

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Polytechnique



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique



Département Génie Industriel

Mémoire de Projet de Fin d'Etude

Pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Génie Industriel

Option : Management Industriel

Intitulé

Contribution à l'intégration d'une solution WMS et estimation des gains attendus.

Application : Danone Djurdjura Algérie

Présenté par : Anis BADREDDINE

Anis HAMMOUDI

Sous la direction de : M. Wassim BENHASSINE MCA

Mme. Imane MEZIANE TANI MCA

Présenté(e) et soutenu publiquement le (01/07/2019)

Composition du Jury :

Président	Mme .Noual BOUKADOUM,	MAA	ENP
Promoteur	M .Wassim BENHASSINE,	MCA	ENP
	Mme .Imane MEZIANE TANI,	MCA	ENP
Examineur	M .Iskander ZOUAGHI,	MCB	ENP
Invité	M .Yazid AMEZIANE,	Warehouses Manager	DDA

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Polytechnique



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique



Département Génie Industriel

Mémoire de Projet de Fin d'Etude

Pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Génie Industriel

Option : Management Industriel

Intitulé

Contribution à l'intégration d'une solution WMS et estimation des gains attendus.

Application : Danone Djurdjura Algérie

Présenté par : Anis BADREDDINE

Anis HAMMOUDI

Sous la direction de : M. Wassim BENHASSINE MCA

Mme. Imane MEZIANE TANI MCA

Présenté(e) et soutenu publiquement le (01/07/2019)

Composition du Jury :

Président	Mme .Noual BOUKADOUM,	MAA	ENP
Promoteur	M .Wassim BENHASSINE,	MCA	ENP
	Mm.Imane MEZIANE TANI,	MCA	ENP
Examineur	M .Iskander ZOUAGHI,	MCB	ENP
Invité	M .Yazid AMEZIANE,	Warehouses Manager	DDA

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mes chers parents et ma grand-mère, puisse dieu me les garder,

A toute ma grande famille et tous ceux qui m'aiment

A mes professeurs et mentors qui m'ont tant appris

A tous ceux qui m'ont toujours soutenu et cru en moi.

Anis BADREDDINE

Je dédie ce travail :

A ma très chère mère, à son grand sacrifice et son dévouement pour ma réussite,

A ma grand-mère, que dieu me la garde,

A ma sœur et mon frère,

A ma grande famille et mes chers amis qui ont toujours cru en moi,

A mes professeurs qui m'ont beaucoup appris,

A toute personne qui m'a soutenu tout au long de mon cursus,

A toute la promotion Génie Industriel 2019.

Anis HAMMOUDI

Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements à Dieu tout puissant de nous avoir donné la force et le courage afin de réaliser ce modeste travail.

Nous exprimons nos chaleureux remerciements et notre profonde gratitude :

A nos mères qui ont toujours été présentes et nous ont soutenus qui ont fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui et ce que nous serons demain.

A nos promoteurs Mr. Benhassine et Mme. Meziane Tani pour leurs précieux conseils et orientations.

Un grand merci à notre encadreur au sein de Danone Djurdjura Algérie Mr. Yazid Ameziane pour son accueil, sa confiance, et sa maîtrise du domaine sans laquelle ce travail n'aurait pas eu lieu.

Nous adressons également nos remerciements à Kahina Chebbah, Yasser Brachene pour leur précieuse aide et leur disponibilité ainsi que toute l'équipe Danone pour leur dynamisme et sympathie.

Une pensée particulière à l'ensemble de l'équipe pédagogique du département Génie Industriel et nos camarades durant ces dernières années avec qui nous avons eu des souvenirs inoubliables.

Enfin nous remercions toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à réaliser ce modeste travail.

Merci pour tout.

ANIS²

ملخص: الهدف من هذا العمل هو دعم تنفيذ مشروع "نظام إدارة المستودعات" من أجل رقمنة مستودع المنتجات النهائية. Danone Djurdjura Algérie لتحسين فعالية السلسلة اللوجستية من خلال تحسين الأنشطة المتعلقة بتخزين وتوزيع

تحقيقاً لهذه الغاية، أنشأنا تمثيلاً لأنشطة استقبال، تخزين وتوزيع المنتجات النهائية من أجل تسهيل تحديد الأنشطة المستقبلية. ثم بعد ذلك وبالاعتماد على هذا التمثيل، قمنا بمحاكاة نشاط في مستودع أحد الموردين للخدمات اللوجستية الذي يدير جزءاً من مخزون Danone Djurdjura Algérie باستعمال أداة "نظام إدارة المستودعات". ثم من خلال إعادة ضبط اعدادات الحساب، أجرينا دراسة لتقدير الأرباح التي تحققت من خلال ادراج الأداة الجديدة.

الكلمات الدالة: نظام إدارة المستودعات، الرقمنة، الفعالية، السلسلة اللوجستية، العملية.

ABSTRACT: This work aims to support an implementation of "warehouse management system" for digitizing Danone Djurdjura Algérie warehouse in order to improve supply chain performance, by optimizing the activities related to storage and distribution of final goods.

For that, we have established a graphical representation of reception, storage and distribution activities in order to facilitate the identification of TO BE processes. After that, this representation helped us to carry out a simulation of an activity inside the warehouse of a logistics provider who is in charge of the management of some Danone Djurdjura Algeria's stocks. This has been done through a « warehouse management system » tool. Finally, after readjusting the parameters, we have conducted a study to estimate the benefits of the integration of this new tool.

Key Words: Warehouse Management System, Digitalization, Performance, Supply Chain, Process.

Résumé : L'objectif de ce travail est d'accompagner un projet d'implémentation d'une solution « système de gestion d'entrepôts » pour la digitalisation de l'entrepôt de Danone Djurdjura Algérie afin d'améliorer la performance de la chaîne d'approvisionnement en optimisant les activités liées au stockage et à la distribution des produits finis.

A cet effet, nous avons établi une modélisation des activités de réception, stockage et distribution pour faciliter l'identification des processus futurs. Ensuite à l'aide de cette représentation nous avons réalisé la simulation d'une activité au sein de l'entrepôt d'un prestataire logistique qui gère une partie des stocks de Danone Djurdjura Algérie par un outil « système de gestion d'entrepôts ». En réajustant les paramètres de calculs, nous avons mené une étude qui a permis d'estimer les gains apportés par l'intégration du nouvel outil.

Mots clés : Système de gestion d'entrepôts, Digitalisation, Performance, Chaîne d'approvisionnement, Processus.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABRÉVIATIONS

INTRODUCTION GENERALE.....	11
I. Chapitre I : L'organisation de la Supply Chain dans l'industrie laitière en général et chez DDA en particulier	15
Introduction	15
I.1. Présentation du secteur d'activité de DDA	16
I.1.1. L'agroalimentaire et l'industrie laitière	16
I.1.2. Le secteur agroalimentaire et la filière laitière en Algérie	17
I.1.3. Le marché du yaourt en Algérie	18
I.2. Présentation De l'entreprise Danone	19
I.2.1. Groupe Danone.....	19
I.2.2. Danone Djurdjura Algérie	23
I.2.3. Organisation de la Supply Chain de DDA.....	24
I.3. Diagnostic, dysfonctionnements et problématique	27
I.3.1. Diagnostic	27
I.3.1.1. Présentation de l'unité de stockage.....	27
I.3.1.2. Description des processus du dépôt TESSALA.....	29
I.3.2. Dysfonctionnements	31
I.3.3. Présentation de la problématique et de la méthodologie	32
I.3.4. Détails pour les tâches à réaliser au cours du projet.....	35
Conclusion.....	38
II. Chapitre II : Etat de l'art sur les systèmes d'information pour la gestion des stocks et de l'entrepôt	40
Introduction	40
II.1. Notions de Supply Chain (SC)	41
II.1.1. Définitions	41
II.1.2. Les différentes structures et flux de la SC	42
II.1.3. La logistique : enjeux, rôle, types et performances	45
II.2. Stock et Entrepôt : Maillon central de la Supply Chain	49
II.2.1. Les stocks	49
II.2.2. L'entrepôt	50
II.2.3. Pilotage et digitalisation des plates-formes logistiques	56

II.3.	Système d'informations (SI) & Warehouse Management System (WMS)	59
II.3.1.	Système d'information	59
II.3.2.	Warehouse Management System (WMS)	61
II.3.2.1.	Les avantages du WMS	61
II.3.2.2.	Les fonctionnalités d'un WMS	62
II.3.2.3.	Les différents choix de WMS	66
	Conclusion.....	68
	III. Chapitre III : Application : Modélisation des processus de l'entrepôt à automatiser et estimation des gains attendus de l'intégration d'une solution WMS.....	70
	Introduction	70
III.1.	Présentation et préparation du projet	71
III.1.1.	Présentation du projet	71
III.1.2.	Organisation du projet.....	72
III.1.3.	Frontières et risques du projet.....	75
III.2.	Design des AS IS Process & TO BE Process	77
III.2.1.	Modélisation des AS IS Process (Processus actuels).....	79
III.2.2.	Les mouvements SAP	86
III.2.3.	Configuration des TO BE Process (Processus futur)	89
III.3.	Analyse & comparaison.....	93
III.3.1.	L'analyse des coûts	93
III.3.2.	L'analyse des délais	97
III.3.3.	Analyse de la qualité de service	99
III.4.	Contrôle et suivi (proposition de KPI)	102
III.4.1.	Les indicateurs essentiels de base	102
III.4.2.	Les indicateurs personnalisés.....	105
	CONCLUSION GENERALE	109
	Bibliographie.....	112
	Webographie	113
	ANNEXES.....	114

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Dix principaux pays en termes de chiffre d'affaires	22
Tableau 2 : Les tâches à réaliser au cours du projet	37
Tableau 2 : Les types de la chaine logistique	46
Tableau 3 : Résultats de l'application de la méthode QQCQCCP	73
Tableau 4 : Risques d'implémentation de WMS	75
Tableau 6 : Eléments BPMN utiles	78
Tableau 7 : Mouvements SAP	87
Tableau 8 : Matrice des mouvements d'inventaires	90
Tableau 9 : Matrice de changement de statut	90
Tableau 10 : Matrice destruction des produits	91
Tableau 11 : Chiffres concernant les activités réception et distribution	93
Tableau 12 : Résultats de calcul des coûts des activités avant l'intégration de WMS	95
Tableau 13 : Estimation des gains des activités après l'intégration de WMS	96
Tableau 14 : Estimation de gain financier qu'apporte l'intégration de WMS	97
Tableau 15 : Estimation de gain en termes de délais après l'intégration de WMS	98
Tableau 16 : Estimation de gain en termes de capacité de traitement après WMS	99
Tableau 17 : Estimation de gain en termes de RH après l'intégration de WMS	100
Tableau 18 : Estimation de gain sur les retours clients	101

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Présence de Danone dans le monde	19
Figure 2 : Chiffre d'affaire Danone 2018 en pourcentage par Pôle	20
Figure 3 : Chiffre d'affaire Danone 2018 consolidé par Pôle	21
Figure 4 : Chiffre d'affaire consolidé par zone géographique	21
Figure 5 : Organisation de la Supply Chain de Danone Djurdjura Algérie	24
Figure 6 : Schéma représentant le dépôt TESSALA	28
Figure 7 : Schéma représentant le transport des produits finis vers les dépôts	29
Figure 8 : Fiche technique résumant les étapes d'implémentation du WMS	33
Figure 9 architecture globale d'une chaîne logistique	41
Figure 10 : Structures possibles d'une chaîne logistique	43
Figure 11 : Etapes d'une commande client	47
Figure 12 : Composante de l'entreposage	52
Figure 13 : Matériels d'entreposage	56
Figure 14 : Schéma simplifié des flux d'entreposage	56
Figure 15: Composantes d'un SI	59
Figure 16 : Diagramme de Gantt de notre méthodologie	74
Figure 17 : Processus de réception des produits finis au niveau du dépôt TESSALA	81
Figure 18 : Processus de distribution RTM.....	83
Figure 19 : Processus de distribution Externe.....	85
Figure 20 : Interaction entre les systèmes d'informations actuels.....	88
Figure 21: Interaction entre les systèmes d'informations après intégration du WMS.....	92
Figure 22 Représentation graphique des estimations de gains de délais	98
Figure 23 : Représentation graphique des gains en RH après l'intégration de WMS	100

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BPM : Business Process Management
BPMN : Business Process Model and Notation
CE : Centre d'Expedition
DC : Distribution Center
DD : Distribution Directe
DDA : Danone Djurdjura Algérie
DI : Distribution Indirecte
DLC : Date Limite de Consommation
DSD : Direct Sales Distribution
DSS : Distribution Sans Stock
DZD : Dinar Algérien
EDP : Essential Dairy and Plant-based
FEFO : First Expired First Out
FIFO : First In First Out
FTE : Full-Time Equivalent
GPAO : logiciel de gestion de la production assistée par ordinateur
GX : GENERIX
IAA : Industrie Agroalimentaire
KPI : Key Performance Indicators
LIFO : Last In First Out
MGLA : Matière Grasse Laitière Anhydre
MP : Matière Première
MRP : Planification des ressources de production
NORAM : North America
ONS : Office National des Statistiques
PDL : Poudre de lait
PLF : Produits Laitiers Frais
PSL : Prestataire de Services Logistiques
RH : Ressources Humaines
RTM : Route to Market
SaaS : Software as a Service
SAP : Systems, Applications and Products
SC : Supply Chain
SCE : Supply Chain Execution
SCM : Supply Chain Management
SPA : Société Par Action
SSCC : Serial Shipping Container Code
STO : Stock Transport Order
TIC : Technologies de l'information et de la communication
TMS : Transport Management System
WMS : Warehouse Management System

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Le secteur agroalimentaire en Algérie est l'un des secteurs d'activités caractérisés par une forte concurrence tel que dans le monde entier l'industrie agroalimentaire fait partie des rares secteurs qui enregistrent une croissance importante et constante, année après année. Souvent confrontées à d'importants volumes, les entreprises du secteur font face à une difficulté croissante pour traiter leurs commandes de manière rapide et précise. Une problématique amplifiée par les erreurs provenant des autres parties-prenantes de la chaîne telles que les distributeurs ou les fabricants. Une mauvaise gestion des commandes peut ainsi entraîner un grand nombre de problèmes notamment en matière de livraison, de coordination avec les systèmes back-office ou encore de gestion des délais pour les denrées périssables. Les acteurs agroalimentaires se sont rendu compte que la fonction de SC a une influence considérable sur la performance économique des entreprises, c'est pour cette raison que ces dernières années les efforts mis pour améliorer la performance du secteur ont été inscrits autour de ses difficultés.

Les innovations et développements technologiques logiciels ont de nombreux impacts sur la Supply Chain agroalimentaire. Notamment, une plus grande visibilité, une meilleure conformité réglementaire, une gestion des denrées périssables plus performante et une chaîne logistique plus proactive et agile qui profite à la fois au secteur, aux partenaires et bien évidemment aux consommateurs.

Parmi eux, on retrouve les solutions de Warehouse Management System (WMS). En effet, ces systèmes sont très utilisés dans le domaine agroalimentaire et permettent aux entreprises du secteur d'optimiser la gestion des stocks de gérer finement la traçabilité de leurs produits, de gérer leurs stocks dans le respect des dates DLV, DLC et DLUO, d'assurer le traitement des codes à barres, de réduire leurs coûts, et d'améliorer leurs délais de livraison et de disposer d'un processus de commande plus efficace.

Bien qu'étant deuxième leader dans la production et la distribution de produits laitiers en Algérie, Danone Djurdjura Algérie (DDA) se doit d'avoir une Supply Chain bien organisée à tous les niveaux si elle souhaite maintenir sa part de marché, voir même l'augmenter. De ce fait en premier lieu l'entreprise s'est intéressée à la logistique amont pour augmenter la quantité et améliorer le niveau de production et cela grâce à l'intégration de deux logiciels spécialisés dans la production : TEK DAN et GUARDIAN.

Ensuite elle a élaboré depuis 2015 une stratégie d'acquisition d'une nouvelle filiale : la marque Trèfle pour élargir son activité en proposant une large gamme de nouveaux produits, cela marque un avancement majeur pour l'entreprise mais l'avancement technologique dans le monde et la recherche du développement continu fait que, en 2018 la multinationale décide de passer vers le développement de la logistique aval, de ce fait gérait sa SC de distribution de façon plutôt classique avec le progiciel SAP et Excel, ne suffisait plus donc l'entreprise s'est lancé sur deux projets majeurs de digitalisation pour un développement d'envergure.

Après la réussite du premier projet qui est l'intégration d'un Transport Management System (TMS) dans les processus de transport afin de mieux suivre les routes et les optimiser, maintenant l'entreprise cherche à se concentrer sur les stocks et leurs différentes contraintes.

Les dirigeants de DDA ont constaté plusieurs pertes au niveau des stocks et le manque de traçabilité des produits ainsi que des délais assez longs lors de l'élaboration des tâches pour les opérateurs. Améliorer la gestion des stocks est devenu l'objectif actuel de DDA. Donc comment peut-on réduire les coûts tout en améliorant les délais et la qualité de service. Cette gestion des stocks, si elle est efficace, devra permettre à l'entreprise d'atteindre ses objectifs en termes de taux de service et de réductions des coûts. Pour cela une digitalisation de la gestion des stocks s'impose. La meilleure solution de digitalisation après consultation des experts fut l'implémentation d'un Warehouse Management System avec la collaboration de Generix Belgique comme fournisseur du logiciel de gestion. Comment accompagner cette implémentation et quels gains offrira telle.

En effet, notre projet a été effectué dans le cadre d'un projet d'adopter une nouvelle configuration pour la gestion d'entrepôts en automatisant un ensemble d'activités à l'aide d'une solution Warehouse Management System (WMS), et ça dans le but d'atteindre la performance optimale de l'entrepôt et en tirer des gains en termes de ressources humaines, de temps, mais aussi des gains financiers.

