service** : Offrir un haut niveau de service aux clients, avec des livraisons rapides et sans erreurs ;
- **Gestion de flux** : Fluidité dans les flux de produits et d'informations ;
- **Intégration au sein de n'importe quel (ERP)** : En facilitant la coordination entre les processus, depuis la production jusqu'à la livraison de la marchandise au client final ;
- **Performance** : Retour sur investissement rapide grâce à ses avantages immédiats ;
- **Diminution des coûts logistiques** : Optimisation des ressources humaines utilisées et des coûts de manutention ;
- **Grande précision et vitesse dans le picking** : Amélioration des temps et élimination des erreurs ;
- **Automatisation du flux d'informations et de processus** : Avec des mises à jour de la performance en temps réel, ce qui accélère la prise de décisions ;
- **Évolution** : Capacité d'adaptation aux nouvelles tendances démarchées, comme la stratégie omnicanale et l'e-commerce, en facilitant des actions comme la préparation des commandes par vagues et le cross-docking ;
- **Autres processus** : inventaire permanent, calcul automatique de roulement des produits, génération d'étiquettes de conteneurs et d'emplacements, génération de rapports et de statistiques personnalisés.

3.4 Problèmes logistiques les plus courants

L'évolution continue vers les marchés numériques et les nouvelles exigences des clients a conduit à une augmentation significative des problèmes logistiques, en particulier ceux liés à la gestion des entrepôts.

Mecalux présente les dix cas les plus courants qui se produisent dans un entrepôt et quelques solutions pour en minimiser les conséquences. (Mecalux, 2020)

- **Espace inexploité** : Le manque d'espace de stockage est l'un des principaux problèmes auxquels la plupart des entreprises sont confrontées. Face à cette situation, qui est principalement causée par une augmentation de l'activité, les entreprises doivent optimiser l'espace de leur entrepôt pour éviter un investissement économique important sur le plan logistique.

L'une des solutions les plus communes pour maximiser l'espace sans modifier la surface est de tirer profit de la hauteur de l'entrepôt en utilisant des rayonnages plus hauts ou des mezzanines et des passerelles. On peut également optimiser la surface en installant des systèmes de stockage par accumulation, comme le Pallet Shuttle, les rayonnages mobiles Movirack ou les rayonnages par accumulation *drive-in*.

- **Mauvaise gestion des stocks** : Une mauvaise gestion des stocks entraîne des erreurs et des retards lors de la recherche d'un produit, et donc dans les délais de livraison. Un entrepôt bien organisé est la première étape vers la performance logistique.

Pour éviter cela, il est nécessaire d'élaborer une stratégie efficace de répartition de la marchandise qui prend en compte les caractéristiques des références, les systèmes de stockage disponibles, le taux de rotation de la marchandise et les déplacements des opérateurs.

L'utilisation d'un logiciel de gestion d'entrepôt assure le contrôle total du stock de l'entrepôt, en synchronisant les ordres d'entrée et de sortie. Un WMS, par exemple, automatise le processus de répartition des références dans les emplacements de l'entrepôt (*slotting*) au moyen de critères et de règles préalablement configurés.

- **Erreurs lors du picking** : Qu'il s'agisse du mauvais article prélevé ou de plusieurs commandes mélangées, le coût de la logistique inverse (soit les retours d'articles), dus à des erreurs lors de la préparation de commandes, a de graves conséquences sur la logistique d'une entreprise. Les erreurs lors de la préparation de commandes représentent un surcoût pour l'entreprise.

Dans une opération aussi complexe que la préparation de commandes, où les opérateurs produisent généralement plusieurs commandes avec différentes références, l'automatisation est la solution pour supprimer le taux d'erreur et augmenter le nombre de produits collectés par heure dans l'entrepôt.

Les erreurs commises lors de la préparation de commandes sont très fréquentes et peuvent avoir de graves conséquences logistiques

- **Manque de traçabilité :** Dans un contexte de chaîne logistique intégrée, les clients et les fournisseurs exigent d'avoir facilement accès aux détails des matières premières composants chaque article et des processus de production et de logistique par lesquels il est passé avant d'arriver entre leurs mains.

La traçabilité d'un produit est l'attribut logistique qui permet d'enregistrer et d'identifier chaque produit d'après son origine jusqu'à sa destination finale, elle est primordiale dans des secteurs comme la pharmaceutique ou l'agroalimentaire. Une erreur de traçabilité peut entraîner des problèmes importants pour les clients, ainsi que pour l'entreprise qui les fournit. L'implantation d'un logiciel logistique tel qu'un (WMS) garantit la traçabilité du produit dès son entrée dans l'entrepôt jusqu'à son expédition.

- **Inventaire obsolète :** Connaître et planifier le stock d'un entrepôt est indispensable afin de maintenir la productivité dans toutes les opérations logistiques. En effet, un entrepôt avec un stock obsolète peut avoir de graves conséquences pour une entreprise, comme des erreurs d'adressage des produits jusqu'à une éventuelle rupture de stock.

A mesure que les entreprises se développent et agrandissent leur catalogue de références, le déploiement d'un logiciel de gestion d'entrepôt devient un outil nécessaire pour connaître à tout moment, la quantité de stock disponible dans l'entrepôt.

- **Erreurs dans la manipulation de la marchandise :** La manipulation correcte des unités de charge pour préparer une

commande est une des clés pour réduire les erreurs et accroître la productivité. Il faut s'assurer que les opérateurs soient correctement formés, que l'entrepôt dispose d'engins de manutention adaptés et qu'ils soient bien entretenus.

Cependant, l'option qui garantit une manipulation efficace de la marchandise est l'automatisation des systèmes de stockage. Les responsables logistiques optent pour la substitution des engins de manutention habituels, comme les transpalettes et les chariots élévateurs, par des convoyeurs et des transstockeurs, afin d'accélérer le transit des marchandises entre les différents processus logistiques.

Par ailleurs, lors de la manipulation de la marchandise, il est important d'assurer la stabilité des unités de charge, principalement des palettes ou des bacs, pour garantir la stabilité du colis pendant toutes les opérations effectuées dans l'entrepôt.

L'entrepôt doit disposer des engins de manutention nécessaires pour éviter les erreurs et les accidents

- ***Retards dans les expéditions*** : L'expédition de la marchandise est le dernier processus par lequel passe un produit avant son expédition, soit au client final, soit à un autre centre de distribution ou de production.

Afin que ce processus se déroule avec succès, il est recommandé d'avoir une planification des livraisons à effectuer, de consolider correctement la marchandise, de vérifier scrupuleusement toute la documentation nécessaire pour l'expédition et de charger rapidement et en toute sécurité la marchandise dans le camion.

Un logiciel de gestion d'entrepôt est capable de regrouper les commandes par itinéraire, type de véhicule, client ou selon le niveau de priorité de l'envoi, entre autres.

L'expédition de la marchandise est le dernier processus par lequel passe un produit avant de quitter l'entrepôt

- ***Mauvaise signalétique en entrepôt*** : Dans un espace où coexistent des opérateurs, des marchandises et des engins de manutention, il est obligatoire de mettre en place une signalisation en entrepôt qui minimise le risque d'accident. Les panneaux doivent être placés de manière à être parfaitement visibles au sol et sur les rayonnages, pour qu'ils soient conformes aux mesures de sécurité.
- ***(KPI) logistiques incorrects*** : Le meilleur outil pour mener des actions d'amélioration continue dans un entrepôt consiste à utiliser des indicateurs de performance ou (KPI) logistiques . Grâce aux données et à la comparaison avec l'historique de l'entreprise, il est possible de surveiller le rendement d'un processus pour en déterminer des axes d'amélioration.

Les **(KPI)** logistiques servent à mesurer de nombreux processus qui ont lieu dans un entrepôt : la réception des marchandises, le stockage, la préparation de commandes, la gestion des stocks, les expéditions, les livraisons, le transport et la gestion des retours, par exemple. Si ces indicateurs ne sont pas correctement utilisés ou que les efforts sont concentrés sur l'analyse de (KPI) incorrects, il sera très difficile d'identifier les évolutions positives ou négatives et d'agir en conséquence afin d'atteindre l'excellence logistique.

- ***L'intégration avec d'autres départements (ERP)*** : Le responsable d'entrepôt doit se coordonner avec les autres départements de l'entreprise pour atteindre l'objectif final de toute la logistique : que la commande arrive dans les délais et de la manière convenue avec le client.

Pour cela, les différents logiciels de gestion logistique sont intégrés à l'ERP, un logiciel regroupant tous ou la plupart des départements d'une entreprise comme, le service comptabilité, le service marketing, le service commercial, etc.

Une mauvaise coordination entre l'entrepôt et le département commercial peut entraîner des erreurs de préparation de commandes ou des commandes

incomplètes et donc un impact économique important pour l'entreprise. (MECALUX, 2020).

4. Evaluation de la gestion d'entrepôt

4.1 Définition et Objectifs de l'évaluation

L'évaluation est souvent définie comme une évaluation systématique et objective de la conception, de la mise en œuvre et des résultats d'un programme / projet / politique / service par rapport à un ensemble d'objectifs, de cibles ou de normes explicites ou implicites.

L'évaluation détermine généralement la réalisation des objectifs, l'efficacité du service, son efficacité, son impact, sa durabilité et sa pertinence.

Les évaluations sont fréquemment utilisées pour établir l'impact du service. L'impact fait référence à la différence entre la situation avec service et la situation sans service. Et c'est la raison du problème fondamental de l'évaluation - ces deux situations à la fois ne sont généralement pas possibles et il est nécessaire de construire l'une ou l'autre en utilisant des méthodes différentes. Cependant, la contribution la plus importante des évaluations n'est pas la précision des calculs utilisés pour calculer l'impact, mais l'action d'analyser - interroger, décrire, comparer l'impact réel et exploration des hypothèses permettant d'obtenir l'impact souhaité de manière systématique.

Evaluation fournit une valeur ajoutée dans les différentes phases de la fourniture de services :

- Pendant le développement du service, l'évaluation peut être utilisée pour suivre les progrès et redéfinir les activités et les attentes. Il peut identifier les lacunes ou les problèmes potentiels à un stade précoce, et des mesures peuvent donc être prises pour les résoudre.
- Pour que les services fonctionnent, les résultats peuvent être utilisés pour contrôler la fourniture de services et fournir un retour d'information aux gestionnaires. L'évaluation peut aider à démontrer les succès ainsi que les domaines à améliorer. Les résultats peuvent également être évalués pour les services matures

lorsque suffisamment de temps s'est écoulé depuis la mise en œuvre pour permettre l'affichage des résultats.

- Après une période de service plus longue, l'évaluation permet d'évaluer l'impact total du service et de documenter les enseignements tirés pour l'avenir. Au cours de cette phase, l'évaluation peut déterminer si des résultats inattendus sont apparus et si les résultats souhaités ont été maintenus. En outre, il est possible d'analyser la possibilité qu'une intervention puisse être reproduite dans un autre contexte et les facteurs susceptibles de l'encourager.

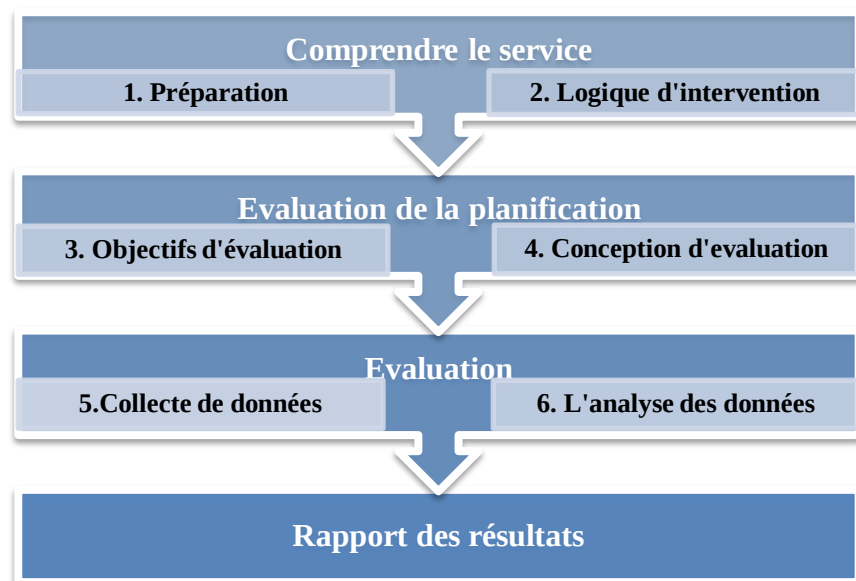
Dans la littérature professionnelle, le terme « évaluation » est principalement utilisé pour une évaluation post-mise en œuvre (ex-post). Et l'évaluation préalable à la mise en œuvre ou ex- ante est appelée « analyse d'impact ».

