

**Ecole des Hautes Etudes Commerciales  
d'Alger**

**EHEC Alger**

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de master en  
sciences commerciales**

**Option :**

**Supply Chain Management & Distribution**

**Automatisation et informatisation des processus  
d'entrepôt pour l'optimisation de la Supply Chain**

**ETUDE DE CAS : Groupe BEL Algérie**

**Elaboré par :**

Mlle. Ines Amira DJEKHIOU

**Encadré par :**

Dr. Farah RAHAL

Maître de conférences à HEC Alger

**4<sup>ème</sup> Promotion**

**Juin 2017**



**Ecole des Hautes Etudes Commerciales  
d'Alger**

**EHEC Alger**

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de master en  
sciences commerciales**

**Option :**

**Supply Chain Management & Distribution**

**Automatisation et informatisation des processus  
d'entrepôt pour l'optimisation de la Supply Chain**

**ETUDE DE CAS : Groupe BEL Algérie**

**Elaboré par :**

Mlle. Ines Amira DJEKHIOU

**Encadré par :**

Dr. Farah RAHAL

Maître de conférences à HEC Alger

**4<sup>ème</sup> Promotion**

**Juin 2017**

*Dédicaces*

*Je dédie ce travail avec grand amour*

*A mes très chers parents*

*A mon frère Walid, mon frère Mus et mon adorable petite sœur Aya*

*A mes amies que j'aime tant Hala et Soumeya*

*Ines*

## **Remerciements**

*Je tiens tout d'abord à remercier mon encadreur Dr. RAHAL Farah pour m'avoir encadré et conseillé tout au long de mon mémoire.*

*Je remercie très chaleureusement M.CHELALI Rachid sans lui je n'aurais pas pu effectuer ce travail.*

*Je remercie mon promoteur M. Khaled Ferrahi, chef de site Logistique au sein de BEL Algérie pour tous ses efforts et son attention aux détails.*

*Je tiens à remercier M. Houssam Belabbas qui m'a été d'une grande aide dans la réalisation de ce travail.*

*Mes remerciements s'adressent également à toute l'équipe logistique de BEL Algérie, ce fut un plaisir de travailler avec eux.*

*Et enfin, je remercie d'avance les membres du jury, qui me font l'honneur d'évaluer mon travail.*

## Résumé

Les entrepôts ont toujours été perçus comme des centres générateurs de coûts et rarement de valeur, le mouvement de la production, le développement du e-commerce et l'augmentation de la demande des consommateurs ont fait franchir les entrepôts dans une nouvelle étape révolutionnant les opérations d'entreposage. Les entrepôts sont aujourd'hui perçus comme un lien vital dans la supply chain ; en effet les entrepôts sont de plus en plus considérés par les entreprises comme le lien le plus important entre elles et sa clientèle.

Il n'y aurait aucun doute que la disponibilité d'informatisation de données à un coût par tous a conduit à un développement dramatique dans la science de la supply chain, la capacité de gérer une quantité colossale de données rapidement et précisément au cours des 40 dernières années a considérablement changé la façon de procéder aux affaires. La capacité de transférer des informations entre le réseau de la supply chain par le biais de dispositifs mobiles, systèmes satellites et l'échange de données informatisé est exploité de jour en jour par les entreprises.

Chaque entrepôt en phase de développement a pour but de relier la quantité gigantesque de données à un système automatisé ayant la capacité d'assumer son analyse

**Mots clés** : opération d'entreposage, WMS, ERP, processus d'entrepôt, Supply Chain, automatisation.

## **Abstract**

Warehouses have, in the past, been constantly referred to as cost centers and rarely adding value. The movement of production, the growth of e-commerce and increasing demands from consumers has seen a step change in warehouse operations. Warehouses are now seen as a vital link within today's supply chains. In fact, warehouses are more and more considered by organizations as the most important link between the company and its customers.

There can be no doubt that the availability of cheap computing power has led to dramatic developments in the science of supply chain management. The ability to handle breathtaking amounts of data quickly and accurately has in the last 40 years literally transformed the way business is conducted. The ability to pass information between supply chain partners via mobile devices, satellite systems and electronic data interchange is being exploited by more and more companies daily.

The purpose of any growing warehouse is to relate the huge amount of information to an automated system that has the capacity of treating this revolutionary quantity of data within few seconds.

**Keywords:** warehousing operation, WMS, ERP, warehouse process, supply chain, automation.

## Liste des tableaux

### Chapitre I

<b>N°</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
<b>I.1</b>	Les 5S Démarche KAIZEN	18

### Chapitre III

<b>N°</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
<b>III.1</b>	Délais des déchargements des commandes dans les magasins M05 et M02	78
<b>III.2</b>	Délais de stockage des commandes dans le magasin M05 et le magasin M02	79
<b>III.3</b>	Délais des préparations de commandes dans le magasin M05 et le magasin M02	81
<b>III.4</b>	Délais des chargements des commandes dans le magasin M05 et le magasin M02	82
<b>III.5.A</b>	Coût de réception dans le Magasin M05	84
<b>III.5.B</b>	Coût de réception dans le Magasin M02	84
<b>III.6.A</b>	Coût d'expédition dans le magasin M05	86
<b>III.6.B</b>	Coût d'expédition dans le magasin M02	86
<b>III.7</b>	Sorties du produit « La Vache qui Rit » 16 portions magasin M05	88
<b>III.8</b>	Sorties du produit « Emmental » Magasin M02	89
<b>III.9</b>	Sortis hors FEFO des magasins M02 et M05	89

## Liste des figures

### Chapitre I

N°	Titres	Pages
I.1	Les flux physiques entre entrepôt et plateforme	07
I.2	Structure d'un entrepôt	11
I.3	Rack de stockage standard	13
I.4	Palette standard	13
I.5	Equipements de manutention	15
I.6	Ecart d'inventaire diagramme des 5M	19
I.7	Niveau stratégique	21
I.8	Niveau tactique	21
I.9	Niveau opérationnel	22
I.10	Le coût logistique total en fonction du nombre d'entrepôts	26
I.11	Principes du <i>Lean</i> dans l'entrepôt	27
I.12	Principe du Cross-docking	28

### Chapitre II

N°	Titres	Pages
II.1	La complémentarité entre progiciels	37
II.2	Les module de base SAP	39
II.3	Caractéristiques de SAP	40
II.4	Interface de SAP	41
II.5	Fonctionnalités du WMS	43
II.6	Différence entre les codes UPC et EAN	46
II.7	Structure d'un code à barres	47
II.8	Lecture d'un symbole par un scanner	48

II.9	Etiquette RFID	54
------	----------------	----

### **Chapitre III**

<b>N°</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
III.1	Plan intérieur de la plateforme BEL Algérie	61
III.2	Plan détaillé du magasin M02	62
III.3	Arborescence des familles des articles du M06	64
III.4	Vente directe chez BEL Algérie	67
III.5	Canal long de distribution de BEL	68
III.6	Processus de stockage automatisé	72
III.7	Processus de stockage non automatisé	75
III.8	Délais des déchargements des commandes dans les magasins M05 et M02.	78
III.9	Délais de stockage des commandes dans les magasins M05 et M02	80
III.10	Délais de préparation des commandes dans les magasins M05 et M02	81
III.11	Délais des chargements des commandes dans le magasin M05 et le magasin M02	83
III.12	Différence en termes de coûts entre les réceptions dans les magasins M05 et M02	85
III.13	Différence en termes de coûts entre les réceptions dans les magasins M05 et M02	87
III.13	Sortis hors FEFO des magasins M02 et M05	90

## Liste des abréviations

<b>EAN</b>	European Article Numbering
<b>EDI</b>	Echange de Données Informatisées
<b>EMB</b>	Emballage
<b>ERP</b>	Enterprise resource planning
<b>FEFO</b>	First Expired First Out
<b>MP</b>	Matière première
<b>PF</b>	Produit Fini
<b>PGI</b>	Les progiciels de gestion intégrés
<b>RF</b>	Radio Fréquence
<b>RFID</b>	Radio Frequency Identification
<b>SAP</b>	Systems, Applications and Products
<b>SGBD</b>	Système de gestion des bases de données
<b>TPS</b>	Toyota Production System
<b>TVA</b>	Taxe sur valeur ajoutée
<b>UHT</b>	Ultra Haute Température
<b>UPC</b>	Univesal Product Code
<b>WMS</b>	Warehouse Management System

## Sommaire

<b>Introduction générale.....</b>	<b>2</b>
<b>Chapitre I : Organisation et dimensionnement des entrepôts logistiques.....</b>	<b>5</b>
1. Généralités sur les entrepôts logistiques.....	7
2. Organisation des différents processus d'entreposage.....	16
3. Choix du mode de gestion des entrepôts.....	25
<b>Chapitre II : Système de gestion et pilotage des entrepôts.....</b>	<b>31</b>
1. Types de progiciels de gestion.....	33
2. Pilotage et mode d'utilisation des systèmes de gestion dans les entrepôts.....	39
3. Progiciels utilisés pour la gestion des entrepôts.....	45
<b>Chapitre III : Rôle de l'automatisation et l'informatisation des opérations d'entreposage chez BEL Algérie.....</b>	<b>58</b>
1. Présentation de l'entreprise d'accueil : BEL Algérie.....	60
2. Importance de l'automatisation des processus d'entreposage chez BEL Algérie.....	70
3. Recommandations.....	94
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>96</b>

# **Introduction générale**

Cinquante ans auparavant le développement technologique et économique était à son berceau, et les entreprises opéraient sous une optique vente. Dans un contexte où l'offre devient égale à la demande, la réussite pour l'entreprise était liée à sa relation clientèle qui était basée sur l'augmentation de la valeur tout en diminuant le coût pour le dernier consommateur. De ce fait une nouvelle approche s'impose dans la gestion de la logistique des organisations, celle qui favorise une standardisation des procédures pour uniformiser les résultats.

Il va de soi qu'une chaîne logistique possède plusieurs maillons menant au bon acheminement des produits. Ces maillons sont nécessairement constitués par des entrepôts de stockage ou des plateformes de distribution jouant le rôle d'intermédiaire entre le producteur et le client ou encore le producteur et le fournisseur. Ils ont souvent été perçus comme générateurs de coûts et très rarement de valeur, cette perception a exigé au fil du temps des arbitrages d'amélioration et de simplification des processus et procédures.

Pour ce faire, ces processus doivent être alignés et optimisés efficacement afin d'arriver aux objectifs finaux.

Ce travail de recherche a comme principal objectif l'optimisation de la gestion des entrepôts et des plateformes logistiques tout en ayant recours aux outils ainsi qu'aux systèmes d'automatisation des procédures d'entreposage, partant de la réception de la marchandise jusqu'à la consolidation des commandes et à la planification des itinéraires, dans un contexte d'optimisation de la Supply Chain.

Plusieurs éléments ont contribué à la sélection de ce thème parmi lesquels :

- La constatation d'un écart flagrant entre les prix des mêmes marchandises dans différentes régions et Wilayas d'Algérie, ce qui peut être directement expliqué par les surcoûts engendrés d'une incompétence à la gestion à l'intérieur l'entrepôt ou à l'extérieur touchant la planification des trajets de transport.

- Il est d'usage de dire que l'Algérie est à la traîne en matière d'automatisation des entrepôts et plutôt réticente au changement, par conséquent, une étude concrète montrant la simplicité et la faisabilité d'un tel projet serait bénéfique et motivante pour les entreprises dans tous les domaines.

Nous avons choisi d'effectuer notre étude chez l'une des plus importantes multinationales en Algérie, de renommée mondiale BEL Algérie. Les produits de cette entreprise sont consommés et appréciés dans plus de 128 pays. Le choix de notre lieu de stage s'est posé sur BEL Algérie dû à la rotation très rapide de ses produits (produits laitiers périssables) qui l'oblige à opter pour des systèmes de gestion automatisés et performants en vue de maintenir sa place de leader dans le marché du fromage.

Pour mieux cerner notre thème, nous proposons la problématique suivante : **Quels sont les gains de l'automatisation et de l'informatisation des entrepôts dans une optique d'optimisation des maillons de la chaîne logistique ?**

Pour apporter des éléments de réponse, cette problématique suscite trois importantes sous-questions, qui sont :

1. Automatiser les processus de son entrepôt a-t-il une incidence sur les coûts générés par l'activité d'entreposage ?
2. La gestion des entrepôts connaît-elle un progrès lors du recours aux systèmes de management d'entrepôts ?
3. L'automatisation des processus d'entrepôt améliore-t-elle la relation entreprise/client ?

Pour répondre à ces questions, il nous semble important d'examiner les hypothèses suivantes :

1. **Hypothèse 1** : Automatiser son entrepôt absorbe les coûts liés aux opérations d'entreposage.
2. **Hypothèse 2** : Automatiser son entrepôt réduit les dysfonctionnements liés à la gestion traditionnelle et assure un déroulement des processus.
3. **Hypothèse 3** : Automatiser son entrepôt réforme la relation clientèle en optimisant la Supply Chain

Pour élaborer ce mémoire de fin de cycle, nous avons eu recours, à une bibliographie riche en ouvrages, travaux universitaires, webographie et revues périodiques pour la partie théorique. Concernant la partie pratique, nous avons entrepris la méthode comparative adéquate avec notre sujet de recherche. Une étude qui permettra, par le biais de critères

prédéfinies, de dégager l'utilité réelle et les avantages de l'automatisation des opérations d'entreposage, puis par la suite d'identifier les étapes pour une entreprise d'adopter un meilleur système de gestion.

Ce travail de recherche suit un fil conducteur qui permettra de découvrir le monde des entrepôts et les opérations qui lui sont attachées dans un début, distinguer les différents systèmes de gestion utilisés communément dans les entrepôts ainsi que donner une vision future applicable.

Afin de concrétiser notre étude théorique, une étude pratique au sein du Groupe BEL Algérie a pour objet l'application sur terrain des notions vues préalablement.

De ce fait nous avons structuré notre mémoire selon un plan composé de trois chapitres :

1. Le premier chapitre représente un état des lieux et a pour rôle de définir les entrepôts, leur organisation et les outils utilisés pour l'optimisation de leur gestion.
2. Le second chapitre se focalise sur les systèmes de management des entreprises en général et les entrepôts en particulier tout en définissant les outils technologiques utilisés comme support aux systèmes automatisés.
3. Le dernier chapitre est une étude pratique effectuée au sein de BEL Algérie et a pour objectif principal de lier entre les deux chapitres théoriques par une étude comparative entre deux magasins le premier fonctionne à l'aide de WMS, le deuxième sans ce dernier. Nous avons pu effectuer cette étude grâce à des chiffres et des documents propre à BEL Algérie

## **Chapitre I**

# **Organisation et dimensionnement des entrepôts logistiques**

## Introduction du chapitre

*« L'entrepôt doit être vu comme un stock temporaire de la marchandise et comme un tampon du supply chain. Servant d'une unité statique dans une chaîne de liaison entre fournisseur et consommateur qui a pour objectif principal de veiller à la disponibilité du produit tout en satisfaisant la demande dans les meilleurs états et aux moindres coûts. »<sup>1</sup>*

Un entrepôt n'indique pas – seulement - l'endroit où la marchandise est stockée et réexpédiée, la gestion efficace de ses fonctions représente un ingrédient important dans l'effort logistique global d'une entreprise, en réalité l'entreposage intervient intégralement dans la partie amont de la logistique comme dans la partie avale dans quatre processus du supply chain à savoir, le *sourcing* en entrant, la fabrication et la transformation, la distribution des sortant et la gestion des retours.

Dans ce chapitre, nous allons élaborer un aspect théorique sur les entrepôts touchant aux points essentiels qui expliquent d'une manière concise les activités et les opérations des entrepôts, commençant par des généralités pour cerner le cadre conceptuel, passant par les modes d'organisation et les différents processus d'entreposage, enfin en concluant par les modes de gestion ainsi que les choix stratégiques à effectuer.

---

<sup>1</sup> WATERS et (coll) : *Global logistic management*, Kogan Page, 2014, p, 129

## 1. Généralités sur les entrepôts

Dans cette section, nous allons exposer tout ce qui a trait aux entrepôts, leurs rôles et types selon différents critères de classification ; ce qui mettra en évidence leur importance dans le réseau logistique.

### 1.1. Entrepôt et plateforme

Afin de créer un espace de stockage appartenant à une entreprise, de nombreuses questions doivent être posées (pourquoi faire, où, quelle dimension, quel type de construction, quel type de rayonnage, quel maître d'œuvre...) mais pour passer à l'action il faut d'abord distinguer entre deux notions fortement confondues : *entrepôt* et *plateforme logistique*.

#### 1.1.1. Les entrepôts

L'entrepôt est un bâtiment logistique muni de *racks* et de matériels nécessaires pour la conservation de la marchandise pendant une durée qui dépasse les 48 heures et dans lequel s'effectuent les différentes activités de réception, de stockage et d'expédition des matières premières, produits semi finis et produits finis en provenance d'une ou plusieurs sources internes ou externes pour la satisfaction des besoins du consommateur dans le meilleur état, au moindre coût et dans les plus bref délais.<sup>2</sup>

#### 1.1.2. Les plateformes logistiques

A la différence des entrepôts qui tolèrent des délais plus au moins longs, les plateformes logistiques ne sont pas liées au stockage, la marchandise y passant est en transit et sa durée de passage ne dépasse pas les 48 heures. Souvent en évoquant les plateformes logistiques on parle d'une durée de dégroupage et de groupage très réduite se limitant même à quelques heures.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> PRIMOR, (Y) et FENDER (M) : *Logistique: production. Distribution. Soutien*, DUNO, Paris, 2008, p, 203

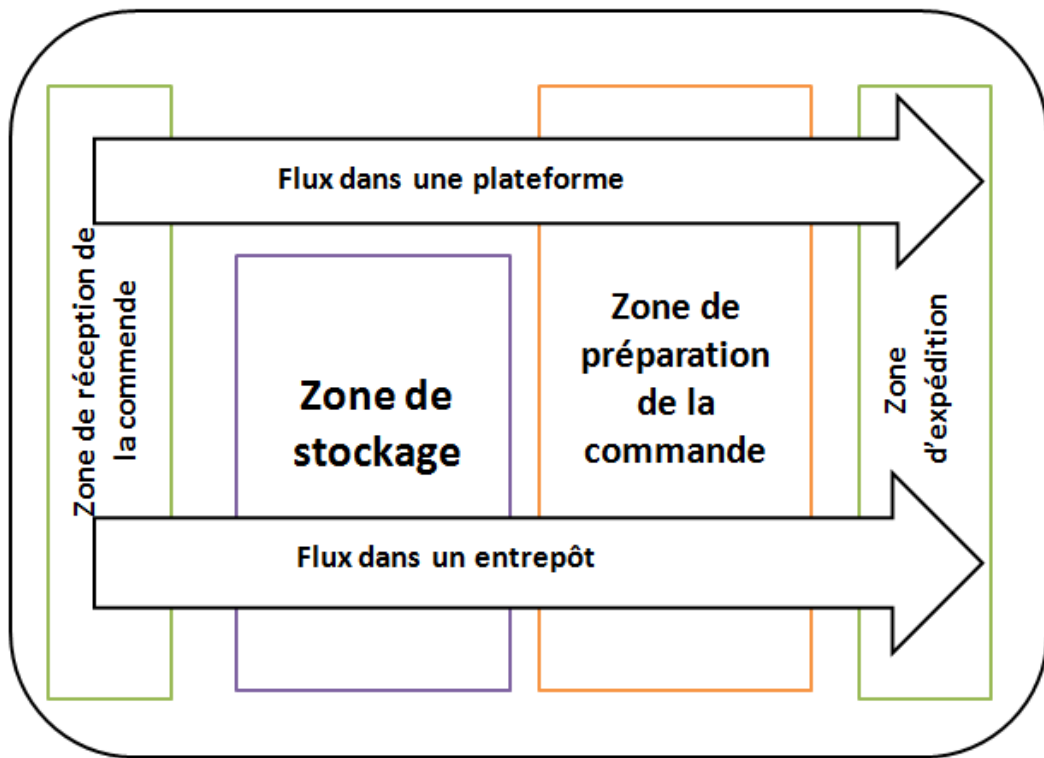
<sup>3</sup> Ibid., p, 203

## 1.1.3. Les flux physiques dans les entrepôts et les plateformes

Toute unité logistique comprend des flux variant selon le type d'activité. Entre entrepôt et plateforme, la gestion des flux diffère car les processus concernés ne suivent pas la même trajectoire.<sup>4</sup>

Nous pouvons constater selon la figure n°1.1 les différents flux passant dans les entrepôts et les plateformes logistiques.

**Figure n°I.1 : Les flux physiques entre entrepôt et plateforme**



**Source** : MOCELLIN (F) : *gestion des entrepôts et plateformes*, Dunod, 2<sup>e</sup> édition, Paris, p40

Selon la figure ci-dessus, nous pouvons distinguer deux types de flux variant selon l'unité de stockage, c'est-à-dire que dans l'entrepôt les entrants passent par la zone de stockage avant d'atteindre la zone de préparation des commandes. Alors que dans le cas de plateforme logistique les entrants sont transférés directement vers la zone de préparation.

<sup>4</sup> MOCELLIN (F) : *gestion des entrepôts et plateformes*, Dunod, 2<sup>e</sup> édition, Paris, p40

## 1.1.4- Le rôle de l'entreposage dans la chaîne logistique

Plusieurs facteurs stratégiques poussent l'entreprise à posséder un entrepôt ou une plateforme logistique parmi lesquels :<sup>5</sup>

1. Mettre à disposition une disponibilité de stock : notamment si la marchandise abritée est à rotation rapide et demande un réseau de points de distribution pour satisfaire un besoin immédiat.
2. Réaliser une valeur ajoutée au produit pour le consommateur final : on parle alors de l'emballage et l'étiquetage du produit ou même de l'élaboration d'un emballage promotionnel des produits concernés.
3. Opérer auprès des fournisseurs vitaux pour un meilleur contrôle des entrants.
4. Joue le rôle de point de consolidation des commandes : dans le cas où une commande comprend la sélection de multiples composantes avant de subir une réexpédition.
5. Organisation efficace des commandes sortantes pour un meilleur taux de remplissage des véhicules transport par conséquent une rentabilité des coûts d'expédition.
6. Protection contre les variations des demandes clients et des délais de production.
7. La gestion des retours et des réclamations clients.
8. Etablir des contrôles et des inspections pour conserver la qualité des produits.
9. Permet d'employer les économies d'échelle en achetant en grande quantité pour une réduction du prix unitaire.

## 1.2. Types et catégories d'entrepôts logistiques

La classification des entrepôts peut prendre en considération plusieurs critères de classement qui varient selon le domaine d'activité de l'entreprise et ses besoins en stockage, le plus fréquemment les entrepôts sont classifiés comme suit :

### 1.2.1. Selon la fonction

Dépendant du domaine d'activité de l'entreprise, cette dernière choisit le type d'entrepôt le plus adéquat à ses spécificités, pour abriter ses produits dans les meilleurs des conditions <sup>6</sup> :

---

<sup>5</sup> WATERS et (coll), Op.cit, p 144.

<sup>6</sup> CORAZE, (M) : *Les bases de la gestion logistique au sein d'un entrepôt*, édition découverte, Paris, 2003, p05.

1. **Entrepôt standard** : englobe les opérations courantes répétitives et abrite une marchandise ne nécessitant pas des conditions de gestion particulières.
2. **Entrepôt lié à la notion de ventilation** : ce type d'entrepôt est utilisé généralement pour la gestion des produits frais qui ont une durée de consommation plus ou moins courte, il nécessite une organisation et une gestion relativement particulière dans la mesure où la marchandise stockée subit une rotation rapide.
3. **Plateforme d'éclatement** : joue le rôle d'un intermédiaire entre un réseau de points (expéditeurs et récepteurs), le fournisseur envoie sa marchandise vers la plateforme d'éclatement où un tri et une réexpédition lui sont effectués puis le client reçoit la marchandise selon la commande réalisée.
4. **Centrale d'achat** : structure offrant ses services pour approvisionner les grossistes et les détaillants des prix avantageux et des promotions grâce aux économies d'échelles.

### 1.2.2. Selon son positionnement dans la chaîne logistique

Selon sa taille, son volume d'activité ou sa spécialisation l'entreprise peut posséder plusieurs entrepôts dédiés au stockage dans différentes étapes de la vie du produit <sup>7</sup> :

1. **Matières premières** : ce sont des entrepôts d'approvisionnement général pour les besoins de la fonction production.
2. **Produits en-cours** : l'entreprise a recours à ce type d'entrepôt dans le cas où sa chaîne de production est souvent interrompue et les produits semi finis doivent être stockés avant leur réutilisation, cet entrepôt est aussi adapté aux usines dans lesquels les produits subissent un arrêt de production (étape essentielle pour la fabrication du produit) tels que les produits laitiers qui subissent des chocs thermiques avant la reprise du processus de fabrication.
3. **Produits Finis** : les produits finis sont des produits venant de l'usine ou une source externe destinés à la vente, à la destruction (produits non-conformes ou déclassés) ou à la mise en quarantaine (dans le cas des produits nécessitant des contrôles qualité) en attendant les autorisations pour la commercialisation.

---

<sup>7</sup> FARAHANI (Z) et coll : *logistic operations*, éditions Elsevier, Iran, 2011, p, 184

## 1.2.3. Selon le positionnement géographique

Le positionnement géographique est étroitement lié au degré de couverture des marchés que vise l'entreprise. Généralement les grandes entreprises qui sont implantés dans des marchés internationaux doivent assurer leur approvisionnement en ayant recourt à plusieurs types d'entrepôts <sup>8</sup> :

- 1. Entrepôt régional :** une entreprise peut posséder plusieurs entrepôts régionaux qui s'alimentent d'un entrepôt central dans le but de : réduire les canaux de distribution, alimenter la demande tout en rentabilisant les coûts d'expédition et en augmentant la marge bénéficiaire et être plus proche du client pour mieux cerner ses exigences et lui offrir une meilleure qualité de service.
- 2. Entrepôt national :** Il sert de point de ravitaillement dans un réseau composé de distributeurs (souvent appelé partenaires) qui à leur tour s'occupent de distribution pour les détaillants et grossistes. La couverture de ces entrepôts s'étale sur le sol national qui est partagé entre les distributeurs par zone exclusive.
- 3. Entrepôt international :** habituellement possédé par des multinationales qui implantent ces entrepôts dans des régions stratégiques pour, par la suite approvisionner des entrepôts nationaux.

## 1.2.6- Selon les systèmes de gestion

Les systèmes de gestion d'entrepôts sont classés selon le degré d'automatisation<sup>9</sup> :

- **Système d'entreposage manuel :** le préparateur se déplace vers la zone de stockage pour préparer la commande manuellement.
- **Système d'entreposage automatisé :** le préparateur utilise des machines automatisées pour la préparation des commandes.
- **Système d'entreposage automatique :** la préparation des commandes se fait à l'aide de robots spécialisés et de machines. Le picking des articles se fait par petite quantité et volume.

---

<sup>8</sup> Ibid., p, 184

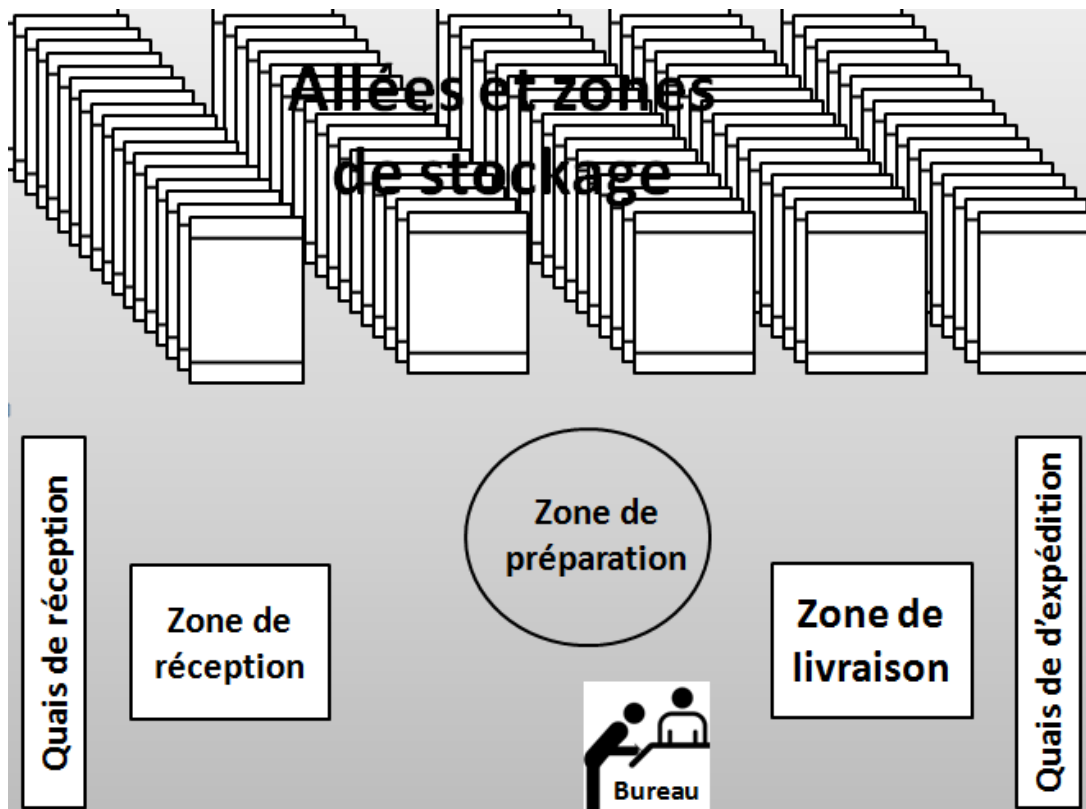
<sup>9</sup> YALAOUI (F) et AMEDEO (L) : *logistique interne entreposage et manutention*, Ellipses, p20

## 1.3. Structure infrastructure et équipements des entrepôts

### 1.3.1. Structure des entrepôts

La structure d'un entrepôt permet de répartir les tâches et les activités sur la surface disponible afin d'optimiser l'espace de stockage. La figure ci-dessous fait paraître la conception générale d'un entrepôt n'ayant pas de spécificités de gestion : <sup>10</sup>

**Figure n°I.2 : Structure d'un entrepôt**



**Source** : ADAM (J) et (Coll) : Guide pratique du responsable logistique, édition WEKA, Paris, 2001, p45

La figure n°I.2 identifie la division d'un entrepôt en zones fonctionnelles, depuis la réception d'un produit ne nécessitant pas un mode de stockage spécifique, jusqu'à son expédition. Chaque zone a ses propres activités selon le positionnement du produit :

- **Les quais d'expédition et de réception** : ce sont des espaces de chargement (quais d'expédition) et de déchargement (quais de réception) de la marchandise situés à

<sup>10</sup> ADAM (J) et (Coll) : Guide pratique du responsable logistique, édition WEKA, Paris, 2001, p45

l'entrée et à la sortie de l'entrepôt allouant aux transporteurs une surface de stockage temporaire pour faciliter la réception ou l'expédition.