Nous pouvons formuler notre problématique de la manière suivante : « Comment optimiser les coûts, les délais tout en maintenant une exigence de qualité de service vis-à-vis des clients par l'informatisation des processus liés à la gestion des entrepôts ? ». Afin d'y répondre, nous devons apporter des réponses aux questions suivantes :

- Comment peut-on accompagner le passage des processus manuels vers les processus informatisés en intégrant la solution WMS ?
Après avoir cerné la problématique d'autres questions ont surgi :
- Quels sont les gains attendus en termes de ressources, de temps et d'argent apportés par la nouvelle configuration ?

Pour une implémentation et un suivi adéquat du projet, les règles de gestion et management de projet doivent être présentes. Avoir une méthodologie bien définie permet d'avoir une vue globale sur l'ensemble des actions à mettre en place ; ainsi choisir les outils et ressources nécessaires afin de coordonner et harmoniser les diverses tâches exécutées dans le cadre du projet. **Notre méthodologie est répartie en quatre étapes :**

[1] La première est consacrée à la présentation du projet intégration WMS dans le but de bien cerner le projet. Cette dernière est réalisée en utilisant plusieurs outils. Le diagramme de Gantt pour élaboration du planning de projet. La matrice RACI qui définira les responsabilités et les intervenants durant chaque étape. Ainsi que la méthode QQQCCP qui va permettre d'avoir une charte de projet comportant les frontières et les objectifs visés. On finira avec une analyse des risques les plus probables ainsi que les actions à prendre en considération avant le Go-live (la mise en service) du projet.

[2] Le deuxième point comprend un design global et détaillé qui va permettre d'identifier tous les processus actuels « AS IS Process ». Dans cette section nous allons commencer par la modélisation des processus actuels qui vont subir une automatisation après l'intégration du WMS en se basant sur le standard BPMN. Identifier ensuite les flux d'informations sous forme de mouvements sous le système SAP pour pouvoir mettre en cohérence tout flux physique avec l'information qui lui correspondre.

Dans la troisième sous-section nous allons concevoir une maquette qui va définir les TO BE Process (processus future) où nous mettons l'interaction entre SAP et WMS.

- [3] La troisième étape est dédiée pour effectuer une analyse des coûts, des délais et de la qualité de service pour faire enfin un comparatif entre l'état actuel et l'état futur qui va détailler les axes de gain apporté par la nouvelle configuration.
- [4] La dernière sous-section vient après avoir répondu à la problématique annoncée. Nous proposerons dans cette étape des indicateurs de performances et de suivis pour cette implémentation qui vont permettre une meilleure visibilité et un meilleur rendement.

À cet effet, **Notre travail sera structuré autour** de trois chapitres de la façon suivante : Le premier chapitre sera dédié à une étude de l'existant afin de cerner l'environnement où s'inscrit notre projet. On s'intéressera au secteur agroalimentaire, et particulièrement à l'activité de DDA et son organisation. Un diagnostic sera proposé avec la démarche à suivre pour la résolution de notre problématique.

Le deuxième sera consacré à la définition des notions et outils académiques qui vont être utilisés pour mener ce projet. Avoir la base théorique est primordial pour la bonne exécution du projet.

Enfin le dernier chapitre comporte la partie pratique qui suit la méthodologie que nous avons proposée grâce à ce chapitre non seulement nous répondrons à la problématique en précisant les gains apportés par ce projet mais aussi nous offriront des suggestions indicatrices de performances pour garantir la continuité de la solution et la détection des dysfonctionnements futur. Tout cela se fera suivant un tableau quand expliquera plutard, comportant les différentes tâches décernées aux intervenants du projet dont on fait parti. Notre première tâche autant que stagiaire sera de présenter le projet à l'équipe Generix durant le WORKSHOP 0, afin que l'équipe generix entame le premier contact et élabore leur propre plan de travail. Puis durant le WORKSHOP 1 nous devons définir tous les flux entrants et sortants des produits de Tessala que ce soit physiques ou informationnels ce qui permettra à l'équipe generix de déterminer les nouveaux processus de soutien et les changements concernant le nouveau centre de distribution. Après réception des résultats du sous-traitant nous devons remplir les nouveaux besoins pour la nouvelle configuration en terme technique. Nous aurons pour mission d'élaborer la matrices transco ainsi que les nouveaux SAP qui permettrons à l'équipe generix de créer les interfaces. Après création des interfaces et leur explication lors du WORKSHOP 2 nous devons entamer l'analyse quantitatives durant la simulation présenter par generix, nous mettrons alors en évidence les gains du wms. Pour finir notre dernière mission sera de proposer des indicateurs de performances qui eux offriront un point de départ pour generix afin de faire le choix final des KPIs pour le suivi et contrôle.

Chapitre I

I. Chapitre I : L'organisation de la Supply Chain dans l'industrie laitière en général et chez DDA en particulier

Introduction

Avec les restrictions sur les importations qui rendent l'approvisionnement en matières premières de plus en plus complexe, et avec l'évolution du marché qui connaît récemment une concurrence sans précédent sur différentes dimensions (gamme de produits, qualité, prix, disponibilité, etc.).

Etant donnée, la nature de ses activités qui exige une qualité de produits et de services irréprochables et avec sa position sur le marché qui figure parmi les fabricants leaders de yaourt en Algérie, Danone Djurdjura Algérie (DDA) fait partie d'un réseau très complexe. Et afin de détecter les dysfonctionnements rencontrés quotidiennement par l'entreprise et de proposer des pistes d'améliorations adaptées à ces problèmes, une bonne connaissance de l'organisation reste primordiale.

Dans ce chapitre, nous commencerons dans la première section par présenter le secteur d'activité de la multinationale en décrivant la Supply Chain (SC) laitière et ses principaux acteurs. Nous mettrons l'accent sur la filière laitière et le marché du yaourt en Algérie. Nous présenterons ensuite l'entreprise Danone, son historique, les différentes activités et les principaux marchés en nous appuyant sur quelques chiffres clés. Nous nous intéresserons ensuite à sa filiale Danone Djurdjura Algérie et l'organisation de sa Supply Chain.

La deuxième section sera consacrée à la description des processus aval de la chaîne logistique qui constitue le cœur de notre projet.

Dans la troisième section, nous aborderons un diagnostic sur les activités au sein du dépôt central de DDA en relevant les dysfonctionnements remarqués. Nous présenterons ensuite notre problématique et la démarche que nous avons suivies pour sa résolution.

I.1. Présentation du secteur d'activité de DDA

Cette première partie sera consacrée à la présentation du secteur d'activité de Danone Djurdjura Algérie. Nous présenterons dans un premier temps le secteur agroalimentaire en général, ses caractéristiques, ses activités et ses principaux acteurs. Nous y évoquerons la contribution de l'industrie agroalimentaire dans l'économie Algérienne. Dans un second temps, nous aborderons la production laitière en présentant sa Supply Chain, et enfin, nous nous focaliserons vers la fin sur la filière laitière en Algérie et principalement sur la production des yaourts.

I.1.1. L'agroalimentaire et l'industrie laitière

Le secteur agroalimentaire, dont fait partie l'industrie laitière, regroupe l'ensemble des activités industrielles qui transforment les matières premières issues de l'agriculture, de l'élevage ou de la pêche en produits alimentaires destinés à la consommation finale par l'être humain ou par l'animal. Cette industrie intervient à différents niveaux de transformation. Le premier niveau englobe l'ensemble des entreprises des secteurs primaires représentant les exploitations agricoles qui produisent des aliments. Le deuxième niveau constitué des entreprises du secteur secondaire de l'industrie agroalimentaire : ceux-ci transforment le bétail et les végétaux cultivés en produits alimentaires industriels.

La filière laitière constitue dans la plupart des pays l'une des productions les plus importantes dans le secteur agroalimentaire. En effet, le lait frais est considéré comme un produit de base pour la plupart des consommateurs. Il constitue, par ailleurs, une matière première essentielle dans de nombreuses industries agroalimentaires. C'est pour cette raison que la disponibilité du lait en quantité nécessaire dans la chaîne d'approvisionnement préoccupe aussi bien les autorités publiques que les acteurs de la filière.

La Supply Chain laitière commence par la production du lait cru (principalement de vache) dans les fermes. Cette première étape est suivie par celle de la collecte où commence la chaîne du froid. Dans une troisième étape, le lait est transformé en produits laitiers (lait standardisé, yaourt, beurre, fromage...) ou sous-produits (poudre de lait). La Supply Chain se termine avec le dernier client dans la chaîne logistique, celui qui consommera le produit final fabriqué tout au long de la chaîne de valeur.

Le lait est alors distribué vers différents acteurs de la filière :

Le consommateur : les fermes fournissent le lait directement à la porte du consommateur.

Les consolidateurs de lait : il s'agit d'entreprises qui fournissent un service local ou régional. Ils agissent comme distributeurs du lait dans la chaîne de valeur en aval. Ils sont considérés comme des centres de collecte pour les petits producteurs laitiers dont ils achètent leur lait.

Transformateurs de lait : Il s'agit d'entreprises de transformation des aliments qui utilisent du lait dans leurs formes variées pour créer d'autres produits à valeur ajoutée. Les transformateurs les plus courants sont :

- La transformation ultérieure du lait : lait en poudre, lait évaporé, lait condensé, etc.
- La fabrication de yaourts, fromages et beurre, etc.
- Fabricants de confiserie et de boulangerie : chocolat, biscuits, etc.
- Lait en poudre pour bébé.

Dans cette chaîne de valeur, les entreprises de transformation de lait peuvent être liées entre elles : par exemple, les fabricants de yaourt ou de fromage utilisent le lait en poudre comme matière première.

Transformation propre à la ferme : certaines fermes laitières disposant d'un surplus de lait décident d'opérer une intégration verticale en aval de leur Supply Chain avec le traitement de ce lait, notamment en fabriquant et en vendant individuellement du fromage, du yaourt, du beurre et de la glace en tant que marque agricole locale.

Détaillants et traiteurs : ce sont les entités les plus proches du consommateur final.

Les **détaillants** stockent une variété de produits laitiers allant du lait frais provenant d'exploitations individuelles ou de coopératives jusqu'aux produits laitiers à valeur ajoutée provenant d'exploitations agricoles et de transformateurs d'aliments (fromage, yaourt, lait en poudre, etc.).

Les **traiteurs** sont des entités du secteur de l'hôtellerie, des restaurants, des vendeurs de produits alimentaires, cafés, etc. qui fournissent du lait frais ou des produits à base de lait qui répondent aux demandes spécifiques des consommateurs finaux.

I.1.2. Le secteur agroalimentaire et la filière laitière en Algérie

Dès le début des années 2000, l'industrie agroalimentaire occupe une part très importante dans l'approvisionnement du marché Algérien en produits alimentaires. En effet, elle englobe les produits qui constituent la base du système nutritionnel de l'individu Algérien (farine, semoule, pâtes alimentaires, lait et produits laitiers, huiles alimentaires, tomate industrielle, sucre). Malgré la faible proximité des activités agroalimentaires avec l'amont agricole, le déficit dans le processus de valorisation de produits locaux, ainsi que la forte dépendance aux marchés extérieurs, le secteur des Industrie Agroalimentaire (IAA) a contribué en 2018 (d'après l'ONS¹) à l'économie nationale en termes de production avec une proportion de 12,3% au PIB industriel (hors hydrocarbure).

Il est le premier employeur dans l'industrie (40% de l'emploi avec près de 150 000 actifs occupés) et il produit 40 à 45% de la valeur ajoutée industrielle (plus de 300 milliards de DA). Ce sont les entreprises des filières céréales, lait (et ses dérivés), eaux et boissons non alcoolisées qui sont les filières clés du paysage des IAA algériennes. (Bendellali, et al., 2018)

Les acteurs des industries agroalimentaires contribuent à l'amélioration de la sécurité alimentaire en approvisionnant régulièrement le marché national en produits de base (pain, farine, semoule, lait, sucre, tomate industrielle, viandes et huiles alimentaires). Le secteur agroalimentaire joue donc un rôle important dans la croissance économique globale du pays.

Tous les indicateurs révèlent une tendance à la croissance du secteur et à l'amélioration de sa productivité. Les Industries Agroalimentaires poursuivent leur tendance à la hausse en enregistrant un taux de +4,0% en 2018, perceptible au niveau des quatre trimestres de l'année (respectivement +4,6%, +6,4%, +2,8% et +2,5%).

¹ ONS : L'Office National des Statistiques c'est le service officiel des statistiques en Algérie, créé en 1964.

La demande en produits fabriqués a connu une augmentation durant le quatrième trimestre 2018, et plus de 89% des chefs d'entreprises enquêtés ont satisfait toutes les commandes reçues et il subsiste des stocks de produits fabriqués pour la majorité d'entre eux. (ONS, 2019)

L'industrie laitière algérienne se caractérise par une croissance élevée. Mais par un faible taux d'intégration du lait cru local (10% à 15%), ce qui implique une forte dépendance aux marchés extérieurs de matières premières. La recombinaison de la poudre de lait importé constitue donc, le processus de production dominant.

La demande sur le marché est tirée par trois facteurs : la croissance démographique (estimée à 1,6% par an), l'urbanisation et l'amélioration du pouvoir d'achat. La demande intérieure en lait de consommation a une faible croissance, en raison du niveau élevé de la consommation par individu, avec une moyenne de 110 litres de lait consommés par habitant et par an. Ce qui constitue un niveau proche de la saturation.

Par contre, la consommation des produits dérivés, plus précisément des yaourts et des fromages, se rapproche davantage de la borne inférieure de 5-6 Kg par habitant et par an que la borne supérieure. Cependant, elle connaît une forte croissance : la consommation moyenne de ces dérivés était de moins d'un kilogramme en 1988. Les grands investissements dans le secteur, sont les facteurs clé de cette croissance. Elle est également caractérisée par l'amélioration continue de la qualité des produits et la stabilité des prix. (Kaci, et al., Mai-Juillet 2007)

I.1.3. Le marché du yaourt en Algérie

Le yaourt est un dérivé laitier, conditionné généralement en pots ou en bouteilles. On trouve une gamme très diversifiée des yaourts à savoir : le brassé, l'étuvé, le fruité, à boire, le mélangé au jus, la crème dessert, etc.

En Algérie, il existe actuellement huit producteurs de yaourt qui mettent sur le marché une centaine de produits. Il s'agit de Soummam, Danone, Hodna, Trèfle, Betouche, Ramdy, Hadra et Palma Nova.

Le marché Algérien est néanmoins dominé par deux grandes firmes : DDA filiale du groupe international Danone qui regroupe les gammes de produit de Danone et Trèfle et l'entreprise Soummam. Ces deux firmes totalisent à elles seules plus de 80% des parts du marché national.

Bien que le marché de production des yaourts paraisse saturé, la consommation journalière du yaourt est en forte croissance. Cela peut s'expliquer par deux facteurs essentiels.

Le premier est la cherté des fruits qui a orienté les consommateurs vers les yaourts comme produits de substitution. Et le deuxième facteur est le renforcement de la politique commerciale à travers le développement de l'outil marketing dans l'industrie laitière ainsi que l'apparition de nouveau concurrent proposant une large gamme de produits qui touche les différentes catégories d'âge.

I.2. Présentation De l'entreprise Danone

Cette deuxième partie sera consacrée à la présentation du groupe Danone dans le monde. Nous décrirons ensuite la filiale Danone Djurdjura Algérie, son organisation et le fonctionnement de sa Supply Chain et notamment les processus de la SC avale.

I.2.1. Groupe Danone

Danone est une multinationale agroalimentaire dont le siège social est à Paris. Son chiffre d'affaire était de 24,651 milliards d'euros en 2018, dont 55% réalisé dans les pays situés en Europe et en Amérique du nord. Le groupe emploie plus de 100 000 collaborateurs à travers le monde, et compte plus de 390 filiales sur les cinq continents, dont 180 sites de production.

Danone est présente aujourd'hui dans plus de 130 pays répartis sur l'ensemble des régions du monde.



Figure 1: Présence de Danone dans le monde (La vie des entreprises,2017)

Les origines de Danone remontent à 1966, lors de la fusion de deux sociétés verrières françaises, « Glaces de Boussois » et « Verrerie Souchon Neuvesel », donne naissance à la société Boussois Souchon Neuvesel (BSN). Quatre ans plus tard, « BSN » devient le leader français de la bière et des eaux minérales. En 1973, « BSN » fusionne avec « Gervais Danone », pour donner un groupe alimentaire français de produits laitiers et de pâtes qui deviendra le premier groupe alimentaire français. Au cours des années 70 et 80, le groupe « BSN » cède son activité de verre plat pour concentrer son développement sur l'alimentaire et les boissons, principalement en Europe occidentale. Il acquiert notamment des brasseries, des marques de biscuits en Europe, et aussi la grande fromagerie en Italie « Galbani ». Il deviendra ainsi le troisième groupe agroalimentaire diversifié européen et le premier en France, en Italie et en Espagne.

Entre 1990 et 1996, l'Entreprise procède un grand nombre d'acquisitions des entreprises activant dans le secteur agroalimentaire hors d'Europe occidentale (en Asie-Pacifique, en Amérique Latine et en Europe de l'Est, ainsi que sur des marchés spécifiques comme l'Afrique du Sud et le Moyen-Orient).

Et pour affirmer son statut de groupe international de l'agroalimentaire et des boissons, l'Entreprise décide, en 1994, de renommer la société mère BSN en « Groupe Danone ». Plus tard, en 2009, les actionnaires approuveront le changement de dénomination sociale de la société mère « Groupe Danone » en « Danone ». Depuis 2013, « Danone » accélère son développement sur le continent africain, avec en particulier la prise du contrôle exclusif de « Centrale Danone » au Maroc et des prises de participations dans les sociétés « Fan Milk » en Afrique de l'Ouest et « Brookside » au Kenya. (Danone, 2018)

Missions et activités de Danone

Vu sa place sur le marché mondial et la position parmi les leaders agroalimentaires, Danone s'est donnée pour mission d'apporter la santé par l'alimentation au plus grand nombre en appuyant sur quatre métiers (les Produits Laitiers frais et d'Origine Végétale, la Nutrition Infantile, les Eaux et la Nutrition Médicale). Le groupe est structuré autour des quatre Pôles suivants :

- Le Pôle EDP International qui regroupe les produits laitiers et d'origine végétale (33 % du Chiffre d'affaires de l'Entreprise en 2018).
- Le Pôle EDP NORAM, qui regroupe les pays de l'Amérique du nord (20 % du Chiffre d'affaires de l'Entreprise en 2018). Cette région est spécialisée dans les produits laitiers et d'origine végétale.
- Le Pôle Nutrition Spécialisée (29 % du Chiffre d'affaires de l'Entreprise en 2018) qui regroupe le Métier Nutrition Infantile et le Métier Nutrition Médicale.
- Le Pôle Eaux (18 % du Chiffre d'affaires de l'Entreprise en 2018).