La surveillance, cependant, est une action continue pendant la fourniture du service qui fournit une indication de l'étendue des progrès et de la réalisation des objectifs en utilisant la collecte systématique de données sur des indicateurs spécifiés.

4.2 Processus de l'évaluation

Le processus d'évaluation implique :

- Première étape dans le but de bien comprendre le service - se préparer à l'évaluation et l'élaboration de la logique d'intervention ;
- Étape de planification de l'évaluation où les objectifs et la conception (questions d'évaluation, indicateurs) de l'évaluation sont centrés sur ;
- L'étape de la mise en œuvre comprend la collecte et l'analyse des données et la communication des résultats.

Figure 5 : Processus d'évaluation

Source : (Sikkut, Jürgenson, & Rozeik, 2015).

4.3 Étape de préparation

Au stade de la préparation, les aspects suivants doivent être pris en compte :

- Tout d'abord, il est important de prendre en compte la durée et le moment de l'évaluation.
- À cet égard, il faut garder à l'esprit deux points importants : la collecte de données est généralement la phase la plus fastidieuse du processus et en fonction du sujet traité étudiées, il faut laisser une certaine distance temporelle entre les activités et leurs évaluations afin que les résultats se manifestent correctement. Le temps passé à l'évaluation dépend du niveau d'examen, de la méthodologie, de la disponibilité des données, de la variété et de la complexité de service etc.
- Deuxièmement, le coût de l'évaluation et le type de financement devraient être pris en compte. Le coût et la durée de l'évaluation dépendent généralement des mêmes facteurs (par exemple, la collecte de données généralement la phase la plus coûteuse et la plus longue du processus d'évaluation).
- Il est conseillé de planifier l'évaluation et la collecte de données en conjonction avec la planification de service.

- Troisièmement, il est important de comprendre la capacité organisationnelle pour effectuer l'évaluation. Si l'organisation compte beaucoup de personnes ayant une expérience analytique et suffisamment l'organisation peuvent effectuer l'évaluation en interne.

4.4 Logique d'intervention

La logique d'intervention est considérée comme une condition préalable à l'évaluation - afin de réaliser une évaluation, de comprendre le sujet de l'évaluation (comment le service permet-il d'atteindre les objectifs souhaités) est nécessaire. Construire et analyser la logique d'intervention est le résultat le plus précieux d'une évaluation (ex-ante). Une intervention mal conçue ne mérite pas un effort d'évaluation compliqué.

La logique d'intervention relie les problèmes, objectifs et actions afin de décrire comment les résultats attendus seront atteints. En bref, les problèmes suivants doivent être clairement énoncés :

- Problème - quoi et pourquoi faut-il changer ?
 - Objectif - quel serait le résultat du changement ?
 - Action - que fera-t-on pour que le changement se produise ?
- (Sikkut, Jürgenson, &Rozeik, 2015)

4.5 Mode d'évaluation

- **Les indicateurs d'évaluation**

Lorsque les questions d'évaluation sont déterminées, le processus d'élaboration des indicateurs peut être commencé. L'indicateur est une mesure ciblée qui mesure le déroulement d'un processus ou d'un phénomène. L'indicateur indique mais n'explique pas. L'impact ne peut être calculé que par rapport à quelque chose - la ligne de base est nécessaire. Les indicateurs peuvent être quantitatifs (pas plus objectifs que les indicateurs qualitatifs). Le choix des indicateurs peut également affecter les performances - vous obtiendrez ce que vous mesurez.

Un indicateur est composé du niveau de base, du niveau cible et de la période nécessaire pour atteindre le niveau cible. Si les informations sur le niveau de base font défaut, le changement peut toujours être évalué- en

demandant par exemple aux utilisateurs de services (la qualité du service s'est-elle améliorée au cours des x dernières années ?).

Types d'indicateurs :

- **Indicateurs de ressources** : fournissent des informations sur les moyens financiers, humains, matériels, organisationnels ou réglementaires nécessaires à la mise en œuvre de l'intervention. (Qu'est-ce qui a été utilisé ?)
- **Indicateurs de réalisation** : concernent les produits livrables attendus de l'intervention. Il est généralement assez facile de faire la distinction, car le résultat est par définition facilement mesurable- Les activités prévues ont-elles été réalisées dans le volume ciblé ? (Ce qui a été fait ?).
- **Indicateurs de résultat** : représentent les effets immédiats de l'intervention sur les coûts directs destinataires. Les indicateurs de résultat sont un peu plus difficiles à déterminer, car ils doivent refléter des choses qui sont souvent de nature qualitative. (Qu'est ce qui a changé ?).
- **Indicateurs d'impact** : représentent les conséquences de l'intervention au-delà de son impact directe interaction immédiate avec les destinataires (y compris les effets non intentionnels). Les indicateurs d'impact sont les plus complexes, car ils doivent également prendre en compte le lien de causalité entre l'objectif et les résultats.

Lors du choix des indicateurs, il est important de les identifier tout au long de la chaîne de résultats, et non juste au niveau des résultats, de sorte qu'il soit possible de suivre la logique causale des résultats observés. Même en cas d'évaluation d'impact, il est toujours important de suivre les indicateurs de mise en œuvre. Il serait donc possible de déterminer si les interventions ont été réalisées comme prévu et à temps, et si elles ont atteint les bénéficiaires souhaités.

Il est difficile de trouver de bons indicateurs. Un bon indicateur :

- ✓ Est mesurable ;

- ✓ Mesure ce qui est pertinent et non ce qui est facile à mesurer ;
- ✓ Est spécifique en termes de : -qualité (quoi ?), quantité (combien ?), groupe cible (qui ?), heure (quand ?) ;
- ✓ Est valide et fiable ;
- ✓ Ne mesure que les modifications dues au service.

Pour mettre en place de bons indicateurs, il faut répondre aux questions suivantes :

- Qu'est-ce que je veux changer ?
- Quelles sources de données fourniront une bonne représentation de ce changement ?
- Quelles sont les valeurs de base ?
- Quelle direction et quel mouvement dois-je effectuer à partir de la ligne de base ? (Quelle est la cible ?)

Si, en raison de la limitation des données (pas de données, collecte trop coûteuse, etc.), un bon indicateur ne peut pas être construit, alors un proxy peut être utilisé. (Sikkut, Jürgenson, &Rozeik, 2015)

4.6 La performance logistique et comment l'améliorer

Que ce soit pour les petites enseignes ou les grandes chaînes de distribution, l'objectif des équipes de supplychain et de gestion de stock est de trouver le point d'équilibre entre rentabilité et satisfaction client.

4.6.1 La démarche performance

La performance est un concept qui correspond à la réalisation des objectifs fixés et la création de la valeur ajoutée. Elle est liée à certains facteurs comme la rentabilité, l'évolution du (CA), situation financière...etc. Mais basée largement sur les concepts d'efficacité et d'efficience.

Harzing (2013) a noté que la performance d'une organisation peut essentiellement refléter des changements dans la taille du marché ou les conditions financières plutôt que les seuls chiffres de vente. La performance d'une entreprise par rapport à ses concurrents peut être mesurée par sa part de marché.

- **L'efficacité** : c'est le degré auquel les activités planifiées sont réalisées et les résultats attendus sont atteints sans prendre en

compte les coûts de réalisation, plus les résultats attendus seront proches à réaliser, plus le système de l'entreprise est efficace.

Pour mieux comprendre ; on résume l'efficacité dans la formule suivante :

$$\text{L'efficacité} = \text{résultats réalisés} / \text{objectif défini}$$

- **L'efficience** : c'est le degré auquel les activités planifiées sont réalisées à partir d'une meilleure utilisation des moyens alloués, l'efficience prend en compte les coûts de réalisation des objectifs, donc c'est la meilleure gestion possible des ressources fournis avec les résultats obtenues. En résumé, l'efficience dans la formule suivante :

$$\text{L'efficience} = \text{résultats réalisés} / \text{ressources}$$

Pour évaluer la performance de l'entité, il est nécessaire de construire un moyen de mesure qui guide les dirigeants dans leurs actions, un de ces moyens c'est les indicateurs de performance, selon (Benlalam, 2015) les indicateurs de performance se définissent : « *comme une information devant aider un acteur, individuel ou plus généralement collectif à conduire le cours d'une action vers l'atteinte d'un objectif ou devant lui permettre d'en évaluer le résultat* » (Benlalam, 2015)

D'après cette définition on peut dire que les indicateurs de performance sont à la fois un moyen de mesure et un outil d'aide à la décision, qui permettent d'avoir une vision globale sur le processus interne de l'entreprise, orienter les actions d'exécution de travail et enfin permettent aux dirigeants d'évaluer les résultats pour prendre des décisions fiables.

On peut signaler aussi que les indicateurs de performance doivent être relatifs à une action d'exécution et correspondent à un objectif stratégique bien défini.

Il existe deux types d'indicateur de performance : les indicateurs de pilotage ou de processus et les indicateurs de résultats. Pour notre recherche on va focaliser sur le second type.

La fiabilité des indicateurs est identifiée par dix qualités selon (Galdemar, Gilles, & Simon, 2012), qui sont les suivants : (Benlalem, 2015)

- Clarté : pas d'ambiguïté dans la définition.
- Pertinence : cohérent avec l'objectif.
- Sélectivité : indépendant des phénomènes autres que ceux que l'on veut mesurer.
- Fiabilité.
- Comparabilité.
- Sensibilité : précision ne doit pas être inférieure aux variations que l'on veut observer.
- Accessibilité : peut être obtenu à un coût raisonnable.
- Pérennité : possible de le suivre dans le temps.
- Utilité : liens de causalité entre l'action menée et le résultat de l'indicateur.

Ne pas entraîner des effets contraires à ceux recherchés : l'existence de l'indicateur peut induire des effets pervers.

Selon Chesire et Kombo (2015), la performance organisationnelle comprend trois domaines distincts de résultats de l'entreprise :

- ✓ La performance financière ;
- ✓ La performance du marché des matières premières ;
- ✓ Le rendement pour l'actionnaire.

4.6.2 Définitions de la performance logistique

La performance peut être définie de plusieurs manières, à cet effet, nous retrouvons plusieurs interprétations de différents auteurs.

Selon l'AFNOR «*La performance est une donnée qui mesure l'efficacité et /ou l'efficience de tout ou partie d'un processus ou d'un système (réel ou simulé) par rapport à un nombre, ou un plan ou un objectif déterminé dans le cadre d'une stratégie d'entreprise. Toute forme de performance ne se traduit pas systématiquement par un montant financier par exemple l'amélioration des délais est une forme de performance* ».

La performance doit se traduire en termes de résultats par rapport à des objectifs fixés.

Ces résultats doivent être mesurés par le biais d'indicateurs permettant de quantifier des actions. La mesure de la performance n'est pertinente que si elle est exploitée et interprétée, c'est-à-dire comparée à des objectifs fixés. Le dictionnaire du management de projet définit la performance comme : « *Le concept de performance d'un projet regroupe la recherche d'efficacité, comprise comme l'optimisation des activités du projet en fonction des ressources disponibles et mises en œuvre, et celle d'efficacités, comprise comme le degré de réalisation des exigences du projet (contenu, coûts, et délais, notamment). La performance liée à des objectifs préalablement définis par l'organisme.* » (AFNOR, 2010)

La performance logistique est un concept multiple qui doit être appréhendé de façon transverse et globale dans la mesure où les flux ne s'arrêtent pas aux frontières de l'entreprise sa traduction n'est cependant pas évidente face à la complexité de la chaîne logistique. (SCM-m, 2017)

4.6.3 Améliorer la performance

La mise en place d'un système de performance traduit implicitement un désir de contrôle et d'amélioration des performances, ce qui s'applique tout aussi bien au contexte de la réingénierie du système considéré qu'à son exploitation (Botta-Genoulaz, V et al, 2010).