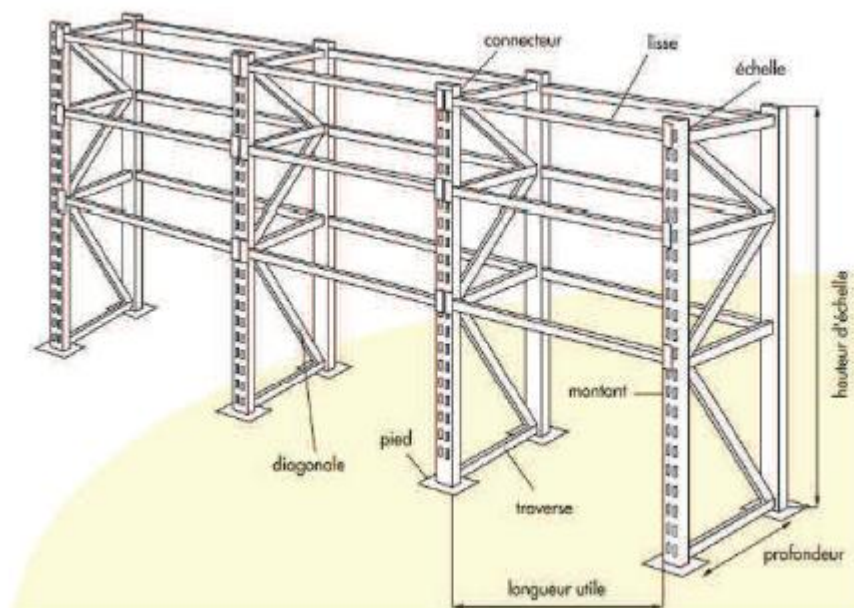
- **Les zones de réception** : dans laquelle sont déposées des palettes de la marchandise qui arrive, un contrôle s'effectue pour vérifier les quantités et les lots puis des fiches sont collées à chaque palette indiquant l'emplacement exacte dans les allées.
- **Zone de préparation des commandes** : zone de regroupement des articles prélevés pour ensuite les assembler dans une même commande par le biais d'un ordre de préparation.
- **Zone de livraison** : elles permettent le contrôle et la consolidation des commandes avant d'être expédiées.
- **Les allées et zones de stockage** : des zones de stockage et de circulation simultanée des personnes et des engins, découpées en allées servant d'endroit où les palettes d'articles sont rangées en attendant une commande. Le passage entre ces allées doit être étudié pour la sécurité pendant la préparation des commandes.
- **Les bureaux et les salles de réunion** : un ensemble de bureaux et une salle de réunion doit être pris en compte dans le même bâtiment pour faciliter le travail et servir d'un centre de contrôle pour les responsables, les chefs magasiniers, le secrétariat et les chargés des tâches opérationnelles.

### 1.3.2. Infrastructure et équipements de manutention

Les infrastructures et les équipements de manutention symbolisent l'habillement de l'entrepôt et ont une importance prépondérante pour le bon fonctionnement des activités. Le bâtiment logistique doit comprendre des infrastructures de base pour toutes sortes d'activités de stockage tels que, les aires de masse qui sont des surfaces d'entreposage au sol dans lesquels la marchandise est superposée, leur capacité de stockage est déterminée par l'utilisateur selon le type de produit, les racks de stockage essentiels au rangement des palettes pour le stockage des produits ainsi que les palettes de stockage qui sont l'instrument le plus utilisé dans la manutention, le transport et le stockage des produits et des matières premières. Elles peuvent être fabriquées de plastique, bois, métal ou encore de carton. Les dimensions

des palettes varient selon la fonction et le type de produit, des semelles peuvent y être intégrées afin d'augmenter le volume de stockage.<sup>11</sup>

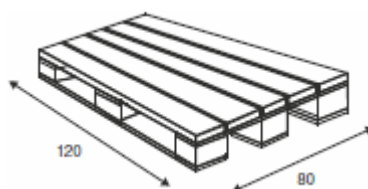
**Figure n°I.3: Rack de stockage standard**



**Source** : TOUTAOUI, (F), *Mise en place d'un système de mesure et d'amélioration de la performance*, d'ingénieur d'état en management de l'innovation, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, 2016, p, 46.

La figure ci-dessus indique un rack de stockage standard dans lequel s'effectue le rangement des palettes.

**Figure n°I.4. : Palette standard**



**Source** : PRIMOR, (Y) et FENDER (M) : *Logistique: production. Distribution. Soutien*, DUNO, Paris, 2008, p, 254.

<sup>11</sup> Ooreka, Foire aux questions, <https://stockage.ooreka.fr/comprendre/rack-stockage>, consulté le 19/03/17 à 10h54.

## 1.3.2.2 Les équipements de manutention :

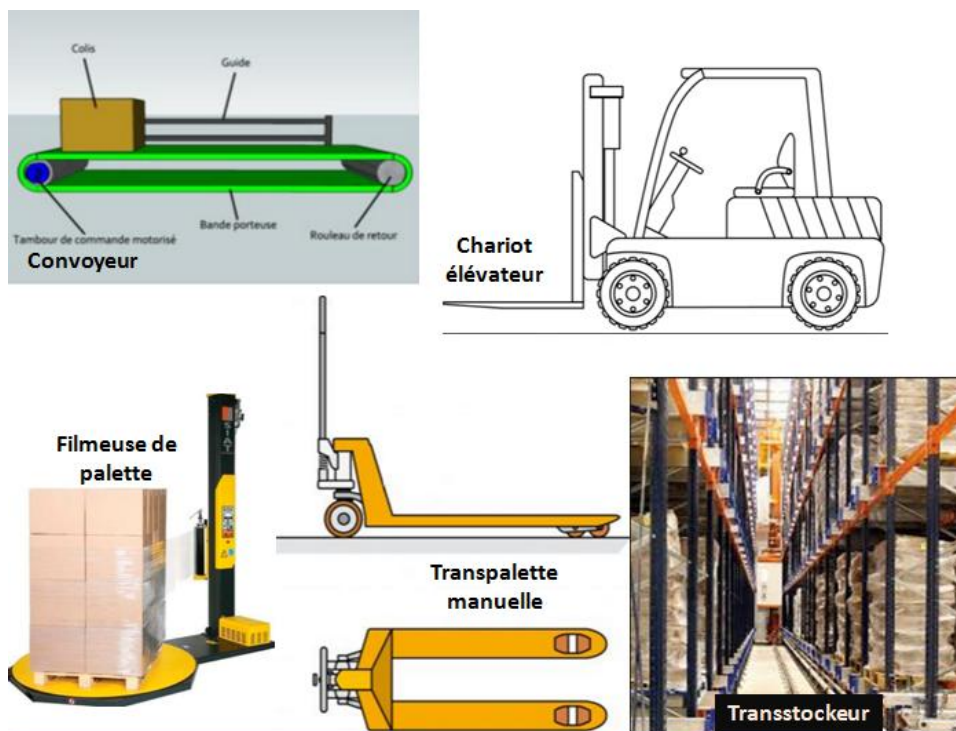
Les équipements de manutention sont utilisés pour la manipulation des produits à travers les étapes d'entreposage :<sup>12</sup>

- **Transpalette** : sont des appareils de manutention destinés à supporter de lourdes charges sur des durées courtes, il existe deux types de transpalette, les transpalettes manuels réservés aux trajets courts, cet appareil peut contenir jusqu'à trois tonnes de charge suivants les modèles et les transpalettes électriques équipés d'un moteur électrique, leur vitesse peut varier de trois jusqu'à onze kilomètres à l'heure.
- **Chariot élévateur** : sert principalement au transfert des produits finis ou des matières premières vers les lieux de stockage ou de chargement.
- **Filmeuse de palette** : équipement de conditionnement qui permet d'emballer les palettes avec du film, son utilisation permet de protéger les palettes lors du déplacement et du stockage.
- **Transstockeur** : un dispositif permettant le déplacement ainsi que l'élévation de la marchandise, il dispose d'un système d'information facilitant la gestion des commandes.
- **Convoyeurs de drainage** : ce sont des bandes roulantes permettant le déplacement des commandes d'un point A vers un point B où il y a des gares de contrôle dans le but d'accélérer le déplacement et d'augmenter la productivité.

---

<sup>12</sup> MEYER (Y) : localisation entrepôt, Organisation transport, CNAM LTR, 111, Paris, 2015, p53

**Figure n°I.5 : Equipements de manutention**



Source : Elaboré par nous-mêmes

La figure ci-dessus illustre quelques équipements utilisés couramment dans les opérations de quotidiennes d'entreposage.

## 2. Organisation des différents processus d'entreposage

Pour compléter leur rôle dans la chaîne logistique de l'entreprise, les entrepôts doivent répondre à des obligations organisationnelles pour permettre de réaliser des opérations physiques et administratives pour ce faire, il est indispensable d'employer des méthodes efficaces et de disposer d'une structure adaptée.

## 2.1. Les outils de gestion d'entrepôt

La gestion des entrepôts impose des moyens efficaces de façon à faciliter l'activité de toute structure, le responsable de gestion doit disposer d'une boîte à outils riche et fonctionnelle selon l'organisation interne :

### 1- La loi de PARETO

Cette loi a été inventée par un économiste italien à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, après la constatation que 20% des italiens détenaient 80% des richesses du pays. La loi de Pareto aussi appelée loi des 20/80 ou encore la loi ABC a ensuite été reprise et utilisée par les logisticiens comme un outil d'analyse qui est extrêmement simple mais aussi très efficace, il permet de résoudre 80% des difficultés d'un problème en ne s'intéressant qu'à 20% du sujet vu qu'il est fréquemment observé que 80% des ventes concernent 20% des clients. Ce type de classement peut se faire sous plusieurs critères, chaque logisticien devra choisir selon les critères liés à son activité :<sup>13</sup>

- Nombre d'articles vendus
- Nombre de ligne de commande
- Nombre de vente en conditionnement multiple
- Nombre de vente par palette complète
- Nombre d'erreur de préparation
- Nombre de retour client
- Importance de la démarque inconnue

Le classement peut aussi se faire par chiffre d'affaires ou par marge générée.

Les seuils habituellement utilisés sont les suivants :

1. La classe « A » 10% de références génèrent 60% des mouvements.
2. La classe « B » 30% de références génèrent 30% des mouvements.
3. La classe « C » 60% de références génèrent 10% des mouvements.

---

<sup>13</sup> ROUX, (M) et LUI (T) : optimiser votre plateforme logistique, édition EYROLLES, 2010, p19

## 2- La méthode des N «0»:

Semblable à la démarche KAIZEN dans l'amélioration continue et la recherche de la perfection, cela en éliminant tout ce qui peut nuire au bon fonctionnement des procédures. Onze N ont été sélectionnés pour l'application de cette méthode <sup>14</sup> :

1. «0» défaut, élimination des reprise et des rebus.
2. «0» stock, diminution des encours, gain d'espace et de personnel.
3. «0» délai, diminution de l'encours et court-circuit de maillons logistiques.
4. «0» papier, accès immédiat à la bonne information.
5. «0» panne, amélioration du taux d'engagement.
6. «0» accident, amélioration des conditions de travail.
7. «0» conflit, réduction des goulets d'étranglement.
8. «0» insécurité, protection des individus et des biens.
9. «0» calorie/frigorie, maîtrise de l'énergie, réduction des gaspillages.
10. «0» cloisonnement, amélioration de la communication.
11. «0» meilleure salubrité et respect de l'environnement.

## 3- La démarche KAIZEN :

Le mot KAIZEN est un mot japonais qui signifie littéralement changer vers le mieux, de ce fait la démarche KAIZEN s'appuie sur l'amélioration et changement continuels vers le mieux, cette méthode a été conceptualisée par le japonais Masaaki Imai,<sup>15</sup> elle est d'une remarquable efficacité lorsqu'elle est bien appliquée, les actions d'amélioration sont réparties sur 5S mais il faut d'abord savoir que c'est un état d'esprit et une culture qui doit être ancrés dans l'esprit de tout le personnel.

---

<sup>14</sup> MEYER (E) : l'entrepôt dans la chaîne logistique, édition AFT-IFTM, France, 2005, p107

<sup>15</sup> Ibid, p23

**Tableau n°I.1 : Les 5S démarche KAIZEN**

<b>SEIRI</b>	Ranger les choses
<b>SEITON</b>	Mettre les choses dans l'ordre
<b>SEISO</b>	Nettoyer
<b>SEIKETSU</b>	Être soigné, soigneux
<b>SHITSUKE</b>	Respecter les procédures

**Source** : ROUX, (M) et LUI (T) : optimiser votre plateforme logistique, édition EYROLLES, 2010, p34

Le tableau ci-dessus contient les familles d'action d'amélioration (5S), il fait apparaitre les actions à entreprendre pour la réussite de cette démarche.

#### 4- Le diagramme d'ISHIKAWA

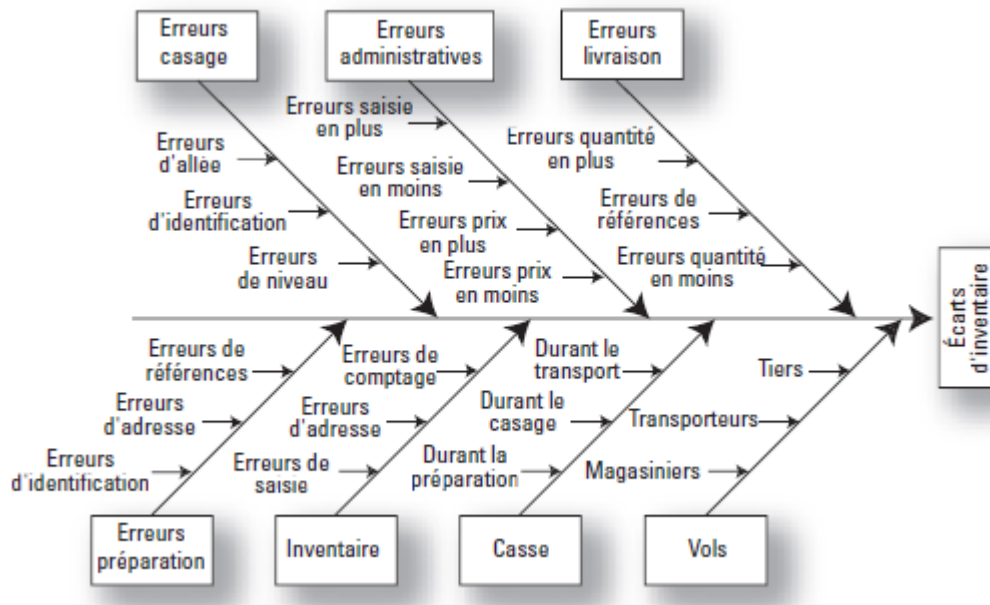
Appelé aussi arbre de cause à effet, diagramme de 5M ou diagramme en arête de poisson. C'est un outil d'analyse traitant généralement un problème de qualité de manière à exposer les causes dans un graphique et les structurer pour qu'à la fin les causes du problème mènent à son effet, les catégories des cause exposées dans le diagramme sont les suivant : Méthode, Milieu, Manière, Main d'œuvre, Moyen.<sup>16</sup>

La figure ci-dessous présente les probables causes d'un inventaire jugé trop important :

---

<sup>16</sup> FOUOPI LEMOUCHELE (A) : Analyse des opérations d'entreposage à IPL plastique, université LAVAL, Canada, 2014, p75

**Figure n°I.6** Ecart d'inventaire diagramme des 5M



**Source** : ROUX, (M) et LUI (T) : optimiser votre plateforme logistique, édition EYROLLES, 2010, p33

Voici un exemple d'un diagramme d'ISHIKAWA mettant en évidence les causes probable qui ont conduit à un écart d'inventaire classifiés en arête de poisson selon le principe du diagramme.

## 5- Le Benchmarking

Le *Benchmarking* est une démarche qui consiste à effectuer une analyse comparative entre ses indices de performance, ainsi que ceux des concurrents pour des fonctions identiques, afin de sortir avec une conclusion permettant de mettre au point un plan d'action pour le renforcement de l'état actuel et l'élimination des faiblesses.

La démarche du *Benchmarking* se base sur la volonté et l'acceptation de l'utilisateur que son système contient des failles susceptible d'être amélioré. La définition du domaine sujet au développement est la première étape pour l'application de cette démarche, par exemple la préparation des commandes, la gestion des produits déclassés... Ensuite, vient la détermination les données nécessaires à l'étude pour procéder à une collecte d'informations qui peut s'avérer compliquée, à cause de l'indisponibilité des données chez les concurrents, la prochaine étape consiste à effectuer une comparaison avec ses propres indicateurs pour déterminer les points faibles de son système, ensuite vient l'étude des marges d'amélioration

et la mise en place d'un plan d'action, enfin la mesure des progrès. La difficulté de cette méthode réside dans le recueil des informations chez ses concurrents qui sont parfois confidentielles ou inaccessibles. Les sources d'information disponibles sont : <sup>17</sup>

- Revues professionnelles ;
- Rapports annuels ;
- Associations professionnelles ;
- Colloques, assises, congrès, séminaires ;
- Visites d'entreprises ;
- Consultants et ingénieries (peuvent être confidentiel);
- Constructeurs de matériel (peuvent être confidentiel) ;

## 2.2. Prise de décision et gestion des commandes

### 2.2.1 Complexité de la gestion d'entrepôt

Dans le but d'assurer le bon déroulement des activités de la chaîne logistique dans l'entreprise et dans un contexte de gestion de la logistique externe, il est très important de mettre en place un système de gestion rigoureux et adéquat aux attentes de l'entreprise. Cette gestion se matérialise à travers les décisions et les choix à prendre sur les trois niveaux : opérationnel, tactique et stratégique qui impactent le court, le moyen et le long terme. <sup>18</sup>

#### 2.2.1.1 Le niveau stratégique

Au niveau stratégique la complexité de gestion et de prise de décision peut se présenter sous forme de contraintes concernant, par exemple les processus de flux et le choix des systèmes et les modes d'entreposage.

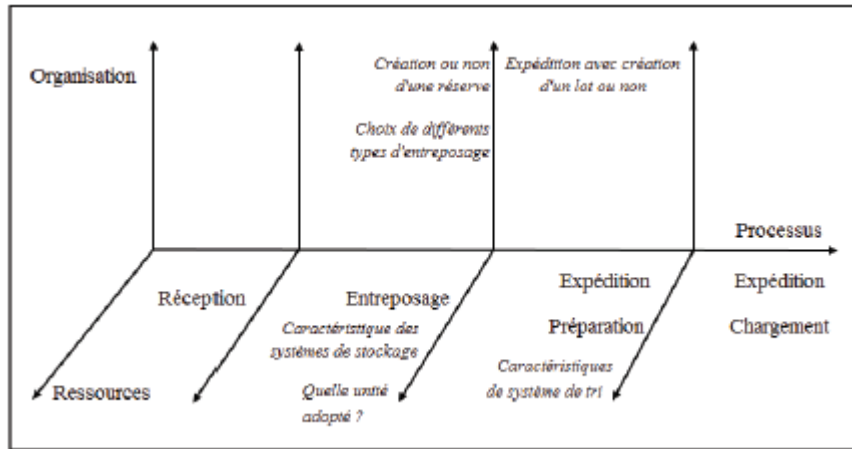
Le schéma représenté ci-dessous met la lumière sur quelques décisions traitées au niveau stratégique :

---

<sup>17</sup> ROUX, (M) et LUI (T) : optimiser votre plateforme logistique, édition EYROLLES, 2010, p59

<sup>18</sup> TOUTAOUI, (F), *Mise en place d'un système de mesure et d'amélioration de la performance*, d'ingénieur d'état en management de l'innovation, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, 2016, p, 49

**Figure n°I.7 : Niveau stratégique**



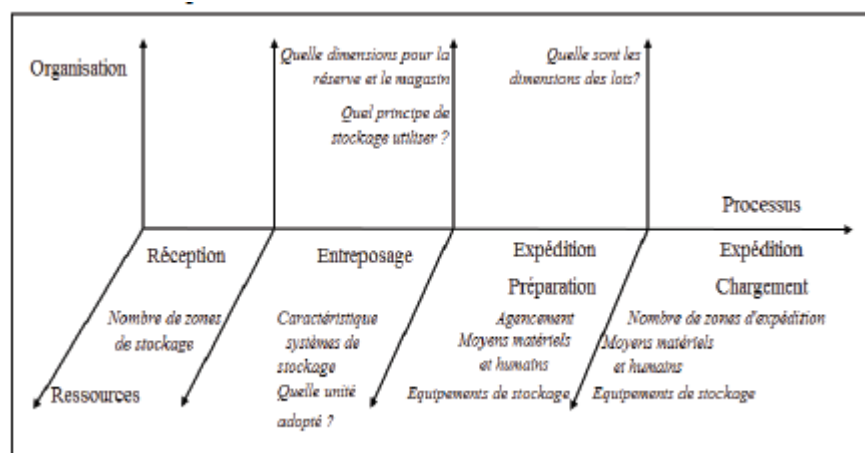
**Source :**TOUTAOUI, (F), *Mise en place d'un système de mesure et d'amélioration de la performance*, d'ingénieur d'état en management de l'innovation, Ecole Nationale Polytechnique, Alger,2016, p, 49.

## 2.2.1.2 Le niveau tactique

Au niveau tactique, les problèmes liés à la gestion des entrepôts sont étroitement attachés aux dimensions organisationnelles ainsi qu'à l'agencement des ressources (taille de l'entrepôt, sa situation, le nombre nécessaire d'entrepôts...).

Le schéma exposé ci-dessous répartit les différentes décisions liées au niveau tactique :

**Figure n°I.8 : Niveau tactique**

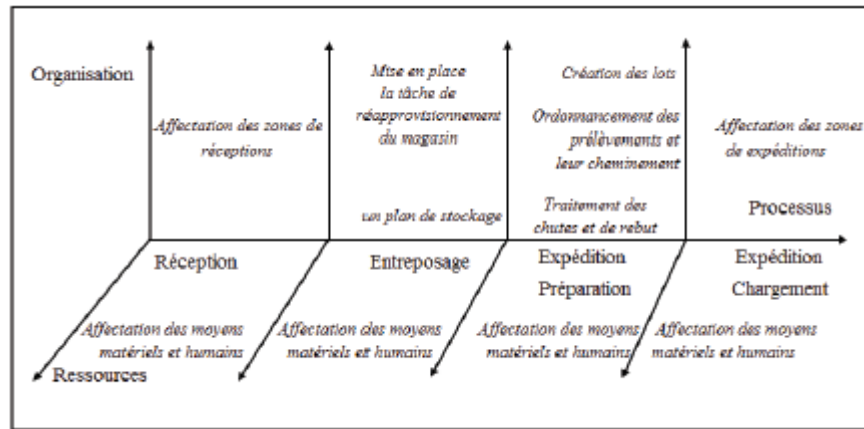


**Source :**TOUTAOUI, (F), *Mise en place d'un système de mesure et d'amélioration de la performance*, d'ingénieur d'état en management de l'innovation, Ecole Nationale Polytechnique, Alger,2016, p, 49.

## 2.2.1.3 Le niveau opérationnel

Enfin les décisions opérationnelles se trouvent au cœur des processus et la prise de décision qui est attachée aux choix pris au préalable (stratégique et tactique). Ils doivent être fonctionnels et fiables pour une gestion optimale. Les contraintes rencontrées sont souvent dues à des problèmes d'affectation, d'allocation des ressources, de transfert, de contrôle ou encore de gestion du personnel et des équipements, certaines de ces décisions sont affectées dans la figure ci-après :<sup>19</sup>

**Figure n°I.9 : Niveau opérationnel**



**Source :** TOUTAOUI, (F), *Mise en place d'un système de mesure et d'amélioration de la performance*, d'ingénieur d'état en management de l'innovation, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, 2016, p. 49.

## 2.2.2. La gestion des commandes dans l'entrepôt

Le mouvement des commandes à l'intérieur de l'entrepôt est une activité principale réclamant un partage de tâches délicat ainsi qu'une organisation adaptée aux spécificités de l'entrepôt. La réception de la marchandise impose un déchargement des véhicules de transport pour être ensuite reçus par le personnel qui effectue à son tour une inspection et un contrôle des produits reçus (quantité, lot, qualité) de manière aléatoire, puis vient la préparation pour l'envoi aux lieux de stockage par un tri et une expédition dans les zones de stockage spécifiques. Quand une commande est lancée elle subit une sélection des emplacements dans les aires de stockage, une vérification par la préparation des documents nécessaires à

<sup>19</sup> Ibid, p51.

l'expédition de la commande ainsi que l'état de la commande, un envoi des produits vers la zone d'expédition pour accomplir une consolidation et un chargement dans les véhicules de transport pour l'expédition vers le client. <sup>20</sup>

## 2.3. Modes de préparation des commandes

La préparation des commandes est l'une des activités les plus importantes au sein de l'entrepôt du fait de son influence directe sur le niveau de service clients et les coûts d'entreposage.

### 2.3.1. Les méthodes de préparation de commande

Plusieurs méthodes peuvent être suivies pour la préparation d'une commande : <sup>21</sup>

1. **Préparation par commande** : une seule commande est préparée à la fois.
2. **Préparation par lot** : plusieurs commandes sont préparées par un seul.
3. **Préparation par zone** : chaque préparateur est responsable d'une zone spécifique, ils complètent la commande tout en travaillant chacun dans sa zone.
4. **Préparation par vague** : en limitant la préparation des commandes à une durée de la journée cette méthode est souvent utilisée pour convenir au planning de transport.

### 2.3.2. Principes facilitant la préparation des commandes

Pour que l'étape de préparation se passe avec fluidité plusieurs principes peuvent être appliqués : <sup>22</sup>

1. Appliquer la loi de Pareto
2. Utilisation d'un document clair et structuré pour la préparation.
3. Maintien d'un système de localisation de stock efficace.
4. Combinaison des tâches pour les préparateurs de commandes.
5. Division des tâches selon le type de produits pour réduire le temps.
6. Diminuer les formalités administratives.

<sup>20</sup>BOUGET (A), ANTOINE (MJ) : Réussir son projet logistique, AFNOR, France, p379.

<sup>21</sup>FARAHANI (Z) et coll, Op.Cit, p 210.

<sup>22</sup>TOUTAOUI, (F), Op.Cit, p120.

## 2.3.3. Système de préparation des commandes

Le système que choisit une entreprise pour la préparation de ses commandes est fortement lié au degré d'automatisation de son entrepôt :<sup>23</sup>

- a. **Le système de préparation de détail (prélèvement puis emballage) :** le prélèvement de la commande se fait dans les lieux de stockage elle sera ensuite transférée vers la zone de préparation des commandes où elle sera triée et emballée pour constituer une commande.
- b. **Le système de préparation de détail (prélèvement et emballage) :** le préparateur muni d'un carton pouvant contenir une commande se déplace vers la zone de stockage prélève les articles d'une même commande puis les emballe dans le carton.
- c. **Le système « *pick to belt* » :** ce système est fonctionnel dans les entrepôts munis de convoyeur de drainage les préparateurs y déposent des cartons contenant les commandes qui seront ensuite transférés vers des centres de tri.
- d. **Le système de préparation assisté :** c'est un système assisté par ordinateur il indique au préparateur l'emplacement où il doit effectuer le prélèvement à l'aide d'un voyant lumineux.

## 3. Choix du mode de gestion des entrepôts

Depuis des années, les distributeurs ont amélioré leur qualité de service grâce à la mise en place de pratiques collaboratives comme le *cross-docking*, la réduction des coûts logistiques, le *lean* entreposage...etc. Sont autant de nouveaux enjeux qui préoccupent les principaux acteurs de la grande distribution. A la recherche de l'efficacité, de nouvelles solutions apparaissent.

---

<sup>23</sup> YALAOUI (F) et AMEDEO (L), Op.Cit, p63

## 3.1. Décisions stratégiques liées à l'entrepôt

### 3.1.1. Localisation des entrepôts

La localisation d'entrepôt est le premier des éléments à prendre en considération lorsque l'entreprise décide de construire un lieu de stockage, car elle impacte la supply chain sur le long terme. Il y a plusieurs paramètres aidant à la prise de décision lors de la recherche d'un endroit stratégique pour un entrepôt, tel que les coûts de configuration et de développement du terrain et les coûts liés à la construction, la disponibilité et accès aux moyens de transports, le potentiel d'expansion, la disponibilité de main d'œuvre et la valeur publicitaire du site.<sup>24</sup>

Le choix de la localisation du site peut être identifié grâce à trois stratégies :

- **Une stratégie basée sur le marché** : la priorité est attribuée à l'amélioration du service clientèle en étant plus proche de la demande.
- **Une stratégie basée sur la production** : on se positionnant auprès de l'usine et des fournisseurs de matière première.
- **Une stratégie intermédiaire** : se positionner entre les deux pourra être utile pour les entreprises qui produisent des produits à forte demande.

### 3.1.2. Le nombre d'entrepôts

La détermination d'un réseau d'entrepôts adéquat à l'activité repose principalement sur un nombre de coûts devant être assumés par l'entreprise. Le coût de transport varie selon les Kilomètres à parcourir, par conséquent l'augmentation du nombre d'entrepôts induit systématiquement l'accroissement des kilomètres dans le réseau de transport et donc engendre plus de frais, de même, le coût de stockage et de manutention s'amplifie lorsque le nombre d'entrepôts accroit, cependant le coût le plus déterminant dans la prise de décision du nombre adéquat d'entrepôt est le coût des ventes manquées, si le nombre actuel d'entrepôts ne comble pas les besoins des clients ce besoin va être comblé par les concurrents, ce qui coûte à l'entreprise des coûts de vente manquées.<sup>25</sup>

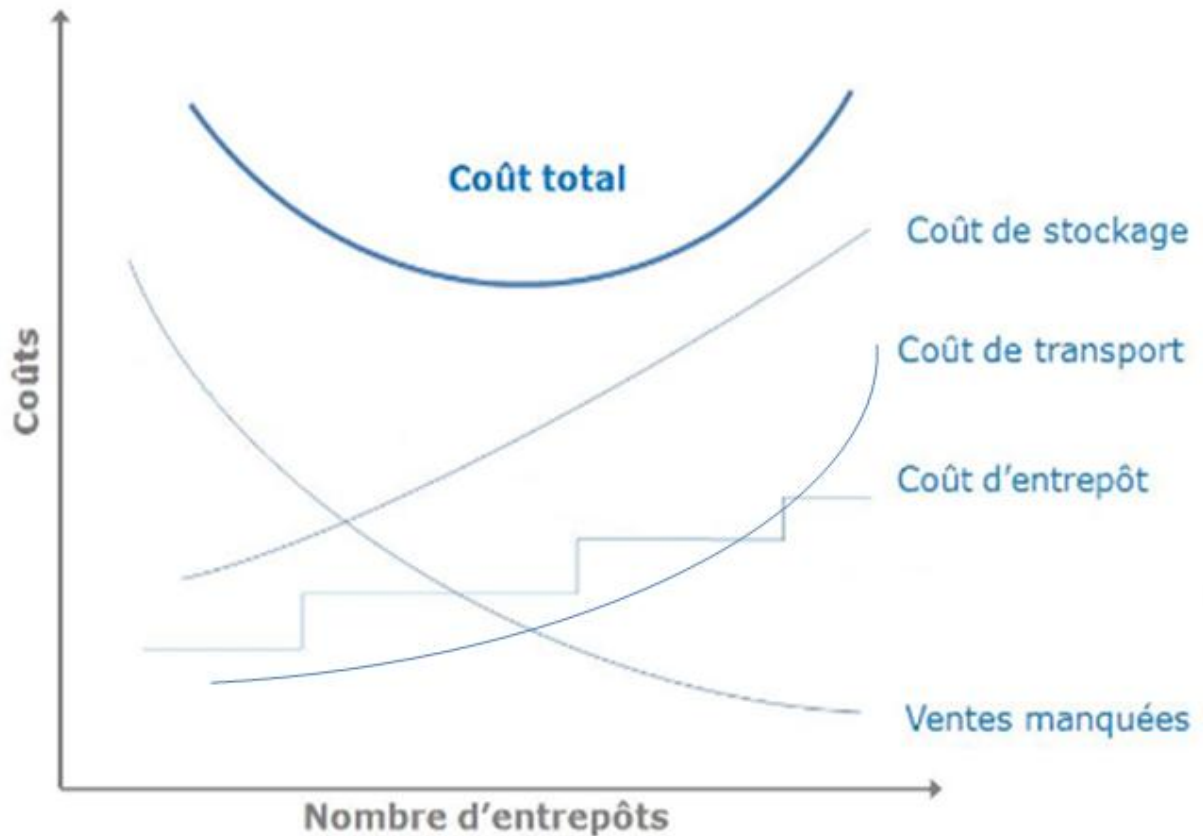
---

<sup>24</sup> FARAHANI (Z) et coll : *logistic operations*, éditions Elsevier, Iran, 2011, p, 183

<sup>25</sup> FAQ logistique, foire aux questions, <http://www.faq-logistique.com/Couts-entrepots.htm>, consulté le 23/03/17 à 15h03.