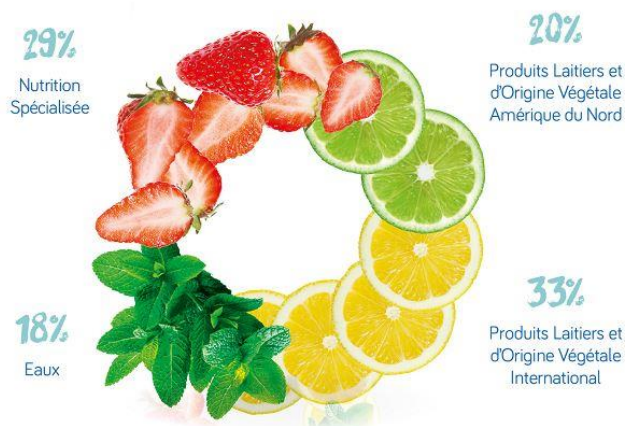


Figure 2 : Chiffre d'affaire Danone 2018 en pourcentage par Pôle (Danone, 2018)

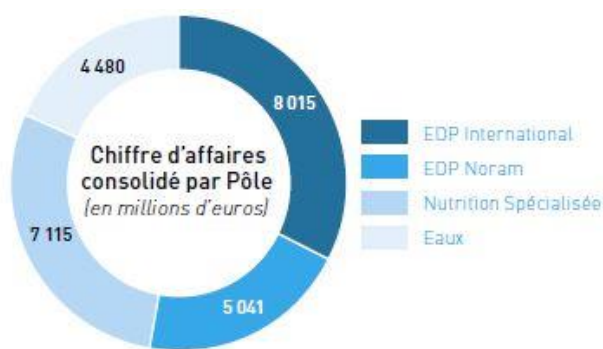


Figure 3 : Chiffre d'affaire Danone 2018 consolidé par Pôle (Danone, 2018)

Les principaux marchés

L'organisation de Danone est structurée autour des deux zones géographiques suivantes :

- La zone géographique Europe et Amérique du Nord (Noram) qui représente 55 % du Chiffre d'affaires de l'Entreprise (en 2018), avec une activité couvrant l'ensemble des Métiers de Danone. Les principaux pays de la zone sont les États-Unis, la France, le Royaume-Uni et l'Espagne.
- La zone géographique Reste du Monde qui représente 45 % du Chiffre d'affaires de l'Entreprise (en 2018) :
 - En Amérique Latine, le Mexique, l'Argentine et le Brésil sont les principaux contributeurs, avec une présence de l'ensemble des activités de l'Entreprise.
 - En Asie Pacifique, la Chine et l'Indonésie sont les premiers pays de la zone grâce à une forte présence dans le Métier des Eaux et de la Nutrition Infantile.
 - En Afrique et au Moyen-Orient, le Maroc et la Turquie sont les marchés les plus significatifs, avec une activité essentiellement concentrée sur les Produits laitiers et d'origine végétale et Eaux.



Figure 4 : Chiffre d'affaire consolidé par zone géographique (Danone, 2018)

Le tableau suivant (*Tableau 1*), présente les dix principaux pays en termes de chiffre d'affaires Danone 2018 :

<i>(En pourcentage)</i>	2017 Retraité	2018
États-Unis	18 %	20 %
Chine	7 %	9 %
France	9 %	9 %
Russie	7 %	6 %
Indonésie	5 %	5 %
Royaume-Uni	5 %	5 %
Mexique	4 %	4 %
Espagne	4 %	4 %
Allemagne	4 %	3 %
Brésil	4 %	3 %

Tableau 1: Dix principaux pays en termes de chiffre d'affaires (Danone, 2018)

I.2.2. Danone Djurdjura Algérie

Danone Djurdjura Algérie (DDA) est une société par action (SPA), qui est présente sur le marché du yaourt en Algérie depuis 1984. Son siège social se trouve à l'Algerian Business Center de Mohammadia, Alger.

DDA dispose de deux unités de production situées dans la Zone Industrielle Taharacht - Akbou (Bejaïa) et la Zone Industrielle Ben Boulaïd, Blida. Les produits Danone sont stockés dans le dépôt de DDA situé à Tessala El-Merdja (Alger) et dans un dépôt sous-traité situé à Bouira. DDA emploie actuellement un effectif de plus de 1400 collaborateurs à travers ses trois activités : les produits laitiers frais avec un portefeuille de 11 marques, la nutrition infantile avec Blédina et Nutricia qui procurent à Danone Algérie une position de leader, ainsi que la nutrition médicale.

En 1984 le groupe Batouche, dans la région d'Ighzer Amokrane avec des moyens très limités, commence la fabrication de yaourt avec une remplisseuse de pots préformés d'une capacité de 1000 pots/h. L'unité a réussi à acquérir en 1986 une conditionneuse thermo formeuse d'une capacité de 4000 pots /heure. En 1995, l'entreprise Djurdjura est devenue l'une des grandes laiteries sur le marché Algérien, par l'acquisition de deux conditionneuses 12000 et 9000 pots /heure. En 1996, après la création de la zone d'activité industrielle d'Akbou, le groupe Djurdjura construit une nouvelle unité. En octobre 2001, le leader mondial des produits laitiers frais « le groupe Danone » a conclu un accord de partenariat avec la laiterie Djurdjura, alors leader sur le marché algérien des produits laitiers frais (PLF), en prenant une participation de 51% dans la société « Danone Djurdjura Algérie SPA ». En 2002, des investissements ont été réalisés pour rénover le site d'Akbou, et mettre en place les outils industriels nécessaires à l'expansion future de la marque Danone. En août 2002, la marque Danone fait son apparition sur le marché Algérien. En juin 2006, le Groupe Danone devient actionnaire majoritaire de Danone Djurdjura Algérie : de 51% en 2001 il passe à 95% en 2006.

Le principal objectif de DDA est la fabrication et la commercialisation des produits laitiers et nutritionnels pour le marché algérien, à travers neuf marques, à savoir Blédina, Activia, Danao, Danette, Danino, Danone, Djurdjura, Trèfle et Nutricia.

L'organisation générale de Danone Djurdjura Algérie se présente sous une structure fonctionnelle, avec plusieurs niveaux hiérarchiques, répartie en huit départements, qui sont sous l'autorité du Directeur Général :

- Assistance de direction
- Département De Développement
- Direction Ressources Humaines
- Direction des Finances
- Direction des Achats
- Supply Chain
- Direction Commerciale
- Direction Marketing
- Direction des Opérations

Pour plus de détail sur la structure hiérarchique de l'entreprise, consulter l'*Annexe 1*.

I.2.3. Organisation de la Supply Chain de DDA

Le département Supply Chain est en charge de tout le cycle de produit. Il s'occupe des achats et des approvisionnements en matières premières en amont auprès des fournisseurs. En interne, il est impliqué dans la production, le transport des produits finis vers les entrepôts, et le stockage en bonnes conditions. En aval, il intervient dans la distribution vers les distributeurs ou vers les clients finaux. La principale mission du département est d'assurer la bonne gestion de ces flux physiques. Mais aussi des flux d'informations permettant d'assurer la distribution des produits de qualité aux clients finaux au bon moment, au bon endroit, et avec les bonnes quantités. Sa mission est également d'optimiser les différents coûts engendrés par la production, le stockage, le transport et la distribution.

Le schéma (Figure 5) présente la SC étendue de DDA et les différents échelons, avec l'échelon 1 (en amont ou en aval) représentant les entités qui sont en relation directe avec l'entreprise focale qui est DDA.

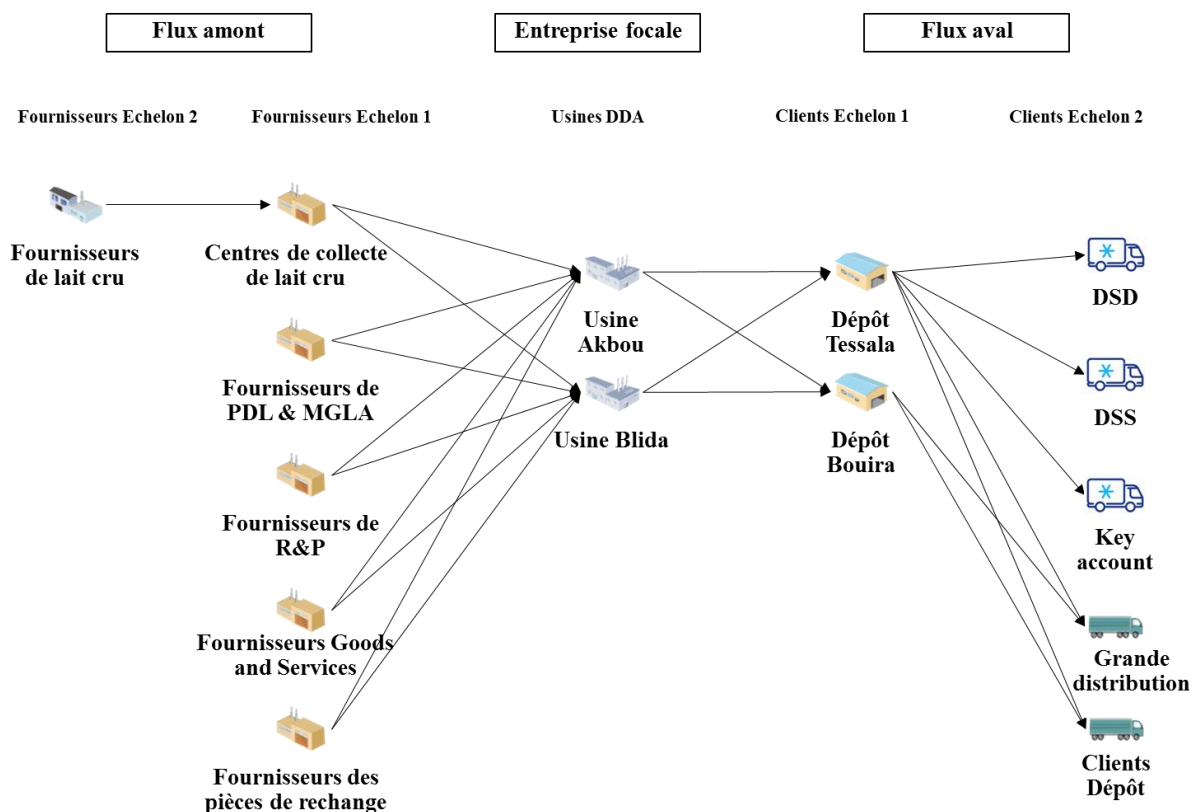


Figure 5 : Organisation de la Supply Chain de Danone Djurdjura Algérie

Description des Flux amont :

Les fournisseurs Echelon 1 : représentent les fournisseurs directs de DDA. Il est possible de les regrouper en cinq classes :

- **Centre de collecte lait cru** : les besoins en lait cru de DDA, sont à 140.000 litres par jour, c'est pour cette raison que DDA a un réseau de 26 centres appelés « Maison des éleveurs », et ils sont répartis sur 17 wilayas.
- **Fournisseurs de PDL & MGLA** : ces deux composants sont essentiels qui rentrent dans la fabrication de yaourt, et les fournisseurs de ces matières sont généralement des fournisseurs internationaux, ce qui mène Danone Djurdjura Algérie à travailler en étroite collaboration avec ces fournisseurs stratégiques de PDL et MGLA pour assurer la bonne gestion de l'approvisionnement et de l'importation de ces deux matières premières.
- **Fournisseurs Raws & Packs** : ce sont des fournisseurs nationaux ou internationaux, Raws sont les fournisseurs des arômes, des vitamines, et des additifs qu'on trouve dans la composition de yaourt, et Packs sont les fournisseurs de packaging, et d'emballages.
- **Fournisseurs Goods and Services** : sont principalement les fournisseurs de prestation de service comme, les entreprises de prestation logistique (de stockage et de transport), les agences de communication, les agences de voyage, etc.
- **Fournisseurs des pièces de rechange** : cette catégorie de fournisseurs regroupe tous les fournisseurs de pièces de rechanges et de maintenance, que ce soit pour les machines ou pour les engins, les pièces de rechange sont généralement fournies par l'entreprise mère.

Les fournisseurs Echelon 2 : sont les fournisseurs de lait cru pour les centres de collecte. Nous y trouvons les éleveurs ou les fermiers qui sont au nombre de 1500. Ils sont classés en trois catégories selon le volume quotidien fourni :

- La catégorie VIP qui assure un volume supérieur à 500 L/j,
- La catégorie clé assure un volume supérieur à 200 L/j,
- Les petits fermiers qui assurent un volume inférieur à 200 L/j.

Description des Flux aval :

Les clients Echelon 1 : sont les deux dépôts utilisés par DDA : le premier situé à Tessala (W. Alger) qui couvre environ 60% des activités de stockage et distribution, et le deuxième situé à Bouira, qui couvre le reste de l'activité.

Les clients Echelon 2 : que l'on peut classer deux groupes selon que ce sont des distributeurs internes ou externes :

- **Les Distributeurs Internes** : Les distributeurs internes à DDA sont de type RTM². Ils se chargent de la livraison directe des points de ventes de la région centre à travers des tournées organisées en divisant la région en 55 zones, nous pouvons distinguer :
 - **Les DSD (Direct Sales Distribution)** : représentés par des camions, chauffeurs et vendeurs propres à Danone Djurdjura Algérie.
 - **Les DSS (Distribution Sans Stock)** : qui représentent les partenaires de Danone Djurdjura Algérie. Ils se chargent de livrer les points de ventes, avec leurs propres camions et chauffeurs mais avec des vendeurs de DDA.
 - **Les « Key Account »** : qui constitue une forme de distribution directe établie par DDA. Elle consiste à livrer les produits directement aux grandes surfaces de la région centre avec un traitement spécial.
- **Les Distributeurs externes** :
 - **La Grande Distribution** : ce sont des clients indirects. Ils sont livrés par des cellules sous-traitées par DDA. Ils se chargent de faire de la vente directe hors de la région centre.
- **Les Clients Dépôt** : ce sont des clients qui viennent s'approvisionner directement du dépôt par leurs propres moyens.

² Route To Market : c'est une forme de distribution direct établit par DDA spécialement pour la région Alger. Elle englobe les trois configurations DSD, DSS et Key Account.

I.3. Diagnostic, dysfonctionnements et problématique

Pour assurer les bonnes pratiques de stockage de ses produits et afin de livrer à ses clients des produits de haute qualité, le service Supply Chain de Danone Djurdjura Algérie accompagne les produits finis dès leur sortie de l'usine jusqu'aux dépôts où ils sont stockés tout en respectant des indicateurs prédéfinis de température, d'humidité, et des mesures de sécurité de manière à livrer dans les meilleures conditions.

I.3.1. Diagnostic

I.3.1.1. Présentation de l'unité de stockage

Le dépôt TESSALA possède une zone de 5083,412 m², soit 2854,902 m² dédiés au stockage, avec une capacité de stockage de 1482 palettes. Le dépôt est partagé en zones (**Voir Figure 6**), chaque zone est dédiée à une activité spécifique. Les zones occupant une surface de stockage importante : la zone bois (de couleur marron) et la zone plastique (de couleur bleu) sont partagées chacune d'entre elles en quatre sous zones en fonction de la rotation des produits stockés. Chaque sous zone quant à elle est partagée en allées, chaque allée doit contenir un seul type de produit mais à des DLC différentes.

La première zone « marron » (zones 1, 2, 3, 4) est dédiée au stockage des palettes en bois et qui viennent généralement de l'usine de BLIDA.

Vu leurs caractéristiques (type de palettes et le poids qui est relativement léger), ces produits peuvent être palettisés sur deux niveaux. Cette solution est adoptée afin de gagner en espace de stockage.

Cette zone a une capacité de stockage de 700 palettes de dimensions 1,00 m sur 0,80 m. La répartition de la zone suivant la capacité de stockage est la suivante :

- La zone 1 : a une capacité de stocker 260 palettes,
- La zone 2 : supporte 200 palettes,
- La zone 3 : peut stocker jusqu'à 120 palettes,
- La zone 4 : pour une capacité de 120 palettes.

La deuxième zone « bleue » (zones A, B, C, D) est dédiée au stockage des palettes en plastique qui sont généralement venues de l'usine de AKBOU. Celles-ci sont relativement lourdes et par conséquent elles ne peuvent pas être palettisées sur les étagères, et elles sont stockées donc uniquement sur le sol. Cette zone a une capacité de stockage de 782 palettes de dimensions 1,20 m sur 1,00 m.

La répartition de la zone plastique suivant la capacité de stockage est la suivante :

- La zone A : a une capacité de stocker 306 palettes,
- La zone B : supporte 140 palettes,
- La zone C : peut stocker jusqu'à 180 palettes,
- La zone D : pour une capacité de 156 palettes.

La troisième zone jaune est la zone tampon. Cette zone est temporaire, elle est utilisée lors des déchargements des cellules où les produits restent dans cette zone avant qu'ils prennent leurs places dans les zones bleue ou marron. Cette zone est utilisée également lors des préparations des commandes avant le chargement.

La quatrième zone verte est la zone picking. Elle est dédiée au détail.

La cinquième zone rouge est dédiée aux produits déclassés qu'ils soient périmés, cassés ou de mauvaise qualité et qui vont être détruits.

En ce qui concerne le chargement pour la grande distribution et pour Key Account, ainsi que le déchargement des produits venant des deux usines, on trouve les quatre quais (Quais de chargement & déchargement).