Pour trouver le point d'équilibre entre rentabilité et satisfaction client, il est nécessaire de s'appuyer sur un certain nombre d'indicateurs et de (KPI) *Key Performance Indicator*. Dix (10) principaux indicateurs et (KPI) permettant de mesurer et donc d'améliorer la performance de votre supplychain et chaîne d'approvisionnement :

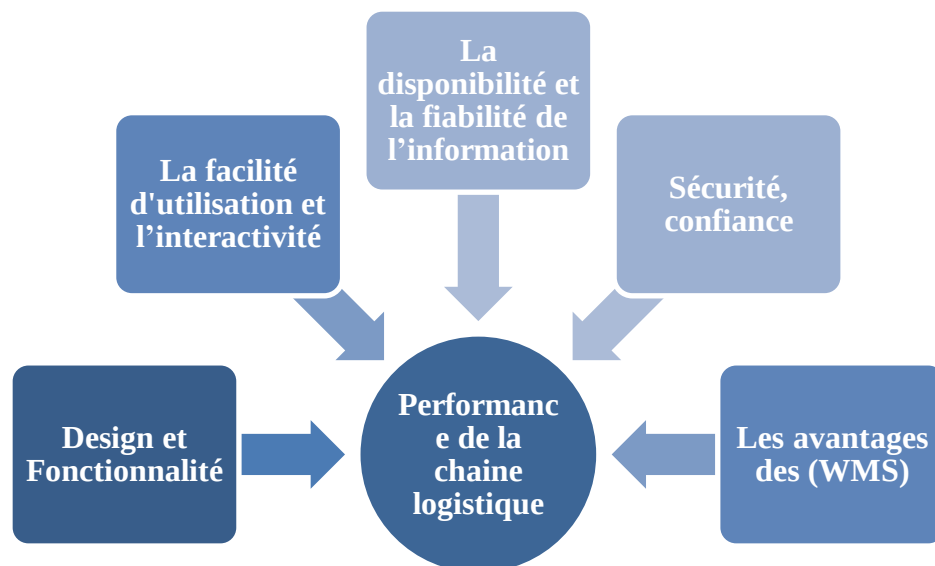
- ✓ Taux de disponibilité
- ✓ Taux de service ;
- ✓ Couverture de stock / rotation de stock ;
- ✓ Fiabilité de prévision ;
- ✓ Coûts logistiques ;
- ✓ DOT = Delivery On time = % livraison dans les temps ;
- ✓ Délais de livraison clients et fournisseurs ;
- ✓ Taux de démarque ;
- ✓ Taux d'occupation entrepôt ;
- ✓ Stock Obsolète.

« *If you cannot measure it, you cannot improve it* » - (William Thomson, 1824).

5. Le modèle théorique de recherche

Cette recherche a pour objet de révéler l'amélioration de la gestion d'entrepôt via l'adoption du système de gestion d'entrepôt (WMS). De ce fait notre modèle de recherche va retracer l'impact positif des variable indépendantes qui sont : Design et Fonctionnalité, la facilité d'utilisation et l'interactivité, la disponibilité et la fiabilité de l'information, Sécurité, confiance, Les avantages des (WMS) sur la performance de la chaîne logistique au sein de Halliburton Hassi-Messaoud, et pour bien schématiser notre modèle de recherche nous le prenante comme suit :

Figure 6 : Le model de notre recherche



Source : Elaboré par l'étudiant

CHAPITRE III : METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Le cadre méthodologique représente un élément important pour la validité de toute étude scientifique, elle concerne les démarches entreprises pour obtenir les principaux éléments de l'étude, à savoir les données et les procédures relatives à leur traitement. Nous abordons les premiers éléments du processus de recherche, lequel se définit avant tout par la façon d'accéder à la connaissance qu'il produit, c'est-à-dire la méthode. C'est la procédure logique d'une science, ou l'ensemble des pratiques particulières qu'elle met en œuvre pour que le cheminement de ses démonstrations et de ses théorisations soit clair, évident et irréfutable (AKTOUF, 2006).

Lors de ce chapitre nous allons aborder la posture épistémologique qui encadre notre recherche ainsi que l'approche méthodologique adoptée, ensuite les instruments de collecte des données, enfin les limites de cette recherche.

1. Approche épistémologique

Ce travail de recherche puise ses fondements dans un cadre épistémologique de type positiviste, il induit un raisonnement hypothético-déductif de vérification, c'est-à-dire d'après (Mbengue & Vandangeon), elle consiste à s'enquérir des observations qui se soumettent à la théorie, nous allons donc tenter de valider des connaissances théoriques déjà existantes selon (Aktouf, 2006). Partant d'une ou plusieurs hypothèses, des dispositions générales, connues d'avance, à une situation particulière traitée.

La nature de notre problématique tente de mesurer l'impact des cinq (05) variables indépendantes d'indices de qualité sur la variable dépendante qui est la performance de la chaîne logistique au sein de Halliburton Hassi-Messaoud, afin que nous puissions atteindre nos objectifs de recherche que nous avons présenté dans notre problématique et donc testé les hypothèses. En fait, la revue de littérature et le cadre conceptuel nous ont permis de déduire la relation entre les indices de qualité et (la performance de la chaîne logistique) Par conséquent la confirmation de cette relation nous impose d'adopter le paradigme positiviste.

2. Approche méthodologique

Dans notre étude nous avons choisi une méthode de collecte d'informations quantitative. L'approche quantitative nous a paru la plus appropriée dans la mesure où elle permet d'appréhender et de répondre à la question de départ, à savoir : Dans quelle mesure la gestion d'entrepôt était modernisée par l'adoption du système de gestion d'entrepôt (WMS) ?

Notre recherche suit une méthode quantitative du type descriptif, elle a pour but de déterminer la relation générale entre les indices de la qualité, les variables indépendantes, vis-à-vis d'une autre, variable dépendante ; la performance de la chaîne logistique dans une population choisie. Le but est d'obtenir des informations qui peuvent être déduites (ou généralisée) de l'échantillon à une large population ou d'unités.

3. Délimitation du périmètre d'investigation

Notre enquête sur terrain au niveau de Halliburton Hassi-Messaoud a été sélective, notre étude de recherche est basée sur le service logistique. La contrainte du temps nous a mise dans un contexte bien précis de notre recherche et qui nous a exigé le respect d'un délai de deux (02) mois. Donc nous avons cerné notre question de recherche sur l'évaluation de l'application informatique qui gère le suivi des processus de la chaîne logistique au niveau de l'entreprise, plutôt la gestion d'entrepôt.

4. Méthode de collecte des données

Afin d'obtenir les informations nécessaires et arriver à des résultats crédibles nous avons choisis de recueillir des informations sur le sujet à travers plusieurs sources disponibles sur les sujets :

- **La recherche des fonds documentaires** : a commencé au même moment que le choix du sujet. Ainsi, les sources de documentation et de l'information sur le sujet ont été orientés beaucoup plus vers : le Système National de Documentation en ligne (S.N.D.L), les sites Web, les livres, les articles, les mémoires, les publications internationales et thèses ...etc.

Ensuite, après avoir entamé notre stage nous avons eu à consulter et à explorer des documents propres à l'établissement.

- **L'observation** : est l'autre moyen qui nous a accompagné tout au long de notre séjour dans l'organisme, ça nous a permis de collecter un nombre d'informations important.
- Des enquêtes directes (face à face) au niveau de l'entrepôt ; Et vu que notre thème est récent comme nous avons déjà mentionné, cela nécessite une communication directe (face à face) au niveau de l'entreprise avec les personnes interrogées afin d'orienter notre réponse vers des résultats bien détaillés, et éviter de tomber dans les généralités, et aussi pour éclairer les informations dont nous avons collecté lors de l'observation.

Nous avons choisi quatre (4) personnes pour l'entretien, notre choix était fait par rapport à des personnes qui utilisent le système ou les gestionnaires de l'entrepôt, et qui ont des rôles importants dans le service de logistique dans l'entreprise. La durée de l'entretien a été prévue entre 10 et 15 minutes par personne ou l'entretien commence par une présentation de l'étudiant, le thème de l'entretien, et l'objectif de cet entretien, explication du contenu de l'entretien, puis le passage aux questions dont nous l'avons déjà préparé, et la prise des notes et écriture directe était la méthode suivie dans l'enregistrement des réponses.

- En ligne (un mail qui a été envoyé aux usagers du système).

5. L'instrument de mesure

L'instrument de mesure utilisé dans notre recherche pour recueillir les informations c'est le questionnaire, dans ce qui suit, nous allons présenter la structure du questionnaire et les mesures des variables étudiées.

5.1 Le questionnaire

Le questionnaire est un outil de collecte des données, il peut prendre la forme d'une série de questions (à choix multiple, ouverte, fermées : souvent des échelles ordinales de type Likert; catégoriel; binaire; numérique) posées à la forme d'un document écrit invitant les personnes à y répondre.

Pour réussir l'élaboration de notre questionnaire et s'assurer de sa cohérence, de sa clarté, de l'univocité de ses questions, nous nous sommes

basés sur les objectifs de l'étude d'une part et d'autre part sur les éléments contenus dans les hypothèses qu'on a élaborées au départ.

Nous allons d'abord procéder à une revue de littérature qui nous permettra de bien choisir les items, puis après nous allons élaborer le questionnaire, ensuite réalisé un pré-test et de l'administrer auprès de notre échantillon.

5.2 La structure du questionnaire

Notre questionnaire a été réalisé en deux (02) parties :

La première partie concerne des questions d'ordre général composées de questions à choix multiples, elle est composée de (04) questions ; afin de définir le type des utilisateurs du système au niveau de l'entité :

- Une (01) question de type binaire (Q1).
- Trois (03) questions de type catégoriel (Q2), (Q3), (Q4).

La deuxième partie représente le cœur du questionnaire qui est composé de trente (30) questions, Des indices de performance de type ordinale, structuré comme suit :

- Les questions (Q5, Q6, Q7, Q8) représentent les dimensions design et fonctionnalité.
- Les questions (Q9, Q10, Q11, Q12, Q13, Q14) représentent la dimension de la facilité d'utilisation et d'interactivité.
- Les questions (Q15, Q16, Q17, Q18) représentent la dimension la disponibilité et fiabilité des informations.
- Les questions (Q19, Q20, Q21) représentent la dimension de la sécurité, confiance et transparence.
- Les questions (Q22, Q23, Q24, Q25, Q26, Q27, Q28, Q29, Q30) représentent les avantages des (WMS).
- Les questions (Q31, Q32, Q33, Q34), représentent l'évaluation globale.

Toutes les variables de la deuxième partie seront mesurées avec des échelles de L'Ickert en (05) cinq points, Les répondants doivent donner leurs opinions en cochant de « Pas du tout d'accord » à « tout à fait d'accord ».

5.3 Les échelles de mesure

Sur la base de notre revue de littérature, nous avons pu évoquer la variable dépendante, et les variables indépendantes de la recherche. Toutes les

variables ont été mesurées par l'échelle de L'Ickert allant de 1 à 5 en précisant le degré d'accord du répondant.

Les échelles de mesure des variables indépendante ont été construite et valider par (Maklan& Klaus, 2011). Les échelles de mesure de la variable dépendante ont été validées par (Caruana & Malta, 2002).

Pour mieux schématiser la structure de l'analyse, nous vous présentons les échelles de mesure utilisée dans notre recherche sous forme de tableau ci-dessous :

Tableau 5 : échelle de mesure utilisé dans le questionnaire

Les variables	Items
Design et Fonctionnalité.	- Le système est conçu d'une manière attractive. - Le système assure toutes les fonctionnalités dont aura besoin l'utilisateur. - Les différentes rubriques du système sont bien claires. - Le système fonctionne sans blocage ou bug.
La facilité d'utilisation et l'interactivité.	- Les informations requises pour le système sont faciles à fournir. - Le système est facile à utiliser. - L'utilisation du système nécessite un minimum de formation. - L'accès aux informations est facile. - Je reçois rapidement l'assistance technique en cas de besoins. - Je reçois rapidement les réponses aux requêtes envoyées.
La disponibilité et la fiabilité de l'information.	- L'information est disponible sur le système 7jours sur 7 et 24 heures sur 24. - Les informations sont tout le temps mises à jour. - Le système me fournit toutes les informations que je cherche sur les activités de l'entrepôt. - Les informations fournies par le système sont fiables.
Sécurité, confiance et transparence.	- Le système assure la sécurité de l'information. - J'accède au système en toute confiance. - Je fais confiance aux informations collectées de système.
Les avantages des	- Le système a facilité le suivi de processus de l'entreposage.