La figure ci-dessous représente la variation des coûts logistiques en fonction du nombre d'entrepôts :

**Figure n°I.10 :** Le coût logistique total en fonction du nombre d'entrepôts



**Source** : FAQ logistique, foire aux questions, <http://www.faq-logistique.com/Couts-entrepots.htm>, consulté le 23/03/17 à 15h03

D'après la figure ci-dessus le coût total de l'entrepôt varie selon les différents coûts (stockage, transport, ventes manquées) et plus le nombre d'entrepôts augmente, plus les coûts s'y rattachant influent sur le coût total.

## 3.2. La gestion des activités par le recours au Lean entreposage

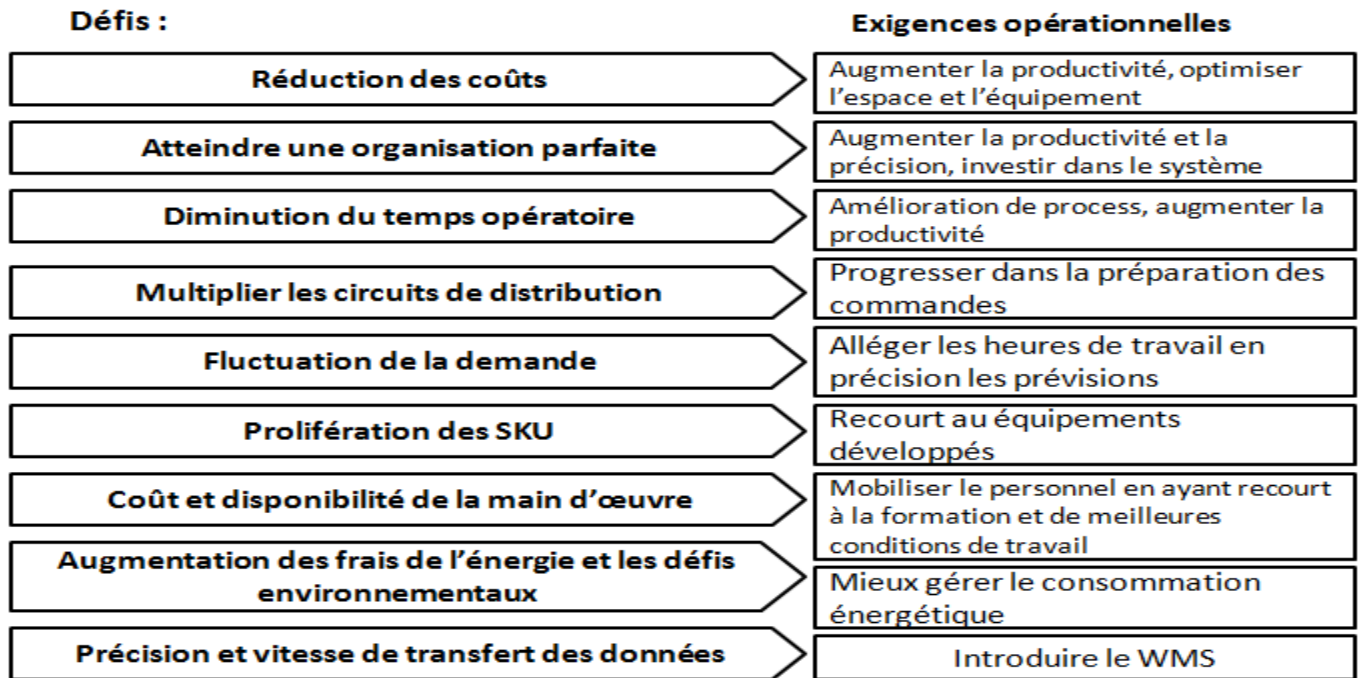
Le *Lean* repose principalement sur la réduction systématique des pertes de productivité. Celle-ci traite de la totalité du processus industriel et de la totalité des déchets. Le mode de pensée *Lean* propose d'organiser une réflexion sur l'élimination des opérations sans valeur ajoutée en définissant des catégories de pertes de l'organisation.

L'idée du *Lean* est née dans un milieu de production, notamment dans le secteur de l'automobile, il est surtout associé au TPS (Toyota Production System) toutefois, sa vocation devient de plus en plus intégrale au supply chain de l'entreprise. Le recours au *Lean* implique l'élimination de toutes les activités qui consomment les ressources en ne générant aucune valeur.

L'introduction du concept *Lean* dans la gestion de l'entrepôt est incontournable pour surpasser les défis liés aux opérations quotidiennes.<sup>26</sup>

La figure suivante met en évidence l'application des principes du *lean* dans les opérations d'entreposage :

**Figure n°I.11 : Principes du *Lean* dans l'entrepôt**



Source : GWYNNE, (R), *warehouse management*, édition Kogan, 2014, Page 43.

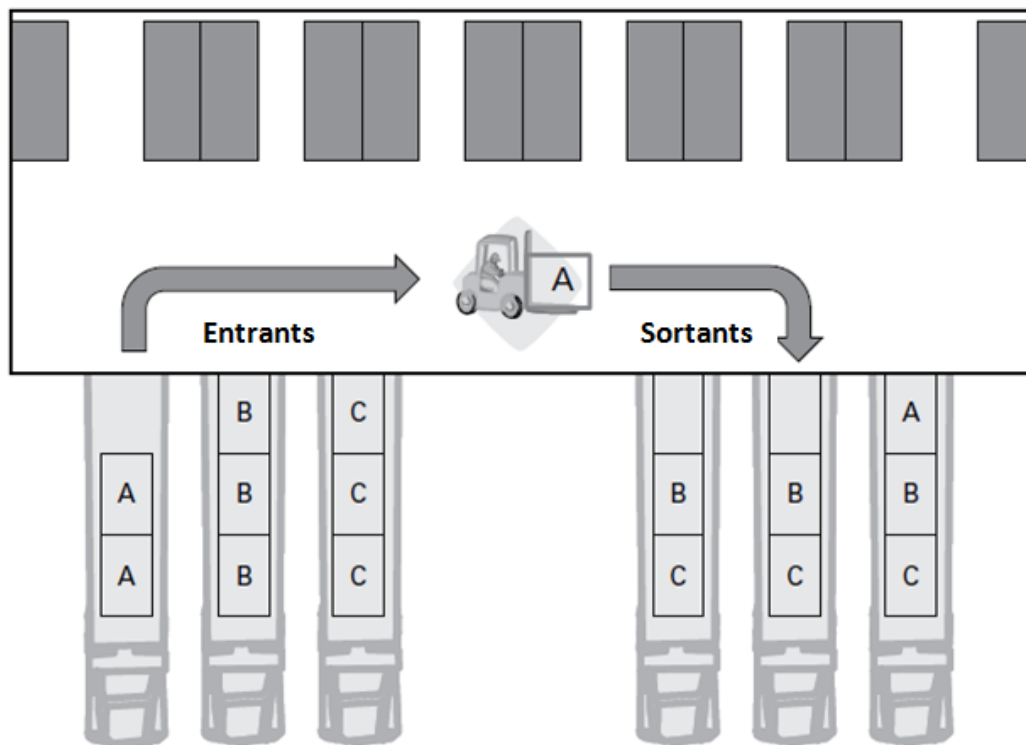
<sup>26</sup> Source : GWYNNE, (R), *warehouse management*, édition Kogan, 2014, Page 43

### 3.3. L'emploi du *cross-docking* pour l'optimisation de l'espace de stockage

L'objectif principale recherché dans les entrepôts est d'accroître le trafic tout en réduisant l'occupation de l'espace de stockage. Le *cross-docking* est un processus dans lequel le produit est directement transféré depuis la réception vers la zone d'expédition pour le dispatcher, cela écarte la nécessité de le placer dans les zones de stockage et minimise considérablement le temps de préparation des commandes en la réduisant à une opération de tir.<sup>27</sup>

Pour un fonctionnement optimal, le *cross-docking* requière une entente avec les fournisseurs sur les conditions de présentation du produit ce qui inclus un étiquetage adéquat et un système de notification performant.

**Figure n°I.12 : principe du Cross-docking**



**Source :** GWYNNE, (R), *warehouse management*, édition Kogan, 2014, Page 73

<sup>27</sup> Ibid, p43

## Conclusion du chapitre

Les entrepôts ne sont plus considérés comme des unités de stockage statiques, dans les réseaux de la supply chain ils représentent grâce à leur rôle majeur un maillon incontournable dans la gestion des activités globales des entreprises notamment dans le contrôle des stocks (réduction), le renforcement du trafic des entrants et des sortants et l'amélioration du niveau de service clientèle.

Les entrepôts demeurent un lien crucial au sein de la chaîne logistique actuelle. Par conséquent les responsables ainsi que les employés doivent être équipés des moyens nécessaires pour une gestion optimale et adéquate à l'activité de l'entreprise. Cette gestion prend une dimension perceptible lorsque les moyens utilisés sont performants et automatisés. Cela peut s'établir grâce au recours aux logiciels de gestion permettent une économie de temps en coût et une traçabilité des déroulements des flux et des opérations, chaque type de logiciel fonctionne selon le besoin.

Dans le chapitre qui suit nous allons étudier le fonctionnement et le recours aux logiciels dans la gestion des entrepôts ainsi que leur mode d'utilisation.

## **Chapitre II**

### **Systèmes de gestion et pilotage des entrepôts**

### **Introduction du chapitre**

La maîtrise des processus logistiques est devenue une condition nécessaire aux succès et pérennité de l'entreprise. La logistique a connu un essor remarquable grâce aux progrès survenus dans les outils de traitement des données et des flux d'information, qui ont permis d'avoir un court délai de réponse aux demandes des parties prenantes (fournisseurs, clients et utilisateurs).

Dans ce deuxième chapitre, nous énumérons le système et les technologies qui ont permis cette fluidité dans la circulation des informations tout au long de la chaîne logistique.

Nous expliquons, dans un premier lieu, la notion des progiciels de gestion, leur évolution vers des progiciels intégrés ainsi que leurs fonctions dans l'entreprise en général.

Ensuite, nous listerons les technologies et les outils utilisés dans la gestion des activités logistiques pour automatiser les interactions.

Et enfin, nous allons illustrer les fonctionnalités des progiciels utilisés dans la gestion des entrepôts.

### 1. Types de progiciels de gestion

Un progiciel de gestion est un logiciel d'application conçu pour prendre la responsabilité d'une partie de l'activité de l'entreprise ou la totalité de sa chaîne logistique.

Les entreprises ont de plus en plus recouru aux progiciels de gestion standardisés pour gérer les différentes opérations plutôt qu'à des logiciels développés en interne. Ce choix leur génère un gain en coûts de réalisation et de maintenance et de leur permet de se recentrer sur le métier de base pour une meilleure spécialisation.

Les progiciels de gestion sont, en fait des « produits » conçus par des éditeurs de logiciels qui tiennent compte des besoins communs regroupant le maximum d'entreprise afin d'élargir leur clientèle autant que possible. Ces progiciels sont appelés « généralistes » car leurs caractéristiques sont identiques même dans différents domaines ils sont aussi appelés 'horizontal' ou 'multi-secteur' contrairement aux progiciels destinés à des domaines d'activité spécifiques surnommés 'verticaux'.<sup>1</sup>

Dans la section qui suivra nous allons aborder les deux types de progiciels de gestion qui sont intégrés et non-intégrés tout en détaillant les fonctionnalités et les implications du choix de chaque type de progiciel.

#### 1.1. Les progiciels de gestion non intégrés

Ce sont des logiciels spécialisés dans la réalisation de tâches bien précises dans des domaines prédéfinies parmi ces progiciels il est possible de distinguer les logiciels de gestion discret et les suites de gestion. La première catégorie couvre un domaine de gestion indépendant des autres domaines, pour la couverture globale du besoin de l'entreprise plusieurs de ces logiciels doivent être intégrés ces derniers ne sont pas forcément conçus par le même éditeur. La deuxième catégorie qui comprend les suivis de gestion est composée de logiciels indépendants mais complémentaires, pouvant s'échanger les données selon des procédures prédéfinies.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> SORNET (J) et (coll), *DCG8 système d'information et gestion manuel et application*, DUNOT édition, Paris, 2016, p275.

<sup>2</sup> Fimbel (E), *Management des systèmes d'information*, 9<sup>e</sup> édition PEARSON EDUCATION, Paris, 2006, p156.

Les fonctions de gestion prises le plus communément en charge par les logiciels discrets de gestion ou les suites de gestion dans des entreprises de toutes tailles sont les suivantes<sup>3</sup>:

### 1.1.1. Progiciel comptable

La gestion de la comptabilité est assurée dans la plupart des entreprises par les systèmes informatiques, de très nombreux progiciels existent à cet effet, ils garantissent les fonctions de base suivantes<sup>4</sup> :

- La mémorisation des caractéristiques de l'entreprise et de certains tiers (raison sociale, adresse, comptes bancaires...).
- La personnalisation du plan des comptes (adaptation du plan comptable, création de comptes auxiliaires ou divisionnaires).
- La gestion de la TVA de l'entreprise.
- La tenue des comptes et la saisie d'écritures comptables dans un système à partie double (écritures provisoires dans un brouillard, ou définitives) ;
- La création et la gestion de journaux comptables permettant de distinguer les mouvements débit-crédit par catégories (journal d'achats, de ventes, de banques, d'opérations diverses...);
- La création et l'utilisation de modèles d'enregistrements comptables pour les opérations répétitives (le modèle est utilisé en renseignant simplement les sommes portées en débit-crédit)
- Le lettrage des comptes de tiers pour pointer les dettes ou créances non apurées ;
- L'édition de balances de contrôle ;
- L'édition de divers documents (journaux, grands livres, bilan, compte de résultat, déclarations fiscales) ;
- Le transfert informatisé des documents fiscaux par EDI (échange de données informatisées)
- La clôture et l'ouverture des comptes en fin et en début d'exercice (des dispositifs permettent de travailler sur un exercice sans avoir clôturé l'exercice précédent)

---

<sup>3</sup> Ibid, p276.

<sup>4</sup> Ibid, p277.

- L'archivage et la sécurisation des données
- L'import-export de données (notamment pour les échanges avec un tableur).

### 1.1.2. Progiciel des immobilisations

Les progiciels de gestion des immobilisations sont complémentaires aux progiciels comptables, parmi les fonctions principales qu'ils assurent figurent la tenue des fiches d'immobilisation dans lesquelles sont mentionnés les caractéristiques, la localisation, l'amortissement..., la classification des immobilisations en catégories ou familles paramétrables, la définition d'un plan d'amortissement et leur paramétrage, le calcul des amortissements et des plus ou moins values de cession, l'élaboration d'un inventaire précis, le calcul de taxes générés et l'élaboration de documents fiscaux et de synthèses relatifs aux immobilisations.<sup>5</sup>

### 1.1.3. Progiciel de la paye

La gestion du personnel est soumise à de nombreuses réglementations et impose, entre autres, d'assurer régulièrement le traitement de la « paye », car l'employeur est dans l'obligation de délivrer un bulletin de salaire à chaque salarié et de payer les salaires à date fixe.

La périodicité du paiement des salaires et le nombre de paramètres qui conditionnent chaque paye (cotisations sociales, heures effectuées, absences du salarié, salaire, primes...) imposent une organisation rigoureuse, largement facilitée par un progiciel.

Les fonctions du progiciel de paye peuvent, en option, être complétées par une gestion du personnel ou une gestion des ressources humaines : suivi des temps de présence par poste, des accidents et des risques, statistiques de turn-over, d'absentéisme, gestion des formations, des compétences, prévision des besoins en personnel, simulations de masse salariale, bilan social, etc.

---

<sup>5</sup> LAKHAL, (S.) : Vers une approche formelle d'aide à la décision dans l'entreprise réseau, Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, 1998, p83.

### 1.1.4. Progiciel de gestion commerciale

Le progiciel de gestion commerciale permet de gérer les activités d'achat et de vente, à l'exclusion de la production proprement dite. Il prend en charge les relations avec les clients grâce à une base de données clients complète (coordonnées, mais aussi préférences d'achats, historique des commandes...), qui permet un suivi personnalisé et la gestion de divers avantages promotionnels (plan de remises, carte de fidélité...). Les relations entreprise/fournisseurs sont aussi parmi les fonctions principales d'un progiciel commercial, cela en gérant les commandes fournisseurs, règlement de factures ou même la sélection des fournisseurs selon la qualité de service. Puis il comprend aussi la tenue des stocks de marchandises ou de produits finis qui fait partie des opérations qu'effectue ce progiciel. Il est responsable de la gestion des stocks (niveau, réapprovisionnements), la création de devis, bons de commande et bons de livraison destinés aux clients et la gestion des facturations de vente et des avoirs.

### 1.1.5. Progiciel de production

La fonction de base de la gestion de production est d'assurer la fabrication des produits en fonction des commandes déjà enregistrées ou d'une prévision de commandes.

C'est une gestion dynamique, qui ajuste des flux (de matières premières et de fournitures, de produits intermédiaires ou de produits finis) à une demande et une capacité de production (machines, main-d'œuvre et horaires de travail).

L'ajustement peut se faire grâce à des stocks ou des en-cours de production, déterminés selon des critères économiques, ou quasiment sans stock en cas de « flux tendus ».

Gérer la production nécessite de savoir quelles ressources sont nécessaires pour produire et comment produire. Des « données techniques », stockées dans une base de données, sont utilisées à cet effet, les nomenclatures décomposent chaque produit en composants et les gammes de fabrication décomposent la fabrication de chaque composant ou chaque produit en suites d'opérations qui précisent machine à utiliser, matières à incorporer, temps d'usage prévus, etc.

La multiplicité des paramètres à prendre en compte pour gérer la production montre qu'un progiciel de production doit être adapté au contexte de l'industrie concernée en

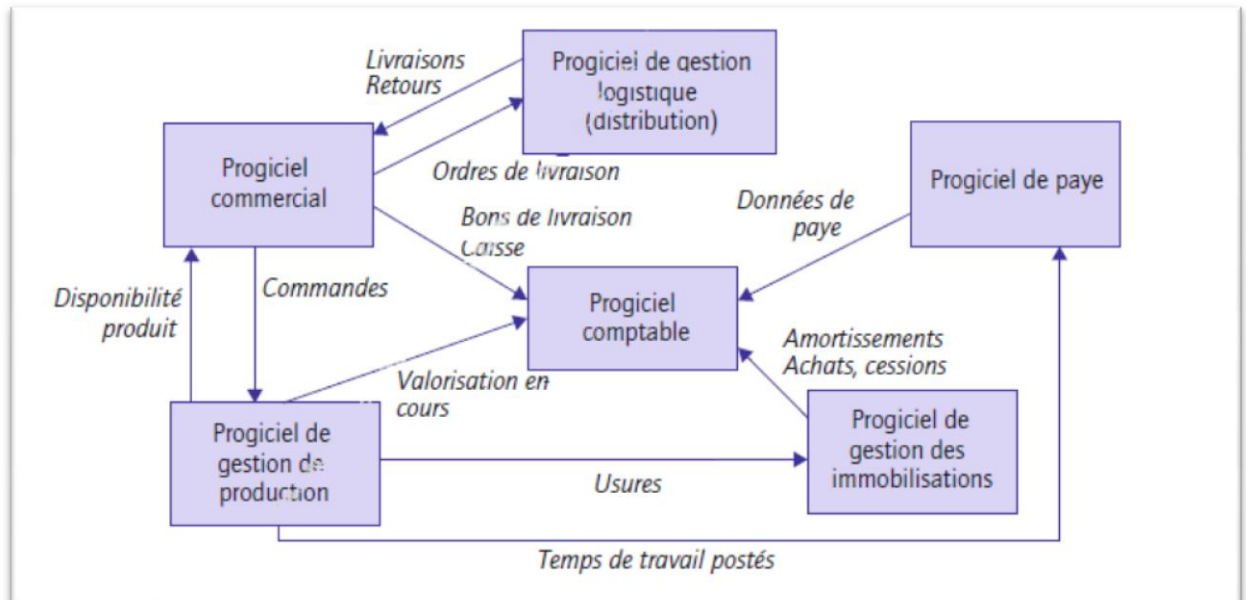
autorisant, par sa conception, la production sur prévision de commandes (avec stocks) ou par flux tendus.<sup>6</sup>

### 1.1.6. Progiciel logistique

La logistique concerne les flux, les transports et les stocks. La description des progiciels vus précédemment montre l'importance des flux dans le fonctionnement d'une entreprise, de la prise de commande du client à sa livraison, en passant le cas échéant par la production et ses flux internes d'un atelier à l'autre.

Les progiciels de gestion de la logistique prennent généralement en charge les échanges d'informations clients-fournisseurs-transporteurs par voie informatique, l'enregistrement et la préparation des commandes, la gestion des livraisons et l'optimisation des transports (remplissage, trajets, délais, planification), parfois la localisation des véhicules.<sup>7</sup>

**Figure n°II.1 : La complémentarité entre progiciels**



**Source :** SORNET (J) et (coll), *DCG8 système d'information et gestion manuel et application*, DUNOT édition, Paris, 2016, p282.

<sup>6</sup> Blondel (F), *Aide-mémoire: Gestion Industrielle*, 2<sup>e</sup> édition DUNOD, Paris, 2006, p 194.

<sup>7</sup> Ghiani (G) et coll, *Introduction to Logistics Systems Management*, edition Ltd, New York, 2013, p63.

Le schéma ci-dessus donne une articulation possible et très simplifiée des différents progiciels de gestion présentés, Il précise quelques-unes des informations qui s'échangent et met en évidence la centralisation des données économiques par le progiciel de gestion comptable.

### 1.2. Les progiciels de gestion intégrés (PGI)

*« Un progiciel de gestion intégré ou PGI est une application informatique paramétrable, modulaire et intégrée, qui vise à fédérer et à optimiser les processus de gestion de l'entreprise en proposant un référentiel unique et en s'appuyant sur des règles de gestion standards. »<sup>8</sup>*

Les progiciels de gestion intégrés suivent un type de traitement transversal qui diffuse l'information selon le besoin hiérarchique ils assurent notamment un traitement des données pour la bonne gestion de l'activité commerciale sa conception se fait par un éditeur unique ciblant une large clientèle.

#### 1.2.1. Expression du besoin

Une étape de définition du périmètre et des fonctionnalités doit essentiellement précéder l'implantation d'un PGI pour éviter de multiplier les interfaces avec d'autres applications et remettre en cause les capacités d'intégration du PGI, donc sa performance, cela peut alourdir le fonctionnement de certains domaines et générer des coûts inutiles.

L'expression des besoins à satisfaire se fait à partir de l'analyse des processus et des règles de gestion existantes ainsi que l'on veut mettre en place, des changements organisationnels souhaitables et des écueils organisationnels à éviter.

#### 1.2.2. Choix et implantation des PGI

Le choix d'un PGI dépend de l'entreprise, de son secteur, de ses objectifs, de son système d'information de ses compétences, de l'organisation, des aptitudes au changement, du personnel et de leur capacité à prendre de nouvelles responsabilités.

Le logiciel retenu doit arranger aux meilleures conditions possibles la situation de l'entreprise, notamment par rapport aux besoins recensés : certains, secondaires, peuvent ne pas être couverts. Mais il convient de choisir une solution qui limite les développements

---

<sup>8</sup> Reix (R.) et (coll) : *Système d'information et management des organisations*, édition vibert, Paris, 2017, p03.

spécifiques. Concrètement, l'implantation d'un PGI est une opération longue, d'autant plus que son périmètre fonctionnel est large et que les changements organisationnels sont importants. La formation des personnels y occupe une place importante.

L'implantation peut donner lieu à un déploiement progressif lorsque le PGI est installé dans différentes entités (sites, régions, secteurs d'activité...).<sup>9</sup>

### 1.2.3. Les coûts des PGI

Le coût de mise en place d'un PGI comprend le prix de la licence d'utilisation du produit (environ 15% du coût global de la mise en place dans une grande entreprise), auquel il faut ajouter celui des extensions et interfaces spécifiques destinées à compenser une couverture fonctionnelle incomplète, des coûts d'infrastructure (SGBD, systèmes d'exploitation, matériels, réseaux...), des coûts de mise en service, des prestations de conseil et de formation.<sup>10</sup>

## 2. Pilotage et mode d'utilisation des systèmes de gestion dans les entrepôts

*« La gestion en commerce ne concerne pas les produits. La gestion est basée sur l'information. Les biens restent stockés dans l'entrepôt jusqu'à ce que l'information déclenche leur transfert »<sup>11</sup>*

La gestion des entrepôts compte de plus en plus sur l'introduction de technologies automatisées qui, améliorera significativement la productivité des opérations, diminuera les coûts d'exploitation et augmentera le degré de satisfaction des clients.

---

<sup>9</sup> Ibid, p83.

<sup>10</sup> SORNET (J) et (coll), Op.cit, p209.

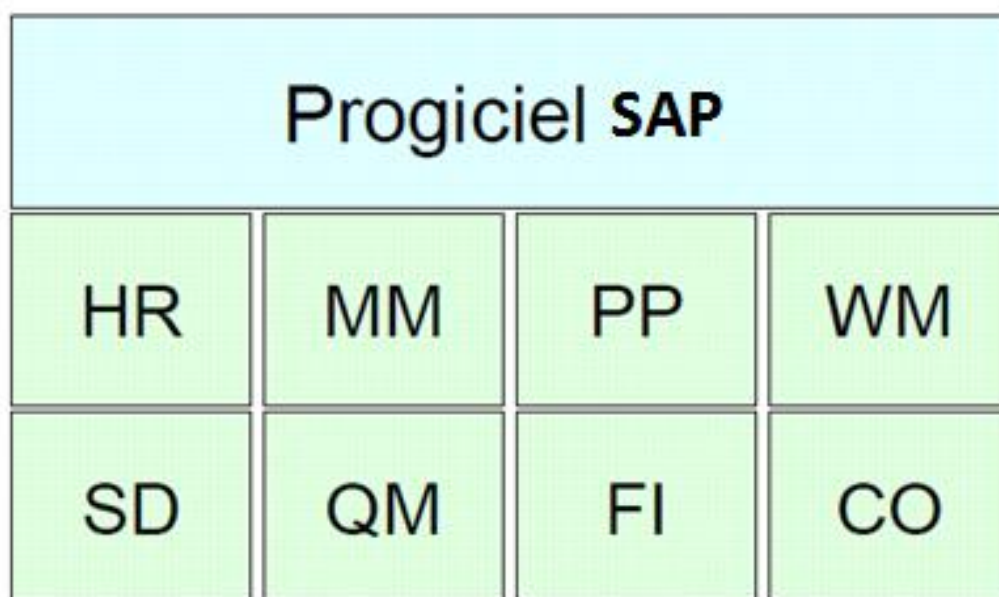
<sup>11</sup> GWYNNE, (R), Op.cit, p187.

### 2.1. Fonctionnalités et logique des flux dans SAP

SAP (Systems, Applications and Products) est un système de gestion de l'entreprise reposant sur une solution logicielle intégrée très paramétrable. Il a été créé en Allemagne en 1972 par 5 anciens employés de IBM<sup>12</sup>. SAP est le premier vendeur d'applications d'affaires et quatrième fournisseur de logiciels dans le monde après IBM, Microsoft et Oracle, le nombre de ses clients dépasse les 96400 entreprises. Le logiciel est disponible en 14 langues et présent dans 50 pays.<sup>13</sup>

Parmi les modules de base traités par le système : la gestion financière FI, la gestion de trésorerie TR, le contrôle de gestion CO, pilotage d'entreprise EC, gestion des investissements IM, planification des investissements et management des entrepôts WM.<sup>14</sup>

**Figure n°II.2 : Les modules de base SAP**



**Source :** Etabli par nous-mêmes à partir de documents de formation de BEL Algérie

La figure ci-dessus représente les modules de base de SAP en addition de ceux mentionnés précédemment : le HR (ressources humaines), le MM (gestion des matières), le

<sup>12</sup> SAP, site officiel de l'entreprise, <http://www.sap.com/solution/index.exp>, consulté le 13 mai 2017 à 21h03.

<sup>13</sup> Ibid.

<sup>14</sup> Documents de formation SAP de BEL Algérie.

PP (gestion de la production), le WM (gestion des entrepôts), le SD (administration des ventes) et le QM (gestion de la qualité).

SAP gère ses opérations grâce à l'intégration de données centralisées dans une base de données unique. Il est caractérisé par un multi-langage, une adaptation aux pratiques nationales, c'est-à-dire tout ce qui concerne la monnaie, la fiscalité et la législation du pays concerné. Il offre la possibilité de consolidation des comptes des entreprises d'un groupe international, en d'autres termes, l'information sera disponible pour tous les membres d'une seule entreprise (multinationale ou transnationale) même si elles sont implantées dans plusieurs pays.<sup>15</sup>

**Figure n°II.3 : Caractéristiques de SAP**

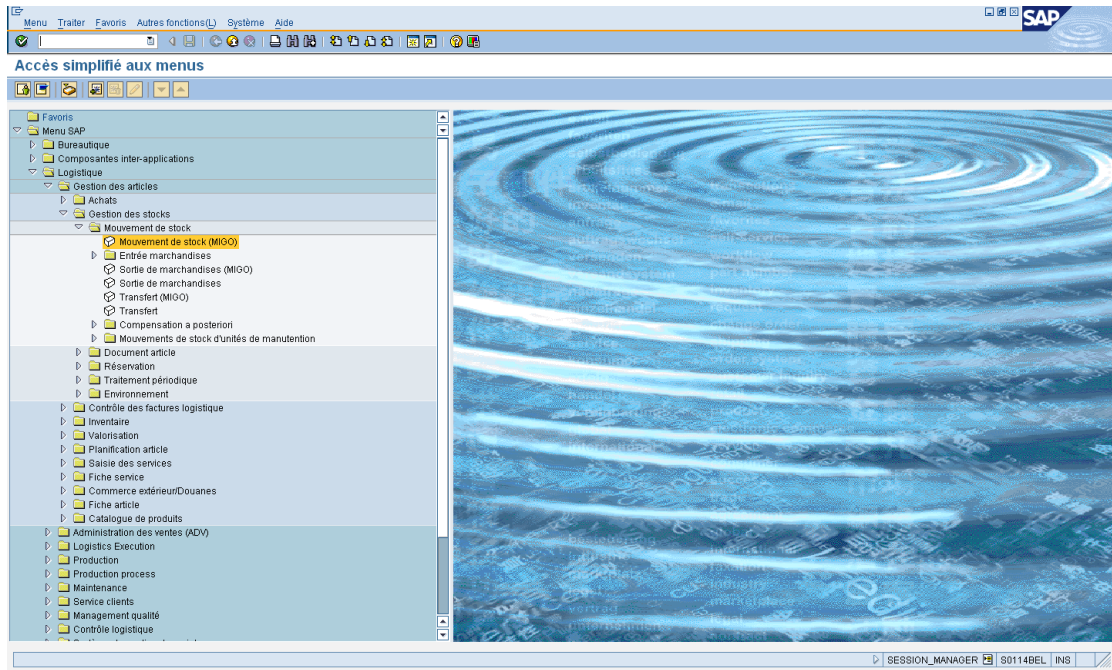


**Source :** Documents de formation chez BEL Algérie

<sup>15</sup> Entreprise-ERP, développeurs Web, <http://www.entreprise-ERP.com/articles/definition-erp.html>, consulté le 15 avril 2017 à 15h30.

Cette figure illustre les différentes caractéristiques de SAP, tout en mettant l'accent sur son importance dans l'entreprise et la richesse des services qu'il met à la disposition de ses utilisateurs.

**Figure n°II.4 : Interface de SAP**



**Source :** Documents de formation chez BEL Algérie

L'image ci-dessus symbolise l'écran d'accueil qui fait face à l'utilisateur lorsqu'il ouvre sa session SAP (par le biais d'un nom d'utilisateur et un mot de passe fournis par l'entreprise). La case vide située en haut à gauche est un espace réservé aux codes de transaction, les dossiers qui sont placés dans le côté droit, contiennent aussi les différentes transactions classées selon la catégorie de la tâche. Chaque employé doit être muni d'un guide contenant les codes de transaction selon le poste qu'il occupe.

Malgré tous les avantages qu'offre le SAP, il peut compter quelques inconvénients rendant son installation assez complexe dans certains cas. Parmi ces cas, figure le coût d'implantation et les frais de la licence annuels, la complexité de manipulation qui nécessite dans la plupart des situations des formations au personnel et la dépendance d'une connexion à internet qui peut créer des situations accablantes en cas de coupure de réseau.