À droite des quais on trouve la zone accueillant la cellule propre à l'organisation (bureau flux) où l'agent flux fait la coordination entre les flux physiques et les flux informationnels.

Pour assurer la préparation et le chargement pour la livraison RTM on trouve la salle SAS. Cette salle est dédiée à la préparation de toutes les commandes DSS et DSD. Cette zone contient 11 quais permettant la préparation de plusieurs commandes à la fois.

Le rangement des transpalettes et des chariots élévateurs se fait dans la salle (salle de transpalettes) qui se trouve à droite de la zone de stockage.

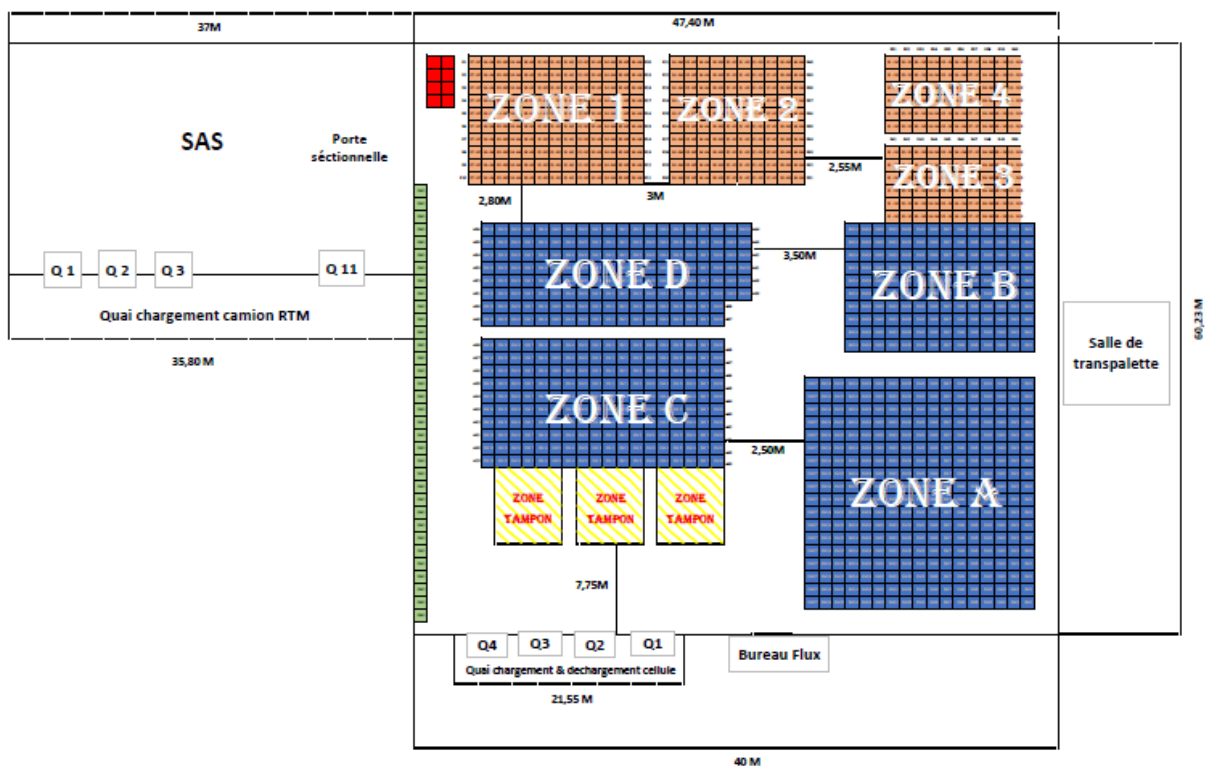


Figure 6 : Schéma représentant le dépôt TESSALA

I.3.1.2. Description des processus du dépôt TESSALA

➤ Processus de transport des produits finis vers les dépôts

Le transport des produits fabriqués par DDA vers les deux unités de stockage est une activité externalisée. Elle est assurée par trois Prestataires de Services Logistiques (PSL) travaillant en étroite collaboration avec DDA. Le premier PSL collabore avec DDA pour assurer l'activité transport et l'activité de stockage au sein du dépôt Bouira, tandis que les deux autres PSL n'offrent que le service transport. L'activité transport est organisée suivant un planning prédéterminé détaillant pour chaque prestataire le nombre de cellules (camions) dont DDA a besoin chaque jour pour satisfaire ses besoins.

Le planning est communiqué ensuite avec les PSL, qui eux à leurs tours communique une fiche indiquant pour chaque opération de transport les renseignements du chauffeur et les informations concernant la cellule (camion).

Le suivi de ce planning est assuré grâce au système de gestion des transports TMS « Transport Management System » qui indique en temps réel toutes les tournées effectuées et celles qui sont en cours avec toutes les informations nécessaires : heure de départ, heure d'arrivée estimée, usine de départ, la destination, le nom du chauffeur, détails de la marchandise, etc.

Le schéma (*Figure 7*) représente le transport des produits finis vers les dépôts par le biais des trois PSL en utilisant l'outil TMS.

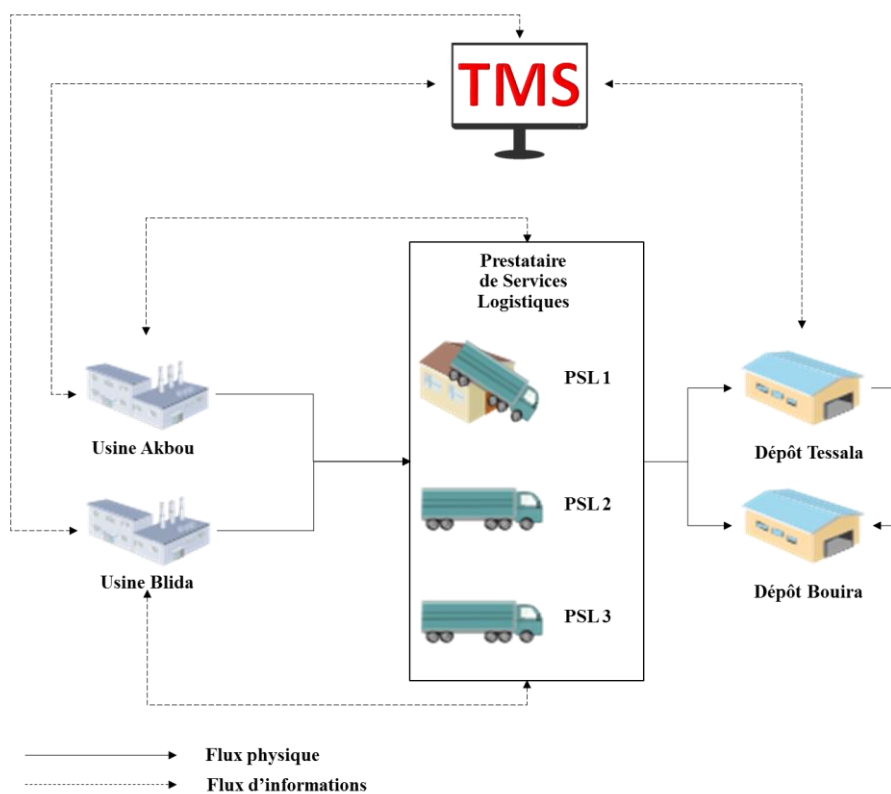


Figure 7 : Schéma représentant le transport des produits finis vers les dépôts

➤ **Processus de stockage**

Une fois la cellule (camion) entre dans le dépôt, le chauffeur attend l'ordre du responsable de la chambre froide pour l'entrée en quai où commence le processus de stockage. Mais avant de commencer les réceptions des produits finis venant des deux usines, chaque matinée, les opérateurs préparent la chambre froide pour libérer les espaces. Ils rangent alors les produits déjà disponibles dans la chambre d'une façon à respecter la règle FEFO de manière à commencer par les DLC les plus proches lors de la vente. Après le rangement de la chambre, les opérateurs sont alors prêts à réceptionner les palettes. Deux agents s'occupent du déchargement de la marchandise vers la zone tampon et la transporter ensuite vers les emplacements dédiés.

Une fois fini, « l'Agent-Flux » fait entrer la marchandise réceptionnée sous sur le système d'informations.

Le gestionnaire des flux ou « Agent-Flux » c'est l'agent qui s'occupe de la saisie de tous les flux entrants et sortants du dépôt sous SAP pour assurer de la cohérence entre ce qu'on a en quantités physiques et ce qu'il y a dans le système d'informations.

➤ **Processus de prise des commandes**

La durée de vie des produits de DDA est très courte. Ce qui mène le service Supply Chain à pousser les ventes en intégrant deux services qui sont en contact direct avec les clients. Leur rôle est de ramener quotidiennement les commandes clients, pour minimiser au maximum les incertitudes liées à la vente.

Pour les clients « Key account³ » ou les clients « Grande Distribution⁴ », le processus commence par établir un planning hebdomadaire des ventes. Celui-ci est assuré par le service pull commande qui s'occupe de toutes les relations clients. Ses principales missions sont de répondre aux réclamations des clients, d'assurer la gestion des retours de produits auprès des clients, mais aussi d'effectuer l'affectation des produits disponibles en stock à chaque client en fonction de l'historique de vente, et de contacter le client pour lui proposer cette affectation et valider la commande. Ce planning de livraison inclue tous les détails, à savoir le jour de livraison, les quantités par produits et l'affectation des prestataires de services logistiques. Le planning est enfin communiqué aux PSL qui s'occupent de la livraison hors région Alger, que ce soit du dépôt TESSALA vers la région Ouest et Sud-Ouest ou du dépôt de Bouira vers la région Est ou Sud-Est. A leurs tours, les PSL communiquent l'affectation par chauffeur. Ensuite les commandes sont traitées en respectant la règle FIFO.

En ce qui concerne les clients RTM, les commandes sont prélevées grâce à un service de prévente propre à DDA. Celui-ci segmente la région Alger en un réseau de routes où l'on trouve une trentaine de magasins sur chaque route. Cette étape de prélèvement des commandes est assurée par les 55 pré-vendeurs s'occupant chacun d'un secteur représenté par une route.

³ Les grandes surfaces situées dans la région Alger.

⁴ Les clients hors région Alger.

Ensuite, pour chaque route, un agent du bureau « Back Office⁵ » s'occupe de la préparation des bons de commandes pour la livraison le jour « j » par les livreurs DSS et DSD. Les DSD couvre 30 routes, alors que pour les 25 routes restantes DDA a externalisé cette activité aux DSS qui sont trois partenaires, le premier couvre 11 routes, le deuxième 8 routes et le troisième 6 routes.

I.3.2. Dysfonctionnements

Depuis son installation en Algérie en 2001, DDA a toujours investi dans le domaine agroalimentaire et principalement dans la production des yaourts. Elle occupe actuellement la position du deuxième acteur de cette catégorie avec 33% de part de marché et compte atteindre les 40% de part de marché des yaourts à l'horizon 2020. Pour cela elle a adopté une politique d'investissement en commençant par l'acquisition de la solution TEK DAN qui permet de générer les ordres de production et de déclarer les palettes en les attribuant un code « SSCC⁶ ». Ainsi, après l'acquisition de la laiterie Trèfle en 2015 qui représente l'une des marques les plus présentes sur le marché des yaourts en Algérie. Cette acquisition a offert à DDA un second réacteur susceptible de doper davantage sa production. Et le lancement du projet d'intégration de la solution GUARDIAN (est en cours d'exécution) qui s'occupe de la partie qualité.

Malgré ses investissements pour améliorer la partie amont de la Supply Chain, la nature de ses activités et sa position sur le marché nécessitent des produits et des services de qualité. De ce fait, DDA est face à plusieurs contraintes. Il faut donc investir sur les flux avals puisqu'il s'agit d'une partie qui nécessite une gestion très rigoureuse. Cela est non seulement vrai pour le transport vers les entrepôts, la gestion de ses stocks, les relations clients et la distribution de ses produits en quantités exactes et en temps de réponse très court. Mais aussi pour la contrainte de date limite de consommation qui est à un mois.

Les responsables Supply Chain de Danone Djurdjura Algérie ont concentré leurs efforts principalement sur le dépôt TESSALA qui gère plus de 60% des flux avals. Ils ont remarqué que l'activité de stockage engendre des coûts supplémentaires et nécessite donc une nouvelle organisation.

L'équipe SC et pour pouvoir détecter le goulot d'étranglement a effectué une analyse sur les pertes physiques engendrées par le dépôt, le taux de remplissage de chaque zone de stockage et la gestion des allées de stockage. L'étude était faite sur un intervalle de temps d'une durée d'un mois, et les calculs ont donné les résultats suivants :

- Environ 500 palettes perdues par mois.
- Les pertes sont généralement causées par la péremption des produits.
- Le taux de remplissage de la zone dédiée aux palettes en plastique est à 80% par jour.
- Le taux de remplissage de la zone dédiée aux palettes en bois est à 60% par jour.

⁵ Service qui gère les flux d'informations pour la livraison RTM

⁶ Serial Shipping Container Code ou numéro séquentiel de colis, il permet d'attribuer un code unique à une unité d'expédition (dans notre cas l'unité c'est la palette) à des fins de suivi individuel lors d'une expédition, une réception ou une distribution.

- En général et avant de commencer les livraisons, le taux de remplissage au sol (tous les emplacements inclus) est à 100% ce qui mène les opérateurs à stocker sur la zone tampon.
- L'un des problèmes majeurs est la gestion des emplacements. On trouve quelques fois des allées qui comportent plusieurs produits, et les opérateurs se trompent parfois dans la gestion des DLC.

En analysant les résultats de cette étude, le service SC a constaté qu'il y a des pertes financières et des pertes en termes de temps de traitement, et il faut donc proposer des pistes d'améliorations. En effet, le taux de remplissage des zones de stockages étant plus de 80% chaque jour, la contrainte de vente devant respecter la règle FEFO, et la DLC étant très courte donc, la gestion manuelle des stocks serait très difficile.

Le service SC a donc opté pour une nouvelle configuration pour gérer ses stocks. Il s'agit d'un système de gestion d'entrepôts Warehouse Management System (WMS) en vue d'avoir la traçabilité sur toutes les transactions au sein du dépôt mais aussi sur l'état du stock en temps réel. Cette solution devrait permettre aussi de réduire les pertes qui sont chiffrées à 500 palettes par mois, ainsi que de réduire le temps de réception des marchandises et le temps de traitement des commandes clients.

➤ **Dysfonctionnements de notre projet :**

Après une application d'un TMS peu réussi, cette fois-ci DDA envisage de consacrer beaucoup plus de ressource pour le projet d'implémentation du WMS malgré cela quelques dysfonctionnements ont été remarqués par notre part lors de ce projet, les plus pertinents sont :

- Le cadrage du projet est négligé
- Manque d'outils techniques
- La comparaison entre l'état actuel et la configuration avec WMS n'apparaît pas dans le plan de travail global.
- Hormis la barrière du standard l'équipe projet ne s'intéresse pas aux risques

Afin de rectifier ces dysfonctionnements et d'accompagner le projet soigneusement nous allons mettre en place notre propre méthodologie qui répondra non seulement à la problématique mais aussi comblera le manque de la méthodologie l'implémentation de DDA.

I.3.3. Présentation de la problématique et de la méthodologie

En faisant partie de l'équipe projet WMS, notre rôle était de suivre le passage de la configuration manuelle vers la solution WMS. Cela nous a mené à poser les questions suivantes :

- Comment peut-on accompagner le passage des processus manuels vers les processus informatisés en intégrant la solution WMS ?
- Quels sont les axes de gain en termes de ressources, de temps et d'argent apporté par la nouvelle configuration ?

Notre méthodologie

Pour une implémentation et un suivi adéquat du projet, les règles de gestion et management de projet doivent être présentes. Avoir une méthodologie bien définie permet d'avoir une vue globale sur l'ensemble des actions à mettre en place ; ainsi choisir les outils et ressources nécessaires afin de coordonner et harmoniser les diverses tâches exécutées dans le cadre du projet.

Une méthodologie globale a été définie pour le projet tout entier sous le nom DANONE & GENERIX CORPORATE METHODOLOGY (Voir Annexe 3).

Nous intervenons grandement dans le cadre de l'implémentation qui dure cinq mois et vise le site de TESSALA en particulier.

L'implémentation est au cœur du projet. Elle représente environ 75% du projet et suit une méthodologie basée sur 5 étapes (Voir Annexe 2).

Chaque étape dispose de plusieurs actions et livrables clés. Par suite des besoins de chaque étape nous avons défini une méthodologie parallèle qui accompagne et supporte la méthodologie globale pour répondre aux livrables en temps et en heure.

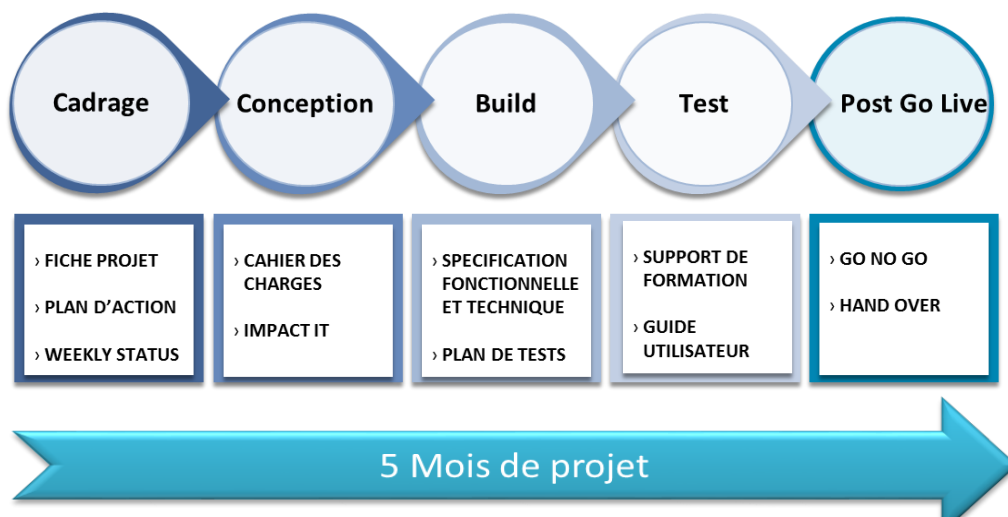


Figure 8 : Fiche technique résumant les étapes d'implémentation du WMS

1. Préparation du projet

Elle consiste à bien définir la problématique et le projet en utilisant les outils techniques adéquats, aussi vérifier la faisabilité et cerner la portée du projet.