(WMS).	- Le système a simplifié les procédures administratives. - Le système a permet d'éviter la paperasse inutile. - Le système offre l'avantage de l'accessibilité tout le temps. - Le système m'a permis de réduire le déplacement aux sites. - Les usagers peuvent accéder à leur dossier sur la plateforme. - Le système est une vraie gagne de temps pour les usagers. - Le système m'a permis de diminuer le nombre d'erreurs. - Le système assure la transparence de la gestion d'entrepôt.
Evaluation globale.	- Le système est une solution performante pour la gestion d'entrepôt. - Le système offre un suivi de bonne qualité. - Après l'utilisation du système, impossible de retourner aux méth-tradition - En utilisant Le système j'ai senti la modernisation de la chaine logistique.

Source : Elaboré par nos soins.

6. Population et Échantillonnage

(AKTOUF, 2006) considère la population comme un bassin qui contient les éléments sur lesquels porte la recherche, que ce soit des personnes ou des objets, etc. Et, à l'intérieur de la population, le ou les échantillons précis qui serviront de base matérielle à l'enquête. Dans notre cas nous allons cibler l'ensemble des employés ou utilisateurs du système « SAP-WMS» qui compte plus de (40) utilisateurs, ayant parmi les employés de Halliburton HMD.

6.1 Taille de l'échantillon

A partir d'un échantillon de population, On a appliqué une méthode aléatoire pour calculer la taille de l'échantillon en se basant sur le nombre des réponses valides au niveau de Halliburton HMD, nous avons obtenus des repenses et nous arrivons au total de (44) répondants, valides (40).

La méthode d'échantillonnage non probabiliste, un échantillonnage par convenance est retenu pour notre étude.

6.2 La procédure d'analyse des données

- **L'analyse de données** : Deux types d'analyses seront réalisés :
 - **Analyse uni-variée** : il s'agit principalement à des analyses descriptives de l'échantillon.
 - **Analyse multi variée** : nous allons pratiquer et des analyses factorielles afin de réduire le nombre d'énoncés issus des échelles des variables de l'étude ensuite nous procéderons à des analyses des régressions simples, dans e but de tester les différentes.

En ce qui concerne le traitement et l'analyse des données, nous avons choisi d'exploiter les données à travers le logiciel SPSS (logiciel d'analyse des données statistiques, version 22), dans le but de favoriser la collecte des informations et d'assurer une meilleure interprétation des résultats.

7. Les limites de la recherche

Concernant les limites, on a rencontré quelques difficultés qui ont probablement influencé les résultats. L'émergence du sujet et le manque des (WMS) au niveau local, l'échantillon qui reste minime et nécessite encore plus de répondants afin de consolider encore mieux notre recherche. Les difficultés qu'on a trouvée dans la collecte des données et la récupération des réponses des questionnaires au niveau de l'entité, aussi la réponse des questionnés, ainsi que la durée limitée du stage nous a contraints à faire l'impasse sur certains concepts que nous aurions pu approfondir davantage.

CHAPITRE IV : RESULTAT ET DISCUSSION

Dans ce chapitre, nous allons essayer d'appliquer les concepts tirés de la partie théorique de l'étude afin d'évaluer le système de gestion d'entrepôt (SAP-WMS) appliqué au niveau de Halliburton Hassi-Messaoud. Cependant, nous allons présenter la description du système et son évaluation.

1. Le système (SAP-WMS)

1.1 Tirer le meilleur parti des opérations d'entrepôt

Il est impératif pour les entreprises d'évoluer vers des processus logistiques intégrés de bout en bout, afin qu'elles puissent automatiser et optimiser les opérations et améliorer la productivité de la main-d'œuvre et des ressources pour de meilleures performances intralogistiques.

L'application SAP Extended Warehouse Management (SAP-EWM) exploite des technologies d'automatisation et des techniques d'optimisation de pointe en combinaison avec le processus complet de logistique et d'exécution. L'application couvre toutes les facettes de la gestion des entrepôts et de la distribution, y compris l'exécution multicanal et distribution, gestion et contrôle des stocks, cross-docking, gestion de la main-d'œuvre et facturation pour les entreprises de toutes tailles et de tous secteurs.

1.2 S'appuyer sur une stratégie de plate-forme pour l'exécution de la chaîne logistique

Les opérations d'entreposage ne peuvent plus réussir en tant que silo fonctionnel se concentrant uniquement sur les procédures internes. L'entreprise a besoin d'une solution logistique intégrée de bout en bout pour pouvoir exécuter les processus logistiques de manière transparente, accélérer les cycles d'exécution des commandes, réagir rapidement aux changements et obtenir une vue holistique des commandes et des coûts tout au long de la chaîne logistique.

De nombreux fournisseurs intègrent simplement des solutions existantes disparates. Cependant, les solutions (SAP) aident l'entreprise à mieux fonctionner en faisant converger les processus avec une stratégie de plate-forme complète pour intégrer les produits et les technologies.

Cette stratégie combine les capacités de SAP EWM, l'Application SAP Transportation Management, SAP Business Logistics Network et suivi et traçabilité avec la puissance des technologies intelligentes y compris l'IoT, l'apprentissage automatique et la blockchain. Ensemble, ils aident les usagés à orchestrer l'entreposage et la logistique dans le cadre d'une vision convaincante de l'exécution de bout en bout.

Une plate-forme logistique technologique de (SAP) aide à aligner tous les processus logistiques pour fonctionner comme une seule entité. Cela signifie que les clients bénéficient d'expériences d'exécution rapides, agiles et de premier ordre. On peut également optimiser les opérations logistiques, fournir des analyses intégrées et une visibilité des coûts, et soutenir la croissance et l'évolutivité pour aider à atteindre le coût de possession le plus bas.

1.3 Orchestrer les mouvements de marchandises et les processus de stockage

Avec (SAP EWM), l'entreprise a orchestré le traitement entrant et sortant, ainsi que toutes les opérations de stockage et de récupération intermédiaires. L'application aide à automatiser le mouvement des marchandises et à gérer les stocks, en répondant aux exigences clés des processus complexes et des entrepôts à grand volume.

On peut organiser et surveiller de manière cohérente les mouvements de marchandises déclenchés par les processus d'approvisionnement, d'expédition, d'approvisionnement de production et de réception et les intégrer à la gestion de la qualité, au transport et à la conformité au commerce extérieur.

L'application offre une visibilité complète sur les stocks et la logistique ainsi que des capacités avancées telles que des services à valeur ajoutée, des kits, la planification et la gestion de la main-d'œuvre, la gestion de chantier et des analyses complètes.

(SAP-EWM) comprend également des fonctions de crossdocking, d'importation et d'exportation, de gestion de la qualité, de prélèvement à partir de l'entrée de marchandises et de déploiement push. On peut

facilement intégrer l'application avec les dernières technologies pour la sélection vocale, la réalité augmentée, l'identification par radiofréquence (RFID), équipements de manutention.

1.4 Gérer intelligemment le traitement entrant

Rationaliser les principaux processus entrants pour optimiser la réception et la gestion des quais, ainsi que le placement des stocks. (SAP-EWM) peut aider à améliorer un large éventail de processus entrants de base, notamment :

- ✓ Réception et validation des notifications d'expédition avancées (ASN) ;
- ✓ Réception des marchandises et optimisation des réceptions ;
- ✓ Détermination du rangement et des bacs de rangement ;
- ✓ Routage interne pour permettre une modélisation et un suivi granulaires des mouvements dans l'entrepôt ;
- ✓ Déconsolidation pour permettre un rangement efficace en triant et en emballant les marchandises à la réception ;
- ✓ Gestion de l'unité de transport Avec (SAP-EWM), on peut planifier et traiter les réceptions de marchandises et les retours de commandes plus rapidement, réduire les temps d'attente au quai et garantir un meilleur productivité des ressources tout en permettant une gestion flexible et automatisée d'un grand volume d'articles et de commandes, même lorsque vous faites évoluer l'entreprise ;
- ✓ Gérez les ressources de votre entrepôt avec intelligence pour permettre une productivité et une efficacité accrues.

1.5 Stockage direct et traitement interne

Optimiser toutes les activités qui aident à gérer les marchandises en stock et à les déplacer dans l'entrepôt, afin de pouvoir les suivre même au plus bas niveau de détail et améliorez l'utilisation de l'installation.

(SAP-EWM) aide à diriger le stockage et le traitement interne, notamment :

- ✓ Processus d'inventaire physique et vérification des enregistrements pour réduire les efforts de comptage des stocks et gérer les soldes des stocks sur une base continue ;
- ✓ Capacités de fente, de réapprovisionnement, de réarrangement et de consolidation des stocks pour optimiser le stockage et maximiser l'utilisation des installations ;
- ✓ Kit de stockage et services à valeur ajoutée pour accélérer la mise en rayon et proposer des kits de produits personnalisés et des livraisons personnalisées aux clients ;
- ✓ Facturation d'entrepôt automatisée pour permettre la facturation électronique des coûts d'entrepôt aux clients et le paiement aux fournisseurs d'entrepôt en fonction des activités.

1.6 Affiner les processus sortants pour maximiser la vitesse et l'agilité

Améliorer le service client, offrir un traitement plus rapide des commandes et réduire les erreurs de prélèvement, d'expédition et de facturation ainsi que les étapes manuelles. Explorer robuste et des fonctionnalités avancées pour les processus sortants dans l'entrepôt, notamment :

Gestion des unités de transport pour gérer efficacement le flux de véhicules dans l'entrepôt et soutenir les opérations d'expédition et de réception ;

- ✓ Création de commandes d'entrepôt, gestion des vagues, détermination optimale de l'itinéraire et des emplacements de prélèvement, et affectation optimale du travail pour assurer la planification et la livraison en temps opportun de toutes les commandes des clients ;
- ✓ Prélèvement, emballage, mise en scène, gestion du chargement et sortie des marchandises ;
- ✓ Kitting aux commandes spécifiques du client ;
- ✓ Livraison directe sortante ;
- ✓ L'approvisionnement de la production et l'échelonnement et la consommation de la production pour permettre des flux de matériaux synchronisés et une visibilité précise des stocks entre l'entrepôt et la production.

Avec (SAP-EWM), On peut améliorer les (KPI) globaux d'exécution des commandes clients, réduire les délais de livraison et limiter les inexactitudes des commandes tout en adaptant pour répondre à des niveaux de demande plus élevés et desservir plusieurs canaux d'exécution. Atteignez vos objectifs globaux d'exécution des commandes tout en évoluant pour répondre aux demandes en évolution rapide liées à la croissance de l'entreprise.

1.7 Optimisation des processus de bout en bout

(SAP-EWM) offre également des fonctionnalités inter-fonctionnelles supplémentaires liées au flux de matières, telles que le cross-docking opportuniste et planifié, la gestion des unités de quantité spécifiques au stock et la gestion de la main-d'œuvre. Il inclut une optimisation intégrée pour la création de lots de travaux, l'affectation de ressources et la consolidation de stock. On peut harnacher étendu fonctionnalité pour la spécification de l'emballage et la gestion des lots, des numéros de série, du poids de capture et de la planification des rendez-vous à quai.

L'application comprend également une analyse et une traçabilité inter-fonctionnelles riches. Un ensemble complet d'outils de mise en œuvre aide à démarrer et à ajuster avec précision vos processus. On peut attendre à des réductions importantes à la fois du coût total des opérations et du coût total des stocks.