### 2.2. Recours au logiciel de management des entrepôts WMS

La gestion traditionnelle des entrepôts est adoptée par un grand nombre d'entreprises. Elle consiste à gérer les stocks sans connaître les emplacements exacts de chaque palette de produit. Cela peut être considéré comme efficient si l'entrepôt est managé correctement, toutefois avec l'échange de données qui devient de plus en plus crucial et rapide dans la gestion ; le recours à des outils technologiques performants permettant d'avoir une traçabilité s'avère une nécessité car il devient très compliqué de gérer un entrepôt sans un système de localisation en comptant sur le personnel pour tracer l'emplacement de chaque article.

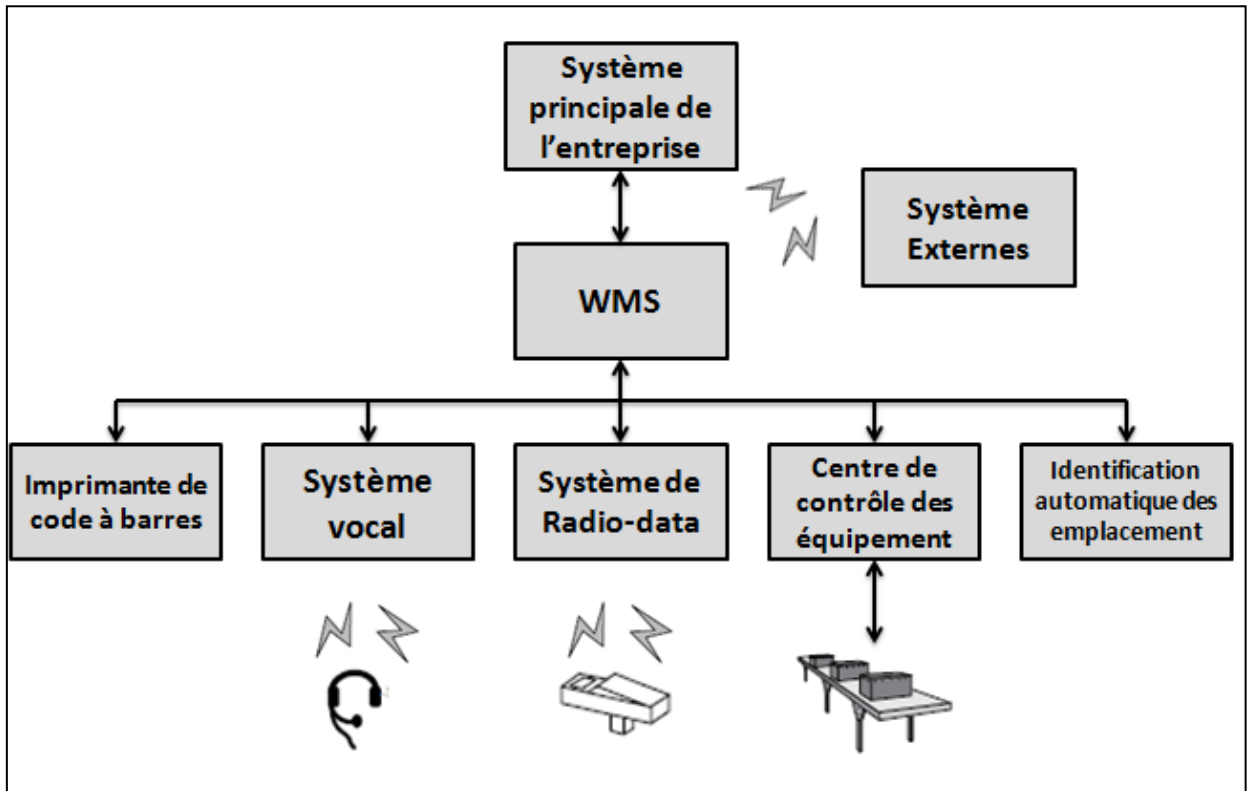
Pour palier à ce problème une entreprise a besoin d'un système de gestion permettant la localisation en temps réel de tous les produits en stock. Le WMS (Warehouse Management System) est un système de gestion, pouvant être intégré dans un progiciel autant qu'un module ou utilisé individuellement, est la solution qui a révolutionné le management au quotidien des espaces de stockage. Il abrite toutes les avancées technologiques avec une capacité de paramétrage selon les spécificités de l'entreprise.

Le système de management d'entrepôt a la possibilité d'interagir avec l'ERP utilisé par l'entreprise pour accéder aux informations nécessaires à son fonctionnement, tels que les commandes des clients, les réceptions fournisseurs ou même les lancements de nouvelles promotions. En retour, le WMS réinjecte des informations dans l'ERP concernant les mouvements des produits à l'intérieur de l'entrepôt. <sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> RUSHTON (A), et (Coll), the handbook of logistics and distribution management, édition Kogan Page, 2017, p412.

**Figure n°II.5 : Fonctionnalités du WMS**



**Source:** RUSHTON (A), et (Coll), the handbook of logistics and distribution management, édition Kogan Page, 2017, p412.

Tel qu'exposé sur la figure ci-dessus, le WMS comporte plusieurs fonctionnalités. Il est également plus complexe et riche si le pack installé est complet. Dans les cas où l'entreprise acquérant la licence de WMS a une activité diversifiée, elle doit optimiser les coûts d'entreposage en utilisant toutes les fonctionnalités offertes sur le système qui est conçu pour abriter toutes les activités qui peuvent avoir lieu dans un entrepôt, comme la réception (programmation d'un espace d'emplacement), la mise en rack (détermination des emplacements adéquats par le biais d'un algorithme), le *Picking* (indication automatique des emplacements), une valeur ajoutée au produit (programmation d'étiquetage et emballage), le chargement (optimisation du taux de remplissage du transport par le dimensionnement d'emballage convenant à l'espace de transport), le *cross-docking* (planification, labellisation

et tri), le management du parking (gestion des espaces de stationnement par rapport à l'allocation des docks) et la possibilité de manipulation avec différentes langues.<sup>17</sup>

### 3. Progiciels utilisés pour la gestion des entrepôts

Dans le but de garder une traçabilité de toutes les opérations et d'avoir une base de données fiable et riche en informations représentatives, l'intervention humaine doit être réduite au minimum, car le risque à l'erreur augmente considérablement lorsque l'humain intervient dans des opérations telles que, d'identification des objets, l'insertion des informations requises dans les bases de données ou la modification des données existantes pour une mise à jour des variations.

Grâce à l'identification automatique qui est utilisée comme un outil support aux logiciels et aux machines, les risques de se tromper sont relativement inexistant. L'identification automatique fait appel à une large gamme de technologies étroitement liée à la capture automatique des données, cette technologie inclue le recourt au codage à barres, les cartes intelligentes, la reconnaissance vocale, la technologie biométriques et la radio identification. Dans cette section, nous allons éclairer quelques unes de ces notions et qui sont couramment utilisé dans les activités logistiques dans l'entrepôt.

#### 3.1. Le codage à barre

Le codage à barre est l'un des outils incontournable utilisé dans la gestion des opérations d'entreposage avec son dispositif de lecture il aide à stocker une petite quantité d'information permettant d'enregistrer des données spécifiques aux produits, pour par la suite pouvoir le gérer à distance.

---

<sup>17</sup> Ibid, p414.

### 3.1.1. Les bases du codage à barres

C'est une méthode optique utilisée pour l'identification automatique des objets à l'aide d'une lumière visible ou invisible se projetant sur le code dans le packaging de l'article pour en tirer les informations nécessaires. Il se base sur trois éléments : le code en lui-même, le dispositif de lecture et l'imprimant. L'installation d'un système de codage à barre est de plus en plus courante grâce à <sup>18</sup>:

- La précision dont il fait preuve
- La fiabilité de données collectée,
- La vitesse à la quelle se capture l'information
- Limiter le temps de saisie nécessaires au suivi d'un produit dans un processus de fabrication, ou d'un document devant circuler au sein d'un service de l'entreprise ou entre les partenaires
- La facilité et le coût raisonnable d'impression.
- Une interconnexion des SI et leur mise à jour en temps réel.
- Faciliter le réapprovisionnement.
- Automatiser la sortie des stocks et d'obtenir un inventaire simplifié permanent.
- Avoir en continu des informations actualisées sur l'état de la production.

La lecture du code à barres se fait sur la base du décodage d'un langage chiffré composé de douze à treize numéros, chaque numéro indique une information (le pays d'origine, le type de produit sa couleur, sa dimension, son prix...). Les informations requises grâce au dispositif de lecture sont ensuite transmises et affichées dans un ordinateur pour être utilisée dans le contexte demandé.

### 3.1.2. Les éléments d'un code à barres

Le code à barres est constitué d'un schéma qui facilité la lecture par la machine, et un nombre en dessous pour l'usage manuel en cas de problème avec le dispositif de lecture, parmi les informations qu'indique le code, figure le pays de fabrication du produit. Il existe deux types de code à barres qui sont différenciés selon le pays ou la région, le premier qui a été utilisé est le Univesal Product Code (UPC) le code universel du produit, ce code a eu son premier usage aux Etats-Unis et au Canada car c'est à partir de là-bas qu'a commencé la

---

<sup>18</sup> Copernic, créateur de solutions mobiles, <https://www.copernic.fr/informations-copernic/avantages-du-code-a-barre/>, consulté le 18/04/2017 à 20h30.

grande distribution mais avec le temps la demande a évolué pour atteindre d'autres pays et d'autres continents ce qui a conduit à l'implantation d'un deuxième code utilisé dans le reste du monde, le European Article Numbering (EAN) la numérotation européenne d'article, celui-ci a le même usage que le premier ils sont tout les deux utilisés dans le but d'identifier les articles de la grande distribution et les différencier pour donner une identité à chaque type de produit. Structuellement les deux codes sont très similaires mais la différence y résidant se trouve dans l'endroit où le code a été établi les UPC sont généralement mit dans les pays de l'Amérique du nord, en revanche les EAN ont un usage plus étendu la figure suivante montre la forme générale d'un code à barres tout en mettant en évidence la différence entre les UPC et les EAN :<sup>19</sup>

**Figure n°II.6 : Différence entre les codes UPC et EAN**



**Source:** PERETZ, (P), *Barcodes Demystified*, Edition Media Media, 2016, P09.

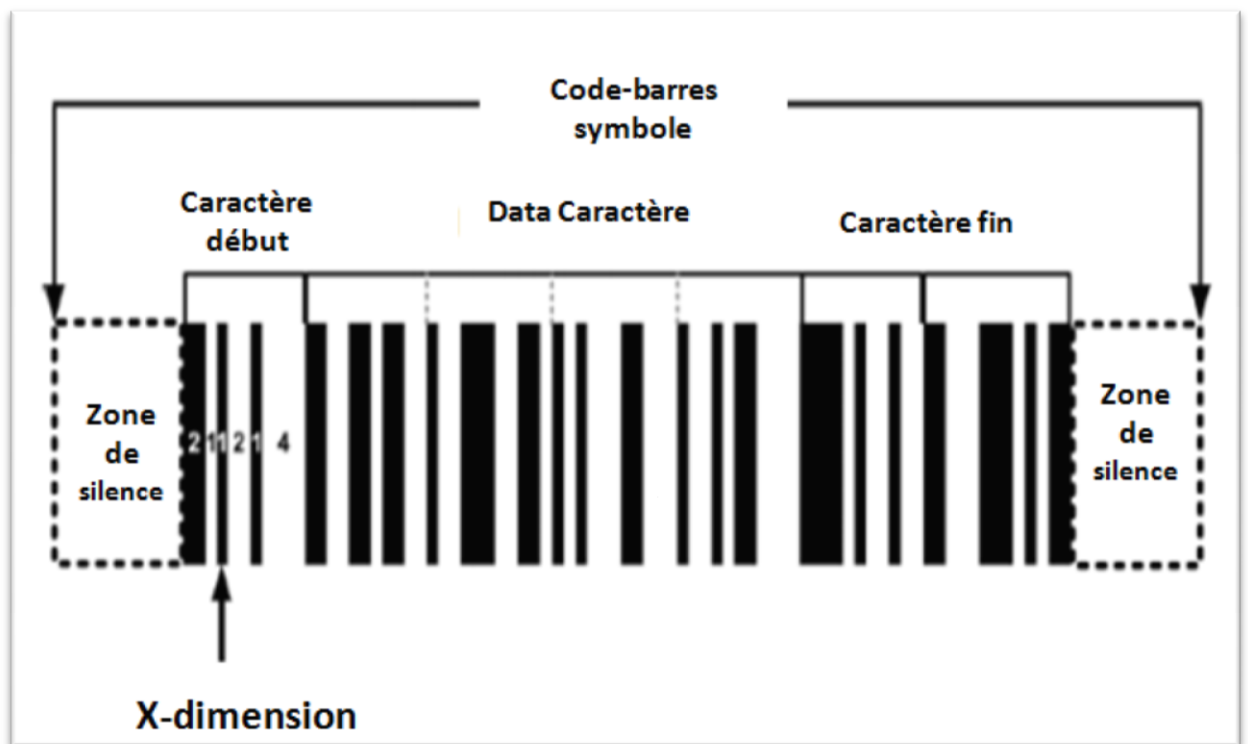
Dans le même graphique il est clair que les code UPC et EAN sont identiques par conséquent leur lecture par un même dispositif de lecture affiche des informations similaires concernant le produit.

<sup>19</sup> PERETZ, (P), *Barcodes Demystified*, Edition Media Media, 2016, p09.

3.1.3. La structure d'un code à barres

Un modèle standard du code à barre est appelé « symbole », sa décortication en barres et espaces donne naissance à des 'éléments'. Structurellement le code à barre est constitué de : zones de silence, caractère début/fin, data caractère et le 'X' dimension. Les zones de silence sont situées au début et à la fin du symbole pour indiquer au dispositif de quel coté commencer la lecture (le coté de la lecture est optionnel). Les caractères début/fin signalent au dispositif le coté par lequel commence le décodage. Le data caractère est le corps du message il est composé de lettres d'alphabet, de chiffres ou de symboles (+, -, /, =) ou même les trois réunis. Le 'X' dimension est l'espace le plus étroit entre les barres.<sup>20</sup>

**Figure n°II.7 : Structure d'un code à barres**



**Source:** PERETZ, (P), *Barcodes Demystified*, Edition Media Media, 2016, p09

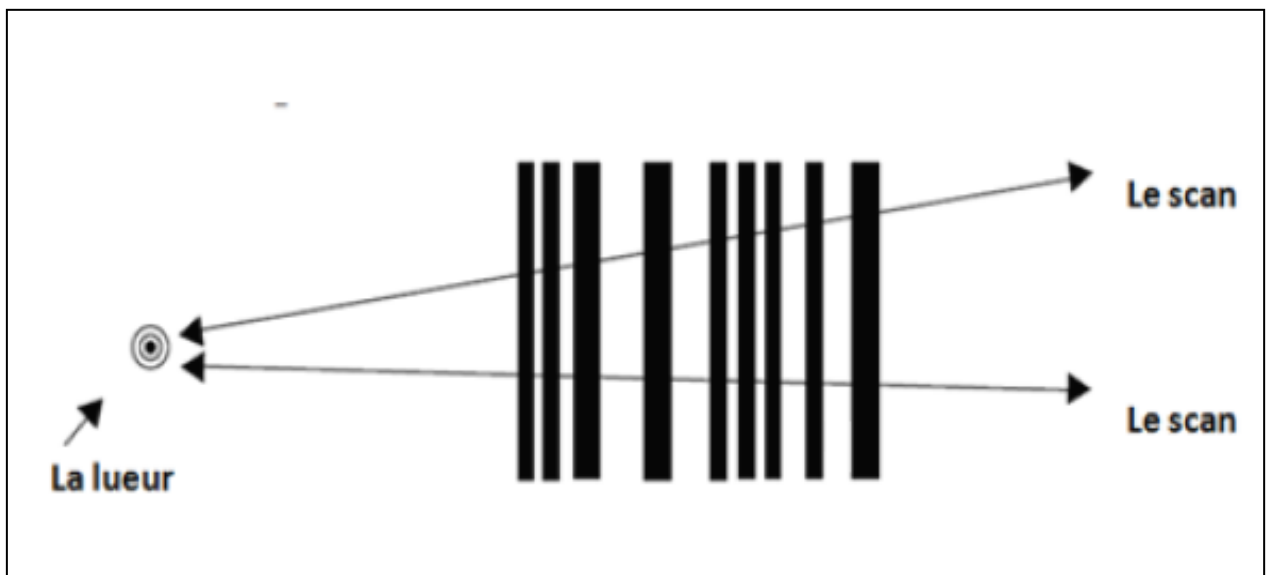
Comme expliqué précédemment la figure en-dessus détaille la structure d'un symbole en mettant l'accent sur les éléments clé qui le constitue.

<sup>20</sup> Ibid, p09.

### 3.2. Les principes de la scanographie

La lecture du code à barres se fait grâce à un appareil appelé ‘le scanner’, ce dispositif qui fonctionne par le biais d’une technologie Electro-Optical, comprend des moyens d’éclairage des symboles et des mesures pour estimer les reflets de la lumière. Le scanner projette une lueur qui traverse le symbole et mesure la largeur exacte entre les barres et les espaces vides, les données sont ensuite transmises et décodées dans les systèmes d’information pour l’obtention du message contenu dans le symbole.<sup>21</sup>

**Figure n°II.8 : Lecture d’un symbole par un scanner**



**Source:** MULER, (M), *Essentials of inventory management*, Amacom édition, 2011, p104

<sup>21</sup> MULER, (M), *Essentials of inventory management*, Amacom édition, 2011, p104.

### 3.3. Les bases de fonctionnement de l'identification par radiofréquence :

#### 3.3.1. Les phases d'intégration de la RFID

Il existe trois scénarios d'intégration de la RFID au sein de l'entreprise <sup>22</sup>:

- La phase d'apprentissage.
- La phase de connaissance.
- La phase de généralisation.

La phase d'apprentissage consiste à identifier dans un premier temps les supports de manutention (palettes, bacs plastiques...). Cette phase permet de se familiariser avec la technologie (conditions d'opération dans un environnement industriel) et les modifications requises sur les processus et le système d'information de l'entreprise. L'investissement initial reste plus modeste que dans les autres phases car seulement le contenant est identifié. Il est donc nécessaire d'établir une table de correspondance afin de relier le contenant au contenu.

La phase de connaissance consiste à identifier en plus des supports de manutention, des produits spécifiques en nombre limité (pour des raisons de sécurité ou d'obligations légales par exemple). Cette phase entraîne une augmentation du volume de données à traiter et une évolution des processus et du système d'information de l'entreprise. L'investissement initial est plus important que celui de la phase de connaissance.

La phase de généralisation consiste à identifier l'ensemble des produits de l'entreprise. Cette phase est la plus contraignante car le volume de données à traiter est considérable et les évolutions des processus et du système d'information sont importantes. Cependant les entreprises testent en ce moment la RFID sur des volumes définis, elles n'ont pas une approche binaire du type « apposé une étiquette sur tous les produits » ou « aucun produit ». D'ailleurs, aujourd'hui le suivi de tous les produits par la RFID d'un point de vue économique compte tenu : du prix actuel des étiquettes, des lecteurs pour les produits de faible valeur et du coût du réseau à mettre en place afin de gérer cette masse d'information, la mise en place d'un tel système imposent un coût assez élevé pour l'entreprise. Le suivi de tous les produits sera possible lorsque les prix des étiquettes auront diminué et que l'architecture des réseaux qui sera en place pourra être exploitée à des coûts acceptables pour les entreprises.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> GONZALEZ, (L), *RFID les enjeux pour l'entreprise*, AFNOR édition, Paris, 2008, P35.

<sup>23</sup> Ibid, p38.

### 3.3.2. L'impacte de l'installation de la RFID sur la gestion des entrepôts

L'installation d'un système d'identification par radiofréquence génère des changements sur le fonctionnement de l'entreprise sur trois niveaux :

#### 3.3.2.1. La gestion des données

La gestion des données rencontre des variations diverses à travers les différentes phases d'installation d'un système RFID.

Dans la phase d'apprentissage, Un numéro qui identifie le contenant (un bac plastique réutilisable par exemple) est attribué à celui-ci. Le contenu du bac (pièces détachées, composants, matières premières) est inscrit dans l'étiquette radiofréquence (à condition de limiter le nombre d'objets du contenu) cependant, pour rendre l'opération plus simple et organisée, une table de correspondance peut être créée afin de lier le numéro du contenant à son contenu. Le processus de stockage déterminera le mode le plus fonctionnel pour l'entrepôt.

Le numéro du bac doit être finalement relié au numéro d'identification du produit fini. De cette façon, en partant de ce numéro d'identification et en associant l'ensemble des objets contenus, il est possible de retracer les pièces détachées, les composants et les matières premières qui sont acheminés par les bacs, les containers ou les emballages.

Dans la phase de connaissance, En plus de ce qui est décrit dans la phase d'apprentissage, certains composants stratégiques en termes de coût et/ou de sécurité sont tous identifiés par un numéro unique. La visibilité de ces composants dans la chaîne globale d'approvisionnement est améliorée par ce marquage individuel.<sup>24</sup>

Les avantages de cette option sont :

- L'amélioration du suivi des niveaux de stock, de la localisation de ces composants par le passage de points de contrôle.

---

<sup>24</sup> FOSSO, (W.) : *An inside look at RFID technology*, in revue, Journal Of Technology Management & Innovation, volume 2, numéro 1, p 43.

- Une plus grande facilité d'organisation du réseau de recyclage de ces composants identifiés et des procédures de rappel pour cause de composants défectueux grâce à ce marquage individuel.

Les inconvénients de cette option sont :

- La mise place de processus spécifiques et d'une gestion spécifique pour ces composants « tracés ».
- L'augmentation du nombre d'étiquettes radiofréquences utilisées.
- Les coûts sont plus élevés que ceux de la phase d'apprentissage.

Dans la dernière phase qui est la plus importante en termes d'investissement, un numéro unique est affecté à chaque objet qui entre dans la fabrication du produit manufacturé. Par conséquent le nombre d'objets à étiqueter est considérable. En effet, on peut facilement imaginer le nombre considérable d'étiquettes radiofréquences qui devront être déposées sur l'ensemble des pièces détachées et des composants du produit fini. Certaines pièces sont de petites dimensions, la pose d'une étiquette radiofréquence dotée d'une antenne assez large pour capter le signal pourrait s'avérer délicate.<sup>25</sup>

Une base de données qui répertorie l'ensemble des objets est créée. Les données contenues dans la base doivent ensuite être liées au numéro d'identification du produit fini. Chaque pièce peut être saisie au moment de sa réception. La gestion des niveaux de stock, du réapprovisionnement des pièces et des composants et du rappel des produits pour cause de pièces défectueuses est optimisée grâce au suivi individuel de chaque élément dans le cycle de fabrication et dans la chaîne globale d'approvisionnement.

L'entreprise et ses sous-traitants ou ses partenaires peuvent échanger des informations sur la base d'une codification commune.

### 3.3.2.2. La gestion du système d'information

Le degré de transformation imposé par l'intégration de cette technologie sera plus ou moins élevé en fonction de la sophistication du système d'information et des modes de

---

<sup>25</sup> Ibid, p44.

communication de l'entrepôt. Si l'entrepôt codifie déjà l'ensemble des produits expédiés (unités logistiques) à ses partenaires commerciaux (étiquette palette) et communique déjà plusieurs informations à ses partenaires grâce à l'EDI (les avis de réception des marchandises, les avis d'expédition), l'intégration des étiquettes radiofréquences dans un premier temps représente un changement de vecteur de données (lecture des étiquettes radiofréquences comparé à la lecture optique des codes à barres).

L'intégration du code produit électronique représente une étape supplémentaire dans l'évolution de l'efficacité de sa chaîne logistique globale.

Cette recherche d'efficacité et l'amélioration du suivi des produits permettent à l'entreprise de contrôler sa chaîne globale d'approvisionnement en réagissant aux événements par une prise de décision rapide.

Si au contraire, l'entrepôt ne codifie pas l'ensemble de ses produits expédiés (unités logistiques) à ses partenaires logistiques et communique seulement quelques ou peu d'informations en utilisant l'EDI. Pour cet entrepôt, l'intégration de la RFID est déjà un défi d'une grande taille, les bénéfices de l'intégration de la RFID pour l'entrepôt seront limités par le manque de codification et de structure de communication qui permet l'échange de données informatisées avec ses partenaires commerciaux.

L'introduction du code produit électronique constitue dans ce cas de figure un véritable défi en termes de gestion des données et de capacité du système d'information existant. L'entreprise doit revoir l'ensemble de ses processus afin d'intégrer la RFID, elle sera obligée de faire évoluer son système d'information (gestion des bases de données...).

### 3.3.2.3. La gestion des opérations

La RFID permet d'introduire la notion de dynamique dans la « capture des données » provenant des étiquettes. Cette saisie dynamique des données permet de positionner les lecteurs et les antennes dans les surfaces de stockage des utilisateurs (porte des quais d'expéditions, chariots élévateurs) toutefois, des problèmes techniques apparus pendant les premiers pilotes sont en cours d'être résolus. Par exemple : la pose de lecteurs sur les chariots élévateurs est logique dans la mesure où le chariot procède à l'enlèvement des produits sur les supports de manutention (palettes, bacs). Au cours des projets pilotes, les fabricants de ces chariots se sont aperçus que ces lecteurs à des fréquences déterminées pouvaient interférer avec les équipements électroniques des chariots élévateurs. Des solutions techniques sont testées afin de pallier à ces difficultés. La proximité de plusieurs lecteurs RFID fixés sur des

portiques, espacés de quelques mètres entre eux, dans un entrepôt peut être parfois délicate à gérer (synchronisation des lecteurs, émissions de signaux simultanément...).

Des lecteurs RFID nouvelles générations plus performants dont le but est d'atténuer ces contraintes sont actuellement sur le marché.

L'identification par la radiofréquence permettra de suivre les mouvements des parcs d'immobilisation que représentent les palettes, les containers... En plaçant une étiquette radiofréquence dans laquelle on peut inscrire une information ou réinscrire plusieurs informations, l'entreprise sera en mesure de quantifier avec une plus grande précision les mouvements des palettes, des containers réutilisables. Ce suivi permettra une meilleure gestion des palettes ou des containers ainsi que la réduction du nombre de litiges entre les sociétés qui louent ces biens et les entreprises propriétaires de ces « containers » réutilisables.

La pose de l'étiquette sur des palettes ou des containers doit tenir compte des contraintes de manutention qu'ils subissent. La proximité des palettes sur les quais de réception/expédition pourrait nuire à la lecture des palettes ou cartons de produits que l'on désire répertorier. Une distance minimum doit donc être maintenue, il faudra alors positionner et espacer les palettes. Les opérateurs doivent donc prendre en compte ce positionnement spécifique des palettes pendant les pointes d'activité du centre de distribution.

Cependant pour que cette solution se généralise, il faut que la valeur ajoutée apportée par la technologie soit supérieure aux investissements initiaux.

L'acquisition rapide des numéros de palettes ou de containers par la lecture des étiquettes radiofréquences va permettre de réduire le temps des tâches administratives liées à la réception, l'expédition et la conformité des commandes.

Les opérateurs qui travaillent dans les entrepôts passeront ainsi moins de temps à réaliser les tâches répétitives et administratives. Ils pourront gérer une augmentation des volumes (surtout pendant les périodes de pointes) permettant ainsi de traiter les erreurs par exception. L'organisation de travail à l'intérieur de l'entrepôt en sera améliorée. L'acquisition des données par la RFID ne peut en aucun cas remplacer le contrôle physique. En effet l'opérateur devra réagir à une différence de colis entre une saisie automatique et des bordereaux. Une palette ou un container peut avoir été enregistré à un point de contrôle sans être forcément à l'emplacement prévu.

Lorsque l'acquisition du numéro de la palette ou du container est terminée, ils peuvent être déposés dans leurs emplacements de stockage. Un emplacement au sol marqué par une

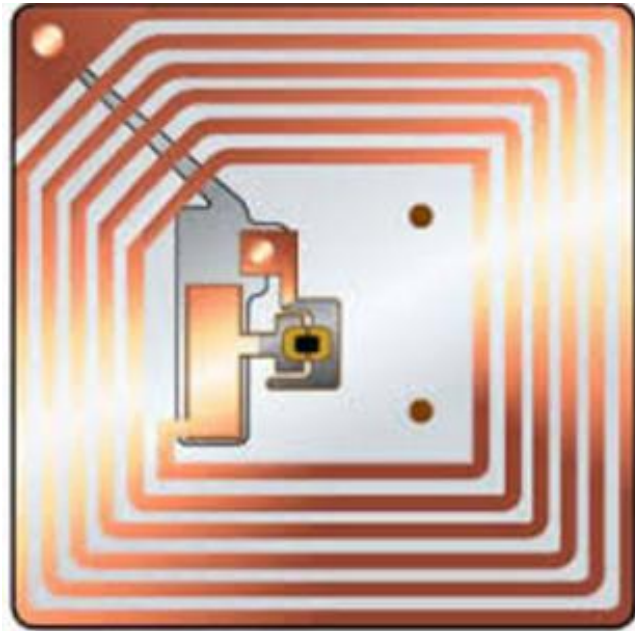
étiquette radiofréquence permettra d'associer les identifiants des palettes à un ensemble d'emplacement de stockage. La localisation de la palette est désormais possible par l'interrogation de l'étiquette radiofréquence par le lecteur. En théorie, il serait possible de penser que les progiciels de gestion d'entreposage ne seront plus nécessaires. Cependant dans la pratique, il faut cependant rappeler qu'il existe des règles de gestion des surfaces d'entreposage. Par exemple, les produits à forte rotation sont placés en bas dans les racks d'entreposage afin de minimiser le temps de trajet des palettes ou des bacs. Les palettes qui servent à réapprovisionner les palettes de préparation de commande sont situées au-dessus de celles-ci pour des raisons pratiques. Une localisation aléatoire des palettes est, en pratique, difficile à mettre en place car il faut tenir compte des règles de gestion qui régissent l'entrepôt.

Les fabricants de terminaux portables travaillent sur des terminaux « universels » qui pourront lire des codes à barres, des étiquettes radiofréquences et effectuer de la reconnaissance vocale. Les caractéristiques des produits, la nature de la préparation de commande, la formation de l'opérateur détermineront le choix de la technologie à utiliser. Un point à souligner, il est de toute façon essentiel de prendre en compte le facteur humain et les habitudes de travail des opérateurs afin de garantir une utilisation réussie de la technologie en entrepôt.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup>Cries d'Afrique, magazine en ligne, <http://criedafrique.blogspot.com/p/micro-puce-rfid.html> , consulté le 14/04/17 à 14h09.

**Figure n°II.9 : Etiquette RFID**



**Source :** Cries d'Afrique, magasin en ligne, <http://criedafrique.blogspot.com/p/micro-puce-rfid.html> , consulté le 14/04/17 à 14h09.

Comme expliqué précédemment l'étiquette représentée dans la figure n°II.5 est celle collée sur les objets et les produits pour garantir une traçabilité à l'aide d'une lecture à distance.

### Conclusion du chapitre

La rédaction de ce chapitre nous a permis de cerner le rôle de l'informatisation des données de l'entreprise en général, et des entrepôts en particulier, la disponibilité des moyens technologiques performants à coût relativement réduit a permis de révolutionner la gestion, réduire remarquablement les délais et changer la perception de la supply chain dans l'entreprise.

Dans le chapitre suivant nous allons essayer de concrétiser les données théoriques, par le recours à un cas pratique chez BEL Algérie, une multinationale de renommée spécialisée dans la production du fromage. Son système de gestion est performant, puisqu'elle a recours à SAP le premier progiciel de gestion intégré dans le monde, ainsi qu'au WMS (système de management des entrepôts). Nous allons effectuer une étude comparative qui nous permettra de dégager l'utilité réelle du recours à l'automatisation pour optimiser la supply chain.