Les livrables clés :

- La portée et les responsabilités du projet sont définies
 - Matrices RACI et Gouvernance
 - Méthode QQOCQP
- La charte, le plan et les risques sont finalisés
- Définition de l'architecture SaaS (DC principal vs DC local)

2.a. Design global et détaillé des AS IS Process (processus actuels)

Se concentrer sur l'état actuel des lieux et les différents processus actuels en détails afin que par la suite une configuration de l'état futur soit basée sur les points les plus importants et à valeur ajoutée.

Les livrables clés :

- Modéliser les processus avec le langage BPMN
- Etude des mouvements au sein de SAP
- Développer « le modèle de base »
- Processus à concevoir et structure de soutien

2.b. Configuration et développement des TO BE Process (processus futurs)

Au sein de cette étape la nouvelle configuration de gestion est mise en place. Notre principale mission est de concevoir les changements des processus, définir les interactions entre SAP et WMS. C'est donc la détermination des différents flux informationnels entre WMS et les systèmes d'informations de DDA.

Les livrables clés :

- Matrice Transco
- Définition et schématisation des flux liés au WMS

3. Calculs et Analyse

Pour l'ensemble de l'organisation du projet cette étape est la première mise opérationnelle du WMS. Pour nous c'est la comparaison entre une gestion avec et sans WMS, faire une étude quantitative pour pouvoir répondre à la problématique.

Les livrables clés :

- Effectuer une analyse des coûts, délais et qualité de service
- Offrir un comparatif entre l'état actuel et l'état futur
- Répondre à la problématique

4. Développement d'un support de Contrôle et Suivre

Après avoir répondu à notre problématique nous proposerons dans cette étape des indicateurs de performances et de suivis pour cette implémentation qui vont permettre une meilleure visibilité et un meilleur rendement.

Les livrables clés :

- Mettre en œuvre le changement d'organisation
- Préparer des ajustements et des améliorations
- Proposition des Indicateur de Performance (KPI)

I.3.4. Détails pour les tâches à réaliser au cours du projet

Après avoir présenté notre projet, ses besoins ainsi que ses gains, nous allons à présent élaborer un tableau qui résumera les différentes tâches ainsi que leurs responsables respectives pour mettre en valeur l'apport de notre travail pour Danone Djurdjura Algérie et l'équipe Generix. Chaque étape de notre méthodologie offrira des résultats qui permettront la continuité du projet. Ces résultats seront utilisés suivant leurs positionnement dans le projet comme éléments de départ pour d'autres tâches. Toutes les tâches sont considérées comme une suite successive avec le but final la réalisation et la réussite de l'implémentation (**voir *Tableau 2***)

Collaboration			
Travail à faire	Résultats	Responsable	Unité
Coûts d'investissement	Les coûts globaux du projet (Fichier Excel)	Département Finance	DDA (Tour ABC)
Définition de l'ensemble de l'organisation du projet	Liste de l'ensemble des intervenants	Département RH	DDA (Tour ABC)
Charte du Projet-outils techniques	Présentation du projet à l'équipe Generix : première interaction avec le projet. WORKSHOP 0	Stagiaires	DDA (Tessala)
Evaluation des risques sur site	Introduire les risques internes	Stagiaires	DDA(Tessala)
Evaluation des risques Pour l'ensemble du groupe DDA	Introduire les risques externes	/	DDA(Tessala)/Generix
Elaboration du planning Global	Planning du projet	Département communication	DDA (Tour ABC)
Collecte et traitement des Données des usines	Fichier des besoins	Département Master Data/ Stagiaires	DDA(Tessala)
Classement des Mouvements	Classification des codes mouvements SAP sous fichier Excel	Stagiaires	DDA(Tessala)
Définition de l'ensemble des entrées et sorties des produits	Définition des AS IS process (l'ensemble des flux entrants et sortant) : Pour le physique avec BPMN / Pour l'informationnel sous SAP. WORKSHOP 1	Stagiaires encadrés par Yazid Ameziane	DDA(Tessala)
WORKSHOP 1	Présentation des flux actuels à Generix	/	DDA(Tessala)/Generix
Analyse des flux et élaboration des changements	Modèle de base du nouveau DC	/	Generix
Processus à concevoir et structure de soutien informatique	Liste des besoins pour la création des interfaces	/	Generix
Elaborer la nouvelle configuration informationnelle	Définition des TO BE Process : Matrice Transco pour les 3 sorties ainsi que les codes mouvements	Equipe projet (Stagiaires)	DDA (Tessala)
Elaborer les interfaces	La nouvelle interface SAP-WMS (d'après la nouvelle configuration informationnelle)	/	Generix

Travail à faire	Résultats	Responsable	Unité
WORKSHOP 2	Explication du fonctionnement des interfaces		Generix
Test d'application des interfaces (Simulations d'utilisation)	Première application du WMS chez DDA	Equipe projet (Stagiaires)	DDA(Tessala)
Calculs des gains des Simulations	Analyse des coûts, délai et qualité de service	Stagiaires	DDA(Tessala)
Valider l'interfaçage	Comparaison entre l'état actuel et la simulation (résultat valide)	Stagiaires et Yazid Ameziane	DDA(Tessala)
WORKSHOP3	Besoins en termes de contrôle et de suivi	/	DDA(Tessala)/Generix
Première Proposition de KPIs	Indicateurs de Base et Indicateurs Personnalisés	Stagiaires	DDA(Tessala)
Choix des KPIs	Elaboration finale des KPIs	Stagiaires	DDA(Tessala)
WORKSHOP 3	Revue des KPI et de l'implémentation	Equipe projet/Generix	DDA(Tessala)

Tableau 2 : Les tâches à réaliser au cours du projet

Conclusion

Au cours de ce chapitre nous avons présenté le groupe Danone et bien précisément la filiale Danone Djurdjura Algérie et l'organisation de sa Supply Chain où nous avons fait une description des processus aval. Et après un diagnostic détaillé nous avons pu montrer la nécessité d'adopter une nouvelle méthode pour gérer les stocks au sein du dépôt TESSALA, et la solution était donc d'intégrer un système de gestion d'entrepôts pour automatiser la fonction stockage.

Puis, étant donné que nous faisons partie de l'équipe projet « intégration WMS », nous avons abordé notre problématique en expliquant la démarche à suivre pour répondre aux besoins perçus.

Dans le chapitre suivant nous allons présenter les outils que nous allons utiliser pour ce projet et qui vont nous servir à résoudre notre problématique.

Chapitre II

II. Chapitre II : Etat de l'art sur les systèmes d'information pour la gestion des stocks et de l'entrepôt

Introduction

La bonne gestion de toute activité industrielle repose sur une bonne gestion de sa chaîne logistique. Le management de la Supply Chain est donc d'une importance stratégique pour l'entreprise. Avant de nous lancer sur ce vaste domaine, la maîtrise des connaissances théorique est indispensable d'où l'importance de ce chapitre.

La première section va nous permettre de découvrir la SC et le SCM afin de cerner le domaine d'étude et plus précisément la fonction logistique où nous allons aborder les délais et les coûts vu qu'une grande partie de notre étude est y basée.

Puis nous allons nous focaliser sur la logistique aval concernant les stocks et l'entrepôt qui sont notre maillon d'étude. Nous allons les aborder sous différents angles : leur gestion, les différents types et caractéristiques, ainsi que leur pilotage et développement. Bien définir ces deux concepts sera la clé du succès pour le traitement de la problématique.

Enfin, la troisième section comprend le savoir essentiel sur les notions de systèmes d'informations ainsi que les Warehouse Management System avec leurs fonctionnalités de base et les modes d'implémentation.

II.1. Notions de Supply Chain (SC)

La bonne gestion de toute activité industrielle repose sur une bonne gestion de sa chaîne logistique. Le management de la Supply Chain est donc d'une importance stratégique pour l'entreprise. Dans cette partie nous présenterons en premier lieu la SCM, puis nous nous intéresserons aux différents concepts de la logistique : les définitions les plus populaires, sa composition et ses flux, et enfin nous présenterons la logistique de distribution pour mieux cerner l'importance des délais, des coûts et de la qualité de cette dernière. En effet, celle-ci représente notre centre d'intérêt principal dans la partie pratique.

II.1.1. Définitions

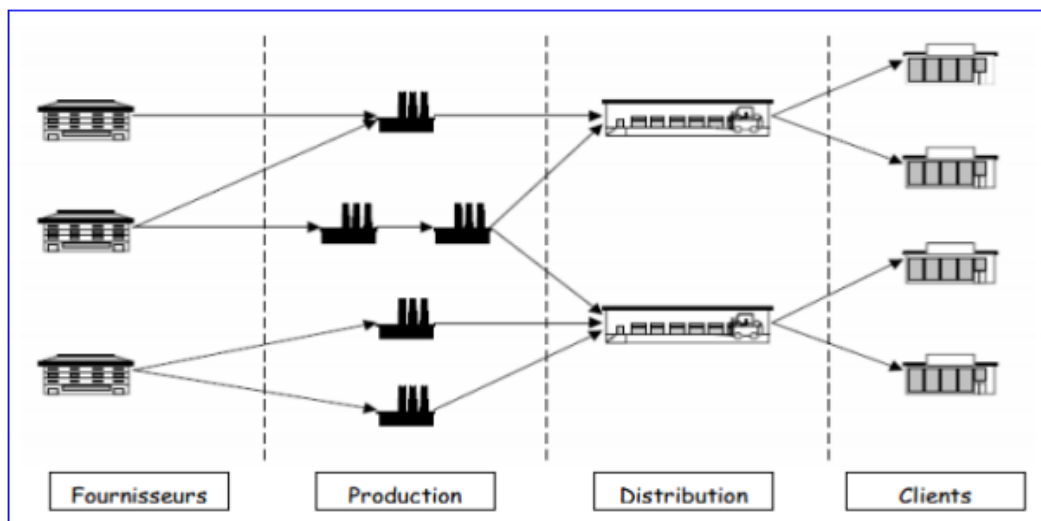


Figure 9 architecture globale d'une chaîne logistique

La Supply Chain

Il existe de nombreuses définitions de la Supply Chain, nous en citerons trois :

Tout d'abord (Cooper, et al., 1997) « La chaîne d'approvisionnement - un terme de plus en plus utilisé par les professionnels de la logistique - englobe tous les efforts de production et de livraison d'un produit final, du fournisseur du fournisseur au client du client. Nous pouvons classer ces efforts en quatre processus de base :

Planification, source, fabrication, et livraison. Parmi les différentes activités affectant la chaîne d'approvisionnement, nous pouvons citer notamment la gestion de l'offre et de la demande, l'approvisionnement en matières premières et les pièces, la fabrication et l'assemblage, l'entreposage et le suivi des stocks, l'entrée des commandes et la gestion des commandes, la distribution dans tous les canaux, et la livraison au client. ».

(La Londe et Masters, 1994) ont défini la chaîne logistique comme « Un ensemble d'entreprises qui échangent des matières. En règle générale, plusieurs acteurs indépendants participent à la fabrication d'un produit et à son acheminement jusqu'à l'utilisateur final – producteurs de matières premières et de composants, assembleurs, grossistes, distributeurs et transporteurs sont tous membres de la chaîne logistique ».

Enfin selon (Mentzer, et al., 2001) « la Supply Chain est un ensemble de trois entités (ou plus) directement impliquées par des flux, amonts et aval, de produits, de services, financiers, et/ou d'informations depuis la source jusqu'au consommateur ».

On peut donc conclure que la SC représente un ensemble d'entités reliées par différents types de flux générant de la valeur, du premier fournisseur jusqu'à l'utilisateur final.

La Supply Chain, peut se traduire par l'expression « logistique globale ». Globale, parce qu'elle regroupe l'ensemble des acteurs et des tâches agissant sur le flux pour permettre d'amener un bien de l'état de matière première à celui de produit fini aussi afin de mettre en évidence les composantes de la chaîne logistique, on a cartographié son architecture globale (*Annexe 4*).

Le Supply Chain Management

« Le management de la chaîne logistique est une philosophie qui tend vers une gestion intégrée de l'ensemble des flux d'un canal de distribution, du fournisseur à l'utilisateur final » (Cooper, et al., 1997)

« Le concept du management de la chaîne logistique traduit de l'Anglais (Supply Chain management) s'est vite développé pour devenir le sujet d'actualité qui intéresse aussi bien les chercheurs, et les professionnels. Cet intérêt est apparent dans le domaine de la production, de la distribution, du transport ou encore de la gestion des clients. » (Mentzer, et al., 2001)

Par conséquent, les processus du SCM identifiés par The Global Supply Chain forum sont comme représentés dans l'*Annexe 5*, dont les principales composantes sont :

- ✓ Management de la relation client
- ✓ Management de la relation fournisseurs
- ✓ Management du service client
- ✓ Management de la demande
- ✓ L'exécution des commandes
- ✓ Management du flux de fabrication
- ✓ Développement et commercialisation des produits
- ✓ Management des retours

II.1.2. Les différentes structures et flux de la SC

Les structure de la SC

La définition de structures de la chaîne logistique dépend de sa nature et des objectifs souhaités lors de sa construction. Afin de déterminer un cadre à notre étude, il est important de connaître les structures typologiques usuelles rencontrées dans la littérature sur lesquelles sont basés les modèles existants. Ces structures typiques ont pour but d'offrir des cadres de modélisation pour l'étude des chaînes logistiques orientées sur des processus spécifiques, etc. (Hnaien, 2008).

Nous pouvons les classer en quatre types de structures (**Voir Figure 10**).

- **La structure divergente ou de distribution** : elle permet, par exemple, de modéliser un réseau de distribution et d'étudier la localisation des sites de distribution ou leur dimensionnement. Notre problématique concerne ce type de structure où un fournisseur alimente plusieurs clients et/ou fournisseurs.
- **La structure convergente ou d'assemblage** : Il s'agit du cas où un client ou une entreprise est alimentée par plusieurs fournisseurs. Cette structure représente un processus d'assemblage dans lequel le choix des fournisseurs peut être un sujet d'étude.
- **Séquentielle ou linéaire** : chaque entité de la chaîne alimente une seule autre entité. Elle correspond à un procédé de fabrication linéaire et verticale.
- **La structure réseau** : c'est la composition d'une structure convergente et divergente permettant de prendre en compte des chaînes logistiques plus complexes.

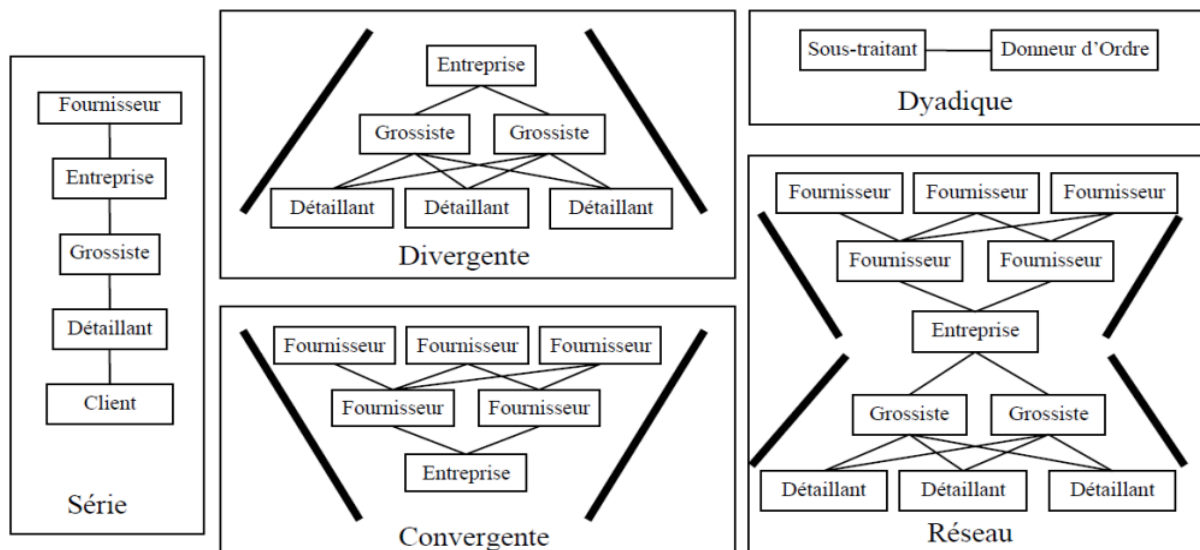


Figure 10 : Structures possibles d'une chaîne logistique (Hnaien, 2008)

Les Flux de la SC

La Supply Chain comprend principalement trois types de flux : physiques, informationnels et financiers. D'après (François, 2007) ces trois flux se définissent comme suit :

- **Les flux physiques**

Le flux physique est constitué par le mouvement des marchandises transportées et transformées depuis les matières premières jusqu'aux produits finis en passant par les divers stades de produits semi-finis. En bref, l'écoulement du flux physique résulte de la mise en œuvre des diverses activités de manutention et de transformation des produits quel que soit leur état. Le flux physique est généralement considéré comme étant le plus lent des trois flux. Exemple, le chargement des palettes de produits dans le camion est considéré comme un flux physique.

- **Les flux d'informations**

« Le flux d'informations représente l'ensemble des transferts ou échanges de données entre les différents acteurs de la chaîne logistique. Il s'agit en premier lieu d'informations commerciales telles que les commandes passées entre clients et fournisseurs. Mais les entreprises s'échangent aussi des informations plus techniques : paramètres physiques du produit, gammes opératoires, capacités de production et éventuellement de transport, informations de suivi des niveaux de stock. » (Botta-Genoulaz, 2005).