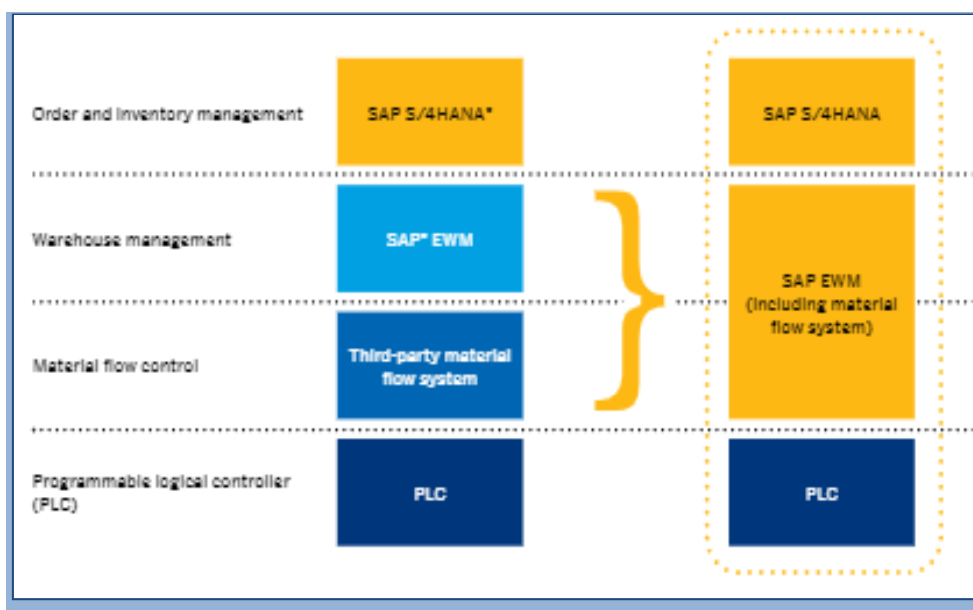
1.8 Automatiser l'entrepôt

Le composant du système de flux de matériaux de (SAP-EWM) fournit un contrôle et une surveillance directe des systèmes automatisés de stockage et de récupération, comme le montre la figure N°07 Contrôlez directement les contrôleurs logiques programmables pour le stockage en rack, l'entreposage de petites pièces, l'entreposage de navettes, etc. Le système de flux de matériaux intégré peut vous aider à contrôler le mouvement des unités dans les systèmes automatisés, à gérer les segments de convoyeur et à surveiller à différents niveaux.

L'application gère également les équipements de manutention pour les véhicules de distribution, les trieurs et les applicateurs d'étiquettes. Il prend en charge cette fonctionnalité pour les palettes, les conteneurs et les

cartons, ainsi que les technologies de prélèvement, d'emballage et de passage.

Figure 7 : Automatiser l'entrepôt



Source : Document interne de l'entreprise

1.9 Connaître les avantages de (SAP-EWM)

(SAP-EWM) apporte une multitude d'avantages commerciaux importants.

- ✓ Gagner une flexibilité maximale pour modéliser l'agencement et les processus de l'entrepôt, avec une visibilité élevée à tout moment sur les stocks et les opérations. optimiser la planification du stockage, améliorer l'utilisation de l'espace et augmenter le débit grâce à la planification automatique des vagues, par exemple ;
- ✓ La gestion sophistiquée des commandes d'entrepôt et la création de lots de travaux permettent une exécution efficace des processus ;
- ✓ Bénéficiez de fonctions complètes d'analyse et de surveillance, y compris des rapports stratégiques et opérationnels en temps réel, sans avoir besoin d'un support informatique ;
- ✓ Les mises à niveau sont radicalement plus simples, avec de multiples options d'extensibilité et des modèles réutilisables pour standardiser et harmoniser l'environnement logiciel ;
- ✓ Simplifier les processus grâce à une intégration étroite avec les processus de vente, de production et financiers ;

- ✓ L'application aide également à relever les défis de la conformité réglementaire multinationale avec des fonctionnalités de pointe pour répondre aux exigences de traitement du commerce international et de durabilité.

Tableau 6 : Vue d'ensemble (SAP-WMS)

Objectifs	• Exécutez l'intra-logistique intégrée aux ventes, à la fabrication et aux finances de base, ainsi qu'au transport et aux retours ; • Obtenez une exécution plus rapide tout en optimisant les ressources et en atténuant efficacement les problèmes ; • Obtenez un aperçu en temps réel des opérations grâce à la transparence des stocks, des ressources et des processus ; • Connectez-vous à une gamme d'appareils en tirant parti d'un système de flux de matériaux intégré.
Solution	• Solution d'entreposage complète ; • Déploiement sur site et dans le cloud ; • Contrôle direct des équipements d'automatisation de l'entrepôt ; • Déploiement centralisé ou décentralisé ;
Avantages	• Réduisez les coûts d'entrepôt, y compris les stocks et la main-d'œuvre ; • Améliorer le service client ; • Augmenter la productivité et la précision ; • Améliorer la flexibilité et l'évolutivité ; • Améliorez la transparence des stocks, des processus, de la main-d'œuvre et de

	l'automatisation des entrepôts ; • Assurer la conformité pour le commerce international et la durabilité.
--	--

Source : Document interne de l'entreprise

2 Présentation et discussion des résultats

Dans cette partie du chapitre, nous allons procéder dans un premier temps à la présentation des résultats de l'enquête avec la description de l'échantillon recueilli selon les variables du questionnaire, ensuite nous allons tester la relation entre la variable dépendante et les différentes variables indépendantes, afin de répondre à notre problématique ainsi qu'aux hypothèses de notre recherche, la présente partie est divisé en quatre(04) phases, la première, est consacrée à la présentation des caractéristiques de l'échantillon de l'étude, ensuite une phase consacré à la validité et la fiabilité des échelles de mesures utilisées, enfin la dernière phase consacré au tests d'hypothèses à travers une régressions simple.

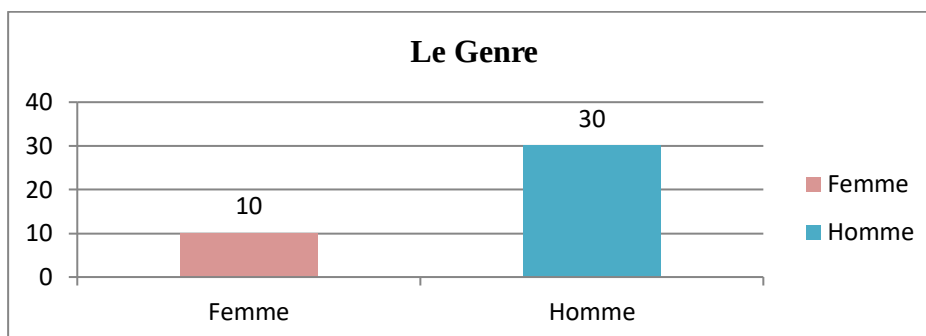
.1 Présentation des résultats

.1.1 Présentation de la caractéristique de l'échantillon :

Tableau 7 : Le Genre

Le Genre					
		Fréquence	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Femme	10	25,0	25,0	25,0
	Homme	30	75,0	75,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

Figure 8 : Le Genre

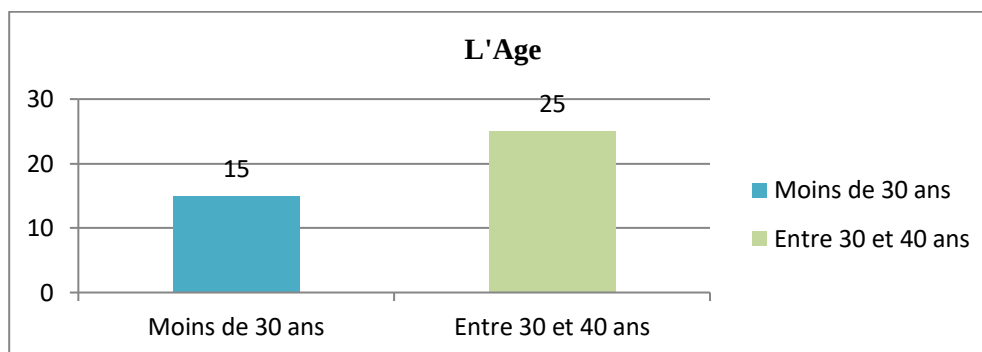
Source : Elaborer par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

Selon la variable de genre : d'après les résultats du tableau N°07 et la figure N° : 08 nous remarquons que la plupart des items de l'échantillon sont des hommes à 75%, Quant au reste de l'échantillon, qui est de 25%, il représente le pourcentage des femmes, et à partir de celui-ci, nous constatons que la plupart des membres de l'échantillon travaillant au siège de la Halliburton HMD sont des hommes, cela est dû à la nature et l'environnement de l'activité.

Tableau 8 : L'Age

L'Age					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Moins de 30 ans	15	37,5	37,5	37,5
	Entre 30 et 40 ans	25	62,5	62,5	100,0
	Plus de 40 ans	0	0	0	0
	Total	40	100,0	100,0	

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

Figure 9 : L'Age

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

Selon la variable d'âge : on remarque d'après le tableau N°08 : et la figure N° :09 que les répondants de l'échantillon sont répartis en deux catégories (entre 30 et 40 ans) et (Moins de 30 ans) puisque la catégorie (Plus de 40 ans) n'a enregistré aucune réponse, le pourcentage le plus élevé étant dans la catégorie (Entre 30 et 40 ans) de 62,5%, tandis que le pourcentage de 37,5% est pour une classe (Moins de 30 ans). Cela par rapport aux exigences des postes techniques et des activités sur terrain au niveau des entrepôts et qui demande une dynamique importante.

Tableau 9 : La Fonction

		Fonction			
		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Vali d	Agent exécutif	25	62,5	62,5	62,5
	Cadre	15	37,5	37,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

Figure 10 : Fonction

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

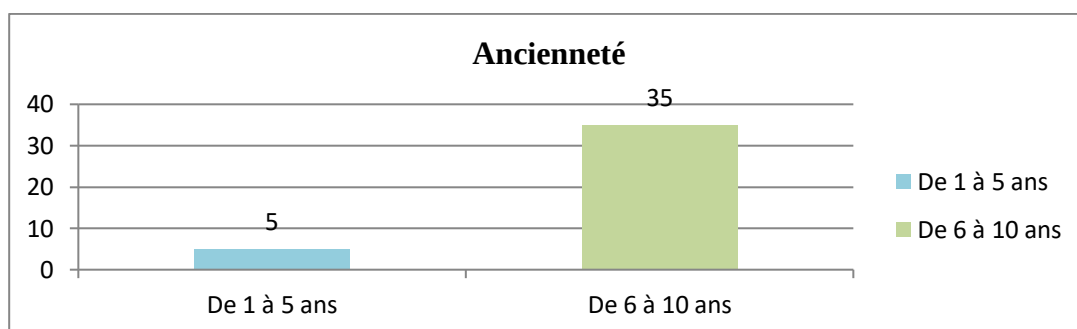
Selon la variable du Fonction : On remarque d'après le tableau N° : 09 et la figure N° :10 que la plupart des répondants de l'échantillon sont des employés avec un pourcentage de 62,5 % pour les agents exécutifs et le niveau du cadre est de 37,5%, ce qui signifie que le niveau dans l'organisme est moyen.

Tableau 10 : Ancienneté

		Ancienneté			
		Frequenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De 1 à 5 ans	5	12,5	12,5	12,5
	De 6 à 10 ans	35	87,5	87,5	100,0
	Plus de 10 ans	0	0	0	0
	Total	40	100,0	100,0	

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

Figure 11 : Ancienneté



Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

Selon la variable d'ancienneté : en termes d'expérience de travail, on constate que l'échantillon total est divisé en deux catégories (de 1 à 5 ans) de 12,5% et (de 6 à 10) de 87,5%, ce qui signifie que la plupart des répondants ont une expérience de travail de plus de 6 ans, ce qui est un facteur positif pour l'organisme.

Traitement et analyse des données :

.1.2 Les analyses factorielles pour les variables indépendantes

✓ Dimensions design et fonctionnalité :

Tableau 11 : Les résultats d'analyse factorielle de la variable Désigne et fonctionnalité.

Les Items	Facteur I
DF1 : Le système est conçu d'une manière attractive	0.867
DF2 : Le système assure toutes les fonctionnalités dont aura besoin l'utilisateur	
DF3 : les différentes rubriques du système sont bien claires	0.900
DF4 : Le système fonctionne sans blocage ou bug	0.850
Valeur propres initiales	2.091>1
Pourcentage de la variance expliquée	69.708%
L'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0.689>0.5
Test de sphéricité de Bartlett	0.000
Alpha de Cronbach	70.81%

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

L'analyse en composante principale faite sur les quatre items de la variable design et fonctionnalité Tableau N°11, montre que la valeur de l'indice de (KMO) égale à 0.689(soit 68.9%) une valeur largement supérieure à 50%. Cela signifie que notre échantillon est adéquat et nous pouvons appliquer une analyse factorielle pour analyser la matrice des corrélations. Ainsi que le test de sphéricité de Bartlett est significatif<0.001, Ce test montre que le modèle factoriel est approprié.

Cette analyse nous a permis de dégager un seul axe qui résume 69.708 % de l'information initiale. En effet, la variance totale expliquée autorise le maintien d'une seule composante ou la valeur propre est supérieure à 1.

La matrice des composantes indique qu'un item à un coefficient structurel inférieur à 0.65 (DF1) donc nous conservons les items (DF2, DF3, DF4) pour la suite des analyses et nous rejetons (DT1).