## **Chapitre III**

**Rôle de l'automatisation et informatisation des  
opérations d'entreposage chez BEL Algérie**

## **Introduction du chapitre**

Ce chapitre a pour vocation de répondre à une problématique pertinente pour l'entreprise à savoir l'utilité du recours aux progiciels de gestion pour automatiser ses opérations d'entreposage et dégager les gains que rapportent ces derniers dans un contexte d'optimisation de la supply chain par rapport à l'usage de moyen classiques.

A travers la confrontation de l'état des lieux décrivant l'infrastructure de l'entreprise et ses processus et les données théoriques présentées dans les deux chapitres précédents un panorama large de solutions relatives à la gestion des entrepôts est exploitable ; nous décrirons en détails la situation de BEL Algérie par rapport à notre thème d'étude. Nous nous étalerons sur les volets qui affectent la gestion des entrepôts et cernent l'utilité du recours à l'automatisation dans la plateforme logistique de BEL Algérie.

## 1. Présentation de l'entreprise d'accueil : BEL Algérie

### 1.1. Historique de l'entreprise

L'entreprise française internationale BEL a vu le jour quand Jules BEL a installé en 1865 son commerce d'affinage et de négoce de comté. En 1921, Léon BEL a fondé la société anonyme des fromageries BEL et la marque « La vache qui rit » fût déposée.

En 2013, BEL a produit plus de 400 000 tonnes de fromages dont 16 milliards de portions dans les différents coins du monde. Ces portions représentent 57% du chiffre d'affaires du groupe. Ses produits sont distribués dans plus de 120 pays, avec environ 400 millions de consommateurs. Le groupe BEL est implanté dans 33 pays avec 27 sites de productions, et 10 830 collaborateurs de 49 nationalités. <sup>1</sup>

En 2015, BEL a connu une croissance de ses ventes de 5,9% en commercialisant plus de 18 milliards de portions. L'entreprise fait travailler 12 000 collaborateurs. BEL a réalisé en 2013 un chiffre d'affaires de 2,7 milliard d'euros, en enregistrant une progression de 2,7% par rapport à 2012. Son résultat net était alors de 126 millions d'euro. Il s'agit d'une firme internationale dont 80% du chiffre d'affaires est réalisé hors de France, pays d'origine du groupe. <sup>2</sup>

BEL est classée 3<sup>ème</sup> producteur mondial de fromage de marque, après Lactalis et RaftFoods. Le groupe possède 5 marques de cœur et plus de 25 marques locales et internationales, elle tient la position de leader dans 25 pays, et 4 de ses marques sont parmi les 12 premières marques mondiales.

BEL a toujours été en conquête de nouveaux marchés. Elle s'installe partout dans le monde où elle sent un potentiel de clientèle important comme par exemple les pays du Maghreb : le Maroc et l'Algérie. En 2001, BEL s'est installée en Algérie qui constitue un marché sans véritables concurrence, l'économie du pays étant plutôt centrée sur le secteur de

---

<sup>1</sup> Groupe-Bel, site officiel de l'entreprise, <https://www.groupe-bel.com/fr/groupe/histoire/>, consulté le 24 avril 2017 à 17h30

<sup>2</sup> Groupe-Bel, site officiel de l'entreprise, <https://www.groupe-bel.com/fr/groupe/finance/chiffres-clés/>, consulté le 24 avril 2017 à 17h30

pétrochimie. BEL a donc pu très vite s'imposer et dominer ce marché. Cela explique le fait que le marché algérien est devenu maintenant le premier marché dans le monde en volume de la marque « La vache qui rit ».

Depuis qu'elle s'est installée en Algérie, BEL est devenue l'un des leaders du marché de fromage. Elle commercialise maintenant plusieurs produits en Algérie à travers 3 marques:

- La vache qui rit en boîte ronde en 8, 16, et 24 portions triangulaires, la vache qui rit Chef en boîtes de 4 et 8 barres, et les petites boîtes de Pik & Croq.
- Picon en boîte ronde en 8, 16, et 24 portions, et Picon en boîtes de 4 barres.
- Kiri en portions carrés, et Kiri Délice en barquettes.

Notons que les produits La vache qui rit et Picon sont produits en Algérie (Voir annexe n°III.1), alors que Kiri est importé.

BEL mène une politique d'encouragement de l'innovation. On trouve de ce fait souvent des produits de BEL spécifique au pays producteur. En Algérie, « La Vache qui rit » est une marque familiale au taux de pénétration très élevé. En lançant La Vache qui rit Koul Youm, les équipes marketing de BEL Algérie ont souhaité conquérir un nouveau marché : celui des usages en bord d'assiette, c'est-à-dire des condiments. « *Selon nos études, beaucoup d'Algériens consomment des condiments, notamment de la mayonnaise, avec de nombreux aliments comme les frites* » explique IsaBelle SIAUD, chef de groupe La Vache qui rit. Le marché des condiments permet ainsi à la marque de développer son chiffre d'affaires en augmentant la part d'achat de La Vache qui rit dans le panier des consommateurs. La marque souhaite à terme devenir leader du fromage sur ce nouvel usage.

Au sujet de « La Vache qui rit Koul Youm » IsaBelle Siaud explique que « *Nous n'avons pas de produits adaptés pour le marché des condiments. Nos produits étaient trop doux en goût. Et il est difficile de tremper une frite dans une portion. Nous avons donc développé La Vache qui rit Koul Youm. C'est le premier produit de la marque à avoir été lancé sous le format barquette Calypso, avec une consistance plus onctueuse et un goût plus fort, plus fromager que la portion triangulaire* ».

Après une campagne de communication auprès des consommateurs sur l'utilisation de La Vache qui rit Koul Youm, la marque a vendu 80 tonnes seulement 3 mois après son lancement. Avec un taux d'appréciation du produit de 97%, les équipes sont très positives.<sup>3</sup> «*Les collaborateurs sont vraiment mobilisés pour réussir ce lancement et je pense que ces premiers résultats montrent bien leurs efforts* » conclut IsaBELle Siaud.

BEL est présente en Algérie avec son siège social à Alger (Val d'Hydra), son site de production à Koléa, et sa base logistique à Blida. Son site de production possède 22 lignes de production d'une capacité totale de production de plus de 100 tonnes/jour. Le site possède aussi un espace de stockage de matières premières et d'emballages pour un stock tampon.

### 1.2. Position géographique de la plateforme BEL

La plateforme logistique de BEL Algérie est située dans la zone industrielle de Ben Boulaid à Blida (Voir annexe n°III.2). BEL s'est installée dans cette plateforme en 2013. Elle a choisi en se positionnant dans ce site une stratégie intermédiaire lui permettant de se placer, d'un côté au près de l'usine pour l'approvisionner de matière première et recevoir une fois la production terminée les produits finis, d'un autre côté dans un emplacement stratégique constituant un axe pour le ravitaillement des clients à travers le sol national, grâce à sa position par rapport à l'autoroute Est-Ouest avec une distance d'environ cinq minutes. Avec l'augmentation de l'activité et les déplacements logistiques, elle permet de gagner grandement en termes de coûts et de délais.

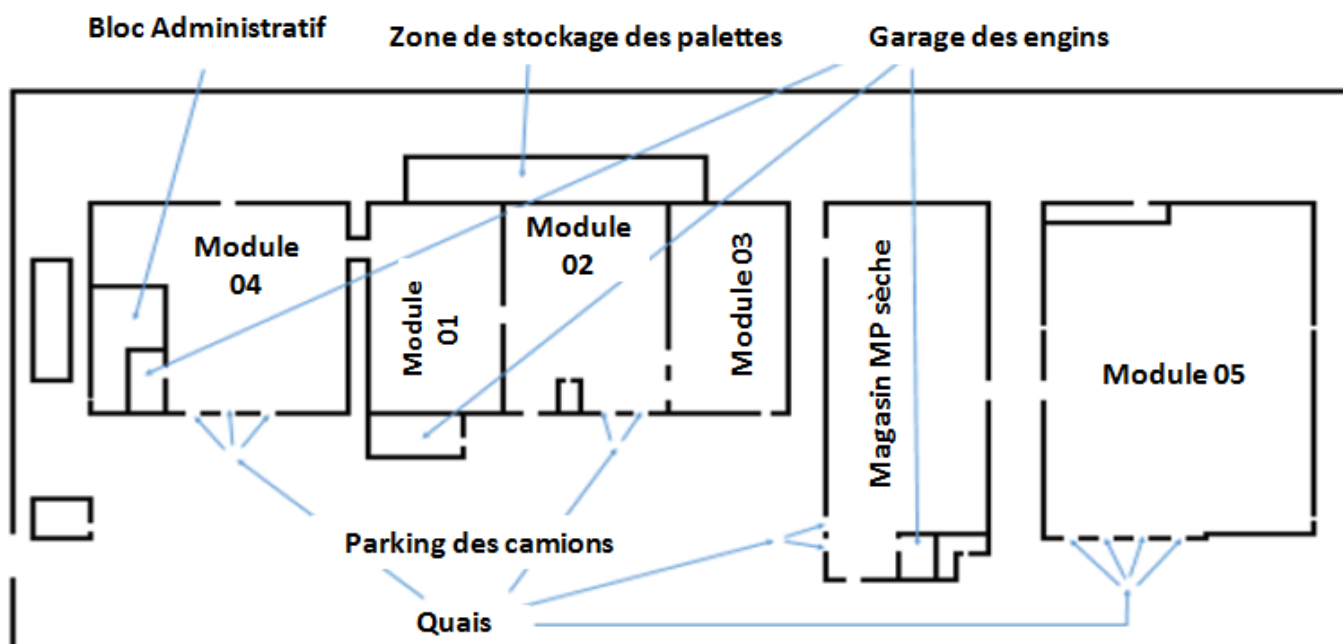
### 1.3. La structure de la plateforme BEL

La plateforme logistique de Blida est constituée d'un ensemble des magasins dédiés au stockage des produits finis venant du site de production à Koléa, ou du port pour certains produits (Kiri), et d'un magasin dédié au stockage des matières premières et des emballages. On y trouve aussi un bloc administratif en dessus des magasins des produits finis. Le schéma ci-dessous montre l'infrastructure de la plateforme.

---

<sup>3</sup> Groupe-Bel, site officiel de l'entreprise, <https://www.groupe-bel.com/fr/groupe/finance/chiffres-clés/>, consulté le 24 avril 2017 à 17h30

**Figure n°III.1 : Plan intérieur de la plateforme BEL Algérie**



Source : Etabli par nous-mêmes à partir de documents de la direction de la plateforme.

### 1.3.1. Magasin des produits finis et matières premières

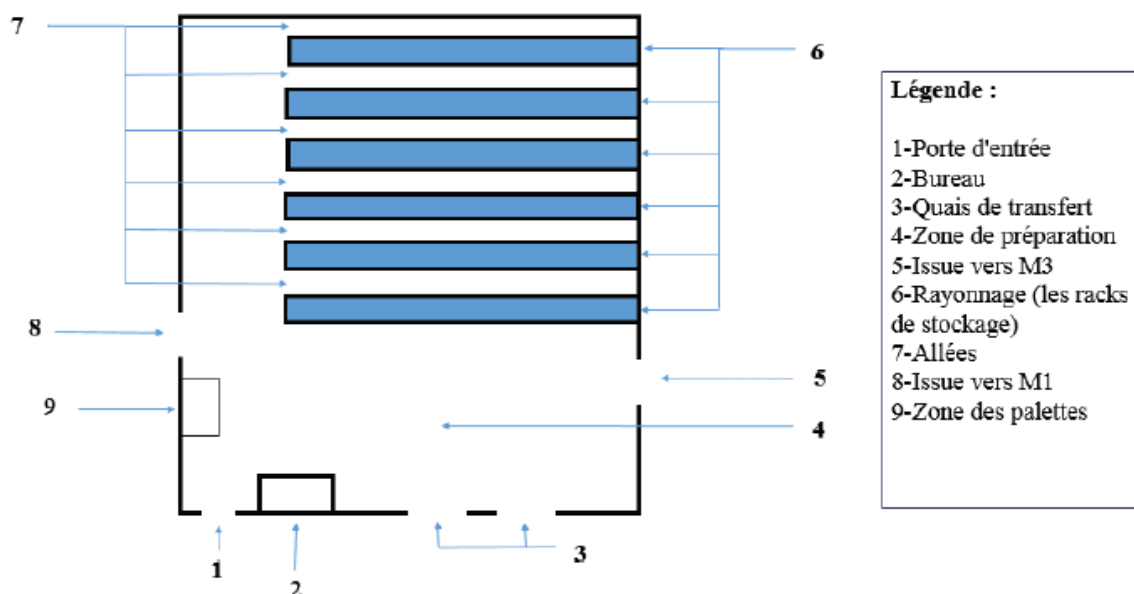
Lorsque BEL Algérie s'est installée à Blida en 2013, l'entreprise n'avait qu'un seul magasin disposant d'une chambre froide de capacité de stockage de 1809 palettes, divisé en trois modules (l'appellation module fait référence aux magasins de BEL c'est-à-dire qu'un magasin est appelé module). En 2014, BEL a construit un 4<sup>ème</sup> module froid de capacité de 950, relié aux 3 autres modules. Les modules 01, 02, 03 (Voir annexe n°III.3) et 06 sont consacrés au stockage de la matière première frigorifiée et sèche. Les modules 04 et 05 sont consacrés au stockage du produit fini, avec un mode de stockage en racks. Ces racks permettent de stocker les palettes en trois étages, et chaque rack peut contenir deux palettes.

Le module M01 contient 8 allées de stockage, et une cage consacrée au stockage des semi palettes et des cartons individuels, gérée par MM (système de gestion responsable de la gestion des matières, faisant partie des fonctionnalités de SAP le progiciel utilisé par BEL Algérie) Cette cage alimente généralement les petits vans et les clients qui achètent par cartons. Le module M02, quant à lui, contient 6 allées de stockage, et une zone de préparation, et un bureau de chef magasin.

La zone de préparation est une surface de transit qui est liée directement aux quais du magasin et sert comme intermédiaire entre le camion et les emplacements de stockage dans le magasin lors de la réception ou le transfert des articles.

Cette zone peut contenir jusqu'à 11 rangées de 13 palettes, avec un stockage au sol. Son utilité se dévoile lorsque le magasinier a besoin de vérifier une commande reçue avant de la mettre dans les emplacements de stockage, aussi quand il a besoin de vérifier une commande à transférer au client avant de la charger au camion. Elle sert aussi à optimiser les délais, car elle permet aux équipes de préparer une commande même avant que son camion arrive, le chargement de la commande commence donc dès son arrivée et il va être plus rapide vu que la commande sera prête auprès du quai.

**Figure n°III.2 : Plan détaillé du magasin M02**



**Source :** Etabli par nous-mêmes avec l'aide du service exploitation.

Le module M03 contient 3 allées de stockage parallèles et une perpendiculaire à ces 3. Le module M04 possède 5 allées de stockage parallèles et la 6<sup>ème</sup> perpendiculaire au reste. Ses racks ont la particularité d'être un peu plus grands en hauteur que ceux des autres modules. Cela permet de faciliter le stockage de la palette du Kiri qui est plus haute que les autres. Ce module contient aussi 3 rideaux avec leurs quais de stationnements.

En Mars 2016, BEL a ajouté à sa collection un nouveau module froid, avec un stockage en racks d'une capacité de 3000. Ce module, le M05 (Voir annexe n°III.4), est utilisé entièrement pour le stockage des produits finis.

Le M05 contient 8 allées de stockage et une zone de préparation. Il contient aussi 5 rideaux avec leurs quais. Sa zone de préparation est plus grande que celle du module M02.

Les modules 04 et 05 sont réservés au stockage du produit fini, on y trouve les 3 marques avec toutes leurs gammes :

- La vache qui rit : avec la boîte ronde en portions de 8, 16, et 24. Chef 4 et 8 barres.
- La barquette de Koul Youm. Et la boîte de Pik & Croq.
- Picon : avec la boîte ronde en portions de 8, 16, et 24. Et le Picon de 4 barres.
- Kiri : avec les boîtes de portions carrées de 6. Et la barquette de KiriDélice.

Le rayonnage de ce module est plus grand que celui des autres modules, il contient quatre étages de racks, et chaque rack contient trois emplacements. Son système d'adressage est le même que les autres modules.

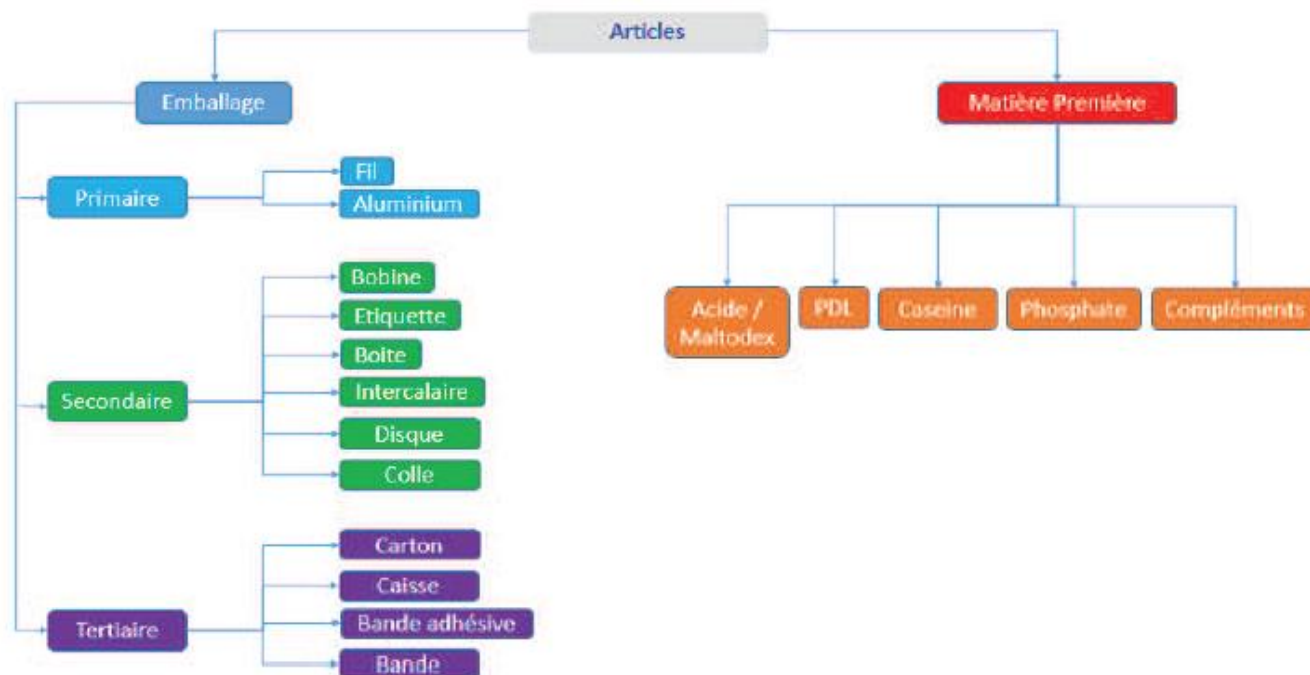
En Janvier 2016, BEL a commencé à exploiter un nouveau module, le M6. Celui-ci était déjà dans la plateforme mais qui n'appartenait pas à l'entreprise. Ce module est consacré à la matière première sèche et à l'emballage. Il a un mode de stockage par sol avec une capacité de stockage de plus de 3500 palettes. Ce module contient 2 rideaux avec leurs quais, une zone de préparation, et un local de charge pour le matériel roulant. Sa zone de préparation n'est pas très grande, mais elle peut toujours contenir une commande de 26 palettes, ce qui permet donc la vérification de chaque commande lors de son chargement ou déchargement.

Les magasins M04, M05 sont gérés par WMS quand aux magasins M01, M02, M03, M06, ils ne sont gérés que par Excel.

Dans le module M6, on peut trouver plus d'une centaine d'articles différents. Il est très difficile de faire une étude ou une analyse avec un nombre d'articles si grand. C'est pour cela que nous avons pensé à regrouper ces articles dans des familles, selon la fonction de l'article. On s'est retrouvé avec 17 familles d'articles, appartenant à deux catégories de familles : matière première et emballage. Les familles des emballages sont ensuite classées dans trois niveaux : niveau primaire pour les articles ayant un contact direct avec le fromage, secondaire

pour les articles ayant un intermédiaire entre eux et le fromage, et tertiaire pour ceux qui ont deux niveaux d'intermédiation pour atteindre le fromage.

**Figure n°III.3 : Arborescence des familles des articles du M06**



**Source :** Etabli par nous-mêmes avec l'aide du service exploitation.

## 1.4. Personnel

Les 4 modules M1, M2, M3, et M4 sont gérés par quatre équipes qui travaillent par shifts de huit heures. Un shift étant la période dans laquelle une équipe s'occupe du travail. Il y a donc chaque jour trois équipes qui couvrent les trois shifts, et une équipe en repos.

Chaque équipe est constituée d'un chef magasin, d'un magasinier, de deux caristes, et d'un aide polyvalent.

Le magasin M6 est géré par 3 équipes qui travaillent sur les deux premiers shifts du jour (6h-14h et 14h-22h). Chaque équipe est constituée d'un magasinier, un cariste, et 2 aides polyvalents.

Le module M5 fonctionne sans arrêt 24h sur 24h. Il n'y a donc trois shift et quatre équipe qui le gère, en travaillant (6h-14h, 14h-22h et 22h-6h).

Les aides polyvalents s'occupent généralement des petits déplacements des palettes à l'aide des transpalettes, ils s'occupent aussi des petites tâches telles que le rangement des cartons ou des palettes par exemple. Quant aux caristes, ils s'occupent des longs déplacements des palettes, à l'aide du chariot élévateur. Et aussi la récupération ou la mise des palettes dans des endroits élevés. Le magasinier s'occupe des tâches un peu plus délicates, telles que la vérification des commandes, la mise à jour de l'inventaire, la manipulation sur les progiciels, ...etc. Le chef magasin prend la responsabilité du magasin lors de sa shift, il parle au nom de son équipe, il communique avec les autres départements et responsables dans l'entreprise, et il s'occupe de la concordance et de la performance dans son équipe.

Le travail semble bien divisé entre les membres de l'équipe, mais il arrive souvent que quelqu'un couvre le travail d'un autre, qu'un magasinier ou un chef magasin conduise le chariot élévateur pour emporter une palette quelque part, qu'un chef magasin fasse la vérification d'une commande, ou qu'un cariste prenne la transpalette pour charger une palette au camion. Ils travaillent en harmonie, l'un soutient l'autre, pour réaliser les objectifs de l'équipe.

### **1.5. Matériel de manutention**

Les équipes utilisent différents matériels chaque jour afin d'accomplir les activités requises. On en cite les plus utilisés, tels que les clarks, les transpalettes électriques et manuels, les quais, et les banderoleuses. (Voir annexe n°III.5)

Les transpalettes sont utilisés pour transporter les palettes sur de petites distances, généralement utilisés pour le chargement ou le déchargement des palettes dans les camions. Les caristes emmènent les palettes à la zone de préparation, et les aides polyvalents s'occupent de les transporter vers le camion, vu leur petite taille, et leur facilité de manœuvre, elles peuvent être facilement manipulées dans le camion, même dans les petits vans. Il est très rare d'utiliser les transpalettes manuelles après l'arrivée des transpalettes électriques, on les utilise généralement que lorsque les transpalettes électriques sont en panne, ou non disponibles, ou bien lorsqu'il y a une charge dans l'activité et qu'on a besoin de plus de transpalettes.

Le Clark (chariot élévateur) est un chariot ayant des fourches permettant de soulever et transporter les palettes. Utilisé généralement pour disposer ou récupérer les palettes des hauts emplacements, ou bien pour transporter les palettes sur de longues distances.

La banderoleuse est un appareil utilisé pour enrouler les palettes avec le film en plastique. Ce film sert à protéger la palette, tenir sa forme, et empêcher les articles de tomber ou de l'échapper. Il y a deux banderoleuses dans la plateforme logistique, une pour le magasin des produits finis, l'autre est dédiée au magasin de matière première et emballage, celle-ci est presque indispensable dans ce magasin, parce que certains articles de matière première sont reçus en vrac, tels que la poudre de lait, le fournisseur envoie un container plein de sacs de poudre de lait en vrac, et c'est à l'équipe du magasin de les mettre dans des palettes, et les enrouler avec du film en plastique, pour tenir leur forme et les protéger.

Les quais sont des dispositifs mis au bord de stationnement, utiles pour faciliter le déplacement entre le sol du magasin et le camion. Lorsque le camion stationne sur le quai, une plaque métallique sort du quai et s'attache au camion, créant un chemin continu entre le sol du magasin et le sol du camion, ce qui permet aux transpalettes et au Clark de se déplacer à l'aise entre le magasin et le camion.

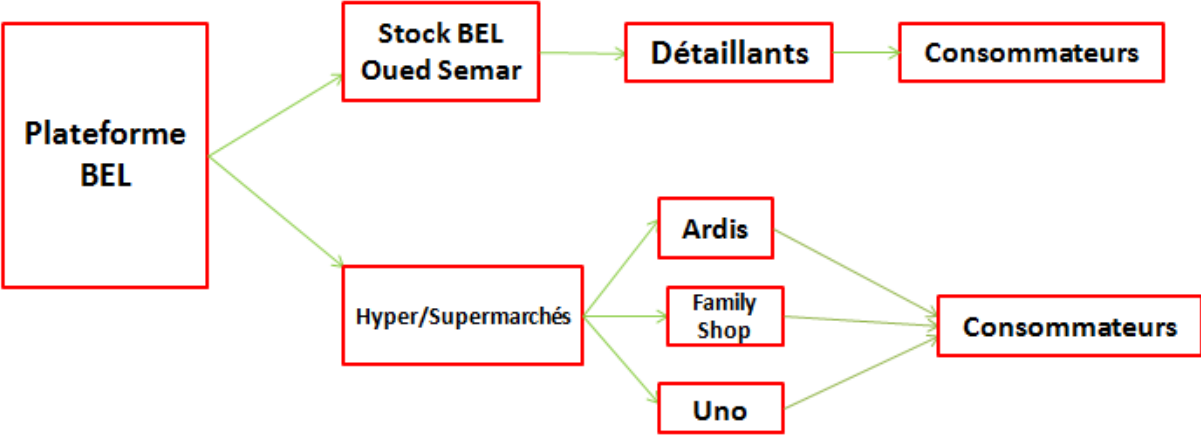
### **1.6. Les canaux de distribution de BEL**

Afin d'assurer une disponibilité quotidienne des produits à ses clients, BEL est toujours présente dans le marché grâce au recours aux différents types de canaux de distribution.

#### **1.6.1. Vente directe**

La distribution des produits finis de BEL se fait d'un côté à travers son stock à Oued Semar qui à partir duquel, des camionnettes BEL approvisionnent les détaillants en faisant la tournée dans la Wilaya d'Alger BEL, dans ce cas, elle gagne en coûts car elle assure sa propre distribution, d'un autre côté les grandes surfaces telles que Ardis, Family Shop, Carrefour... profitent d'une distribution directe en acquérant leurs articles immédiatement de la plateforme de Blida, ils bénéficient ainsi d'une réduction sur les coûts par le manque d'intermédiaires.

Figure n°III.4 : Vente directe chez BEL Algérie

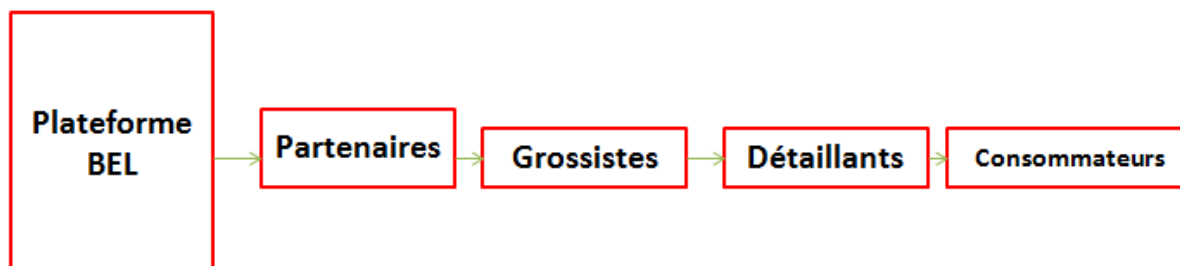


Source : Etabli par nous-mêmes avec l'aide du service déploiement

1.6.2. Canal long

Pour pouvoir assurer une distribution qui couvre le sol national, BEL compte sur des distributeurs appelés «partenaires» qui à leur tour s'occupent de la distribution vers les grossistes. Ces partenaires sont contrôlés par des superviseurs et des régionaux qui font partie du personnel de BEL, ils contrôlent des niveaux des stocks des distributeurs pour les approvisionner d'une manière régulière, ils sont aussi responsables de la réception des réclamations logistiques ou qualité qui remontent parfois depuis le dernier consommateur et qui provoquent dans la plupart des cas un retour marchandise.

**Figure n°III.5:** Canal long de distribution de BEL



Source : Etabli par nous-mêmes avec l'aide du service déploiement

### 2. Importance de l'automatisation des processus d'entreposage chez BEL Algérie

Le but de cette section est de répondre aux hypothèses émises préalablement, et cela en mettant en évidence la mission et l'utilité de l'automatisation pour une plateforme, par le biais d'une étude comparative qui démontrera l'apport du recours au WMS en comparant entre deux magasins frigorifiés de la plateforme BEL. L'un est géré par le système de management des entrepôts, et l'autre est managé par le chef magasinier et les magasiniers à l'aide d'Excel et de leur expertise. Notre cas pratique commencera par un établissement d'un état des lieux tout en décrivant en détails les processus d'entreposage existants chez BEL cela aidera à clarifier le déroulement de l'étude, ensuite vient la comparaison entre les deux magasins et leurs processus d'entreposage (différent par le système de gestion) en tenant compte de plusieurs critères important pour l'optimisation de la supply chain.

### **2.1. Processus d'entreposage des produits**

L'activité d'entreposage dans les magasins de BEL suit un processus qui diffère selon son système de gestion, néanmoins il y a toujours des étapes communes et des conditions générales à suivre lors du stockage des produits qui s'avère compliqué à cause des spécificités nécessaires (température, propreté, taux d'humidité, étanchéité des locaux...) pour garder les produits dans le meilleur état.

#### **2.1.1. Processus automatisé d'entreposage des produits avec WMS**

##### **2.1.1.1. Réception des produits**

L'usine possède un espace de stockage intermédiaire entre le lieu de production et l'entrepôt. Le transfert des produits se fait directement après la production. Le processus de réception commence par l'arrivée du camion des produits à la base logistique, le camion se gare ensuite au quai de l'entrepôt. Le chauffeur donne le bon de commande pour le stockage des produits arrivés par WMS.

##### **2.1.1.2. Déchargement et stockage**

L'équipe du magasin commence le déchargement des palettes des produits pour les déposer dans la zone de réception. Le magasinier vérifie et valide l'état et la quantité de la commande, flashe les fiches de palettes pour permettre à l'équipe de transmettre les palettes des produits vers les emplacements en suivant le plan d'emplacements fourni par le WMS (Voir annexe n°III.6). L'étape finale est d'enregistrer le produit fini reçu sur WMS.

##### **2.1.1.3. Planification des commandes**

Le processus commence par le lancement des commandes par les clients. Les commandes sont ensuite traitées et un planning de commandes de la semaine élaboré par le service clients. Une planification journalière des commandes est établie par le responsable du déploiement. Le facturier vérifie ensuite chaque jour la disponibilité et l'état des chauffeurs pour répartir les commandes sur les chauffeurs, il fait en sorte de prendre en considération les derniers voyages effectués par le chauffeur, pour équilibrer les parts des primes entre les chauffeurs. Le facturier essaye aussi de varier les destinations pour chaque chauffeur afin d'éviter l'ennui et la fatigue.

### 2.1.1.4. Initiation de la commande

Une fois la phase de planification terminée, la commande est envoyée au chef magasin sous forme d'un ordre de transfert, ce document contient la commande avec les articles et leurs quantités. Le camion stationne ensuite sur le quai, et le chauffeur remet les palettes vides, le bon de livraison (Voir annexe n°III.7). de la commande précédente, et la glacière du produit fini réclamé en cas de réclamation.