Le flux d'informations est de plus en plus rapide grâce aux progrès des technologies de l'information et de la communication (TIC). Le développement des flux d'informations au sein de la chaîne logistique trouve ses limites dans le besoin de confidentialité entre acteurs. Exemple, une communication avec PDA⁷ pour les logiciels de WMS représente un des progrès des TIC.

- **Les flux financiers**

Le flux financier concerne toute la gestion pécuniaire des entreprises : ventes des produits, achats de composants ou de matières premières, mais aussi des outils de production, de divers équipements, de la location d'entrepôts et bien sûr du salaire des employés. Les flux financiers sont généralement gérés de façon centralisée dans le service financier ou comptabilité de l'entreprise, en liaison toutefois avec la fonction production par les services achats et le service commercial. Sur le long terme, il correspond aussi aux investissements lourds tels que la construction de nouveaux bâtiments et de lignes de fabrication.

⁷ PDA : est un appareil appelé assistant personnel numérique ou intelligent, son objectif est d'aider un individu dans l'exécution de certaines tâches comme la gestion d'un agenda ou la gestion d'un carnet d'adresses.

II.1.3. La logistique : enjeux, rôle, types et performances

La logistique représente une partie importante de la Supply Chain.

D'après (Botta-Genoulaz, 2005) « Le terme logistique vient du mot grec « logistik » qui signifie l'art du raisonnement et du calcul. Initialement, la logistique est issue du domaine militaire où elle définit l'ensemble des techniques mises en œuvre pour assurer l'approvisionnement et le maintien en conditions opérationnelles des troupes armées en temps de guerre ».

Quant à (Merzouk, 2007), il définit la logistique comme étant « le processus qui englobe l'ensemble des activités qui participent à la maîtrise des flux physiques de produits, à la coordination des ressources et des débouchés en cherchant à obtenir un niveau de service donné au moindre coût »

Les enjeux de la logistique

Selon (Bowersox, et al., 1996), la logistique représente un enjeu de taille pour les entreprises industrielles et commerciales engagées dans des secteurs concurrentiels. En effet, la logistique représente par rapport aux clients un véritable gisement en termes de valeur ajoutée sous forme de qualité de service et de performance en termes de délai et en termes de réactivité.

En outre, la logistique est un des domaines principaux où se joue la rentabilité de l'entreprise, notamment à travers l'optimisation des capacités de production, des stocks et des coûts de distribution. La logistique était considérée comme une simple intendance nécessaire qui devait suivre la production et permettre d'acheminer les produits. Désormais, afin de renforcer la compétitivité globale des entreprises, elle est au centre des projets de configuration des systèmes de production. Cette tendance est encore renforcée par l'évolution du contexte économique qui devient de plus en plus exigeant en termes de performance, et où les produits sont de plus en plus diversifiés et leurs cycles de vie de plus en plus courts.

Le rôle de la logistique

La logistique a pour but de répondre à cinq principales préoccupations :

- Assurer une gestion économique de la production, en supprimant les ruptures de stocks coûteuses, grâce à une information constante sur l'état du marché ;
- Permettre une réduction des stocks grâce à une rotation accélérée des marchandises entreposées ;
- Garantir la qualité grâce à la surveillance et l'amélioration de la qualité de la chaîne qui relie le producteur au consommateur pour parvenir au « zéro défaut » du produit servi et du service rendu.
- Renforcer la réactivité en favorisant une réponse adaptée à une demande très volatile ;
- Optimiser les délais et les coûts lors de la mise à disposition du produit chez le client final avec les délais les plus courts et au meilleur coût de distribution possible.

Les Types de logistiques

Il existe plusieurs types de logistique. On peut en résumé quelque uns dans le tableau suivant :

Type de logistique	Définition
La logistique d'approvisionnement Ou d'approvisionnement général	Elle permet d'amener dans les usines les produits de base, composants et sous-ensembles nécessaires à la production ; Les produits divers dont elles ont besoin pour leur activité
La logistique de production	Elle consiste à apporter au pied des lignes de production les matériaux et composants nécessaires à la production et à planifier la production ; cette logistique tend à absorber la gestion de production tout entière ;
La logistique de distribution	Celle des distributeurs : Elle consiste à apporter au consommateur final, soit dans les grandes surfaces commerciales, soit chez lui, les produits dont il a besoin ;
La logistique de soutien	Elle est née chez les militaires mais étendue à d'autres secteurs, aéronautique, énergie, industrie, etc. Elle consiste à organiser tout ce qui est nécessaire pour maintenir en condition opérationnelle un système logistique complexe en phase d'exploitation.

Tableau 3 : Les types de la chaîne logistique (Pimor, et al., 2008)

Notre principal domaine d'étude est la logistique de distribution que nous détaillons dans les paragraphes ci-dessous.

La performance dans la logistique de distribution

En aval de la chaîne, au niveau de la distribution, la logistique n'a cessé d'accroître son champ d'application. L'atout stratégique de la logistique pour l'aval de la chaîne est avant tout la différenciation du produit fini aux yeux du client final.

« D'un objectif premier de minimisation des stocks, sans augmentation du taux de ruptures, la logistique a continûment étendu son champ de compétence jusqu'à par exemple, pouvoir prendre en charge, très en aval de la chaîne, la différenciation retardée « Postponement »⁸ ou le conditionnement en lots « Co-packing »⁹.

⁸ Postponement : est un mode d'organisation du processus de production dans lequel les opérations terminales de finition du produit sont repoussées le plus en aval possible, si possible déconnecté de la production.

⁹ Co-packing : concerne les services d'emballage et d'étiquetage des produits.

En fait, dans un marché où il est devenu de plus en plus difficile de construire et de maintenir un avantage compétitif à travers le seul produit physique, la logistique participe à l'effort de fidélisation du client en élaborant et en fournissant un service différencié, qui présente, de surcroît, l'avantage d'être plus difficilement imitable qu'un produit ou un prix » (Gozé-Bardin, 2009).

La logistique représente donc un axe prioritaire pour l'entreprise car elle contribue fortement à la performance de l'entreprise dans les domaines suivants :

a) Les coûts

Les coûts ont depuis toujours été le centre d'intérêt majeurs des universitaires et des managers qui ont cherché à les optimiser. Cette tâche reste un défi quotidien pour les entreprises quel que soit son activité.

Selon (Thomas R, 2003) « l'idée de la Supply Chain est née du principe que pour limiter les gaspillages le long de la chaîne logistique, tous les intervenants doivent travailler ensemble, en s'affranchissant des limites physiques de chaque entreprise, afin d'optimiser les processus : c'est l'entreprise étendue ». En d'autres termes, le facteur principal dans la réduction des coûts logistiques est la collaboration entre l'ensemble des acteurs de la Supply Chain.

Selon (François, 2007) « Il faut entendre ici par « gaspillages » les coûts engendrés par des stocks surabondants, les pénalités dues aux retards de livraison, et les duplications d'activités. De nos jours, avec l'intensification de la concurrence dans le monde industriel, la réduction des coûts logistiques devient un enjeu majeur pour le Supply Chain Management. La réduction des coûts sur l'ensemble de la chaîne est une des principales priorités des chaînes logistiques. Par exemple, les stocks constituent pour les financiers un coût important car ils représentent une immobilisation de capitaux, un risque d'invendus (péremption, baisse de la demande...), un espace de stockage immobilisé, des inventaires à faire, etc. Dans la chaîne logistique, les gestionnaires cherchent aussi à réduire les frais de transport en optimisant l'utilisation des moyens de transport. Les gains de productivité sont recherchés tant dans le transport que sur les sites de production, en limitant par exemple les temps improductifs de changement de série sur les équipements. »

b) Les délais

Du point de vue du client, il n'y a qu'un seul délai : le temps écoulé de la commande à la livraison. Mais en vérité le délai est une notion bien plus complexe que cela. Il englobe une multitude d'étapes. C'est tout un cycle regroupant différentes étapes (**Voir Figure 11**). Ça commence avec le lancement de commande par le client, puis l'entrée ou la réception de cette même commande par l'entreprise, qui la fait passer par le processus de préparation et assemblage de la commande, et vient enfin le transport ou l'expédition ainsi que la réception de la commande par le client.

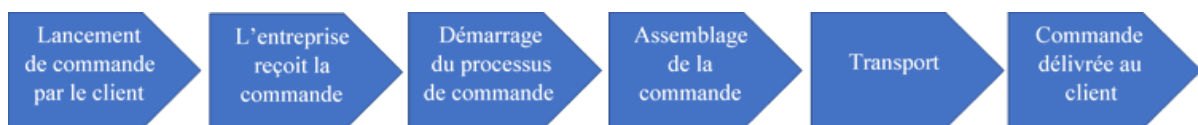


Figure 11 : Etapes d'une commande client

c) La qualité de service

Elle représente principalement la relation avec le client. Par exemple, en cas de produit non conforme la possibilité retour ainsi que le temps de réactivité. Cette dernière permet de fidéliser les clients et garantir la pérennité de l'entreprise en préservant ses parts de marché. La qualité de service nécessite plus de ressource et de moyens lorsque l'on souhaite avoir une certaine réactivité. L'objectif visé est de valoriser une vente par l'offre de prestations de service attendue pour chaque client : accueil, conseil, SAV. En effet, il s'agit d'un élément impactant fortement la satisfaction client. En conséquence les indicateurs de performance des processus doivent intégrer cette dimension.

II.2. Stock et Entrepôt : Maillon central de la Supply Chain

Après avoir abordé la Supply Chain et la logistique aval nous allons maintenant nous intéresser à l'activité d'entrepôt et à la gestion de stocks. Nous verrons dans un premier temps la notion de stocks ainsi que les coûts qu'ils représentent. Puis, dans un second temps, nous aborderons le lieu dont la fonction principale est le stockage, l'entrepôt que nous le verrons sous ses différents angles et enfin nous présenterons les différents indicateurs de performances liés à ce dernier et les solutions de digitalisation de la logistique de distribution pour mieux comprendre le fonctionnement de la gestion de la plate-forme logistique et acquérir le bagage théorique nécessaire à une digitalisation de l'entrepôt.

II.2.1. Les stocks

Le stock est un ensemble des biens qui interviennent dans le cycle d'exploitation de l'entreprise pour être soit vendus en état (marchandise au terme d'un processus de production à venir) ou en en cours.

On note aussi que la notion de stock est cependant plus complexe, tel que une quelconque accumulation de marchandises ne désigne pas forcément un stock, il faut en plus de l'accumulation avoir une finalité, c'est à dire suivre des règles de gestion, comme le confirme (Pimor, et al., 2008), « Le stock doit être toujours considéré comme la conséquence soit d'une règle de gestion résultant d'une décision ou d'un arbitrage, soit d'un mode d'organisation entre des fonctions impliquées sur le niveau des stocks ou à un niveau opérationnel comme par exemple le processus de production et/ou d'entreposage des produits. ».

Il y a stock, lorsqu'il y a contrôle du stock, ce qui suppose un objectif et un mécanisme de régulation, de ce constat découle la gestion de stock.

a) Gestion des stocks

La gestion des stocks est l'ensemble des activités de gestion concernant les stocks devant permettre de résoudre les problématiques propres à l'entrepôt. Gérer le stock, c'est faire en sorte que l'entreprise soit constamment apte à répondre aux demandes des clients ou aux utilisateurs des articles stockés. Cela consiste également à maintenir le stock nécessaire et suffisant avec le coût le plus réduit possible, et pour l'essentiel, prévoir les dates et les volumes des réapprovisionnements successifs.

La gestion des stocks est une fonction fondamentale pour la majorité des fonctions de l'entreprise telles que les services comptable et financier, le service informatique, le marketing et les opérations. Les gestionnaires des opérations logistiques trouvent aussi dans la gestion des stocks une occasion de plus pour minimiser les coûts des opérations de l'ensemble de l'organisation et maximiser l'efficacité de l'entreprise. En effet, les stocks représentent un investissement et un capital est requis pour leur gestion.

b) Coûts de stockage :

La gestion des stocks reste compliquée à cause des coûts importants qu'elle implique.

Les principaux coûts utilisés dans les décisions liées à la gestion des stocks sont :

- **Le coût de possession de stock** : C'est l'ensemble des coûts issus du maintien d'un article en stock. Lorsque le stock augmente, ces coûts augmentent proportionnellement aux quantités stockées.
- **Le coût de passation ou lancement de commande** : C'est l'ensemble des coûts liés au lancement d'une commande d'approvisionnement ou de fabrication.
- **Le coût d'acquisition** : Pour un article acheté, ce coût est composé d'un montant des factures d'achat de l'article, majoré des frais d'approvisionnement, des frais de transport et des frais de manutention. Pour un article fabriqué, le coût d'acquisition comprend la matière, la main d'œuvre directe et les frais généraux.
- **Le coût de rupture** : C'est l'ensemble des coûts attribués à l'absence de l'article demandé dans les stocks entraînant le non satisfaction d'une commande. ils représentent la perte des clients, le remplacement par un article plus cher, l'utilisation de moyens de livraison urgent, et la modification de l'ordonnancement.

On peut citer les groupements des coûts suivants comme exemples :

- Les coûts des surfaces, des bâtiments utilisés pour le stockage et l'entretien de ces bâtiments,
- Les coûts des équipements divers pour le stockage et la manutention associée : rayonnages, chariots élévateurs, emballages,
- Les coûts liés aux risques de vieillissement, de détérioration pendant le stockage ou la manutention associée, risque d'obsolescence, risques couverts par les assurances, impôts,
- Les coûts liés aux risques liés au retard de détection des problèmes qualité
- Les coûts liés à la main d'œuvre de manutention des stocks,
- Les frais de gestion administrative : saisie des mouvements, informatique, inventaires, temps de recherche des produits.

II.2.2. L'entrepôt

L'entrepôt est sans doute l'un des maillons les plus importants de la chaîne logistique. Il représente un point d'articulation par lequel transitent les différents flux physiques et informationnels. (Hnaien, 2008)

Les plates-formes logistiques sont des entrepôts où l'on reçoit du matériel que l'on réexpédie immédiatement ou dans un délai très court (quelques heures à 2 jours) à son destinataire.

Dans ce qui suit nous parlerons d'entrepôt mais également de la plate-forme logistique car notre terrain de travail, le site Tessala de DDA, en est une.

Le rôle de l'entrepôt est :

- D'assurer un stock de marchandise afin de pouvoir spéculer sur les prix avec l'achat à des prix bas des grandes quantités
- Assurer une régularité de la distribution à l'usine et une livraison aux clients grâce à un stock de sécurité
- D'assurer une planification de la production
- De regrouper éventuellement les fournitures pour livrer des commandes multi produits
- D'adapter les produits aux commandes des clients : post-manufacturing et conditionnements particuliers, promotions et liquidations, etc.

Il existe différents types d'entrepôts selon la nature du besoin.

Types d'entrepôts selon le besoin logistique

Selon (Pimor, et al., 2008) « L'entrepôt est une infrastructure logistique dont la fonction première est de protéger les produits contre les pertes, les vols ou la détérioration pendant une certaine période de temps correspondant à la durée du stockage. D'après la fonction logistique, l'entrepôt permet de disposer des stocks de marchandises à proximité du lieu de leur future consommation. »

Les avantages peuvent être économiques (optimisation des coûts logistiques) et/ou concurrentiels (positionnement par rapport à un marché, forte réactivité, respect des délais, etc.)

a) Entrepôt de production

Un entrepôt de production sert au stockage de matières et consommables nécessaires pour la production, des produits semi-finis et enfin des produits finis destinés à la consommation. D'après cette définition, on distingue entre trois types d'entrepôts : les entrepôts de production, en amont, qui sont utilisés pour le stockage des matières et consommables de la production.

Les entrepôts de stockage intermédiaire qui sont utilisés pour conserver les encours de production ou les produits semi-finis. Et les entrepôts de production en aval qui sont utilisés pour le stockage des produits finis, destinés à la consommation. C'est à partir de ces derniers que s'approvisionnent les distributeurs.

b) Entrepôt de distribution (Distribution Center)

Un entrepôt de distribution est un endroit où sont stockés les articles à distribuer.

En d'autres termes, c'est l'endroit d'entreposage des produits du fabricant pour le distributeur avant que ces produits soient distribués à divers clients de détail. Par exemple, un fabricant souhaite distribuer ses produits à ses clients répartis un peu partout dans le monde. Pour cela, il devra livrer ses produits ou articles à un distributeur sur une certaine zone. Pour une quantité aussi grande de produits et articles à distribuer, le distributeur aura besoin d'un entrepôt de distribution où il peut facilement stocker ses marchandises avant de les distribuer aux magasins de détail.

La plupart des entrepôts de distribution possèdent un système de stockage de l'entrepôt pour rendre le stockage des articles et des produits plus sûrs et plus pratique.

Tout au long de la chaîne de distribution, on retrouve :

- Les **entrepôts de gros** : généralement détenus par les fabricants ou les distributeurs en tête du réseau.
- Les **entrepôts de demi-gros** : détenus par les distributeurs intermédiaires
- Les **entrepôts de détail** : détenus par les distributeurs en fin de réseau, ceux, qui livrent aux commerçants de détail

c) Entrepôt terminal

Généralement destiné au stockage des produits en fin de vie, l'entrepôt terminal est utilisé pour l'élimination des produits en fin de vie ou le traitement des déchets de production, eaux usées, huiles usées, etc... Cela demeure un aspect important de la logistique industrielle. Parfois ouverts dans des zones souterraines (galeries ou anciennes mines non exploitées), les entrepôts terminaux servent à stocker en toute sécurité des déchets dont la période d'élimination est très longue, ou simplement ceux dont les caractéristiques semblent provoquer un risque pour l'environnement.