A ce stade, nous procédons à l'examen de la fiabilité de l'échelle avec le coefficient alpha de Cronbach, les résultats montrent qu'alpha égale à 70.81% (bon) donc, nous pouvons dire que l'homogénéité de cette échelle est peut-être jugé comme satisfaisante.

✓ *Dimensions de facilité d'utilisation et l'interactivité :*

Tableau 12 : Les résultats d'analyse de la variable Facilité d'utilisation et l'interactivité.

Les Items	Facteur I
UI1 : Les informations requises pour le système sont faciles à fournir	0.801 0.870 0.750 0.830
UI2 : Le système est facile à utiliser	
UI3 : L'utilisation du système nécessite un minimum de formation	
UI4 : L'accès aux informations est facile	
UI5 : Je reçois rapidement l'assistance technique en cas de besoins	
UI6 : Je reçois rapidement les réponses aux requêtes envoyées	
Valeur propres initiales	1.869>1
Pourcentage de la variance expliquée	78.934%
L'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0.601>0.5
Test de sphéricité de Bartlett	0.000
Alpha de Cronbach	73.30%>70%

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

L'analyse en composante principale faite sur les trois items de la variable facilité d'utilisation et l'interactivité produit Tableau N°12, montre que la valeur de l'indice de (KMO) égale à 0.601(soit 60.1%) une valeur largement supérieure à 50%. Cela signifie que notre échantillon est adéquat et nous pouvons appliquer une analyse factorielle pour analyser la matrice des corrélations. Ainsi que le test de sphéricité de Bartlett est significatif<0.001, Ce test montre que le modèle factoriel est approprié.

Cette analyse nous a permis de dégager un seul axe qui résume 78.934 % de l'information initiale. En effet, la variance totale expliquée autorise le maintien d'une seule composante ou la valeur propre est supérieure à 1.

La matrice des composantes indique que deux items ont des coefficients structurels inférieurs à 0.65 (UI1, UI6) donc nous conservons les items (UI2, UI3, UI4, UI5) pour la suite des analyses et nous rejetons (UI1, UI6).

A ce stade, nous procédons à l'examen de la fiabilité de l'échelle avec le coefficient alpha de Cronbach, les résultats montrent que alpha égale à 73.30% (bon) donc, nous pouvons dire que l'homogénéité de cette échelle est peut être jugé comme satisfaisante.

✓ *Dimension disponibilité et fiabilité de l'information :***Tableau 13 : Les résultats d'analyse de la variable Disponibilité et fiabilité de l'information.**

Les Items	Facteur I
DF1 : L'information est disponible sur le système 7jours sur 7 et 24 heures sur 24	0.867
DF2 : Les informations sont tout le temps mises à jour	0.891
DF3 : Le système me fournit toutes les informations que je cherche sur le projet	0.883
DF4 : Les informations fournies par le système sont fiables	0.843
Valeur propres initiales	3.035>1
Pourcentage de la variance expliquée	75.875%
L'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0.842>0.5
Test de sphéricité de Bartlett	0.000
Alpha de Cronbach	89.30%>70%

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

L'analyse en composante principale faite sur les trois items de la variable disponibilité et fiabilité de l'information produite dans le Tableau N°13, montre que la valeur de l'indice de (KMO) égale à 0.842(soit 84.2%) une valeur largement supérieure à 50%. Cela signifie que notre échantillon est adéquat et nous pouvons appliquer une analyse factorielle pour analyser la matrice des corrélations. Ainsi que le test de sphéricité de Bartlett est significatif<0.001, Ce test montre que le modèle factoriel est approprié.

Cette analyse nous a permis de dégager un seul axe qui résume 75.875 % de l'information initiale. En effet, la variance totale expliquée autorise le maintien d'une seule composante ou la valeur propre est supérieure à 1.

La matrice des composantes indique que tous les items ont des coefficients structurels supérieur à 0.65 (DA1, DA2, DA3, DA4) donc nous conservons l'ensemble des items pour suite des analyses.

A ce stade, nous procédons à l'examen de la fiabilité de l'échelle avec le coefficient alpha de Cronbach, les résultats montrent que alpha égale à 89.30% (très bon) donc, nous pouvons dire que l'homogénéité de cette échelle est peut être jugé comme satisfaisante.

✓ *Dimension sécurité et confiance :***Tableau 14 : Les résultats sécurité et confiance.**

Les Items	Facteur I
SC1 : Le système assure la sécurité de l'information	0.878
SC2 : J'accède au système en toute confiance	0.913
SC3 : Je fais confiance aux informations collectées du système	0.871
Valeur propres initiales	2.361>1
Pourcentage de la variance expliquée	78.715%
L'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0.723>0.50
Test de sphéricité de Bartlett	0.000
Alpha de Cronbach	86.40%

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

L'analyse en composante principale faite sur les trois items de la variable sécurité et confiance produit Tableau N°14, montre que la valeur de l'indice de KMO égale à 0.723(soit 72.3%) une valeur largement supérieure à 50%. Cela signifie que notre échantillon est adéquat et nous pouvons appliquer une analyse factorielle pour analyser la matrice des corrélations. Ainsi que le test de sphéricité de Bartlett est significatif<0.001, Ce test montre que le modèle factoriel est approprié.

Cette analyse nous a permis de dégager un seul axe qui résume 78.715 % de l'information initiale. En effet, la variance totale expliquée autorise le maintien d'une seule composante ou la valeur propre est supérieure à 1.

La matrice des composantes indique que tous les items ont des coefficients structurels supérieur à 0.65 (SC1, SC2, SC3) donc nous conservons l'ensemble des items pour suite des analyses.

A ce stade, nous procédons à l'examen de la fiabilité de l'échelle avec le coefficient alpha de Cronbach, les résultats montrent que alpha égale à 86.40% (très bon) donc, nous pouvons dire que l'homogénéité de cette échelle est peut être jugé comme satisfaisante.

✓ *Dimension Avantages des (WMS):***Tableau 15 : Les résultats d'analyse de la variable Avantages des (WMS).**

Les Items	Facteur I
SO1 : Le système a facilité le suivi des projets	0.801
SO2 : Le système a simplifié les procédures administratives	
SO3 : Le système a permis d'éviter la paperasse inutile	
SO4 : Le système offre l'avantage de l'accessibilité tout le temps	0.870
SO5 : Le système m'a permis de réduire le déplacement à l'administration centrale	0.750
SO6 : Les usagers peuvent accéder à leur dossier sur la plate-forme	0.830
SO7 : Le système est un vrai gain de temps pour les usagers	0.720
SO8 : Le système m'a permis de diminuer le nombre d'erreurs	
SO9 : Le système assure la transparence de la gestion des entrepôts	
Valeur propres initiales	1.869>1
Pourcentage de la variance expliquée	78.934%
L'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0.601>0.5
Test de sphéricité de Bartlett	0.000
Alpha de Cronbach	73.30%>70%

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

L'analyse en composante principale faite sur les trois items de la variable Avantages des (WMS) produit tableau N°15, montre que la valeur de l'indice de (KMO) égale à 0.601(soit 60.1%) une valeur largement supérieure à 50%. Cela signifie que notre échantillon est adéquat et nous pouvons appliquer une analyse factorielle pour analyser la matrice des corrélations. Ainsi que le test de sphéricité de Bartlett est significatif<0.001, Ce test montre que le modèle factoriel est approprié.

Cette analyse nous a permis de dégager un seul axe qui résume 78.934 % de l'information initiale. En effet, la variance totale expliquée autorise le maintien d'une seule composante ou la valeur propre est supérieure à 1.

La matrice des composantes indique que quatre items ont des coefficients structurels inférieurs à 0.65 (SO1, SO3, SO7, SO9) donc nous conservons les items (SO2, SO4, SO5, SO6, SO8) pour la suite des analyses et nous rejetons (SO1, SO3, SO7, SO9).

A ce stade, nous procédons à l'examen de la fiabilité de l'échelle avec le coefficient alpha de Cronbach, les résultats montrent que alpha égale à

73.30% (bon) donc, nous pouvons dire que l'homogénéité de cette échelle est peut être jugé comme satisfaisante.

.1.3 Les analyses factorielles pour la variable dépendante Evaluation Globale

**Tableau 16 : Les analyses factorielles pour la variable dépendante
Evaluation Globale.**

Les Items	Facteur I
EA1 : Le système est une solution performante pour la gestion d'entrepôt	0.882
EA2 : Le système offre un suivi de bonne qualité	0.904
EA3 : Après l'utilisation du système il est impossible de retourner aux méthodes traditionnelles	0.933
EA4 : En utilisant le système j'ai senti la modernisation de la gestion d'entrepôt plus tôt la chaine logistique	
Valeur propres initiales	2.467>1
Pourcentage de la variance expliquée	82.225%
L'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	0.838>0.50
Test de sphéricité de Bartlett	0.000
Alpha de Cronbach	89.20%

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

L'analyse en composante principale faite sur les quatre items de la variable évaluation globale produit tableau N°16, montre que la valeur de l'indice de KMO égale à 0.838(soit 83.8%) une valeur largement supérieure à 50%. Cela signifie que notre échantillon est adéquat et nous pouvons appliquer une analyse factorielle pour analyser la matrice des corrélations. Ainsi que le test de sphéricité de Bartlett est significatif<0.001, Ce test montre que le modèle factoriel est approprié.

Cette analyse nous a permis de dégager un seul axe qui résume 82.225 % de l'information initiale. En effet, la variance totale expliquée autorise le maintien d'une seule composante ou la valeur propre est supérieure à 1.

La matrice des composantes indique qu'un item a un coefficient structurel inférieur à 0.65 (EA4) donc nous conservons les items (EA1, EA2, EA3) pour la suite des analyses et nous rejetons (EA4).

A ce stade, nous procédons à l'examen de la fiabilité de l'échelle avec le coefficient alpha de Cronbach, les résultats montrent que alpha égale à

89.20% (très bon) donc, nous pouvons dire que l'homogénéité de cette échelle est peut être jugé comme satisfaisante.

.2 Traitement et analyse des données

.2.1 *Fiabilité des échelles de mesure*

Nous rappelle que nous allons mesurer une (01) variable dépendante et cinq (05) variables indépendantes. Avant de commencer les analyses portant sur la relation entre l'amélioration de la qualité perçue de la gestion d'entrepôt et l'adoption d'un (WMS), nous testons la fiabilité des échelles destinée à mesurer la qualité de service et la fidélité dont chaque dimension et constituer de plusieurs items, les réponses aux questions sont collectées grâce à une échelle de Likert à cinq points de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord » Les items sont dans un premier lieu, soumis à une analyse de fiabilité d'échelle à l'aide du test Alpha de Cronbach.

Tableau 17 : Statistiques de fiabilité.

Tableau. : Statistiques de fiabilité		
Alpha de Cronbach	Alpha de Cronbach basé sur des éléments standardisés	Nombre d'éléments
,925	,922	22

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

Nous procédons à l'examen de la fiabilité des échelles avec le coefficient alpha de Cronbach, les résultats montrent que alpha égal à 92.50% (excellent) donc, nous pouvons dire que l'homogénéité de ces échelles est peut-être jugée comme très satisfaisante.

.2.2 *Analyse de la régression linéaire simple*

Dans cette partie, nous allons vérifier les hypothèses émises et testé s'il y'a un lien entre les variables indépendantes et la variable dépendante, nous nous baserons sur deux éléments : La qualité du modèle, avec le test R² (% de la variance totale expliqué) selon la règle que :

- ✓ $\leq R^2 \leq 0.30$ le modèle linéaire est mauvais ;
- ✓ $0.30 \leq R^2 \leq 0.50$ le modèle linéaire est acceptable ;
- ✓ $0.50 \leq R^2 \leq 0.70$ le modèle linéaire est bon ;
- ✓ $0.70 \leq R^2 \leq 1.00$ le modèle linéaire est très bon.

La nature de la relation : avec le critère du test Fisher (relation significative si $\text{sig} \leq 0.05$).

Tableau 18 : Analyse de la régression linéaire simple.