Le bon de livraison est un document qui contient des informations sur la commande (la date, le client, la marchandise transportée, ...) ainsi qu'un espace de remarques pour le client. Quand ce dernier reçoit une commande, il reçoit aussi le bon de livraison, et si la commande est conforme à ce qu'il y a dans le bon de livraison, il l'accuse, et il le retourne au chauffeur pour qu'il le remette au service du déploiement dans la plateforme logistique, où il va être gardé comme preuve de livraison de cette commande.

En cas de réclamation, le client doit retourner les produits non-conformes, ou bien des échantillons de ce produit, pour qu'ils puissent être examinés. Mais ces produits doivent être dans de bonnes conditions lors du transport, pour qu'ils ne subissent pas de transformation davantage. Le fromage est très sensible à la température, il se conserve dans un milieu froid, et il est très coûteux de garder le frigo du camion allumé tout au long du voyage qui pourra durer jusqu'à 20 heures, juste pour quelques kilogrammes de produit. C'est pour cela que Bel a donné deux glacières à chaque client, pour qu'il y met l'échantillon du produit réclamé dedans. Cela permet de garder l'échantillon dans le froid, et optimiser le coût du frigo.

Lors d'une réclamation, le client envoie des échantillons des produits réclamés dans la glacière, avec un document appelé fiche de réclamation (Voir annexe n°III.8). Cette fiche contient les types des produits non-conformes, leurs quantités, et la raison de réclamation. Ces produits sont ensuite transférés à l'usine pour la vérification par le service qualité qui décide ensuite si la réclamation est valide.

Le chef magasin vérifie d'abord le nombre et l'état des palettes par rapport au bon de livraison. Il affecte ensuite les palettes non conformes vers le magasin de la matière première et de l'emballage, il utilise celles qui sont dans un état acceptable pour des articles légers, tel que la boîte ronde, et le reste est recyclé ou jeté. Les palettes conformes sont transmises vers la zone des palettes.

Le chef magasin imprime enfin la commande, avec le type, les quantités, et les emplacements des produits fournis toujours par WMS. On l'appelle la *Picking* liste (Voir annexe n°III.9). Cette liste diffère de l'ordre de transfert par l'information supplémentaire des emplacements des articles, elle fournit aux caristes les quantités, les types, et les emplacements desquels ils vont récupérer les palettes des articles pour préparer la commande.

Il est important de mentionner que parfois on trouve des palettes de produit fini qui existent physiquement dans le magasin, mais qui sont bloquées dans le système WMS, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas destinées pour des livraisons. Ceci peut arriver pour plusieurs raisons, par exemple si on juge que cette palette est non conforme, et donc elle sera bloquée jusqu'à sa destruction, ou bien si cette palette fait partie d'une promotion qui ne doit pas être livrée en ce moment, une promotion de Ramadan par exemple qui ne doit pas être livrée avant Ramadan.

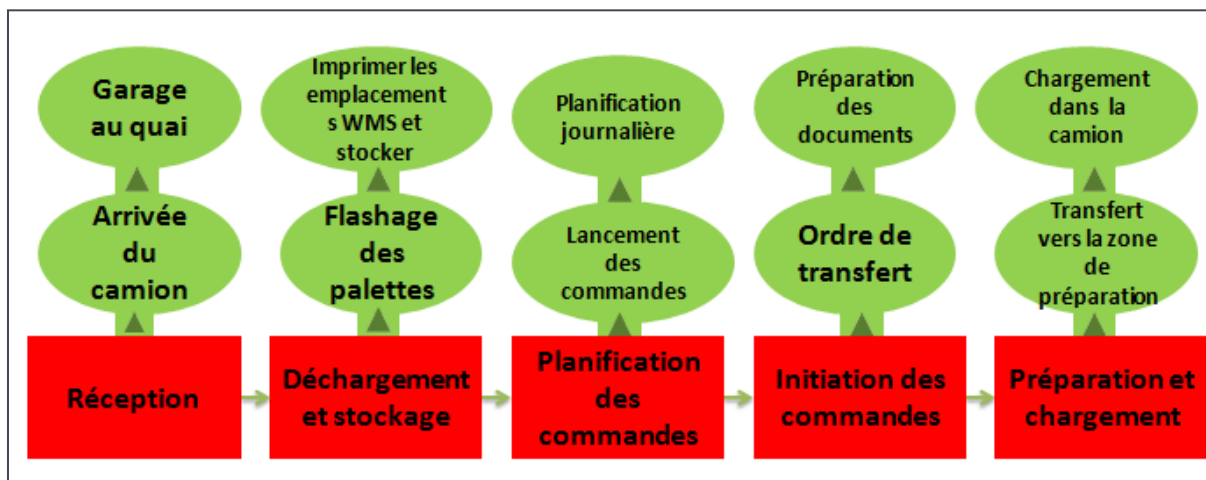
### 2.1.1.5. Préparation et chargement de la commande

Une fois le processus d'initiation de la commande finalisé, les deux caristes se chargent de préparer la commande en transférant les palettes des produits de leurs emplacements fournis par WMS vers la zone de préparation. Le magasinier vérifie et valide la commande préparée, ainsi que les types de palettes. Il donne par la suite le feu vert aux manutentionnaires pour charger la commande dans le camion à l'aide de transpalettes électriques.

Le facturier délivre enfin la facture et la lettre de voiture au chauffeur, scelle le camion avec le plomb, et donne le feu vert au chauffeur pour quitter la plateforme.

La lettre de voiture (Voir annexe n°III.10) est un document contenant les informations liées à la commande (les quantités, le client, ...) ainsi que les informations liées au camion, telles que le nom du chauffeur, le matricule du camion, et le numéro du plomb de scellage. Ce document est fait principalement pour que la livraison soit conforme vis-à-vis les gendarmes sur la route. Ce document contient aussi un espace d'observation pour que le client exprime ses remarques concernant la livraison ou le produit.

**Figure n°III.6 : Processus de stockage automatisé**



Source : Etabli par nous-mêmes avec l'aide du service déploiement

## 2.1.1.6. Codification des produits

Les emplacements sont codifiés par un système d'adressage assez simple. L'adresse contient cinq parties :

- La première partie indique l'allée dans laquelle l'emplacement figure. Elle commence par la lettre A (Allée) suivie du numéro de l'allée, sachant que le numéro de l'allée est constitué de 2 chiffre, le premier le module, et le deuxième indique le numéro de l'allée. Exemple: A21 pour dire que l'emplacement se trouve à l'allée 1 du module 2.
- La deuxième partie contient une seule lettre. « P » pour dire que l'emplacement se trouve au côté pair de l'allée, et le « I » pour le côté impair.
- La troisième partie contient le numéro du rack dans l'allée.
- La quatrième partie contient une lettre. « A » pour dire que c'est le premier emplacement du rack, « B » pour le deuxième.
- La dernière partie indique l'étage de l'emplacement. 0 pour l'emplacement du sol, 1 pour le premier étage, et 2 pour le deuxième étage.

Voici un exemple d'une adresse d'un emplacement : A31 P 04 B 2. Cet emplacement se trouve dans la première allée du module 3, au quatrième rack de l'allée dans le côté pair, dans le deuxième emplacement du rack du deuxième étage.

Chaque emplacement dans le magasin est doté d'une étiquette portant son adresse (Voir annexe n°III.11). Cette étiquette porte aussi un code de vérification, qui doit être scanné avec l'appareil du RF (radio fréquence) par le cariste lors du stockage d'une palette, pour éviter de mettre une palette dans un autre emplacement que celui indiqué dans l'appareil du radio fréquence par le système WMS. Et les modules de cette plateforme sont identifiés par la lettre M suivie du numéro du module.

### 2.1.2. Processus non automatisé d'entreposage des produits

#### 2.1.2.1. Réception des produits

Le magasinier obtient le plan des commandes à recevoir (ce plan n'est pas respecté dans la majorité des temps à cause de différentes circonstances). Le processus commence directement lors de l'arrivée du camion au site logistique. Il se gare au quai de l'entrepôt.

Parfois le magasinier remarque que le stock d'un certain article est faible, il annonce donc lui-même au responsable d'approvisionnement la situation pour qu'il lance une commande afin de réalimenter le stock.

#### 2.1.2.2. Déchargement et stockage de la commande

L'équipe du magasin s'occupe ensuite du déchargement de la commande dans la zone de réception. Le magasinier vérifie scellage des portes, la température à l'intérieur du camion, l'état et la quantité de la commande avant de donner son accord à l'équipe pour commencer à déplacer les articles de la commande vers leurs emplacements de stockage.

Lors du déchargement, on se retrouve généralement devant deux cas de figure :

1. Les articles reçus sont déjà palettisés: dans ce cas, les palettes sont prêtes à être stockées.
2. Les articles reçus ne sont pas palettisés : c'est-à-dire il s'agit d'une réception en vrac, dans ce cas, les articles doivent être rangés sur des palettes. Puis, s'il s'agit de cartons, on n'a pas besoin de les enrouler par un film, elles sont déjà prêtes à être stockées. Sinon, si ceux sont des sacs de matière première (poudre de lait, caséine, maltodextrine, ...), dans ce cas les palettes doivent passer par la banderoleuse avant d'être stockées.

Lors du stockage les articles, le magasinier fait le choix des emplacements de telle sorte qu'il laisse la priorité aux anciens articles de sortir en premier, pour respecter la politique FEFO. Il doit aussi faire en sorte de ne pas mélanger des articles de deux lots différents dans la même rangée par respect des bonnes pratiques de stockage. Un lot est un ensemble d'articles du même type, qui ont été fabriqués en même temps et qui tendent d'avoir les mêmes caractéristiques (par exemple, si un cinquième d'un lot n'est pas conforme à la qualité, il est très probable que tout le lot soit pareil. C'est pour cela que lorsqu'on fait les tests de qualité, et qu'on trouve un cinquième du lot qui n'est pas conforme, on le généralise sur tout le lot).

### **2.1.2.3. Initiation du transfert de la commande**

L'usine fait le plan de production, et envoie chaque jour la commande souhaitée pour le jour suivant au magasinier. Ce dernier répartie ensuite les quantités sur les rotations.

Notons qu'une rotation est le voyage que fait le camion pour transférer des articles du magasin vers l'usine.

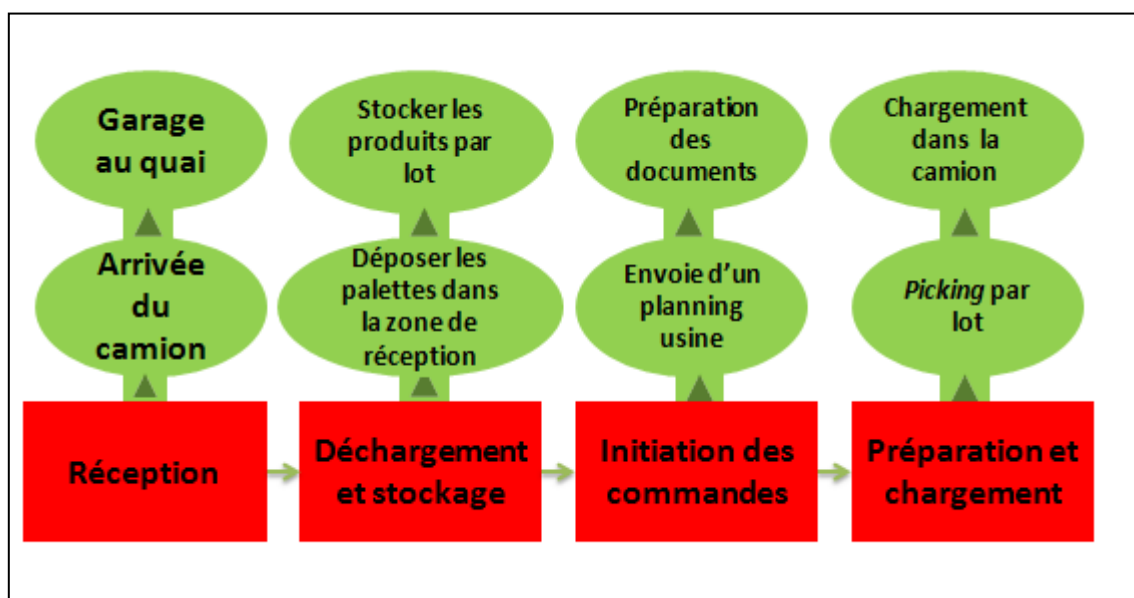
### **2.1.2.4. Préparation et chargement de la commande**

Pour chaque rotation, le camion se gare au quai de l'entrepôt. L'équipe du magasin déplace les articles de la commande de leurs emplacements dans l'entrepôt vers la zone de préparation. Le magasinier vérifie et valide la commande pour ensuite piloter son chargement dans le camion. Ce dernier est ensuite fermé et autorisé à transférer la commande.

Le magasin M02 n'est pas géré par un WMS. Le magasinier s'occupe des choix des palettes à mettre dans la commande.

Dans ces choix, le magasinier suit une politique FEFO (First Expired First Out), ou bien First Expiry First Out. C'est-à-dire que le premier article qui va s'expirer sera le premier à quitter. Cela permet d'éviter l'expiration des articles dans le stock, car les articles dont la date d'expiration est proche seront prioritaires à être choisis dans les commandes.

**Figure n°III.7 : Processus de stockage non automatisé**



**Source :** Etabli par nous-mêmes avec l'aide du service déploiement

### 2.1.3. Conditions communes de Stockage

Le processus de stockage consiste principalement à garder les articles dans de bonnes conditions dès leur arrivée et jusqu'à leur départ.

Dans le magasin des produits finis et des matières premières nécessitant un stockage frigorifié, il est indispensable de garder la température des modules dans l'intervalle de conservation des articles. Certains articles comme le fromage en portions sont des produit en UHT (Ultra Haute Température), ils sont conservés dans une température entre 10°C et 15°C, le reste des articles nécessitent une température en dessous de 10°C. Il est donc très important de surveiller la température. Pour cela, on utilise deux types de dispositifs afin de surveiller la température :

- Le premier est un appareil qui affiche instantanément la température du milieu. Il y en a un dans chaque module, le chef magasin prélève chaque deux heures pour chaque module la température affichée sur cet appareil.

- Le deuxième est un appareil qui enregistre continuellement l'état de la température dans le milieu. Cela permet de suivre l'évolution de la température pendant la semaine.

Dans le magasin de la matière première et emballage, les articles ne sont pas très sensibles à la température. Mais l'humidité peut présenter une sérieuse menace, surtout aux boîtes en carton. C'est pour cela que le magasinier fait souvent appel aux responsables de la qualité pour tester la conformité de ses articles.

La propreté des magasins est aussi importante pour la qualité des articles. Si on ignore le nettoyage, on risque d'avoir une vélocité conquête de la poussière sur les articles. Le nettoyage continu des magasins est indispensable.

L'inventaire est une activité nécessaire pour le stockage des articles. Elle consiste à donner une description détaillée des articles qui existent dans le magasin avec leurs quantités exactes, en faisant le comptage physique des articles dans le magasin.

Avec la charge du travail et l'enchaînement des activités, il arrive parfois qu'un article rentre physiquement dans le magasin mais qu'on oublie de le rentrer dans le système, ou bien qu'on le sorte physiquement mais pas du système, et cela induit à des écarts entre la quantité qu'il y a réellement dans le magasin, et celle qui est enregistrée dans le système. L'inventaire permet de mettre à jour les quantités qui sont dans le système et corriger les écarts.

L'inventaire se fait généralement d'une manière périodique, mais il arrive parfois qu'un certain département (approvisionnement par exemple) a besoin immédiatement de la quantité exacte d'un certain article. Il s'ensuit donc de faire un inventaire exceptionnel à cette occasion.

Les articles doivent aussi être gardés en sécurité, la plupart d'eux ont une valeur monétaire importante et donc présentent une cible pour les voleurs et les malhonnêtes. Pour cela, il y a des équipes de sécurité qui travaillent en permanence pour surveiller les magasins.

### **2.2. Effets du recourt au WMS sur le rendement de l'activité d'entreposage (étude comparative entre les magasins M05 et M02**

Cette partie de l'étude a pour but de démontrer à l'aide d'un cas réel l'intérêt d'investir dans un projet d'installation d'un système de management d'entrepôt WMS, en comparant entre la gestion de deux magasins, le premier fonctionne avec WMS (automatisé) et le deuxième sans ce dernier. A la fin de cette étude nous pourrions concrétiser l'apport du recourt à l'automatisation pour une plateforme logistique.

A la différence des systèmes de management, les magasins M02 et M05 ont le même matériel (un transpalette électrique, un transpalette manuelle, un Clark), les mêmes équipes de travail (chef magasin, magasinier, cariste, aide polyvalent) et les mêmes racks (4 niveaux) ce qui rendra l'étude plus fiable et représentative.

#### **2.2.1. Différence en termes de délais**

Les délais des étapes d'entreposage diffèrent dans certains cas entre le magasin M05 et le magasin M02, dans d'autres, ils restent quasiment les mêmes comme dans les cas de chargement ou déchargement des produits.

##### **2.2.1.1. Réception et déchargement des articles**

Lors du déchargement des articles venus de l'usine ou du port, les produits déchargés subissent presque le même traitement entre le magasin M02 et le magasin M05 car en réalité le rôle du WMS ne commence qu'à partir du placement des produits dans la zone de déchargement ou ils seront flashés par un dispositif appelé RF (Radio Fréquence)

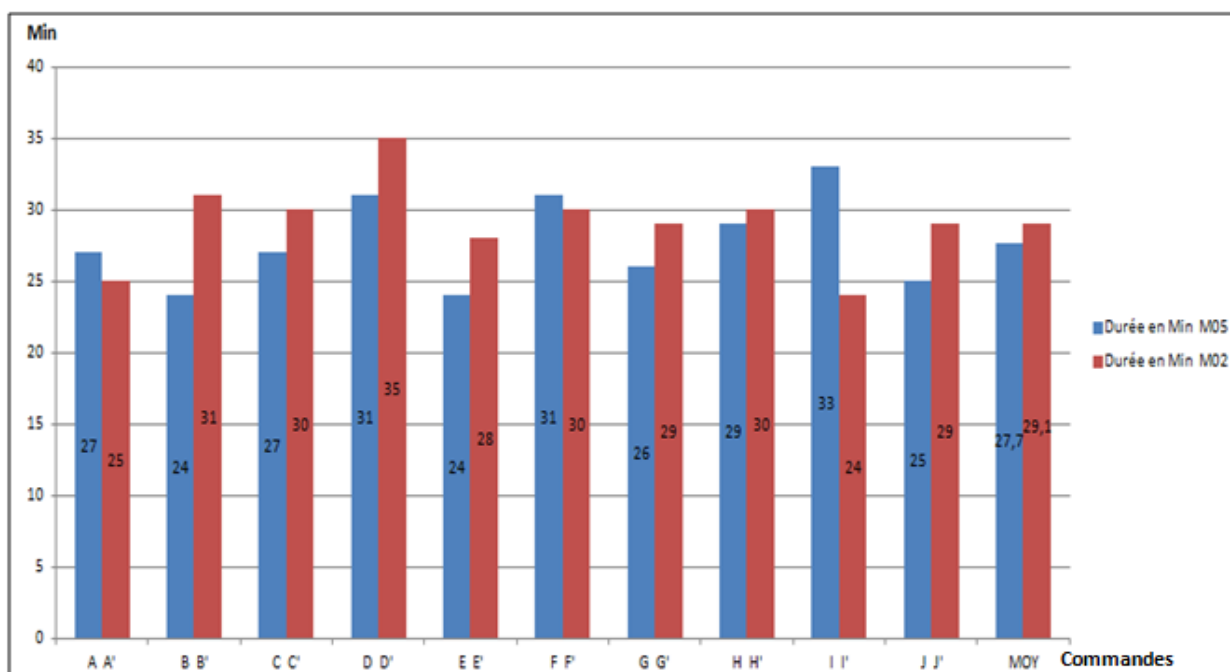
Voici un tableau exposant les délais réels que prend le déchargement des arrivages dans chaque magasin. Les arrivages entre les deux magasins ont été choisis de sorte à avoir le même nombre de palettes pour ne pas nuire à la pertinence de l'étude à savoir 26 palettes :

**Tableau n°III.1 : Délais des déchargements des commandes dans les magasins M05 et M02**

Commande de 26 palettes	Durée en Min M05	Commande de 26 palettes	Durée en Min M02
commande A	27	commande A'	25
commande B	24	commande B'	31
commande C	27	commande C'	30
commande D	31	commande D'	35
commande E	24	commande E'	28
commande F	31	commande F'	30
commande G	26	commande G'	29
commande H	29	commande H'	30
commande I	33	commande I'	24
commande J	25	commande J'	29
Moyenne des délais command	27,7	Moyenne des délais command	29,1

**Source :** Etablit par nous-mêmes à l'aide du tableau Excel

**Figure n°III.8 : Délais des déchargements des commandes dans les magasins M05 et M02**



**Source :** Etabli par nous-mêmes

Nous constatons à travers les deux figures ci-dessus que la variation entre les délais de déchargement des commandes est très réduite à l'exception de quelques cas, qui rentrent dans les circonstances de travail. Entre les deux magasins, il n'existe pas de moyens qui rendent l'opération de déchargement plus rapide, dans la mesure où le matériel utilisé est le même, les équipes de travail font les mêmes actions routinières et le nombre de palettes déchargées est identique.

### 2.2.1.2. Stockage des produits

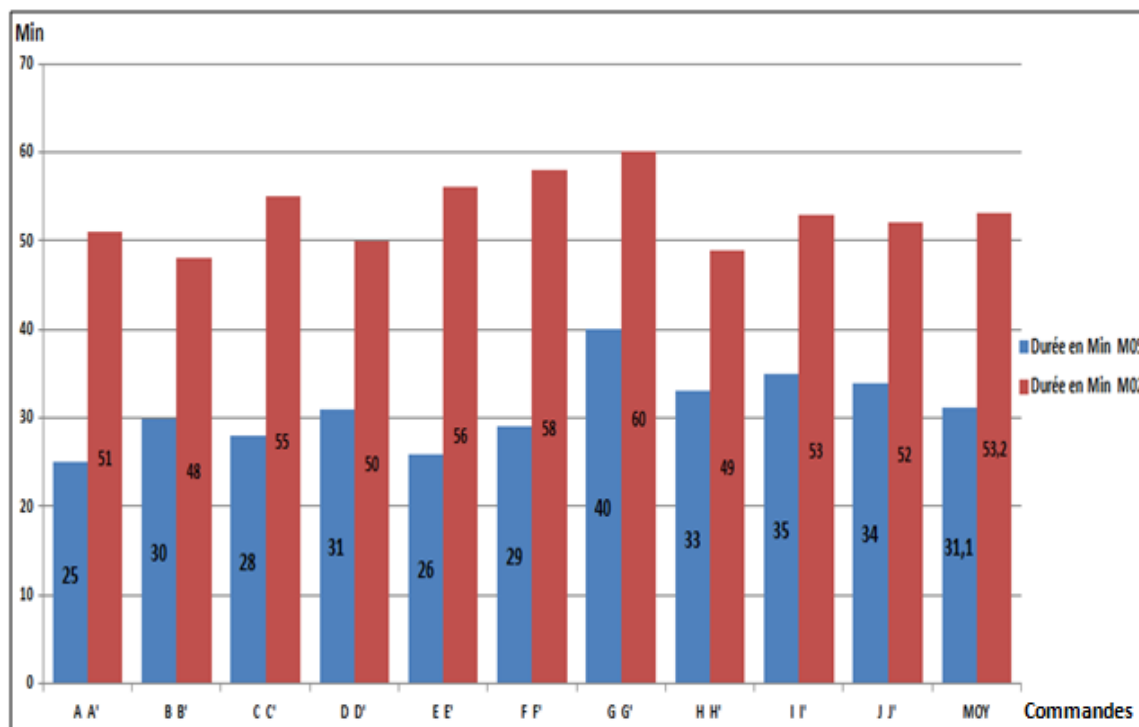
Après le déchargement et le dressement des commandes sur la zone de réception les palettes devraient être stockées dans des endroits adéquats. La mise en racks est une opération importante dans la mesure où les emplacements des produits doivent convenir aux conditions de stockage tel que le classement ABC, le suivi en FEFO (First Expired First Out)... Dans le cas de la disponibilité du WMS nous avons constaté après une présence sur terrain qu'il offre un gain en temps remarquable car la gestion en FEFO ainsi que l'affectation selon les rotations des produits y sont intégrés voici le tableau que nous avons effectué pour mettre l'accent sur les différences des délais avec et sans WMS :

**Tableau n°III.2: Délais de stockage des commandes dans le magasin M05 et le magasin M02**

Commande de 26 palettes	Durée en Min M05	Commande de 26 palettes	Durée en Min M02
commande A	25	commande A'	51
commande B	30	commande B'	48
commande C	28	commande C'	55
commande D	31	commande D'	50
commande E	26	commande E'	56
commande F	29	commande F'	58
commande G	40	commande G'	60
commande H	33	commande H'	49
commande I	35	commande I'	53
commande J	34	commande J'	52
Moyenne des délais commande	31,1	Moyenne des délais commande	53,2

**Source :** Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableur Excel

**Figure n°III.9 : Délais de stockage des commandes dans les magasins M05 et M02**



**Source :** Etabli par nous-mêmes

A partir des figures ci-dessus, la différence entre les délais de stockage des magasins formule la vraie utilité du système de management des entrepôts. Nous pouvons constater sans difficultés les écarts de délais en faveur du Magasin M05 ce qui augmente la productivité des équipes de travail et optimise la gestion de la plateforme.

### 2.2.1.3. Initiation et préparation des commandes

La préparation de la commande constitue une étape clé dans cycle de vie du produits à l'intérieur de l'entrepôt, elle prend généralement un temps considérable particulièrement quand le magasin n'est pas géré par un WMS.

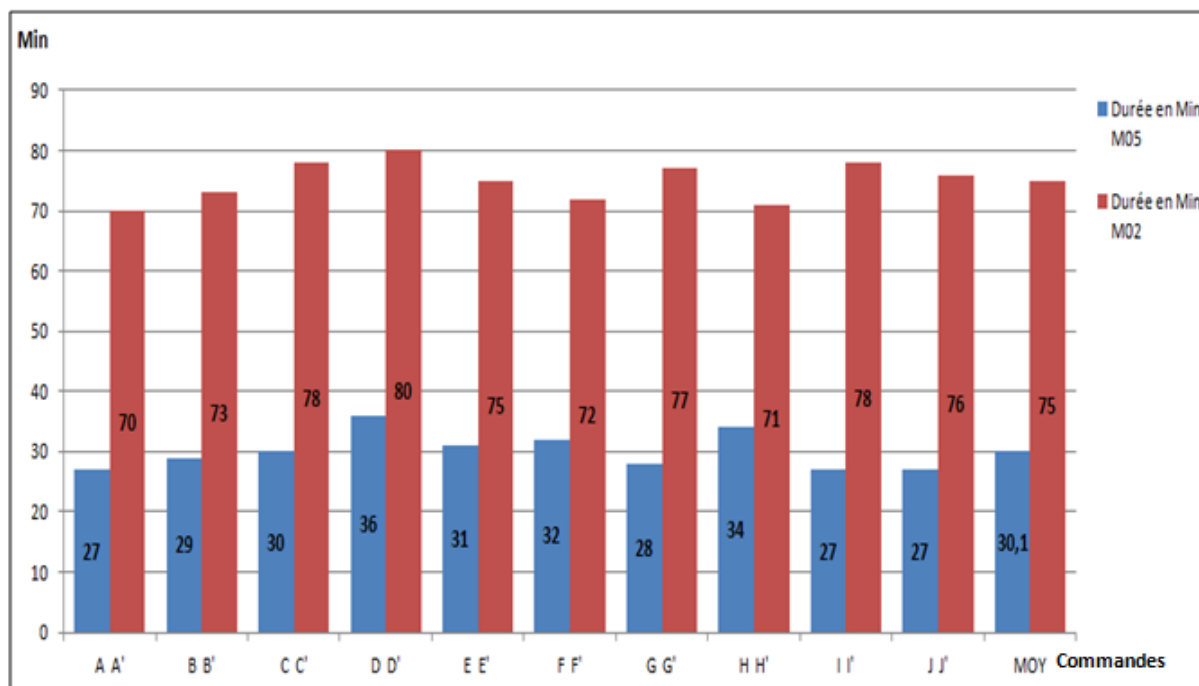
Voici un tableau que nous avons effectué extrait de l'activité des magasins qui expose les délais que prennent les préparations des commandes dans les deux cas (avec et sans WMS) :

**Tableau n°III.3: Délais des préparations de commandes dans le magasin M05 et le magasin M02**

Commande de 26 palettes	Durée en Min M05	Commande de 26 palettes	Durée en Min M02
commande A	27	commande A'	70
commande B	29	commande B'	73
commande C	30	commande C'	78
commande D	36	commande D'	80
commande E	31	commande E'	75
commande F	32	commande F'	72
commande G	28	commande G'	77
commande H	34	commande H'	71
commande I	27	commande I'	78
commande J	27	commande J'	76
Moyenne des délais commandes	30,1	Moyenne des délais commandes	75

**Source :** Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableur Excel

**Figure n°III.10: Délais de préparation des commandes dans les magasins M05 et M02**



**Source :** Etabli par nous-mêmes

Telle que l'opération de mise en rack, l'opération du picking est très consommatrice de temps car dans la situation traditionnelle, pour préparer une commande le cariste doit parcourir tous les racks pour trouver le lot concerné par la commande. Toutefois dans la présence d'un système automatisé tel que nous pouvons observer dans la figure ci-dessus cette opération s'effectue dans des délais record par rapport au picking traditionnel.

### 2.2.1.4. Chargement des commandes

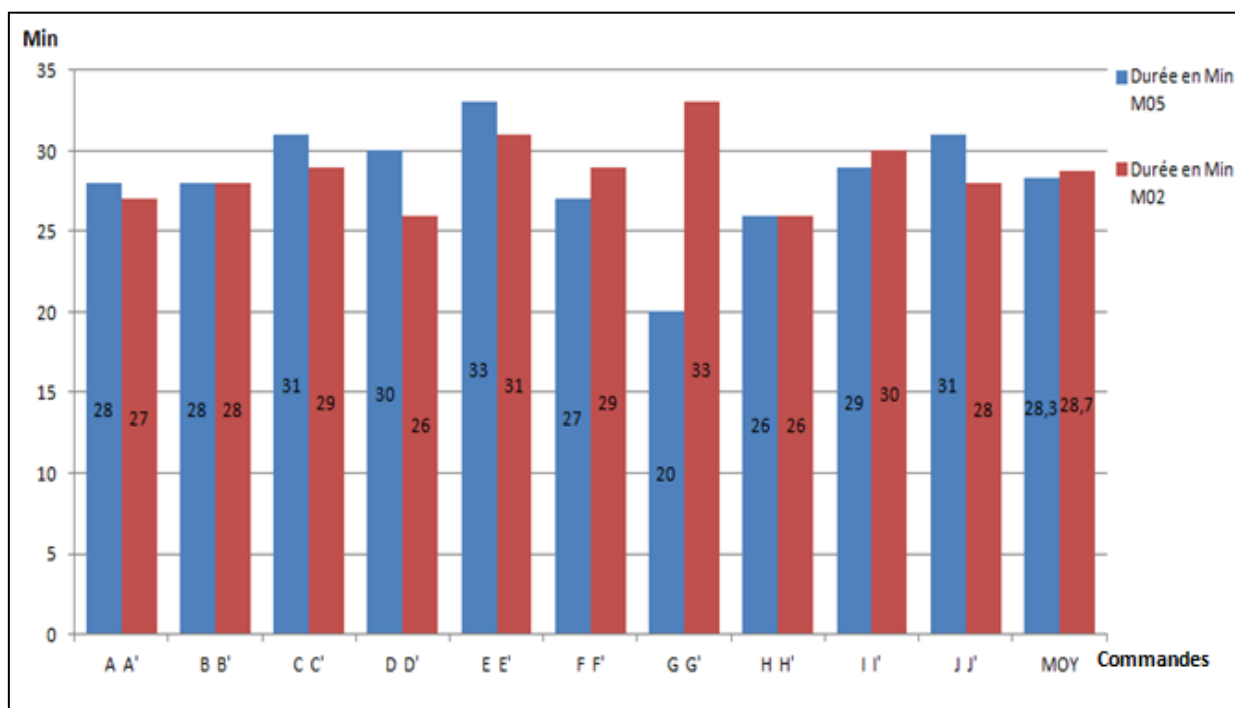
Semblablement au déchargement des produits, la durée du chargement entre les deux magasins ne connaît pas une grande variation en raison de l'absence du rôle du WMS dans cette étape le tableau ci-dessous présente les durée des chargements chronométrés en ayant recourt à des transpalettes électriques :

**Tableau n°III.4: Délais des chargements des commandes dans le magasin M05 et le magasin M02**

Commande M05 de 26 palettes	Durée en Min M05	Commande M02 de 26 palettes	Durée en Min M02
commande A	28	commande A'	27
commande B	28	commande B'	28
commande C	31	commande C'	29
commande D	30	commande D'	26
commande E	33	commande E'	31
commande F	27	commande F'	29
commande G	20	commande G'	33
commande H	26	commande H'	26
commande I	29	commande I'	30
commande J	31	commande J'	28
Moyenne des délais commandes	28,3	Moyenne des délais commandes	28,7

**Source :** Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableur Excel

**Figure n°III.11 : Délais des chargements des commandes dans le magasin M05 et le magasin M02**



Source : Etabli par nous-mêmes

D'après les figures ci-dessus nous pouvons conclure que l'opération de chargement est relativement similaire dans les deux magasins. Telle que l'opération de déchargement les équipes de travail, matériel ainsi que le nombre de palettes sont identiques.