Caractéristiques des entrepôts

« Un entrepôt peut être vu sous trois différents angles : le processus, l'organisation et les ressources. Les produits qui arrivent à l'entrepôt passent par un certain nombre d'étapes appelées **processus**. Les **ressources** sont tous les moyens, l'équipement et le personnel nécessaires pour faire fonctionner l'entrepôt. Alors que **l'organisation** inclut tous les plannings et les procédures de contrôle utilisés pour faire fonctionner le système. **L'entreposage** est l'ensemble des opérations effectuées sur les marchandises à partir du moment d'arrivée et jusqu'elles quittent l'entrepôt. ». (Amodeo, et al., 2005)

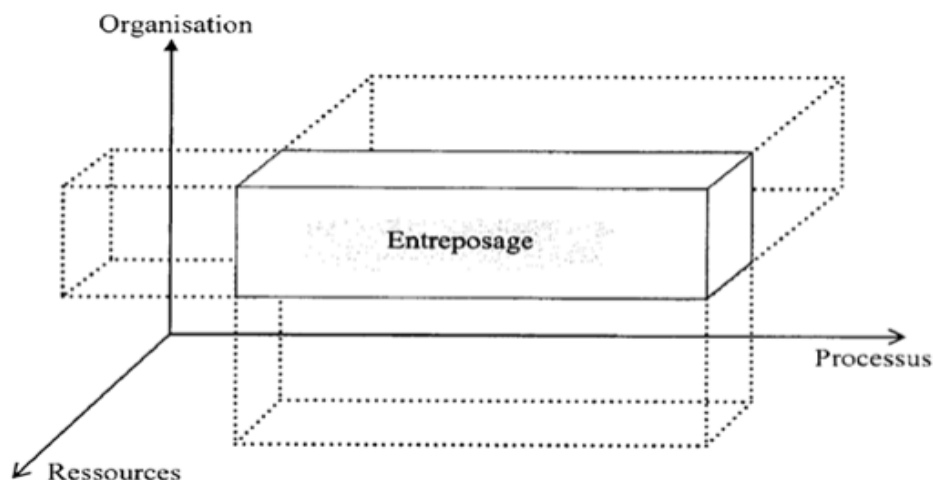


Figure 12 : Composante de l'entreposage, Source : (Amodeo, et al., 2005)

a) Processus d'entreposage

Comme l'explique (Amodeo, et al., 2005), l'entreposage d'une marchandise suit un processus bien clair dans la majorité des cas tel que le flux des articles est divisé en plusieurs étapes distinctes.

- **La réception de marchandise** : A l'arrivée au quai de déchargement la marchandise doit subir un contrôle sévère. La marchandise doit être contrôlée tant qu'elle est encore dans les camions, si tout est en règle la réception dans la zone dédiée peut s'effectuer, l'entrepôt doit contenir une zone de réception et de contrôle pour effectuer la réception et contrôle avant le passage au rayonnage. Tout cela dépend de la relation entre les gestionnaires de l'entrepôt et les clients.
- **Le stockage** : Il peut être décomposé en 2 parties : la **réserve** où les produits sont stockés de manière économique et le magasin où les produits sont placés pour être prélevés simplement par le préparateur des commandes. Ils sont souvent stockés en petite quantité.
- **Le transfert** : Le prélèvement consiste à récupérer les articles stockés. On transporte les articles vers la zone de préparation des commandes en utilisant les moyens de manutentions les plus convenables.
- **L'enregistrement /protection** : La protection se fait par l'emballage. Celui-ci peut être fait lors de la réception même.
- **L'expédition** : elle passe par trois étapes :
 - **La préparation** des produits en fonction des commandes clients
 - **Le contrôle** : sortie et emballage (besoins commerciaux ou de protection).
 - **La manutention** : le chargement des camions et l'expédition.

b) L'organisation

Dans ce qui suit nous nous intéresserons uniquement à l'organisation interne de l'entrepôt en termes d'espace et de zonage. C'est, en effet, l'objet principal de notre étude.

L'organisation interne de l'entrepôt est déterminée par ses zones fonctionnelles et par les interactions entre ces zones. Elles sont représentées par des flux selon la structure de l'entrepôt. Plusieurs types de zones peuvent exister. Ces zones se distinguent à partir de fonctions qu'elles s'accomplissent, que ce soit la réception, le stockage, la préparation de commandes (picking) ou l'expédition, on ajoute aussi que la zone de stockage est divisée en plusieurs zones afin de stocker les produits dans leurs zones respectives.

Maintenant nous allons expliciter chaque zone afin de mieux cerner l'organisation de l'entrepôt.

• Système de zonage

L'étude de l'entreposage est d'une importance majeure dans l'entreprise. Cette étude consiste à analyser, comprendre, maîtriser et gérer les produits, leur acheminement et les lieux physiques de stockage. Elle consiste également à veiller sur la réalisation des différentes opérations logistiques de manière simple, efficace, et sans contraintes.

C'est en organisant parfaitement l'espace de l'entrepôt que sera réduit le coût d'exploitation. Un entrepôt doit donc être organisé méthodiquement, afin de permettre :

- Un parfait stockage
- Une optimisation des surfaces de stockage dans un but de réduction des coûts
- L'entreposage des produits finis en attente de livraison. Cette zone doit pouvoir faire face aux délais de livraison.

➤ **La zone de réception**

Il s'agit d'une zone dédiée généralement à la réception de la marchandise dès son arrivée à l'entrepôt. La réception représente la première phase. Comme indiqué lors du processus d'entreposage une zone spéciale lui est dédiée afin de bien réceptionner les marchandises et éviter tout encombrement de produit à l'entrée ou d'éventuelles casses.

➤ **La zone de stockage**

Elle représente la zone où sont disposés les produits vendables et libérés qualité et quarantaine. Cette zone représente la plus grande surface dans l'entrepôt. Elle peut contenir trois emplacements suivant les méthodes d'affectation en fonction de l'adressage physique des stocks produits :

i. Le stockage affecté

Il consiste à donner à une même référence toujours le même emplacement dans la zone de stockage. L'avantage est que les opérateurs arrivent facilement à trouver l'emplacement du produit. Cependant, avec cette méthode de nombreux emplacements restent vides car la zone de stockage doit toujours réserver la place au maximum de références à stocker

ii. Le stockage banalisé ou aléatoire

Il consiste à déposer l'article à n'importe quel emplacement vide de la zone de stockage.

Ce type de stockage impose un système informatique qui permet de connaître en permanence la situation de tous les produits et permet d'optimiser les emplacements. Sans un tel outil, la gestion devient anarchique.

iii. Le stockage mixte

Il s'agit du type de stockage le plus utilisé. Il consiste à utiliser les deux systèmes : la nature et la rotation des produits. On utilisera de préférence le stockage affecté, par exemple, pour des articles ou matières dont le prélèvement est manuel et le stockage banalisé pour des produits dont le taux de rotation est important.

➤ **La zone de préparation de commande et d'expédition**

C'est la zone consacrée à l'envoi de la marchandise. C'est là où se fait la préparation, le contrôle et le chargement dans les camions.

➤ **Zone de quarantaine**

Selon (Pimor, et al., 2008) « la quarantaine s'applique également à des produits finis. Elle correspond au temps nécessaire pour effectuer les contrôles qui permettront de décider si un produit est utilisable ou non. Les produits en quarantaine sont ainsi stockés avec les autres dans des zones à part dites de quarantaines, mais ils sont bloqués informatiquement.

On parle alors de quarantaine informatique ou de quarantaine administrative. Même s'ils sont physiquement présents, ils sont déclarés indisponibles jusqu'à leurs libérations si les résultats des contrôles sont positifs. »

c) **Les ressources**

Plusieurs ressources entrent dans la gestion d'un entrepôt. On peut distinguer trois catégories de ressources : le personnel, le bâtiment et les équipements.

➤ **Le personnel**

Une organisation aussi parfaite est le reflet de la qualité des hommes qui la servent. C'est un élément pertinent, et tout dépend de la qualification du personnel. On peut distinguer les postes opérationnels, gestionnaires des flux, service de maintenance, direction de l'encadrement et services administratifs, services : IT, SCM, SAV, etc.

➤ **Le bâtiment**

Représente le lieu de travail, diffère en termes de surface et d'architecture selon le besoin de l'entreprise, le choix d'un bâtiment peut se faire selon plusieurs critères : Prix, propriétés géographiques, la proximité du réseau routier, les accès, etc.

➤ **Les équipements**

Les équipements peuvent être distingués par les types des ressources. On trouve :

- L'unité du stockage : elle est représentée par la palette qui peut être soit des palettes en bois ou en plastique et ces mêmes palettes peuvent contenir des caisses ou des cartons
 - Palette → caisse ou carton /
 - Qualité de la palette → bois ou plastique
- Le système du stockage : Il permet de stocker les articles. Il y'en a plusieurs types.

Pour DDA, on a soit un stockage au sol pour les palettes qui contiennent des caisses soit aux niveaux des racks pour les palettes avec des cartons, d'où l'intervention de plusieurs équipements :

- Equipement Fixes : Cantilevers, Les casiers, Les stockages mobiles, Les stockages dynamique, etc.
- Equipement Mobiles : Les transpalettes, Les armoires rotatives, etc.

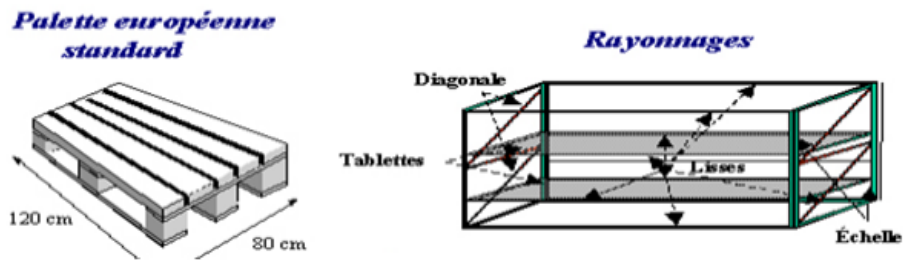


Figure 13 : Matériels d'entrepôt

II.2.3. Pilotage et digitalisation des plates-formes logistiques

Pour une quantité aussi grande de produits et d'articles à distribuer, le distributeur a besoin d'un bon pilotage de sa plateforme. Il est donc nécessaire d'avoir une bonne gestion, un bon suivi et d'être en phase avec le développement de l'activité soit du côté des fournisseurs ou bien des marché clientèles. Cela nous mène de nos jours vers la digitalisation.

➤ Le pilotage du système

Le pilotage de plate-forme représente le contrôle et le suivi des variables et flux qui agissent sur l'activité d'entrepôt

- **Les variables d'action** fixent les objectifs à atteindre, ainsi que les horaires d'expéditions ou encore les délais de mise en stock. Elles déterminent les contraintes à respecter qui sont le dimensionnement des moyens en personnels et en équipements et matériels.
- **Les variables d'entrée et de sortie** caractérisent la quantité et la fréquence d'arrivée des commandes ainsi que les flux de préparation et de livraison.
- **Les variables de résultats** représentent les coûts d'exploitation et le niveau de service afférant.

Le schéma (Figure 14) suivant présente les éléments d'organisation interne qui permettront l'exécution des ordres en fonction des entrées /sorties pour un résultat constaté.

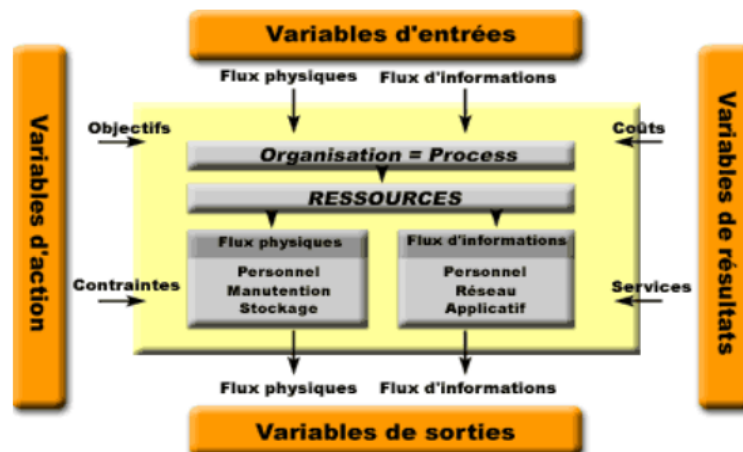


Figure 14 : Schéma simplifié des flux d'entrepôt (Samii, 2004)

➤ **Les indicateurs de performances (KPI) :**

Pour un pilotage de quelque activité industrielle, le suivi est nécessaire. On notera que faire un suivi repose grandement sur les tableaux de bords et les indicateurs de performances élaborés par les experts qui font qu'on ne peut négliger de si importants éléments.

Selon (Thomas R, 2003) « Plusieurs indicateurs permettent de mesurer la qualité de la gestion des stocks sont utilisés. On peut citer comme exemples la durée de stockage de la MP et des PF, la fréquence de rupture de stocks, le taux de service, le taux de rotation d'un stock, ou encore le taux d'occupation de l'espace de stockage ».

Dans notre partie pratique, nous utiliserons les indicateurs suivants :

▪ **Le taux de rotation d'un stock**

C'est un instrument de mesure qui permet de mesurer l'efficacité d'un stock. Le taux de rotation est, par définition, le rapport du montant des sorties pendant une période donnée (mois, année, etc.) sur la valeur moyenne du stock durant cette même période.

La formule de calcul du taux de rotation est la suivante :

T.R= Consommation sur une période donnée/Stock moyen (sur la même période)

▪ **Le taux d'occupation de l'espace de stockage**

Cet indicateur permet de suivre l'exploitation valable de la capacité de stockage en termes d'espace de stockage et en termes de surface. La formule de calcul de cet indicateur est la suivante :

TOE = volume du stock effectif / volume de stockage total disponible

➤ **La Digitalisation de la logistique de distribution**

Il est nécessaire dorénavant d'introduire la notion de développement durable. La logistique doit rechercher des solutions sur l'organisation des transports (écotaxe), l'utilisation des produits recyclables, diminution de la consommation d'énergie (manutention, entrepôts) dans une optique de développement durable.

La logistique de distribution doit poursuivre ses développements en incluant la notion de mutualisation des opérations logistiques entre les filières de distribution.

Afin de faire face à la concurrence sur le marché, il est primordial pour les entreprises d'axer leurs recherches et développements sur la logistique de distribution pour un coût réduit et une meilleure réactivité. La digitalisation doit pouvoir répondre aux questions suivantes :

Comment améliorer le pilotage des plates-formes logistiques sans par la même occasion augmenter les coûts ? Ou bien Comment minimiser les stocks, optimiser les commandes sans en contrepartie générer des coûts induits importants ? Sachant que Le "sur-stockage" est source de coûts importants pour l'entreprise (coût du stockage physique, locaux et surfaces utilisées, etc.).

➤ **Solution de digitalisation**

La digitalisation permet d'améliorer la gestion des routes, des entrepôts (stockage) et de services clientèle tels que de nombreux moyens sont à la disposition de la logistique de distribution pour organiser cette exploitation :

- ✓ Communication, systèmes d'informations et supports d'informations
- ✓ Code-barres EAN
- ✓ Radio-identification (RFID)
- ✓ Progiciel de gestion intégré
- ✓ WMS (Warehouse Management System)
- ✓ TMS (Transport Management System)
- ✓ WCS (Warehouse Control System), etc.

Pour respecter les engagements pris auprès des clients et assurer la qualité de service, la logistique de distribution devra organiser ses systèmes d'exploitation et de suivi grâce aux solutions technologiques présentés précédemment. Elles devront permettre notamment :

- La mise en place de systèmes de transit (Cross Docking¹⁰)
 - Le suivi des véhicules par satellites
 - La gestion des parcs de matériels, et notamment suivi de la maintenance et des obligations légales (par exemple : chariot élévateur, grue, pont roulant, etc.)
 - La préparation de commandes assistées
 - L'obtention de systèmes informatiques de gestion des commandes, des productions, des stocks, des emplacements de stockage
 - L'obtention de systèmes électroniques (contrôle des entrées et sorties, systèmes antivols, reconnaissance par codes-barres, identification par RFID)
 - L'obtention de systèmes mécaniques (convoyeurs, monte-charge, chaîne de manutention, etc.)
 - La création, mise en place et analyse de tableaux de bord
- ❖ Dans notre cadre de travail on s'intéresse essentiellement à la gestion interne de l'entrepôt. Cela nous a amené à la solution WMS qui sera le centre d'intérêt principal de notre projet. Il permettra de digitaliser la gestion des stocks en passant aux nouvelles règles modernes de gestion d'entrepôt. Le chapitre suivant explique en détails les différents points concernant cette solution informatique.

¹⁰ Cross Docking : est une méthode qui consiste à faire passer des marchandises des quais d'arrivée aux quais de départs, sans passer par le stock. Elle permet de consolider les colis par commande à partir d'une plate-forme de tri.

II.3. Système d'informations (SI) & Warehouse Management System (WMS)

Dans cette section nous allons introduire les notions de système d'information et d'ERP. On clarifiera ensuite ce qu'est un système de gestion d'entrepôt (WMS), ses fonctionnalités ainsi que les différents modes de vente qui sont proposés aux entreprises en général et à DDA en particulier.

II.3.1. Système d'information

Définition

Selon (Rivard, et al., 2004), « un système d'information est un ensemble d'activités qui saisissent, stockent, transforment et diffusent des données sous un ensemble de contraintes appelé l'environnement du système. Des inputs (données) sont émis par une ou plusieurs sources et traités par le système. Celui-ci utilise aussi des données entreposées préalablement. Les résultats du traitement (outputs) sont transmis à une ou plusieurs destinations ou mettent à jour des données entreposées. Pour sa réalisation, un système d'information utilisera des technologies de l'information plus ou moins sophistiquées pouvant aller de la simple calculatrice dans le cas de systèmes très peu sophistiqués jusqu'à des réseaux d'ordinateurs extrêmement puissants, utilisant des interfaces de type multimédia. »

Tous les systèmes d'information comportent quatre types de composantes : les inputs, les traitements, les dépôts de données et les outputs.