Variables indépendantes	Variable dépendante	R ²	R ² Ajusté	B	F	t	Sig	Sous hypothèses
Design et fonctionnalité	Evaluation globale (Qualité perçue)	0.400	0.430	0.320	19.852	2.203	0.000	H1
Facilité d'utilisation et l'interactivité	Evaluation globale (Qualité perçue)	0.440	0.467	0.1250	9.584	3.096	0.000	H2
Disponibilité et la fiabilité de l'information	Evaluation globale (Qualité perçue)	0.530	0.532	0.2560	32.125	5.977	0.000	H3
Sécurité et confiance	Evaluation globale (Qualité perçue)	0.430	0.500	0.8400	36.256	8.160	0.000	H4
Les avantages des (WMS)	Evaluation globale (Qualité perçue)	0.510	0.532	0.2560	21.568	2.203	0.000	H5

Source : Elaboré par nos soins à partir des résultats de (SPSS).

H1 : La fonctionnalité du système a un impact positif et significatif sur la performance de la chaîne logistique au sein de Halliburton HMD.

À travers le Tableau N°18 l'analyse des résultats de la régression multiple, nous remarquons que le coefficient de la régression β est de 0.320 et la valeur de t égale à 2.203 avec une signification de ($p = 0.000$).

Ces résultats permettent de constater que la variable design et fonctionnalité a un impact positif et significatif sur la qualité perçue. Donc, hypothèses confirmées.

H2 : La facilité d'utilisation et l'inter activité ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaine logistique au sein de Halliburton HMD.

À travers le Tableau N°13 l'analyse des résultats de la régression multiple, nous remarquons que le coefficient de la régression β est de 0.1250 et la valeur de T égale à 3.096 avec une signification de ($p = 0.000$).

Ces résultats permettent de constater que la variable facilitée d'utilisation et interactivité a un impact positif et significatif sur la qualité perçue. Donc, l'hypothèse confirmée.

H3 : La disponibilité et la fiabilité de l'information ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaine logistique au sein de Halliburton HMD.

À travers le Tableau N°20 l'analyse des résultats de la régression multiple, nous remarquons que le coefficient de la régression β est de 0.2560 et la valeur de T égale à 5.977 avec une signification de ($p = 0.000$). Cela veut dire que cette variable explique 32% de la variance.

Ces résultats permettent de constater que la variable disponibilité et fiabilité de l'information ont un impact positif et significatif sur la qualité perçue. Donc, hypothèse est confirmée

H4 : La confiance et la sécurité ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaine logistique au sein de Halliburton HMD.

À travers le Tableau N° 13 l'analyse des résultats de la régression multiple, nous remarquons que le coefficient de la régression β est de 0.8400 et la valeur de T égale à 8.160 avec une signification de ($p = 0.000$). Cela veut dire que cette variable explique 84% de la variance.

Ces résultats permettent de constater que la variable confiance et sécurité a un impact positif et significatif sur la qualité perçue. Donc, l'hypothèse est confirmée

H5 : Les avantages des (WMS) ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaine logistique au sein de Halliburton HMD.

À travers le tableau 13 l'analyse des résultats de la régression multiple, nous remarquons que le coefficient de la régression β est de 0.2560 et la valeur de T égale à 2.203 avec une signification de ($p = 0.000$). Cela veut dire que cette variable explique 25.60% de la variance.

Ces résultats permettent de constater que les avantages des (WMS) ont un impact positif et significatif sur la qualité perçue. Donc, hypothèse confirmée.

Tableau 19 : Tableau de synthèse des résultats.

Hypothèses	Résultats
H01 : La fonctionnalité du système a un impact positif et significatif sur la performance de la chaine logistique au sein de Halliburton HMD.	Confirmé
H02 : La facilité d'utilisation et l'interactivité ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaine logistique au sein de Halliburton HMD.	Confirmé
H03 : La disponibilité et la fiabilité de l'information ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaine logistique au sein de Halliburton HMD.	Confirmé
H04 : La confiance et la sécurité ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaine logistique au sein de Halliburton HMD.	Confirmé
H05 : Les avantages des (WMS) ont un impact positif et significatif sur la performance de la chaine logistique au sein de Halliburton HMD.	Confirmé

Source : Élaboré par nos soins à partir des résultats de la recherche

A travers ces résultats, nous concluons par dire que la qualité perçue est fortement impactée par le design et la fonctionnalité, la facilité d'utilisation et l'interactivité, la disponibilité et la fiabilité de l'information et les avantages des (WMS).

2.2.3 Synthèse des tests d'hypothèses :

Selon le tableau 20, les tests de Fisher confirment la plupart de nos sous hypothèses. Nos modèles obtenus à travers les diverses régressions simples sont statistiquement significatifs ($\text{sig} \leq 0.05$). Ils indiquent des F variant entre 4.852 et 66.588. Ainsi les analyses de régression simple indiquent tous des β positifs allant de 0.217 à 0.636 (la variation de Y quant X augmente d'une unité). Les résultats indiquent cependant des R^2 relativement faible, de 0.037 à 0.389. L'effet de chacune de ces variables sur la fidélité positive est significatif. Les sous hypothèses H1, H2, H3, H4, H5 sont confirmés à l'ensemble de l'échantillon.

Propositions :

La confirmation du lien positif entre les dimensions des indicateurs de performance de la gestion d'entrepôt nous permet de suggérer quelques propositions et recommandations afin d'aider les organismes, notamment au niveau local à moderniser ces services.

Lorsque les systèmes de gestion d'entrepôt sont améliorés, les performances de la chaîne logistiques de l'entreprise s'améliorent également.

- ✓ L'étude recommande à la direction de l'entreprise de s'assurer qu'ils restent informés des évolutions du marché pour s'assurer que leur système de gestion d'entrepôt est à jour et ainsi éviter la redondance des processus et les inventaires inexacts.
- ✓ Il est nécessaire d'utiliser une approche stratégique dans les pratiques de gestion de la logistique en adoptant une technologie modernisée et en formant les employés à leur utilisation.
- ✓ Il est également nécessaire que la direction de l'entreprise s'assure qu'il existe un entrepôt sans fil fiable ; cela peut être résolu par les décideurs qui tiennent compte du fait que les entrepôts sont uniques, qu'ils ne ressemblent pas à un environnement de

bureau/domicile normal et, par conséquent, qu'ils nécessitent des points d'accès de qualité industrielle avec des antennes à gain élevé.

- ✓ La sécurisation des échanges est très importante pour garantir l'authentification, l'intégrité, la confidentialité et la non-répudiation de l'information ; surtout quand elle circule sur des réseaux ouverts. Mais cette sécurité n'est pas suffisante il faut sécuriser le système d'information lui-même, ainsi que prendre la sécurité d'un point de vue général : le control d'accès, le contrôle de réseau, l'authentification des utilisateurs et la politique de sécurité avec notamment les règle de définition des mots de passe
- ✓ Performance, productivité et ergonomie ne conduiront à une réelle pratique pérenne que si les utilisateurs s'y abonnent en confiance et que cette confiance n'est pas battue en brèche par des incidents trop nombreux ou trop graves. Il est donc nécessaire de prévenir les erreurs de manipulations, les incidents techniques et la fraude. En ce qui concerne les erreurs de manipulation, c'est la bonne ergonomie des interfaces utilisateurs qui permettra de les prévenir.

CONCLUSION

Les entrepôts automatisés montrent chaque jour davantage leur capacité à optimiser la satisfaction client et la qualité produit. L'utilisation de technologies avancées est un moyen d'optimisation de toute la supplychain. En effet, elles offrent une vue globale sur l'activité de l'entreprise, tant à un instant T que sur le long terme. Il est ainsi possible de s'adapter en temps réel, mais aussi d'anticiper les attentes clients.

Ainsi, les entrepôts intelligents s'imposent comme une nouvelle tendance et incarnent le futur des entreprises performantes. Ils permettent de répondre aux exigences de productivité et augmentent le nombre de clients satisfaits. L'entrepôt intelligent est donc central dans la satisfaction client, puisqu'il améliore la gestion des stocks, la traçabilité des commandes et l'envoi de chaque produit.

Le but de cette recherche est d'évaluer l'impact des indicateurs : Design et fonctionnalité, la facilité d'utilisation et l'interactivité, la disponibilité et la fiabilité de l'information et les avantages des (WMS), dans le système de gestion d'entrepôt sur la performance de la chaîne logistique, Dans le but de comprendre le concept de la qualité dans le (WMS), nous avons puisés dans les ressources bibliographiques, afin de cerner théoriquement notre sujet de recherche.

Au cours de notre travail de documentation et nos observations durant notre stage, nous avons conclu que l'utilisateur cherche une réponse fiable de qualité, il attend de la simplicité dans les procédures pour avoir une démarche extrêmement fluide, il attend un service personnalisé et que l'administration centrale soit plus proche de lui, nous déduisons qu'offrir un système de gestion d'entrepôt (WMS) est considéré comme un moyen de moderniser la chaîne logistique, Les résultats dégagés de cette recherche ont permis de faire (05) constats qui représente un impact positif et significatif sur la performance de la chaîne logistique au sein du Halliburton HMD. La confirmation de l'impact positif des dimensions sur la performance de la chaîne logistique nous a permis de proposer différentes implications managériales afin d'aider les agences gouvernementales à se moderniser.

BIBLIOGRAPHIE

- Michel Roux ; Gilles Fleury, (2012) « *Pilotez votre plate-forme logistique : les logiciels de gestion d'entrepôts WMS-WCS* », Paris : Tec & doc-Lavoisier, impr.
- 48th CIRP Conférence on MANUFACTURING SYSTEMS - CIRP CMS (2015) « *Performance improvement of inventory management system processes by an automated warehouse management system* » Anas M. Atieh*, Hazem Kaylani, Yousef Al-abdallat, Abeer Qaderi, Luma Ghoul, Lina Jaradat, Iman Hdairis
- Chris Caplice and Yossi Sheffi (1995), « *A review and evaluation of logistics performance measurement systems*, *The International journal of Logistics Management* », Vol. 6(1), pages 61-74.
- John M Hill (2002), Justifying warehouse management systems, white paper, ESYNC.
- *L'ENTREPOSAGE DANS LA CHAÎNE LOGISTIQUE*, (Gilles d'Avignon, Joanne Miller.1998) Etudes et recherches en transport, socio économie en transport, québec.
- Muhalia Eric Jepherson, Dr.Patrick Karanja Ngugi and Dr. Makori Moronge, (2021) « *Effect of Warehouse Management Sstems on Supply Chain performance of Fast-Moving consumer Goods Manufacturers in KENYA* » International Journal of Supply Chain Management ISSN 2518-4709, Vol.6, Issue 1, No.1, pp 1-11
- Mukolwe, G. A., & Wanyoike, D. M. (2015). « *Does Financial Liberalization Reduce Financing Constrains?* » Financial Management Association 31 (4): 5-34.
- Ramaa, A., Subramanya, K. N., & Rangaswamy, T. M. (September 2012). « *Effects of WMS in performance of SC* ». Int. Journ. CA, 54(1). International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 54– No.1,
- Rita Makumbi, (July 6, 2013). « *Introduction to Warehousing Principles and Practices* ». LAP LAMBERT Academic Publishing; Illustrated edition.
- Trevor, D. Heaver, et Lennart E. Henriksson. (février 1997), « *Tendances et pratiques de l'industrie canadienne de l'entrepasage*

- », Centre for Transportation Studies, University of British Columbia,
- Udeh, D.O. and Karaduman, I. (2015). « *The impact of supply chain in the warehouse*. International Journal of Economics, Commerce and Management 3(5), 410-423. www.iprjb.org (consulté le 09/08/2021).
 - A Thesis Presented to The Faculty in the School of Engineering and Applied Sciences Western Kentucky University Bowling Green, Kentucky In Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Master of Science By Nicholas J. Cross December 2019
 - www.iprjb.org consulté le 15/08/2021
 - Raghu, Rajath & Brat, Jean-Baptiste, Introduction Engineering, Human Work Science and Ergonomics 2012-06-07, E4304, School of Engineering, University Campus, Gjuterigatan 5, Jönköping, Independent thesis Advanced level (degree of Master (Two Years)), 20 credits / 30 HE credits <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A556673&dsid=-8497> consulté le 09/09/2021
 - Senger, N. (1999, June). *Do you need A WMS?* Retrieved from <http://www.fieldtechnologiesonline.com/doc/do-you-need-a-wms-0001> Consulté le 15/08/2021.
 - The International Journal of Logistics Management, (janvier 2006) Vijayaraman Barbara A. Osyk https://www.researchgate.net/publication/242339275_An_empirical_study_of_RFID_implementation_in_the_warehousing_industry
 - <https://www.halliburton.com/en/home> consulté le 20/08/2021
 - https://app.goconsensus.com/play/9153438f?sap-outbound-id=35EA3B1E3F34EDA404C9097140617E530573EB5F&sap-outbound-id=5BE9730BF0A18F0B4FDE978EB3345A3337EF94A5&campaigncode=CRM-YD20-DEM-DSDRNU&smc_campaign_id=0000012191&source=enurture-smc consulté le 10/09/2021
 - 2011 جامعة قناة السويس - كلية التجارة - 2011/1/1 - حازم مصطفى محمد محمود

ANNEXES

ANNEXE (A) : QUESTIONNAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

École Nationale Supérieure de Management

ENSM – Koléa

Objet : Questionnaire

Thème : L'impact de l'adoption d'un Système de Gestion d'Entrepôt (WMS) dans une Chaîne Logistique. Cas du (SAP WMS Halliburton Energy Service Groupe -SPA– Hassi Messaoud).