### 2.2.2. Différence en termes de coût

Cette partie de l'étude est aussi importante que la précédente, car les coûts générés par l'activité de l'entrepasage sont directement imputables au coût de revient final du produit, ce qui induit systématiquement une augmentation du prix des articles. A cet effet la dilapidation des dépenses inutiles peut s'avérer coûteuse sans l'ajout de valeur au produit dans certaines situations. Le but de cette analyse comparative en terme de coût est de mesurer les revenus générés lors de l'utilisation du WMS par rapport à la gestion traditionnelle en estimant le coût de la main d'œuvre (Voir annexe n°III.12) dans les deux magasins M05 et M02 par rapport à la productivité et le travail effectué pour faire sortir les écarts et obtenir un résultat représentatif.

## 2.2.2.1. Réception (déchargement et mise en rack) des commandes

Dans le but de simplifier l'étude et d'abrégés les données non représentatives, nous avons choisis de jumeler entre l'étape de déchargement et de mise en rack pour désigner la réception du produit.

**Tableau n°III.5.A : Coût de réception dans le Magasin M05**

Commande	Délais (H)	Coût MOD DA (An)	Nbr de Réception par Jour	Nbr de Réception par Mois	Nbr de Réception par An	Coût de'une Réception (DA)
A	0,87	2492160	9,2	202	2429	1026
B	0,90	2492160	8,9	196	2350	1061
C	0,92	2492160	8,7	191	2297	1085
D	1,03	2492160	7,7	169	2033	1226
E	0,83	2492160	9,6	211	2534	983
F	1,00	2492160	8,0	176	2112	1180
G	1,10	2492160	7,3	161	1927	1293
H	1,03	2492160	7,7	169	2033	1226
I	1,13	2492160	7,1	156	1874	1330
J	0,98	2492160	8,1	178	2138	1165
<b>Moyenne</b>	0,98	2492160	8,2	180,40	2165	1151,2

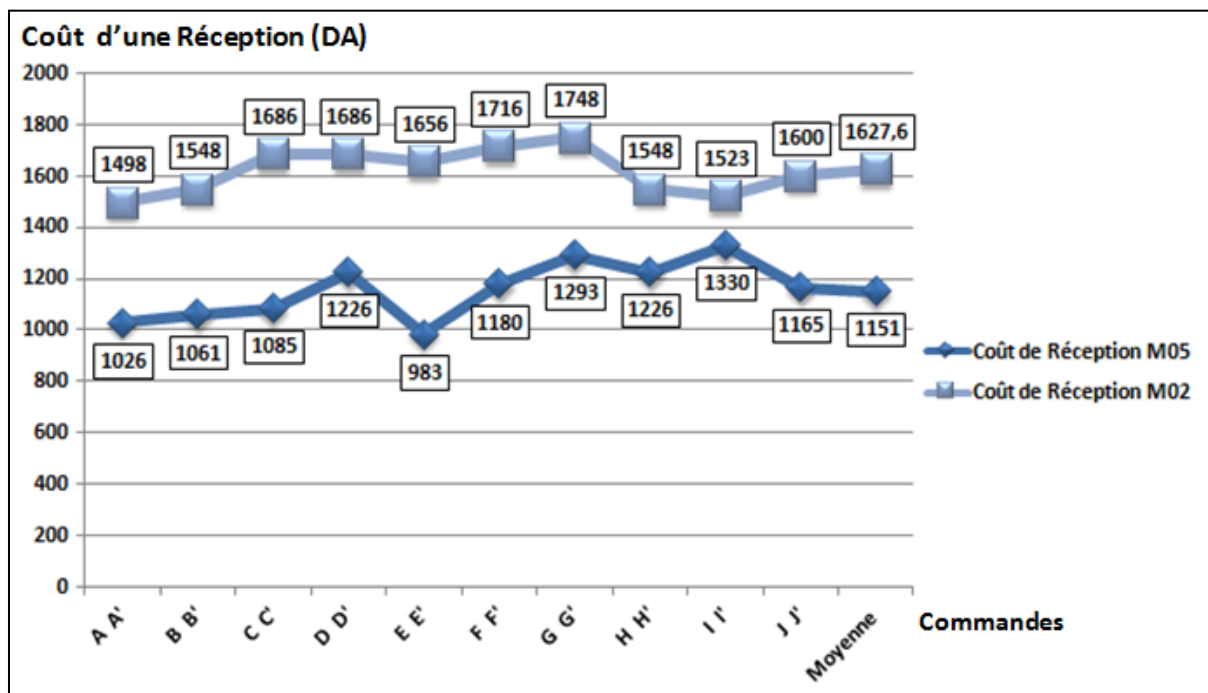
Source : Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableau Excel.

**Tableau n°III.5.B: Coût de réception dans le Magasin M02**

Commande	Délais (H)	Coût MOD DA (An)	Nbr de Réception par Jour	Nbr de Réception par Mois	Nbr de Réception par An	Coût de'une Réception (DA)
A'	1,27	2492160	6,3	139	1663	1498
B'	1,32	2492160	6,1	134	1610	1548
C'	1,42	2492160	5,6	123	1478	1686
D'	1,42	2492160	5,6	123	1478	1686
E'	1,40	2492160	5,7	125	1505	1656
F'	1,47	2492160	5,5	121	1452	1716
G'	1,48	2492160	5,4	119	1426	1748
H'	1,32	2492160	6,1	134	1610	1548
I'	1,28	2492160	6,2	136	1637	1523
J'	1,35	2492160	5,9	130	1558	1600
<b>Moyenne</b>	1,37	2492160	5,8	127,60	1531	1627,6

Source : Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableur Excel

**Figure n°III.12 : Différence en termes de coûts entre les réceptions dans les magasins M05 et M02**



**Source :** Etabli par nous-mêmes

Les tableaux n°III.6.A et n°III.6.B sont le résultat de calculs ayant pour but de distinguer le coût de revient d'une réception par rapport aux frais du personnel. Le schéma qui est établi à partir des deux tableaux fait apparaître l'évolution des coûts de revient des différentes commandes des magasins M05 et M02 ainsi que la différence en termes de coût qui est nettement supérieure dans le magasin M02.

### 2.2.2.2. Expédition (préparation et chargement) des commandes

L'étape d'expédition inclue la préparation et le chargement des commandes. Cette étape est complémentaire à la précédente et a le même but de démontrer la différence des coûts en ayant recourt à différents systèmes de gestion.

**Tableau n°III.6.A: Coût d'expédition dans le magasin M05**

Commande	Délais (H)	Coût MOD DA (An)	Nbr d'Expédition par Jour	Nbr d'Expédition par Mois	Nbr d'Expédition par An	Coût de'une Expédition (DA)
A	0,92	2492160	8,7	191	2297	1085
B	0,95	2492160	8,4	185	2218	1124
C	1,02	2492160	7,9	174	2086	1195
D	1,10	2492160	7,3	161	1927	1293
E	1,07	2492160	7,5	165	1980	1259
F	0,98	2492160	8,1	178	2138	1165
G	0,80	2492160	10,0	220	2640	944
H	1,00	2492160	8,0	176	2112	1180
I	0,93	2492160	8,6	189	2270	1098
J	0,97	2492160	8,3	183	2191	1137
<b>Moyenne</b>	0,97	2492160	8,2	180,40	2164,80	1151,2

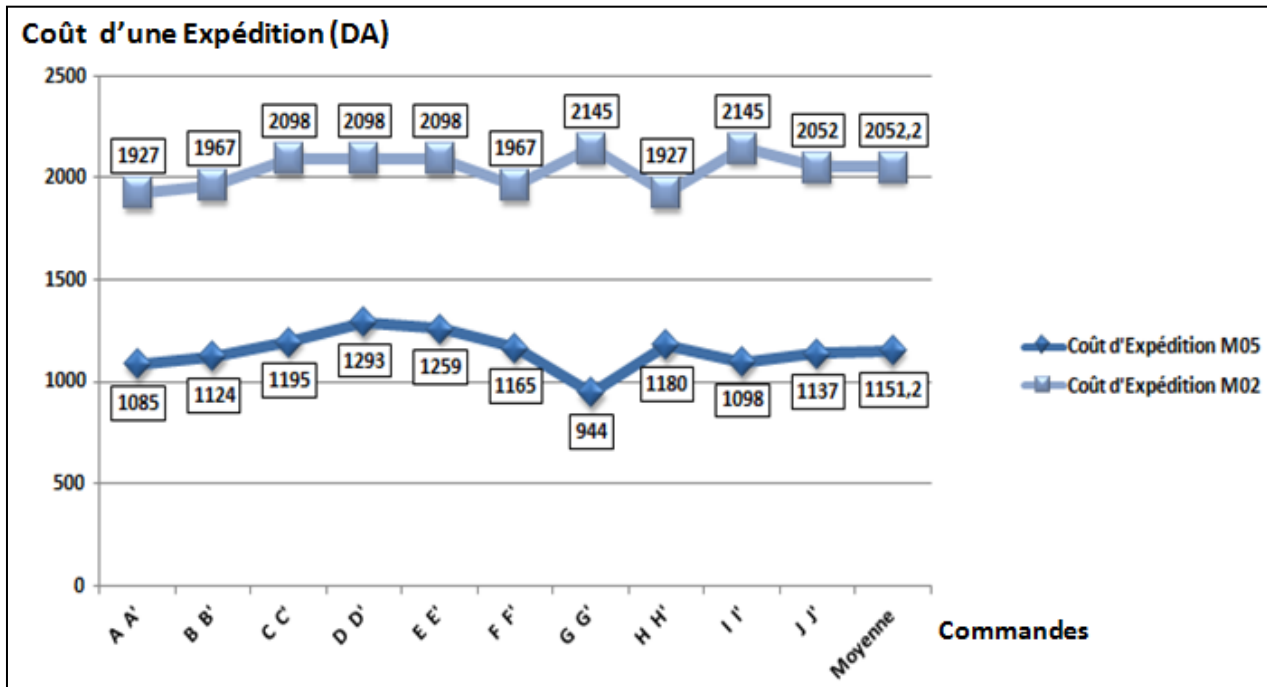
Source : Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableur Excel

**Tableau n°III.6.B: Coût d'expédition dans le magasin M02**

Commande	Délais (H)	Coût MOD DA (An)	Nbr d'Expédition par Jour	Nbr d'Expédition par Mois	Nbr d'Expédition par An	Coût de'une Expédition (DA)
A'	1,62	2492160	4,9	108	1294	1927
B'	1,68	2492160	4,8	106	1267	1967
C'	1,78	2492160	4,5	99	1188	2098
D'	1,77	2492160	4,5	99	1188	2098
E'	1,77	2492160	4,5	99	1188	2098
F'	1,68	2492160	4,8	106	1267	1967
G'	1,83	2492160	4,4	97	1162	2145
H'	1,62	2492160	4,9	108	1294	1927
I'	1,80	2492160	4,4	97	1162	2145
J'	1,73	2492160	4,6	101	1214	2052
<b>Moyenne</b>	1,73	2492160	4,6	101,20	1214,40	2052,2

Source : Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableur Excel

Figure n°III.13 : Différence en termes de coûts entre les réceptions dans les magasins M05 et M02



Source : Etabli par nous-mêmes

Le schéma ci-dessus, démontre tel que le précédent la différence flagrante des coûts entre les deux magasins bien que, l'étape soit différente le résultat reste relativement pareil.

### 2.2.3. Différence en termes de gestion en FEFO

La gestion en FEFO (Fisrt Expired Firt Out) est établie de différentes méthodes dans les deux magasins. Dans l'étape suivante nous avons relevé, à partir d'une extraction SAP des sorties des magasins M05 et M02 (Voir annexes n°III.13) en mois de décembre 2016, les anomalies de gestion en FEFO pour ensuite conclure la meilleure méthode de gestion.

#### 2.2.3.1. Les sorties en FEFO dans le magasin M05

Dans le magasin M05 tout est automatisé, lors du déclanchement d'une commande le WMS effectue un tri dans les produits concernés et les affiche par ordre de production, c'est-à-dire du moins récent jusqu'au plus récent avec les emplacements de chaque palette. Le magasinier effectue ensuite son choix et finalise la liste de *Picking* pour commencer la

préparation ce qui conduit à dire que la gestion en FEFO dans le magasin M05 s'effectue totalement en WMS.

**Tableau n°III.7: Sorties du produit « La Vache qui rit » 16 portions magasin M05**

Semaine de production ↓	Semaine de livraison →					Total général en tonnes
	45	46	47	48	49	
32	0,37					0,37
33	0,35					0,35
34	0,21					0,21
41	32,35	8,09				40,44
42		94,40	11,82			106,22
43			113,14			113,14
44			1,24			1,24
45			22,16	69,05		91,22
46				49,14	5,60	54,74
47					96,42	96,42
<b>Total général en tonnes</b>	<b>33,28</b>	<b>102,49</b>	<b>148,37</b>	<b>118,20</b>	<b>102,02</b>	<b>504,35</b>

Source : Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableur Excel

Le tableau ci-dessus est le résultat d'un croisement entre les semaines de production et les semaines de livraison. Nous pouvons constater à partir des cases en vert indiquent les sorties par semaine, que dans cette situation le FEFO a été respecté car il n'y a pas eu de dépassement dans les sorties, autrement dit, les sorties d'un lot ne se faisaient qu'à partir du moment où le lot de la semaine qui le précédait ne soit complètement épuisé.

### 2.2.3.2. Les sorties en FEFO dans le magasin M02

Contrairement au magasin M05, la gestion en FEFO dans le magasin M02 est légèrement plus compliquée. Le chef magasin et le magasinier travaillent selon un système leur permettant de faire sortir les produits allant être expirés en premier c'est-à-dire en FEFO, ils placent sur chaque rack des affiches contenant les lots sur les racks les types de produits ainsi que la quantité et modifient le contenu des affiches après chaque mouvement. Cette méthode peut s'avérer complexe dans la mesure où, dans plusieurs cas des palettes sont oubliées jusqu'à expiration du produit et même le respect du FEFO est atteint.

**Tableau n°III.8: Sorties du produit « Emmental » Magasin M02**

Semaine de production ↓	Semaine de livraison →					Total général en tonnes
	45	46	47	48	49	
20		0,10	0,10			0,19
22		0,03	0,01			0,03
23		0,14				0,14
24		0,03	0,05			0,08
25		0,01	0,03			0,03
26		0,01	0,07			0,08
30		0,01				0,01
32		0,01	0,04			0,05
33			0,10			0,10
34	0,29	0,38	0,30	0,09		1,06
35		0,04				0,04
36		0,01				0,01
38		0,02				0,02
40		0,22				0,22
41	1,05	1,89	0,28			3,22
42	1,87	2,32	0,67			4,86
43	45,09	36,03	0,88			82,00
45		41,10	6,44	2,18		49,71
46			102,28	43,38	4,33	149,99
47				55,75	20,05	75,81
48					48,40	48,40
<b>Total général en tonnes</b>	<b>48,31</b>	<b>82,33</b>	<b>111,25</b>	<b>101,40</b>	<b>72,78</b>	<b>416,07</b>

Source : Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableur Excel

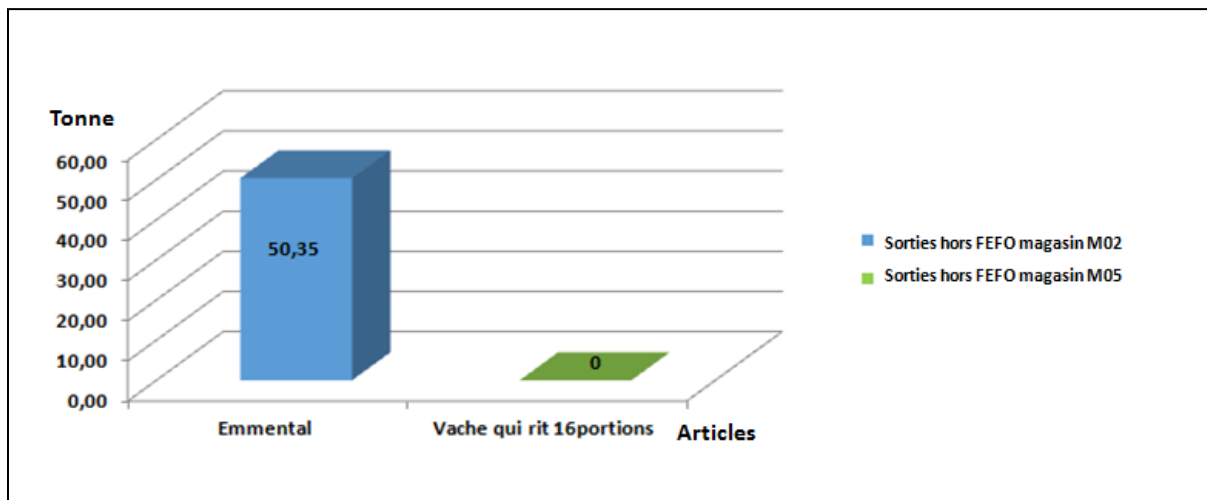
Le tableau ci-dessus est établi selon le même principe que le tableau n°III.9. Il concerne les sorties du mois de décembre année 2016 du magasin M02. Dans cette situation il est clair que le FEFO n'a pas été respecté, les cases en rouge indiquent les quantités en tonnes des produits sortant du magasin avant leur temps, dans la plupart des cas il ne s'agit que d'une palette ou moins, mais dans certaines situations ça dépasse les quarante palettes. Cela peut avoir des conséquences néfastes sur la qualité des produits.

**Tableau n°III.9: Sortis hors FEFO des magasins M02 et M05**

Magasin	M02	M05
Articles	Emmental (tonnes)	Vache qui rit 16portions (tonnes)
Produits sortis hors FEFO	50,35	0

Source : Etabli par nous-mêmes à l'aide du tableur Excel.

**Figure n°III.13 : Sortis hors FEFO des magasins M02 et M05**



**Source : Etabli par nous-mêmes.**

Le graphe ci-dessus, fait apparaitre les quantités en tonne des sorties hors FEFO dans les magasins M02 et M05. Dans le magasin M02 la quantité est estimée à environ cinquante tonnes par rapport à une quantité nulle dans le magasin M05.

### 2.3. Synthèse

Lors de l'élaboration de l'étude comparative, plusieurs critères rentrent en jeu, notamment quand les enjeux sont importants et peuvent avoir des incidences sur la gestion.

L'étude que nous avons effectuée a porté sur des critères que nous avons jugés représentatifs selon notre sujet d'étude et les processus de fonctionnement chez BEL Algérie. L'étude s'est déroulée dans deux parmi les six magasins appartenant à BEL, le choix des critères a porté sur les délais en comparant à partir de l'opération d'entrepasage (réception, déchargement, mise en rack, préparation et expédition) les durées que mettent les employés à accomplir leurs tâches, les coûts en calculant les montants que reviennent chaque réception et expédition par rapport aux honoraires annuels du personnel et la gestion en FEFO qui s'est effectuée à partir d'une analyse faite d'une extraction de SAP portant sur la production du mois face à ses sortie.

Nous sommes à la fin sorties avec des résultats interprétables de la manière suivante :

1. La productivité augmente considérablement dans le magasin M05 à raison des délais réduits que prennent les mouvements des marchandises, par conséquent le nombre de commande accompli annuellement est largement supérieur à celui du magasin M02.
2. La rapidité du déploiement dans le M05 donne la possibilité aux employés d'accomplir d'autres tâches alors que dans M02 les opérations conventionnelles prennent plus de temps et d'énergie pour être accomplies.
3. La réduction des délais des opérations a joué un rôle indiscutable dans la fidélisation des clients de BEL car malgré la concurrence rude qui est récemment née dans le marché du fromage, BEL garde le monopole et occupe une la plus grande part de marché et ce, grâce aux outils technologiques utilisés dans la gestion de ses activités qui participent dans l'ajout de la valeur au produit dans l'étape de stockage.
4. Avec WMS, des informations détaillées peuvent être suivies à la trace, du fait de la précision du système, ce qui permet aussi une atteinte immédiate des emplacements recherchés.
5. Recueil de données automatiques et avec précision dans M05, la saisie manuelle des données devient inutile, ce qui élimine et la paperasse inefficace, les erreurs et peut améliorer l'exactitude des données de 99%. Contrairement au magasin M02 dans lequel la documentation (fiche palette, bordereau, fiche de *Picking*...) se fait manuellement avec un risque d'erreur élevé.
6. L'absence de WMS dans le magasin M02 rend les coûts y attribués supérieurs à ceux du magasin M05 car les revenus réservés aux employés sont égaux entre les deux magasins donc le coût d'un mouvement de stock revient plus cher dans M02 puisque le nombre le total des mouvements est inférieur par rapport à M05.
7. La gestion en FEFO (First Expired First Out) se fait dans les deux magasins, mais son respect, tel que nous avons pu le constater ne s'établit réellement que dans le magasin géré par WMS. La gestion en FEFO quand elle est respectée génère beaucoup d'avantages au sein de l'espace de stockage tel que l'optimisation de l'espace de stockage, une meilleure organisation des produits selon la date de production et une meilleure précision consternant les sortie des produits.
8. Les deux tableaux concernant le respect de FEFO extraits de SAP, le progiciel de gestion utilisé par BEL Algérie, et qui fourni la traçabilité de toutes les opérations, indiquent les anomalies des gestions au sein du magasin M02. Il arrive même parfois

qu'une palette soit oubliée jusqu'à sa péremption avant d'être utilisée ce qui conduit à de grandes pertes et une complexité de gestion.

9. La gestion en FEFO permet donc de garantir une meilleure qualité au produit car quand elle est respectée, les produits présents dans le marché ainsi que dans l'entrepôt sont toujours frais et bons, par conséquent les clients sont satisfaits et font confiance à la marque.

Enfin, nous pouvons conclure à partir des critères que nous avons choisis, que le recours à l'automatisation et l'informatisation des données est devenu une exigence pour la bonne gestion des entrepôts et l'optimisation de la supply chain de l'entreprise.

### 3. Recommandations

L'étude que nous avons effectuée et qui nous a permis d'entrer dans le cœur des processus, nous a fait découvrir comment se gérer les produits de grandes marques et par quel moyen l'entreprise arrive à maintenir une relation propice avec ses clients dans un environnement qui peut s'avérer stimulant. Toute entreprise visant la pérennité se doit de toujours perfectionner son fonctionnement et veiller à préserver son image auprès de ses clients.

Afin d'améliorer la gestion de la plateforme de BEL Algérie, nous essayons de proposer quelques recommandations, à travers notre étude pratique et le potentiel présent dans la plateforme pour une progression des processus :

1. Implantation du système de management des entrepôts WMS dans tous les magasins dont dispose BEL, cela ne demandera pas un investissement colossal puisque le WMS est déjà présent dans les magasins M05 et M04, il permettra d'un autre côté, d'amoindrir les coûts, les délais et la qualité des produits, tel que nous l'avons prouvé dans notre cas pratique.
2. Optimiser l'utilisation du WMS actuel en acquérant un pack complet qui comprend des fonctionnalités ayant la capacité de révolutionner la gestion des magasins et qui touchent à toutes les activités concernant le produit tel que gestion des espaces de stationnement par rapport à l'allocation des docks, la programmation d'étiquetage et d'emballage, l'optimisation du taux de remplissage du transport par le dimensionnement d'emballage convenant à l'espace de transport, etc.

3. Application du cross-docking pour la gestion des produits finis, vu que tous les produits de BEL sont des produits laitiers à rotation très rapide et qui nécessite une gestion assez compliquée pour assurer la meilleure qualité aux clients. Le WMS évolué a aussi la capacité de gérer les magasins par cross-docking en effectuant la réception, le tri et l'expédition on parle alors d'automatisation complète.
4. Orientation vers la vente par circuit court à un niveau national pour éliminer la dépendance des partenaires, avoir une traçabilité du produit jusqu'au détaillant afin de garantir de meilleur conditions de stockage et le respect de la chaîne de froid, réduire les frais liés aux contrôle des partenaires, augmenter la marge bénéficière grâce au manque d'intermédiaire dans le circuit.
5. Application de la gestion du *Lean* qui repose principalement sur la réduction systématique des pertes de productivité, pour la diminution des déchets liées aux réclamations qualité et logistiques qui génèrent souvent des retours de marchandises difficiles à gérer par leur occupation inutile d'un grand espace de stockage et la procédure complexe pour leur destruction. Le *Lean* pourrait remédier à ce problème en favorisant entre autre un contrôle plus strict des articles venus de l'usine, des conditions meilleures pour stockage des produits et une manipulation plus adroite afin d'éviter les accidents de travail et la défectuosité des produits.
6. Etablissement d'une cellule de veille technologique pour garder une position de force par rapport aux concurrents qui sont de plus en plus présents dans le marché du fromage.
7. Implantation d'un système d'identification par radiofréquence (RFID) pour la gestion des palettes qui s'avère très compliquée.

### **Conclusion du chapitre**

L'élaboration de cette étude comparative entre le magasin M05 et le magasin M02 en termes de coût, de délais et de gestion en FEFO, nous a permis de réaliser que l'automatisation et le recours aux systèmes informatiques de gestion sont devenus une nécessité pour chaque entreprise songeant à acquérir une importance dans son secteur, et que l'optimisation de la supply chain qui est devenue un atout incontournable ayant la capacité de changer la donne dans une entreprise, ne peut plus se passer de l'outils informatique et au recours à l'automatisation.

## **Conclusion générale**

## **Conclusion générale**

Si le rôle principal d'un entrepôt est le rangement et le stockage des produits, il est impossible de se suffire à cette unique fonction, l'entrepôt agit également tel un régulateur. En effet, son objectif réel est de fournir au client un produit précis dans la quantité désirée et dans un délai défini à l'avance.

La satisfaction client va donc être au cœur de toutes les décisions stratégiques prises concernant un entrepôt. Mais l'optimisation de la chaîne logistique concourt à ce qu'un entrepôt traite les commandes en assurant fiabilité (réduction du nombre d'erreurs), efficacité (optimisation des délais de livraison) et rentabilité (optimisation des coûts logistiques).

En raison du rôle central qu'ils jouent, les entrepôts vont donc devoir devenir des lieux où l'excellence est recherchée. Celle-ci passera d'abord par une parfaite catégorisation des articles et par une connaissance sans faille des produits à stocker. Cette dernière sera essentielle pour organiser l'entrepôt et gérer les emplacements.

Notre travail de recherche nous a permis d'étudier la plateforme d'une façon générale, les contraintes auxquels sont confrontés les gestionnaires pour maintenir un déroulement fluide des opérations ainsi que les défis technologiques évolutifs qui font face à la gestion quotidiennes. Notre mission chez BEL Algérie était d'étudier le fonctionnement d'un système de gestion d'entrepôt et l'apport de l'installation de systèmes automatisée pour l'activité des plateformes ainsi, pour sortir avec une synthèse permettant d'apprécier les gains de l'automatisation et l'informatisation des process d'entrepôts optique d'optimisation des maillons de la chaîne logistique.

Nous avons donc commencé par une analyse de l'état des lieux des entrepôts afin de spécifier les différents problèmes et anomalies perçues sur les différentes opérations et activités logistiques effectuées au niveau de la plateforme. Notre tâche était d'analyser les processus d'entreposage dans les magasins ayant recourt aux systèmes automatisés ainsi qu'aux magasins gérés grâce à l'expertise des managers pour ensuite, effectuer une étude comparative dans laquelle nous avons intégrés des critères représentatif dans la gestion des entrepôts permettant de dégager les gains du recourt à l'automatisation et l'informatisation des process

Par conséquent, nous avons pu à travers ces résultats confirmer notre première hypothèse à savoir que l'automatiser des entrepôts absorbe les coûts liés aux opérations d'entreposage et cela en effectuant une étude sur terrain qui nous a permis grâce à des calculs précis de faire sortir les coûts d'une seule commande variant entre deux magasins (automatisé et géré traditionnellement).

Notre deuxième hypothèse qui stipule qu'automatiser son entrepôt réduit les dysfonctionnements liés à la gestion traditionnelle et assure un déroulement des processus a aussi été confirmée par le biais d'une étude de gestion en FEFO qui est intégré dans le système de management d'entrepôt, à travers cela nous avons pu constater que les systèmes informatisés permettent d'appliquer la gestion en FEFO avec exactitude et réduisent considérablement les erreurs de stockage.

Notre humble étude nous a permis d'affirmer notre troisième hypothèse qui précise que l'automatiser des entrepôts réforme la relation clientèle en optimisant la supply chain car l'ensemble de notre étude pratique pousse à conclure que la réduction des délais, des coûts et l'amélioration de la gestion ne peuvent qu'optimiser la supply chain tout en maintenant une relation propice avec les clients.

Durant la réalisation de notre travail nous avons rencontré quelques obstacles tels que l'indisponibilité de la documentation (nous avons constaté un manque d'ouvrages et de revues relatifs à notre sujet d'étude), le problème de déplacement ainsi que la saturation des magasins de BEL Algérie qui a rendu l'application de la pratique un peu compliquée mais, cela n'a fait que nous encourager à avancer et à arriver à terme de cette recherche.

A la fin de ce travail nous sollicitons les futurs chercheurs qui veulent approfondir davantage ce thème en utilisant d'autres thèmes de recherche ayant une relation étroite avec la logistique d'entrepôts à mener des investigations accés sur plusieurs pistes de recherche possibles telles que

- La sécurité, l'hygiène et l'environnement d'entrepôts
- Mise en place d'un système de mesure et d'amélioration de la performance

## Bibliographie

### 1. Ouvrages

1. ADAM, (J.) et (Coll) : *Guide pratique du responsable logistique*, édition WEKA, Paris, 2001.
2. BOUGET (A.), ANTOINE (MJ) : *Réussir son projet logistique*, AFNOR, France.
3. BLONDEL, (F.), *Aide-mémoire: Gestion Industriel*, 2<sup>e</sup>édition DUNOD, Paris, 2006.
4. CORAZE, (M) : *Les bases de la gestion logistique au sein d'un entrepôt*, édition découverte, Paris, 2003.
5. FARAHANI (Z) et coll : *logistic operations*, editions Elsevier, Iran, 2011.
6. FIMBEL, (E.), *Management des systèmes d'information*, 9<sup>e</sup> édition PEARSON EDUCATION, Paris, 2006.
7. GHIANI, (G.) et coll, *Introduction to Logistics Systems Management*, edition Ltd, New York, 2013.
8. GONZALEZ, (L), *RFID les enjeux pour l'entreprise*, AFNOR édition, Paris, 2008.
9. GWYNNE, (R.), *warehouse management*, édition Kogan, 2014.
10. MEYER (E.) : *l'entrepotage dans la chaine logistique*, édition AFT-IFTM, France, 2005.
11. MEYER (Y) : *localisation entrepôt, Organisation transport*, CNAM LTR, Paris, 2015.
12. MOCELLIN (F) : *gestion des entrepôts et plateformes*, Dunod, 2<sup>e</sup> édition, Paris.
13. MULER, (M.), *Essentials of inventory management*, Amacom édition 2011.
14. PERETZ, (P), *Barcodes Demystified*, Edition Media Media, 2016.
15. PRIMOR, (Y.) et FENDER (M.) : *Logistique: production. Distribution. Soutien*, DUNO, Paris, 2008.
16. REIX (R.) et (coll) : *Système d'information et management des organisations*, édition vibert, Paris, 2017.

17. RUSHTON (A), et (Coll), the handbook of logistics and distribution management, édition Kogan Page, 2017.
18. ROUX, (M) et LUI (T) : *optimiser votre plateforme logistique*, édition EYROLLES, 2010.
19. ROUX, (M.) : *Entrepôt et magasin*, 4<sup>e</sup> édition EYROLLES, 2008.
20. SORNET, (J.) et (coll), *DCG8 système d'information et gestion manuel et application*, DUNOT édition, Paris, 2016.
21. WATERS, et (coll) : *Global logistic management*, Kogan Page, 2014.
22. YALAOUI (F) et AMEDEO (L) : *logistique interne entreposage et manutention*, Ellipses.

## 2. **Tavaux universitaires**

1. LAKHAL, (S.) : Vers une approche formelle d'aide à la décision dans l'entreprise réseau, Thèse de doctorat, Université Laval, Québec, 1998.
2. FOUOPI LEMOUCHELE, (A.) : *Analyse des opérations d'entreposage à IPL plastique*, Thèse de doctorat, Université LAVAL, Canada, 2014.
3. TOUTAOUI, (F.) : *Mise en place d'un système de mesure et d'amélioration de la performance*, pour l'obtention d'un diplôme d'ingénieur d'état en management de l'innovation, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, 2016.
4. BOUKABACHE, (Y.) : *Contribution à l'amélioration de la chaîne logistique par l'optimisation des processus dans l'entrepôt*, pour l'obtention d'un diplôme d'ingénieur d'état, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, 2014.

## 3. **Revues périodiques**

1. BILLAUDOT, (B.) et JULIEN, (P.A.) : Organisation industrielle et sous-traitance : du fordisme à l'entreprise réseau, in revue presse de l'université de Québec, 2003.
2. FOSSO, (W.): *An inside look at RFID technology*, in revue Journal Of Technology Management & Innovation, volume 2, numéro 1.

#### 4. Webographie

5. Copernic, créateur de solutions mobiles, <https://www.copernic.fr/informations-copernic/avantages-du-code-a-barre/>, consulté le 18/04/2017.
6. Cries d’Afrique, magazine en ligne, <http://criedafrique.blogspot.com/p/micro-puce-rfid.html>, consulté le 14/04/2017.
7. Entreprise-ERP, développeurs Web, <http://www.entreprise-ERP.com/articles/definition-erp/html>. consulté le 15 avril 2017 à 15h30.
8. FAQ logistique, foire aux questions, <http://www.faq-logistique.com/Couts-entrepots.htm>, consulté le 23/03/17 à 15h03.
9. Groupe-Bel, site officiel de l’entreprise, <https://www.groupe-bel.com/fr/groupe/finance/chiffres-clés/>, consulté le 24 avril 2017 à 17h30
10. Groupe-Bel, site officiel de l’entreprise, <https://www.groupe-bel.com/fr/groupe/histoire/>, consulté le 24 avril 2017 à 17h30.
11. Ooreka, Foire aux questions, <https://stockage.ooreka.fr/comprendre/rack-stockage>, consulté le 19/03/17 à 10h54.
12. SAP, site officiel de l’entreprise, <http://www.sap.com/solution/index.exp> consulté le 13 mai 2017 à 21h03.
13. Wikipedia, encyclopédie en ligne, [www.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\\_d%27information](http://www.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%27information), consulter le : 21/03/2015 à 22 :21.

## Liste des annexes

<b>N°</b>	<b>Titres</b>	<b>Page</b>
<b>III.1</b>	Articles BEL produits en Algérie	61
<b>III.2</b>	Position géographique de la plateforme BEL	62
<b>III.3</b>	Module M 01, M04 et zone de réception M03	63
<b>III.4</b>	Module M05	65
<b>III.5</b>	Matériel de manutention	67
<b>III.6</b>	Plan d'emplacement WMS	71
<b>III.7</b>	Bon de livraison	72
<b>III.8</b>	Fiche de réclamation	72
<b>III.9</b>	<i>Picking</i> liste	73
<b>III.10</b>	Lettre de voiture	73
<b>III.11</b>	Etiquette d'un emplacement sur un rack	74
<b>III.12</b>	Salaires annuels des employés des magasins M02 et M05	85
<b>III.13.A</b>	Echantillon extraction SAP des sorties de «l'Emmental» d'un mois du magasin M02	89
<b>III.13.B</b>	Echantillon extraction SAP des ventes de «Vache qui rit» 16 portion d'un mois du magasin M05	89

**Annexe n°III.1 : Articles BEL produits en Algérie**



Annexe n°III.2 : Position géographique de la plateforme BEL



**Annexe n°III.3 : Module M 01, M04 et zone de réception M03**



**Annexe n°III.4 : Module M05**



**Annexe n°III.5 : Matériel de manutention**



## Annexe n°III.6 : Plan d'emplacement WMS

Numéro magasin : BL1 Magasin WM PF Blida

Numéro OT	Ty.	Emplac.cô	Ty.	Empl.pren.	Article	Designation article	Lot	QteTh	UCA	#	\$	Unité stock cédant	St	Créé le	SC	
0000617318	MO5	A57114A3	916	0083249076	435747	PICON 24P 330G X24	KA1161A	72	CAR			361342612202255161	0	27.05.2017	☑	
					435747			72	CAR							
0000617285	MO1	A16105B0	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0643A	32	CAR			361342612201951590	0	27.05.2017	☑	
0000617286	MO1	A16106A0	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0651A	29	CAR			361342612201952467	0	27.05.2017	☑	
0000617287	MO1	A11P06A1	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0661A	28	CAR			361342612202220565	0	27.05.2017	☑	
0000617289	MO1	A18103A0	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0671A	58	CAR			361342612202221296	0	27.05.2017	☑	
0000617290	MO1	A13P01A1	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0672A	22	CAR			361342612202221630	0	27.05.2017	☑	
0000617291	MO1	A14104A0	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0681A	27	CAR			361342612202221975	0	27.05.2017	☑	
0000617295	DB4	DEBORD	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0682A	81	CAR			361342612202222101	0	27.05.2017	☑	
0000617296	DB4	DEBORD	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0682A	81	CAR			361342612202222316	0	27.05.2017	☑	
0000617297	DB4	DEBORD	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0682A	72	CAR			361342612202222378	0	27.05.2017	☑	
0000617298	DB4	DEBORD	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0733A	81	CAR			361342612203005062	0	27.05.2017	☑	
0000617299	DB4	DEBORD	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0733A	81	CAR			361342612203004799	0	27.05.2017	☑	
0000617302	MO4	A41P15B0	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0742A	81	CAR			361342612202225850	0	27.05.2017	☑	
0000617303	DB4	DEBORD	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0744A	24	CAR			361342612202226390	0	27.05.2017	☑	
0000617368	DB4	DEBORD	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA1011A	81	CAR			361342612203034949	0	27.05.2017	☑	
0000617382	MO1	A14P06A0	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0721A	32	CAR			361342612203004041	0	28.05.2017	☑	
0000617383	MO1	A16P01A0	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA0734A	81	CAR			361342612202225591	0	28.05.2017	☑	
0000617384	MO4	A42P10C1	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA1021A	81	CAR			361342612203036080	0	28.05.2017	☑	
0000617385	MO4	A42P13B0	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA1021A	81	CAR			361342612203035953	0	28.05.2017	☑	
0000617386	MO4	A43I02B1	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA1021A	81	CAR			361342612203036011	0	28.05.2017	☑	
0000617387	MO4	A43P07A0	916	0083249076	438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 V...	KA1021A	81	CAR			361342612203036127	0	28.05.2017	☑	
					438956			1215	CAR							
0000617304	MO4	A42P04B1	916	0083249076	438958	VACHE QUI RIT 24P 360GX24 V...	KA0653A	10	CAR			361342612201952702	0	27.05.2017	☑	
0000617305	DB4	DEBORD	916	0083249076	438958	VACHE QUI RIT 24P 360GX24 V...	KA0731A	72	CAR			361342612202225089	0	27.05.2017	☑	
0000617306	DB4	DEBORD	916	0083249076	438958	VACHE QUI RIT 24P 360GX24 V...	KA0731A	72	CAR			361342612202225218	0	27.05.2017	☑	
0000617307	DB4	DEBORD	916	0083249076	438958	VACHE QUI RIT 24P 360GX24 V...	KA0731A	7	CAR			361342612202225270	0	27.05.2017	☑	
0000617308	MO4	A42I03B1	916	0083249076	438958	VACHE QUI RIT 24P 360GX24 V...	KA0741A	40	CAR			361342612202226062	0	27.05.2017	☑	
0000617309	DB4	DEBORD	916	0083249076	438958	VACHE QUI RIT 24P 360GX24 V...	KA0751A	15	CAR			361342612202226758	0	27.05.2017	☑	
0000617310	DB4	DEBORD	916	0083249076	438958	VACHE QUI RIT 24P 360GX24 V...	KA0752A	72	CAR			361342612202227021	0	27.05.2017	☑	
0000617311	DB4	DEBORD	916	0083249076	438958	VACHE QUI RIT 24P 360GX24 V...	KA0752A	72	CAR			361342612202226994	0	27.05.2017	☑	
					438958			360	CAR							
0000617313	MO5	A56I13C1	916	0083249076	442017	VACHE QUI RIT 8B 640GX10RAM...	KA1211A	90	CAR			361342612203051175	0	27.05.2017	☑	
0000617314	MO5	A56P04C0	916	0083249076	442017	VACHE QUI RIT 8B 640GX10RAM...	KA1211A	90	CAR			361342612203051144	0	27.05.2017	☑	
0000617315	MO5	A56P06C2	916	0083249076	442017	VACHE QUI RIT 8B 640GX10RAM...	KA1211A	90	CAR			361342612203051120	0	27.05.2017	☑	
0000617316	MO5	A57P01A1	916	0083249076	442017	VACHE QUI RIT 8B 640GX10RAM...	KA1211A	90	CAR			361342612203051151	0	27.05.2017	☑	
0000617317	MO5	A57P02A1	916	0083249076	442017	VACHE QUI RIT 8B 640GX10RAM...	KA1211A	90	CAR			361342612203051182	0	27.05.2017	☑	
					442017			450	CAR							
**								2097	CAR							



28.05.2017

SOTIL

Negazi

## Annexe n°III.7 : Bon de livraison

SPA Fromagerie BEL Algérie Siege Social: 36, Rue de la Madeleine 16035 Alger Algérie		<b>BON DE LIVRAISON / DELIVERY NOTE</b> Del. Note / Liv : 0083249076								
Plant / Div : 426 SPA FROMAGERIE BEL ALGERIE		Ord / Cmde : 7963266								
Shipping Point / Pt Exp : 426 ShipPt Dépôt BLIDA		Your ref / Votre Ref : Commande EST S22								
Shipping Date / Date Exped : 28.05.2017		Del. date / Date Liv : 28.05.2017								
Shp mks / Mqge colis :		<b>Ship to / Destinataire</b>								
Custom Agt / Agt Douane:		Cust Nb / No Client : 40358								
Custom Date / Date Douane :		SARL ADALIA LAIT ET DERIVES								
Forwarding Agent / Prest : FELLAG LIVRAISON EURL		Route Wilaya N°140 khalfoun GR 24 n°102 Ain Arnat D-19000 SETIF								
Ship Cond / Cond. Exped. : 01-standard										
Incoterm : FII-SETIF										
Cmts 1 :										
Cmts 2 :										
Shipping Details / Détails transp.										
Mat / Art	Description	Batch/Lot	BBD/DL/DO	Man.Dt/Dt fab	RU NL	Qty / Qté	Un	NtWght / PdsNet	SSCC	
435747	PICON 24P 330G X34	KA1161A	23.10.2017	26.04.2017		72	CAR	570,240 KG	361342612202255161	
<b>Sub / Sous Total</b>						<b>72</b>	<b>CAR</b>	<b>570,240 KG</b>		
438956	VACHE QUI RIT 16P 240GX32 VITA 3	KA0643A	04.02.2018	05.03.2017		32	CAR	245,760 KG	361342612201951590	
		KA0651A	04.02.2018	06.03.2017		29	CAR	222,720 KG	361342612201952467	
		KA0661A	04.02.2018	07.03.2017		28	CAR	215,040 KG	361342612202220565	
		KA0671A	04.02.2018	08.03.2017		58	CAR	445,440 KG	361342612202221296	
		KA0672A	04.02.2018	08.03.2017		22	CAR	168,960 KG	361342612202221630	
		KA0681A	04.02.2018	09.03.2017		27	CAR	207,360 KG	361342612202221975	
		KA0682A	04.02.2018	09.03.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612202223101	
		KA0682A	04.02.2018	09.03.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612202223316	
		KA0682A	04.02.2018	09.03.2017		72	CAR	552,960 KG	361342612202223378	
		KA0734A	11.02.2018	14.03.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612202225591	
		KA0742A	11.02.2018	15.03.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612202225850	
		KA0744A	11.02.2018	15.03.2017		24	CAR	184,320 KG	361342612202226390	
		KA0721A	11.02.2018	13.03.2017		32	CAR	245,760 KG	361342612203004041	
Page / Pages 1 /										

SPA Fromagerie BEL Algérie Siege Social: 36, Rue de la Madeleine 16035 Alger Algérie		<b>BON DE LIVRAISON / DELIVERY NOTE</b> Del. Note / Liv : 0083249076								
Plant / Div : 426 SPA FROMAGERIE BEL ALGERIE		Ord / Cmde : 7963266								
Shipping Point / Pt Exp : 426 ShipPt Dépôt BLIDA		Your ref / Votre Ref : Commande EST S22								
Shipping Date / Date Exped : 28.05.2017		Del. date / Date Liv : 28.05.2017								
Shipping Details / Détails transp.										
Mat / Art	Description	Batch/Lot	BBD/DL/DO	Man.Dt/Dt fab	RU NL	Qty / Qté	Un	NtWght / PdsNet	SSCC	
		KA0733A	11.02.2018	14.03.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612203004799	
		KA0733A	11.02.2018	14.03.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612203005062	
		KA1011A	25.02.2018	11.04.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612203034949	
		KA1021A	25.02.2018	12.04.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612203035953	
		KA1021A	25.02.2018	12.04.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612203036011	
		KA1021A	25.02.2018	12.04.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612203036080	
		KA1021A	25.02.2018	12.04.2017		81	CAR	622,080 KG	361342612203036127	
<b>Sub / Sous Total</b>						<b>1,215</b>	<b>CAR</b>	<b>9,331,200 KG</b>		
438958	VACHE QUI RIT 24P 360GX24 VITA 3	KA0653A	04.02.2018	06.03.2017		10	CAR	86,400 KG	361342612201952702	
		KA0731A	11.02.2018	14.03.2017		72	CAR	622,080 KG	361342612202225089	
		KA0731A	11.02.2018	14.03.2017		72	CAR	622,080 KG	361342612202225218	
		KA0731A	11.02.2018	14.03.2017		7	CAR	60,480 KG	361342612202225270	
		KA0741A	11.02.2018	15.03.2017		40	CAR	345,600 KG	361342612202226062	
		KA0751A	11.02.2018	16.03.2017		15	CAR	129,600 KG	361342612202226758	
		KA0752A	11.02.2018	16.03.2017		72	CAR	622,080 KG	361342612202226994	
		KA0752A	11.02.2018	16.03.2017		72	CAR	622,080 KG	361342612202227021	
<b>Sub / Sous Total</b>						<b>360</b>	<b>CAR</b>	<b>3,110,400 KG</b>		
442017	VACHE QUI RIT 8B 640GX10RAMADAN MAN	KA1211A	28.10.2017	01.05.2017		90	CAR	576,000 KG	361342612203051120	
		KA1211A	28.10.2017	01.05.2017		90	CAR	576,000 KG	361342612203051144	
		KA1211A	28.10.2017	01.05.2017		90	CAR	576,000 KG	361342612203051151	
		KA1211A	28.10.2017	01.05.2017		90	CAR	576,000 KG	361342612203051175	
		KA1211A	28.10.2017	01.05.2017		90	CAR	576,000 KG	361342612203051182	
<b>Sub / Sous Total</b>						<b>450</b>	<b>CAR</b>	<b>2,880,000 KG</b>		
Page / Pages 2 /										

SPA Fromagerie BEL Algérie  
Siege Social: 36, Rue de la Madeleine  
16035 Alger Algérie

**BON DE LIVRAISON / DELIVERY NOTE**

Del. Note / Liv : 0083249076

Plant / Div : 426 SPA FROMAGERIE BEL ALGERIE  
Shipping Point / Pt Exp : 426 ShipPt Dépôt BLIDA  
Shipping Date / Date Exped : 28.05.2017

Ord / Cmde : 7963266  
Your ref / Votre Ref : Commande EST S22  
Del. date / Date Liv : 28.05.2017

TOTAL	2.097	CAR	34	PAL
NET WGHT / PDS NET	15.892	KG		
GROSS WGHT / PDS BRUT	18.021	KG		
VOLUME	31	M3		

Seal / No Plomb : BB, FF 67372  
Driver / Chauffeur : HEGHWI AHMED  
Cont.Temp / Temp Soute(°C) : MPT 02054-513-41  
Ldg end time / Fin chargmt : 0000000-000000  
Container ID :  
San. ID / Agrément sanit :

Signature / Emargement			
Driver when loading	Receiving clerk / Réceptionnaire	Reception date / Date	Observation
Chauffeur au chargmt	réception		
	Seal / Cachet réceptionnaire		





Annexe n°III.9: Picking liste

08 FB A

tableau récapitulatif des dépenses de FF 2016

Montant (€)	CU	INDICATEUR	VS	Explicite	Autre	DESCRIPTION DETAILÉE	CU	DATA	DATE	LIBELLE	DE	DATE	MT
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	220	000	0000000000000000	0	10.01.2016	00
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	134	000	0000000000000000	0	17.05.2016	00
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	64	000	0000000000000000	0	19.04.2016	00
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	100	000	0000000000000000	0	14.06.2016	00
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	04	000	0000000000000000	0	18.08.2016	00
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	01	000	0000000000000000	0	19.09.2016	00
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	71	000	0000000000000000	0	19.06.2016	00
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	144	000	0000000000000000	0	19.05.2016	00
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	131	000	0000000000000000	0	19.05.2016	00
00000000	000	000000	000	000000000	00000	STMT FF 1000 000	000000	000	000	0000000000000000	0		00
++								000	000				

19.05.2016  
 KADIS. Boutkeres  
 BENYAMIA  
 00193 212.16





**Annexe n°III.11 : Etiquette d'un emplacement sur un rack**



**Annexe n°III.12 : Salaires annuels des employés des magasins M02 et M05**

Magasin M05		Magasin M02	
Equipe M05	▼ Salaire annuel (DA)	Equipe M02	▼ Salaire annuel (DA)
Chef Magasin	950400	Chef Magasin	950400
Magasinier	591360	Magasinier	591360
Cariste	528000	Cariste	528000
Aide polyvalent	422400	Aide polyvalent	422400
Total	2492160	Total	2492160

**Annexe n°III.13.A : Echantillon extraction SAP des sorties de «l'Emmental» d'un mois  
du magasin M02**

Livraison	Articl	Désignation	Lot	Poids net	Qté livr.	Date livr/	Nom du donneur S livraison	date de fabricati	semaine produc	tonnage liv	
83028991	438958	Emmental	KA31046	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	05/11/2016	45	0,62208
83028991	438958	Emmental	KA31046	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	05/11/2016	45	0,62208
83028991	438958	Emmental	KA31116	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	06/11/2016	46	0,62208
83028991	438958	Emmental	KA31116	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	06/11/2016	46	0,62208
83028991	438958	Emmental	KA31116	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	06/11/2016	46	0,62208
83028991	438958	Emmental	KA31116	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	06/11/2016	46	0,62208
83028991	438958	Emmental	KA31116	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	06/11/2016	46	0,62208
83028992	438958	Emmental	KA31036	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	05/11/2016	45	0,62208
83028992	438958	Emmental	KA31036	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	05/11/2016	45	0,62208
83028992	438958	Emmental	KA31046	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	05/11/2016	45	0,62208
83028992	438958	Emmental	KA31046	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	05/11/2016	45	0,62208
83028992	438958	Emmental	KA31046	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	05/11/2016	45	0,62208
83028992	438958	Emmental	KA31046	622,08	72	13/11/2016	SNC ADALIA	47	05/11/2016	45	0,62208
83028999	438958	Emmental	KA30916	1028,16	119	12/11/2016	EURL SAMH C	46	04/11/2016	45	1,02816
83029006	438958	Emmental	KA31126	1244,16	144	13/11/2016	BENSALEM A	47	06/11/2016	46	1,24416
83029008	438958	Emmental	KA31116	3732,48	432	13/11/2016	EURL SAMH C	47	06/11/2016	46	3,73248
83029009	438958	Emmental	KA31126	2488,32	288	13/11/2016	EURL SAMH C	47	06/11/2016	46	2,48832
83029010	438958	Emmental	KA31116	1244,16	144	13/11/2016	Lamraoui Ou	47	06/11/2016	46	1,24416
83029064	438958	Emmental	KA31126	622,08	72	14/11/2016	SARL KHEIDR	47	06/11/2016	46	0,62208
83029064	438958	Emmental	KA31136	3110,4	360	14/11/2016	SARL KHEIDR	47	06/11/2016	46	3,1104
83029078	438958	Emmental	KA30916	622,08	72	14/11/2016	SARL REGION	47	04/11/2016	45	0,62208
83029078	438958	Emmental	KA31026	622,08	72	14/11/2016	SARL REGION	47	05/11/2016	45	0,62208
83029119	438958	Emmental	KA31146	622,08	72	14/11/2016	Bensalem Ay	47	06/11/2016	46	0,62208
83029120	438958	Emmental	KA31146	1244,16	144	14/11/2016	BENSALEM A	47	06/11/2016	46	1,24416
83029121	438958	Emmental	KA31146	1866,24	216	14/11/2016	SARL ADALIA	47	06/11/2016	46	1,86624
83029121	438958	Emmental	KA31216	1244,16	144	14/11/2016	SARL ADALIA	47	07/11/2016	46	1,24416

**Annexe n°III.13.B : Echantillon extraction SAP des ventes de «Vache qui rit» 16 portion  
d'un mois du magasin M05**

Articl	Désignation	Lot	Poids	Qté livr.	Date livr/	Nom du donneur S livraison	date de fabricati	semain	tonnage liv	
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA27926	2488,32	324	02/11/2016	Sarl Mansouri Dis	45	05/10/2016	41	2,48832
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA27936	1866,24	243	02/11/2016	Sarl Mansouri Dis	45	05/10/2016	41	1,86624
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA27946	1866,24	243	02/11/2016	Bensalem Ayoub	45	05/10/2016	41	1,86624
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA27936	4976,64	648	03/11/2016	Sarl Mansouri Dis	45	05/10/2016	41	4,97664
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA27936	622,08	81	03/11/2016	EURL SAMH CON	45	05/10/2016	41	0,62208
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA27946	1866,24	243	03/11/2016	EURL SAMH CON	45	05/10/2016	41	1,86624
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA28016	3110,4	405	03/11/2016	EURL SAMH CON	45	06/10/2016	41	3,1104
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA28016	2488,32	324	03/11/2016	EURL SAMH CON	45	06/10/2016	41	2,48832
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA21836	368,64	48	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	05/08/2016	32	0,36864
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA22316	307,2	40	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	10/08/2016	33	0,3072
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA22026	145,92	19	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	07/08/2016	33	0,14592
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA22626	46,08	6	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	13/08/2016	33	0,04608
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA22726	7,68	1	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	14/08/2016	34	0,00768
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA22826	53,76	7	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	15/08/2016	34	0,05376
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA22916	30,72	4	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	16/08/2016	34	0,03072
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA23026	23,04	3	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	17/08/2016	34	0,02304
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA23116	15,36	2	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	18/08/2016	34	0,01536
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA23126	76,8	10	02/11/2016	EURL SAMH CON	45	18/08/2016	34	0,0768
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA23516	7,68	1	03/11/2016	EURL SAMH CON	45	22/08/2016	35	0,00768
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA23616	69,12	9	03/11/2016	EURL SAMH CON	45	23/08/2016	35	0,06912
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA27946	1244,16	162	03/11/2016	EURL SAMH CON	45	05/10/2016	41	1,24416
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA28016	622,08	81	05/11/2016	SARL KHEIDRI DIS	45	06/10/2016	41	0,62208
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA28026	4976,64	648	05/11/2016	SARL KHEIDRI DIS	45	06/10/2016	41	4,97664
438956	VACHE QUI RIT 16P	KA28026	622,08	81	05/11/2016	SARL CARTHAGO	45	06/10/2016	41	0,62208

# **Table des matières**

**Dédicaces**

**Remerciements**

**Résumé**

**Liste des Tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des abréviations**

**Sommaire**

<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Organisation et dimensionnement des entrepôts logistiques.....</b>	<b>5</b>
<b>Introduction du chapitre.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Généralités sur les entrepôts.....</b>	<b>7</b>
1.1. Entrepôt et plateforme.....	7
1.1.1. Les entrepôts.....	7
1.1.2. Les plateformes logistiques.....	7
1.1.3. Les flux physiques dans les entrepôts et les plateformes.....	9
1.1.4. Le rôle de l'entreposage dans la chaîne logistique.....	9
1.2. Types et catégories d'entrepôts logistiques .....	9
1.2.1. Selon la fonction.....	9
1.2.2. Selon son positionnement dans la chaîne logistique.....	10
1.2.3. Selon le positionnement géographique.....	11
1.2.4. Selon les systèmes de gestion .....	11
1.3. Structure infrastructure et équipements des entrepôts.....	12
1.3.1. Structure des entrepôts.....	12
1.3.2. Infrastructure et équipements de manutention.....	13
1.3.2.1. Les équipements de manutention .....	15
<b>2. Organisation des différents processus d'entreposage.....</b>	<b>16</b>
2.1. Les outils de gestion d'entrepôt.....	17

2.2. Prise de décision et gestion des commandes.....	21
2.2.1. Complexité de la gestion d'entrepôt.....	21
2.2.1.1 Le niveau stratégique.....	21
2.2.1.2 Le niveau tactique.....	22
2.2.1.3 Le niveau opérationnel.....	23
2.2.2. La gestion des commandes dans l'entrepôt.....	23
2.3. Modes de préparation des commandes.....	24
2.3.1. Les méthodes de préparation de commande.....	24
2.3.2. Principes facilitant la préparation des commandes .....	24
2.3.3. Système de préparation des commandes.....	25
<b>3. Choix du mode de gestion de l'entrepôt.....</b>	<b>25</b>
3.1. Décisions stratégiques liées à l'entrepôt.....	26
3.1.1. Localisation des entrepôts.....	26
3.1.2. Le nombre d'entrepôts.....	26
3.2. La gestion des activités par le recours au Lean entreposage.....	28
3.3. L'emploi du Cross-docking pour l'optimisation de l'espace de stockage.....	29
<b>Conclusion du chapitre .....</b>	<b>30</b>
<b>Chapitre II : système de gestion et pilotage des entrepôt.....</b>	<b>31</b>
<b>Introduction du chapitre.....</b>	<b>32</b>
<b>1. Types de progiciels de gestion.....</b>	<b>33</b>
1.1. Les progiciels de gestion non intégrés.....	33
1.1.1. Progiciel comptable.....	34
1.1.2. Progiciel des immobilisations.....	35
1.1.3. Progiciel de la paye.....	35
1.1.4. Progiciel de gestion commerciale.....	36
1.1.5. Progiciel de production.....	36
1.1.6. Progiciel logistique.....	37
1.2. Les progiciels de gestion intégrés (PGI).....	38
1.2.1. Expression du besoin .....	38
1.2.2. Choix et implantation des PGI .....	38
1.2.3. Les coûts des PGI.....	39

<b>2. Pilotage et mode d'utilisation des systèmes de gestion dans les entrepôts</b> .....	39
2.1. Fonctionnalités et logique des flux dans SAP.....	40
2.2. Recours au logiciel de management des entrepôts WMS.....	43
<b>3. Progiciels utilisés pour la gestion des entrepôts</b> .....	45
3.1. Le codage à barre.....	45
3.1.1. Les bases du codage à barres.....	46
3.1.2. Les éléments d'un code à barres.....	46
3.1.3. La structure d'un code à barres.....	48
3.2. Les principes de la scanographie.....	49
3.3. Les bases de fonctionnement de l'identification par radiofréquence .....	50
3.3.1. Les phases d'intégration de la RFID.....	50
3.3.2. L'impacte de l'installation de la RFID sur la gestion des entrepôts.....	51
3.3.2.1. La gestion des données.....	51
3.3.2.2. La gestion du système d'information.....	52
3.3.2.3. La gestion des opérations.....	53
<b>Conclusion du chapitre</b> .....	57
<b>Chapitre III : Rôle de l'automatisation et l'informatisation des opérations d'entreposage chez BEL Algérie</b> .....	58
<b>Introduction du chapitre</b> .....	59
<b>1. Présentation de l'entreprise d'accueil : BEL Algérie</b> .....	60
1.1. Historique de l'entreprise .....	60
1.2. Position géographique de la plateforme BEL .....	62
1.3. La structure de la plateforme BEL .....	62
1.3.1. Magasin des produits finis et matières premières .....	63
1.4. Personnel .....	66
1.5. Matériel de manutention .....	67
1.6. Les canaux de distribution de BEL .....	68
1.6.1. Vente directe .....	68
1.6.2. Canal long.....	69
<b>2. Importance de l'automatisation des processus d'entreposage chez BEL Algérie</b> .....	70
2.1. Processus d'entreposage des produits.....	71
2.1.1. Processus automatisé d'entreposage des produits avec WMS.....	71

2.1.1.1. Réception des produits .....	71
2.1.1.2. Déchargement et stockage .....	71
2.1.1.3. Planification des commandes .....	71
2.1.1.4. Initiation de la commande.....	73
2.1.1.5. Préparation et chargement de la commande .....	73
2.1.1.6. Codification des produits .....	74
2.1.2. Processus non automatisé d'entreposage des produits .....	75
2.1.2.1. Réception des produits .....	75
2.1.2.2. Déchargement et stockage de la commande .....	75
2.1.2.3. Initiation du transfert de la commande .....	76
2.1.2.4. Préparation et chargement de la commande .....	76
2.1.3. Conditions communes de Stockage .....	77
2.2. Effets du recourt au WMS sur le rendement de l'activité d'entreposage (étude comparative entre les magasins M05 et M02.....	79
2.2.1. Différence en termes de délais .....	79
2.2.1.1. Réception et déchargement des articles .....	79
2.2.1.2. Stockage des produits.....	81
2.2.1.3. Initiation et préparation des commandes.....	82
2.2.1.4. Chargement des commandes.....	84
2.2.2. Différence en termes de coût .....	85
2.2.2.1. Réception (déchargement et mise en rack) des commandes.....	86
2.2.2.2. Expédition (préparation et chargement) des commandes .....	87
2.2.3. Différence en termes de gestion en FEFO .....	89
2.2.3.1. Les sorties en FEFO dans le magasin M05.....	89
2.2.3.2. Les sorties en FEFO dans le magasin M02.....	90

2.3. Synthèse .....	92
<b>3. Recommandations .....</b>	<b>94</b>
<b>Conclusion du chapitre .....</b>	<b>96</b>
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>97</b>
<b>Bibliographie</b>	
<b>Annexe</b>	
<b>Table des matières</b>	