Madame/Monsieur ;

Cette enquête rentre dans le cadre de la préparation d'un mémoire de fin d'études en Management de la chaîne logistique (SCM) à l'École Nationale supérieure de Management (ENSM) Kolea, intitulé :

L'impact de l'adoption d'un Système de Gestion d'Entrepôt (WMS) dans une Chaîne Logistique. Cas du (SAP WMS Halliburton Energy Service Groupe -SPA– Hassi Messaoud).

Le travail est élaboré par : MEZAOUR Hicham et encadré par : Pr ; MAKACI Mourad.

Votre contribution constitue un apport important dans l'amélioration de la qualité de ce mémoire, nous vous assurons que vos réponses seront traitées de manière confidentielle et à des fins pédagogiques.

Merci de bien vouloir prendre quelques minutes de votre précieux temps pour répondre aux questions ci-dessous.

Partie 01 : Information générales

- Merci de cocher la case convenable

- | | | |
|-----------|-------------------|---------------------------------------|
| 1. Sexe : | Homme : | Femme : |
| 2. Age : | Moins de 30 ans : | Entre 30 et 40 ans : Plus de 40 ans : |

3. **Fonction :** Cadre : Agent :
4. **Ancienneté :** De 1 à 5 ans : De 6 à 10 ans : Plus de 10 ans :

Les variables	Items	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Neutre	D'accord	Tout a fait d'accord
Design et Fonctionnalité.	- Le système est conçu d'une manière attractive. - Le système assure toutes les fonctionnalités dont aura besoin l'utilisateur. - Les différentes rubriques du système sont bien claires. - Le système fonctionne sans blocage ou bug.	-	-	-	-	-
La facilité d'utilisation et l'interactivité.	- Les informations requises pour le système sont faciles à fournir. - Le système est facile à utiliser.	-	-	-	-	-

	- L'utilisation du système nécessite un minimum de formation. - L'accès aux informations est facile. - Je reçois rapidement l'assistance technique en cas de besoins. - Je reçois rapidement les réponses aux requêtes envoyées.					
La disponibilité et la fiabilité de l'information.	- L'information est disponible sur le système 7jours sur 7 et 24 heures sur 24. - Les informations sont tout le temps mises à jour. - Le système fournit toutes les informations que je cherche sur	-	-	-	-	-

	les activités de l'entrepôt. - Les informations fournies par le système sont fiables.					
Sécurité, confiance et transparence.	- Le système assure la sécurité de l'information. - J'accède au systèmes en toute confiance. - Je fais confiance aux informations collectées de système.	-	-	-	-	-
Les avantages des (WMS).	- Le système a facilité le suivi de processus de l'entrepôt. - Le système a simplifié les procédures administratives. - Le système a permis d'éviter la	-	-	-	-	-

	paperasse inutile. - Le système offre l'avantage de l'accessibilité tout le temps. - Le système m'a permis de réduire le déplacement aux sites. - Les usagers peuvent accéder à leur dossier sur la plateforme. - Le système est une vraie gagne de temps pour les usagers. - Le système m'a permis de diminuer le nombre d'erreurs. - Le système assure la transparence de la gestion d'entrepôt.					
Evaluation globale.	- Le système est une solution performante pour la	-	-	-	-	-

	gestion d'entrepôt. - Le système offre un suivi de bonne qualité. - Après l'utilisation du système, impossible de retourner aux méth- tradition - En utilisant Le système j'ai senti la modernisati on de la gestion d'entrepôt.					
--	---	--	--	--	--	--

ANNEXE (B) : Fiche technique (SAP- WMS)

1. Nom de la société	SAP
2. Nom du PDG	Bill McDermott
3. Appartenance à un groupe	Oui
4. Ville/ Pays du siège social	Allemagne, 1972
5. CA global monde éditeur : - en 2017 (M€) - visé en 2018 (M€)	IFSR Total Revenues 2017 : 23 461Md €
6. CA global France : - en 2017 (M€) - visé en 2018 (M€)	2017 : 1 112 528 616 €
7. Nb de collaborateurs en France : en 2018	2017 : - 1661 en France - 88 543 au Global
8. Nom du WMS	SAP Extended Warehouse Management
9. Date de création	2005
10. Dernière version Année de sortie de cette version Quelles sont les principales améliorations de cette version ?	Parmi les améliorations : - Enrichissement des fonctions de Labor Management - Enrichissement et nouvelles Apps utilisables en mobilité : picking, gestion des retours, packing station, inventaires ... - Amélioration des fonctions de pré colisage / palettisation - Renforcement continu de l'intégration avec les fonctions et informations de l'ERP - KPIs et suivi d'activité pré configurés - Gestions du tri et des retours en réception
11. Langues disponibles	22 langues sont supportées dont : Anglais, Allemand, Français, Espagnol, Italien, Portugais, Russe, Chinois, Coréen, Japonais, Hébreu, Arabe, ...
12. Trois dernières références (précisez le nom de la société et son secteur d'activité)	- Ferrero (Agroalimentaire) - Leroy Merlin Brésil (Retail DIY) - Conrad Electronic (Pure player ecom, produits électroniques) - Hilti (Industrie, outillage et machines) - Pick 'n Pay (food retail & ecom)
13. Principaux secteurs d'activité de la base installée	SAP EWM permet d'adresser tous les secteurs

13 bis. Citez trois secteurs sur lesquels vous estimez que votre WMS présente une expertise particulière sur le marché	SAP EWM adresse tous les secteurs et notamment l'industrie, les hautes technologies, la distribution B2B et B2C, ...
14. Nombre d'entrepôts équipés en WMS	
En France ?	- Plus de 1500 clients - Plus de 3000 sites
A l'étranger ?	
15. Le WMS est-il intégré à une suite plus vaste ? (O/N) Si oui, gère-t-elle les applications suivantes :	Oui, 'Digital Supply Chain of ONE, powered by SAP Leonardo' dont le cœur est notre ERP.
- TMS (gestion du transport) (O/N)	O
- Traçabilité (O/N)	O
- Gestion commerciale (O/N)	O
- Approvisionnements (O/N)	O
- Prévisions de ventes (O/N)	O
- Planification de production (O/N)	O
- SCEM (Gestion d'alertes + scénari d'action) (O/N)	O
- Pilotage des commandes (Advanced Order Management) (O/N)	O
- Autres (précisez)	
16. Quels sont les modules associés à votre WMS (avec leurs noms si possible) ? :	
- un module de gestion de quais en réception et en expédition ? (O/N)	O
- un module de gestion de production pour les opérations de co-packing / co-manufacturing ? (O/N)	O
- un module de gestion des ressources humaines (labor management) ? (O/N)	O Fonctions avancées de Labor Management
- un module de gestion d'alertes en temps réel ? (O/N)	O
- un module de gestion des produits dangereux (ADR) ?	O
- un module de gestion des alcools et des accises ? (O/N)	N - Intégration avec les solutions spécialisées
- un module de pilotage décisionnel (reporting) ?	O Plusieurs options possibles depuis le pilotage d'activité à la BI / décisionnel
- un module de gestion des rendez-vous transporteurs	O

- un module de sélection des transporteurs	☐
- un module de traçabilité	☐ Traçabilité interne et propre au WMS, et également solutions complémentaires étendues : Tracking transport, tracking des lots, EPCTS tracking
- un module de reappro	☐
- un module WCS (automatismes)	☐ Fonctions intégrées de pilotage de la mécanisation
- un module de simulation de flux	☐ Simulation des flux entre la mécanisation et les fonctions du WMS
- un module d'adaptation charge / capacité en temps réel	- Distribution avancée de la charge aux opérateurs visant à optimiser les différentes activités de l'entrepôt - Gestion dynamique des priorités, processus associés et lead times - Suivi en temps réel de la progression (réalisé versus attendu) - Pilotage de la mécanisation
- un module de réimplantation quotidienne de l'entrepôt	☐ Fonctions intégrées de Slotting
- Autres (précisez)	
17. Le WMS gère-t-il le multisites en standard (O/N) ?	☐ Multi sites / multi divisions / multi sociétés
Peut-on avoir une vision consolidée et détaillée des stocks sur des sites distants (O/N, précisez) ?	☐
18. Le WMS gère-t-il le multicanal / crosscanal ? Si oui, précisez quelles sont les fonctionnalités concernées ?	☐ Par exemple : - Ordonnancement et optimisation des commandes B2B / B2C - Stratégies de préparation multi commandes / multi canaux pour adresser les différents besoins avec une unique solution - Orchestration avancée de la charge - Fonctions dédiées de gestion des retours e-commerce - Pilotage des ressources - Différenciation retardée et 'Packing station'
19. Proposez-vous des versions de votre WMS préparamétrées pour des métiers ? Si oui, précisez lesquels (industrie, retail, e-commerce, etc).	☐ 'Model Company for industries', avec du contenu préconfiguré, des accélérateurs, une documentation dédiée, des services associés etc...
20. Le WMS intègre-t-il en standard la préparation vocale ? (précisez avec quels partenaires)	☐ SAP travaille avec la plupart des grands partenaires technologiques.

23. Systemes d'exploitation (Windows, iOS, Android,...) et BDD supportées Applications utilisables par quels matériels ? - PDA - Smartphone - Tablette - Autre ?	Nous préconisons la base de données SAP HANA pour garantir le plus haut niveau de performance, tout en offrant des innovations continues. Systèmes d'exploitation : SAP HANA Linux Suse et Linux Redhat pour la plateforme SAP HANA, les serveurs d'application pouvant fonctionner sur les principaux SI du marché : AIX, Windows, HP-UX... L'application peut être utilisée sur des terminaux mobiles, tablettes et smartphones
24. Disponibilité effective en mode : - location (O/N)? - héberge ASP (Application Service Provider) (O/N)? - SaaS (Software as a service) (O/N)? - Autre ?	O O O
25. Coûts : - Licence à partir de (en K€) - Location à partir de (en K€) - Projet à partir de (en K€)	NC NC NC
26. ROI moyen	A déterminer en fonction du scope du projet et des particularités du client (volumes, industrie, process ...)
27. Principaux partenaires technologiques : - radiofréquence ? - vocal ? - RFID ? - Pilotage d'automates ? - Mode SaaS ? - autres ?	SAP travaille avec la plupart des grands partenaires technologiques O O O O O O De nombreux autres partenaires technologiques, comme par exemple dans le domaine de l'IOT, de la capture de donnée, de la blockchain, de la robotisation, de l'IA
28. Dans les projets, quel peut être votre rôle ? - Editeur pur - Intégrateur (mise en œuvre du WMS) - Intégrateur global (mise en œuvre d'autres solutions, matériels, etc.)	L'intégration peut être faite par SAP et/ou par les intégrateurs du marché.

28. Principaux points forts de la solution	- Solution à l'état de l'art, fortement configurable pour offrir toute l'agilité nécessaire à ses utilisateurs - SAP 'Digital Supply Chain of One': approche de bout en bout et sans couture chez nos clients ERP, avec une intégration native et granularité fine de l'information. Ces fonctions WMS sont également disponibles directement dans S/4HANA. - Plus de 25 industries couvertes, pour les entrepôts de toutes tailles et de tous types (production, e-commerce, ...) - SAP Cloud Platform : l'innovation dans l'ADN de SAP et au cœur de sa stratégie, pour répondre aux besoins actuels et futurs du marché
29. Principales évolutions prévues en 2019	Les roadmaps SAP sont disponibles et mises à jour en permanence, à l'adresse suivante : http://sap.com/roadmaps

ANNEXE (C) HISTORIQUE DE Halliburton

SURFACE WELL TESTING FUNDAMENTALS History of Halliburton

Section 1 Students Manual