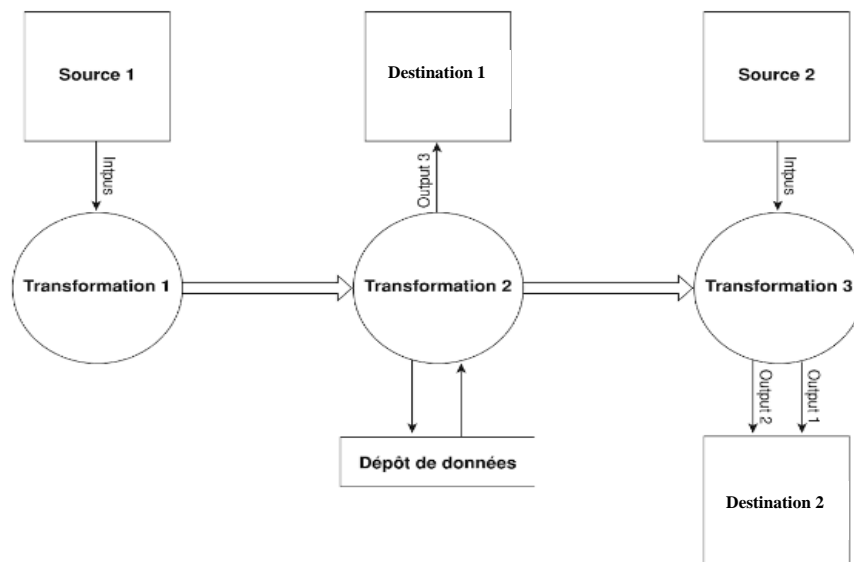


Figure 15: Composantes d'un SI (Rivard, et al., 2004), p21

Enterprise Resource Planning (ERP)

Les ERP sont la base du système d'information et de la gestion des transactions. Ils sont destinés à la gestion globale des différents flux d'une entreprise aux trois niveaux temporels : Opérationnel, tactique et stratégique. Au départ les ERP ont été conçus pour le pilotage de la gestion de production dans les ateliers et les usines après l'apparition du MRP II.

L'accroissement de la complexité des systèmes a fait que d'autres domaines de compétence ont été intégrés aux ERP : la gestion des stocks, la gestion d'approvisionnement et des achats, la gestion commerciale, la gestion des ressources humaines, et la gestion comptable et financière.

Selon (Carrera, 2010), les ERP permettent la hiérarchisation temporelle et conceptuelle des problématiques concernant la gestion de flux de tout type d'entreprise et pas seulement des industries manufacturières. L'ERP ajoute encore un degré de hiérarchisation en découpant l'entreprise en multiples entités, toutes dotées de leur propre système de gestion mais communiquant entre elles. Le principal avantage des ERP est qu'ils possèdent une unique base de données. Cela facilite le partage d'informations entre les différentes entités et entre les niveaux opérationnel et tactique. En revanche, le champ d'action des ERP reste celui de la gestion d'une entreprise. Ils ne peuvent pas gérer la totalité de la chaîne logistique. Cependant, les ERP favorisent l'intégration de la gestion de plusieurs entreprises qui ont leur propre système de gestion. Les ERP sont basés sur le MRP I et le MRP II qui n'ont pas de bases théoriques d'optimisation, mais qui sont plutôt des méthodes de gestion ou de contrôle. De manière générale, les ERP prennent en charge la détermination des prévisions de vente et de production, l'équilibrage entre la charge et la capacité réelle de l'entreprise, la planification de la production, l'ordonnancement et la gestion d'atelier. On trouve comme exemple d'ERP : SAP.

Systems, Applications and Products (SAP)

C'est un ERP allemand qui a vu le jour en 1972, représente un système, d'applications et de produits pour le traitement de données, implanté dans différentes entreprises de plusieurs domaines. SAP a conquis nombreux marchés à l'échelle internationale. Cela en grande partie grâce à sa particularité « Best practice » : ses modules s'adaptent aux processus de l'entreprise. Le changement lors de l'implémentation n'est pas donc radical.

DDA opère depuis 2010 avec SAP comme système d'information pour l'entreprise dans tous les sites en Algérie. Il fonctionne en coordination avec d'autres logiciels comme TEK DAN et TMS.

Transport Management System (TMS)

C'est un logiciel dédié à la gestion des transports. Ses objectifs principaux sont le contrôle continu des coûts de transport, trouver des solutions de transport multimodales, assurer la gestion de la dimension internationale (langues, réglementations, devises). Tout cela vient de la nécessité d'une visibilité totale en vue d'une traçabilité globale. L'ensemble permet d'améliorer l'organisation du transport. Les TMS ont la capacité de s'intégrer aux modules des logiciels de Supply Chain Exécution (SCE). Ils sont bien souvent interfacés aux ERP. DDA opère avec ce dernier depuis 2018.

II.3.2. Warehouse Management System (WMS)

Définition

Warehouse Management System est un logiciel destiné à apporter une meilleure connaissance de l'entrepôt ainsi qu'une gestion en temps réel de tous les flux entrants et sortants. Il couvre toutes les étapes de son fonctionnement, de l'arrivée des marchandises en passant par le stockage, jusqu'à leur livraison au client final. Il permet d'automatiser certaines parties de la chaîne d'approvisionnement à l'aide d'une base de données contrôlant chaque mouvement de stock.

Un WMS apporte donc de nombreuses informations de première importance pour le Supply Chain manager. Il peut alors améliorer sa stratégie de gestion et son efficacité opérationnelle.

Il est spécifique à la gestion des entrepôts contrairement aux ERP qui sont dédiés à la l'ensemble des activités dans l'entreprise.

A terme, il sera en capacité d'apporter une meilleure réponse aux besoins de ses clients, et de renforcer la compétitivité de son entreprise.

II.3.2.1. Les avantages du WMS

Le recours à une gestion informatique de l'entrepôt a pour objectif d'apporter une meilleure connaissance en quantité et en qualité de l'activité du magasin et des stocks, d'éviter les erreurs de préparation, d'améliorer l'exploitation des moyens et des surfaces ou encore d'améliorer la traçabilité. Le progiciel d'entrepôt doit donc

- ✓ Fournir une parfaite connaissance du stock
- ✓ Améliorer la production de l'entrepôt
- ✓ Assurer la traçabilité aval des informations grâce au colisage et au suivi des lots
- ✓ Adapter les moyens au travail à réaliser
- ✓ Optimiser les coûts de transport

De manière plus générale, le WMS doit permettre de maîtriser le fonctionnement de l'entrepôt. Il doit de ce fait prendre en charge les informations concernant les entrées et les sorties de marchandises et permettre de contrôler et d'optimiser toutes les opérations internes nécessaires à la gestion des flux.

II.3.2.2. Les fonctionnalités d'un WMS

Les fonctionnalités diffèrent suivant le modèle du WMS. Celui-ci est conçu en dépit du besoin de l'entreprise : ces différentes fonctionnalités représentent les tâches ou les missions à réaliser par le WMS. Il existe néanmoins sept principales fonctionnalités dont doit disposer tout WMS. Selon (Roux, et al., 2012) ces sept principales fonctionnalités sont :

➤ **La fonction générale de gestion de l'entrepôt**

Cette fonction doit permettre pour l'entrepôt de définir et de gérer les différentes activités qui s'y déroulent (stockage, mouvements et préparation). Dans l'entrepôt, des emplacements sont définis de manière à pouvoir accueillir les palettes et les colis. Divers paramètres permettent de gérer le stockage :

- Le dimensionnement de l'emplacement
- Le nombre de charges maximum admissible
- Les seuils de réapprovisionnement
- Les types d'unités logistiques acceptées
- Les poids maximums admissible
- Les classes de produits admises (classes ABC)
- Les familles logistiques acceptées.

Chaque emplacement est identifié par un code à barres qui reprend ses caractéristiques du produit. Ces emplacements peuvent être dédiés ou banalisés suivant les choix des gestionnaires de l'entrepôt. Les adresses banalisées donnent une meilleure place dans la zone considérée. Le réapprovisionnement se fait au fil du temps. Alors que la gestion en emplacement fixe est plus lourde à gérer et parfois trop rigide.

➤ **La fonction article**

Cette fonction permet de définir un article. Celui-ci est défini par :

- Une référence
- Un libellé article
- La classe de rotation ABC
- Le type d'unités logistiques : cela permet de distinguer pour plusieurs produits les types de conditionnement : palettes, cartons, bacs, etc.
- La fonction article permet de connaître les données dynamiques :
 - Les statistiques de préparation pour la détermination des classes ABC
 - Les quantités en stock (totale, en-cours, en quarantaine)
 - Les dates des dernières réceptions et des dernières préparations.

➤ **La fonction gestion du stockage**

La fonction gestion du stockage est une fonction très riche qui comporte plusieurs étapes. L'entrée en stock s'effectue automatiquement au moment de la réception. Le mode de stockage doit être défini (masse, dynamique ou rack) ainsi que les fonctions logistiques dépendantes (gestion d'emplacements, le stockage par famille, optimisation, etc.). Cette fonction assure en général la gestion des inventaires et la gestion administrative des stocks. La gestion du stockage détermine :

- Les articles en stock
- La quantité disponible
- Les modes de réapprovisionnement
- Le choix des dates de réapprovisionnement
- Le lancement des commandes

Pour assurer une gestion optimale des espaces de stockage, cette fonction permet d'affecter une adresse aux palettes à chaque demande de mouvements. Ce calcul prend en compte :

- La disponibilité de l'emplacement
- La dimension et le poids de l'emplacement et de la palette
- Les unités logistiques acceptées dans cet emplacement
- Les familles logistiques

La fonction gestion du stockage permet également d'optimiser la gestion des mouvements, c'est-à-dire l'action consistant à déplacer une palette d'un emplacement vers un autre. Chaque mouvement est défini par une adresse de départ et une adresse d'arrivée.

➤ **La fonction réception**

Il s'agit d'une fonction relativement standardisée. Elle se différencie plus à travers les modes de saisie des articles dans le système (manuel, codes à barres, etc.) que par le traitement de l'information. Il existe des modules de gestion des attendus et des inattendus de réception ainsi qu'une fonction de retour des clients qui peut être utile dans le cadre de la gestion de produits en SAV.

Cette fonction permet donc de gérer la réception des marchandises à partir de fichiers importés. Ces fichiers sont produits par le système de gestion des achats ou le système de GPAO. Les caractéristiques des marchandises entrées et des commandes d'achat correspondantes (numéro de commande d'achat, numéro de ligne, références, quantités, lots, etc.) sont consignées dans un fichier.

Ces fichiers peuvent être lus par la gestion des achats ou GPAO pour la mise à jour en temps réel des quantités disponibles dans l'entrepôt. Dans le cas d'une réception incomplète, il faut prévoir un module laissant trace de la réception et permettant le suivi des reliquats par le service commercial.

➤ La fonction préparation de commandes

Cette fonction permet d'assurer la gestion des manquants ou encore des emplacements de stockage. Les fonctions de colisage et de palettisation sont aujourd'hui beaucoup plus développées car elles correspondent à un besoin croissant des entrepôts car ils traitent un plus grand nombre de commandes de détail. Les commandes peuvent être préparées de différentes manières pour le picking :

- Préparation Pick and Pack : Un opérateur prélève les articles de plusieurs commandes en même temps et va les répartir directement par commande dans des bacs différents
- Préparation Pick then Pack : Un opérateur prélève les articles de plusieurs commandes en même temps. Il va ensuite les déposer à un poste fixe ou un autre opérateur va trier les articles par commande puis emballer chaque commande.
- Préparation Pick to Light : Un opérateur va être alloué à une zone physique de l'entrepôt où il va prélever en « masse » l'ensemble des articles pour lesquels il y a un besoin et qui sont sur son périmètre. Une fois sa mission réalisée un autre opérateur va scanner les articles un à un et les déposer dans un emplacement défini par le système. Un troisième opérateur aura ensuite pour mission de prendre chaque commande complète dans un emplacement et de l'emballer.

Cette fonction permet de piloter l'ensemble des opérations aboutissant à l'expédition des marchandises :

- L'import ou la saisie des commandes
- Le colisage¹¹
- La constitution des rafales¹²
- Le suivi des commandes et des colis

Le calcul du colisage permet de déterminer le type, la taille, et le contenu des colis pour chaque commande à préparer. Cette fonction permet d'obtenir automatiquement des informations précises sur les colis. Cela permet un important gain de temps et une diminution du risque d'erreur. Les commandes sont alors sélectionnées par rapport au :

- Poids
- Volume
- Transporteur
- Zone d'expédition
- Délai

¹¹ Le colisage : représente l'action de mettre la marchandise dans des colis qui leurs sont spécifiques.

¹² La rafale : est un ensemble de commandes préparées en même temps, pour constituer une rafale, l'opérateur sélectionne les commandes qui la constitue dans la liste des commandes à préparer

Elle est ensuite mise en préparation. Cela consiste à déterminer les palettes sur lesquelles seront effectués les prélèvements, d'établir et d'ordonner des tournées de préparation, de lancer le réapprovisionnement des zones de prélèvement et d'éditer les documents de préparation (étiquettes, bons de livraison, etc.).

Ces étiquettes doivent comporter :

- Les coordonnées du client final
- Les numéros des colis
- Le poids théorique
- Le nom du transporteur
- Le code à barres d'identification, etc.

Les bons de livraison doivent comporter :

- Les coordonnées du client
- Le récapitulatif des commandes livrées
- Le récapitulatif des colis, etc.

Il est important de disposer d'un suivi et d'un contrôle des commandes. Les tableaux de bords¹³ sont des outils efficaces, car ils permettent de suivre et de contrôler le déroulement de la préparation rafale par rafale. Les informations y figurant sont :

- Le nombre total des colis par rafale.
- Le taux d'avancement des colis (nombre de colis préparés / nombre de colis de la rafale).
- Le nombre total des commandes dans la rafale.
- Le taux d'avancement des commandes.
- Le volume et le poids préparés.
- La liste des colis et commandes non terminés.

Dans certains cas, les colis réceptionnés sont directement amenés vers les aires de préparation pour les orienter vers des commandes en attente d'expédition (Cross Docking).

¹³ Le tableau de bord : est un outil d'évaluation de l'organisation d'une entreprise constitué de plusieurs indicateurs de sa performance à des moments donnés ou sur des périodes données.

➤ **La fonction expédition**

La fonction expédition complète la fonction préparation de commandes. Elle permet de contrôler les marchandises avant leur expédition et leur affectation au camion. Elle travaille à partir des données des rafales. L'expédition comporte :

- Un identificateur d'expédition
- L'identificateur du camion associé
- La liste des commandes et des colis.

Le contrôle et l'affectation des colis peut s'effectuer par lecture du code à barres figurant sur chaque colis. Lorsqu'une expédition est validée :

- Les informations doivent être archivées
- Les documents de transport sont édités avec un bordereau d'expédition
- Une liste des commandes est expédiée pour facturation.

➤ **La fonction synthèse et contrôle**

Cette fonction est l'outil du gestionnaire de l'entrepôt. Elle permet de définir et de suivre les indicateurs de marche de l'entrepôt et d'obtenir les statistiques relatifs au fonctionnement et aux inventaires. La synthèse permet d'obtenir le cumul des données comme le nombre de pièces, de lignes, le poids, le volume, aussi bien pour les entrées que pour les sorties, sans oublier le stockage. Ces informations sont essentielles à la mise en place de tableaux de bord et d'outils de contrôle.

II.3.2.3. Les différents choix de WMS

Le marché des WMS est complexe. Une multitude de solutions s'ouvrent aux professionnels. Nous avons comme exemple Reflex, Generix, etc. En plus des différents choix pour les WMS une même solution peut à la fois être proposée sous différents modes de vente.

Selon (Roux, et al., 2012), on distingue trois modes d'implémentation ou de vente.

Le mode « **licence** » (vente du logiciel en tant que produit) et le mode « **ASP** » (Application Service Provider). Ce dernier mode tend lui-même à devenir du « **SaaS** » (Software as a Service) qui consiste comme son nom l'indique à vendre un service.

Le mode « SaaS » a la particularité de s'appuyer sur les standards web. C'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire pour l'utilisateur du WMS d'installer le logiciel sur son poste. Il peut accéder aux données et aux modules par une simple connexion internet. Plusieurs critères pourront être utilisés pour comparer et choisir parmi les offres marché et déterminer enfin quel WMS acheter et implanter.

Nous pouvons citer parmi ces critères en particulier :

- Implantations du WMS dans des entreprises de votre secteur d'activité
 - Taille de l'entrepôt à équiper
 - Modalités d'interface avec votre ERP existant
 - Maintenance et évolution
 - Coût de la solution
- ❖ On notera donc que le marché des WMS possède une bonne maturité et offre une sélection très complète de solutions adaptées à toutes les entreprises. Pour faire le meilleur choix, il est important de scruter méthodiquement les offres des différents éditeurs de logiciels en fonction des besoins propre de chaque entreprise.
- ❖ Pour DDA le choix s'est porté sur une implémentation en mode SaaS en collaboration avec Generix Belgique après la réussite du projet TMS. Différentes raisons ont été invoquées :
- Politique d'uniformité avec Danone internationale
 - Eviter la lourdeur des données (données décentralisées)
 - Les atouts opérationnels, prévisionnels et techniques issues de la coordination des solutions TMS et WMS.
 - Suivi et Maintenance à distance
 - Profiter des avantages qu'offre le portail internet

Conclusion

Une bonne connaissance théorique est la base de tout développement pratique. Grâce à ce chapitre nous avons pu décrire au mieux, les notions et outils que nous allons employer pour le traitement de la problématique. En résumé nous avons clarifié en premier lieux la SC et la logistique pour bien définir l'envergure et le domaine de la problématique puis les stocks et l'entreposage qui représentent notre cœur du travail, et enfin les systèmes d'informations avec les choix et portée des WMS. Durant le chapitre pratique nous appliquerons les outils précédents suivant une méthodologie de traitement de problématique qu'on citera prochainement.

En fin, nous pouvons dire que les notions de SCM, logistique, gestion et digitalisation de stock sont bien clarifiées et donc nous disposons du bagage académique nécessaire pour entamer un projet d'implémentation de progiciel de gestion d'entrepôt.

Chapitre III

III. Chapitre III : Application : Modélisation des processus de l'entrepôt à automatiser et estimation des gains attendus de l'intégration d'une solution WMS

Introduction

Dans ce chapitre, nous entamerons la méthodologie de travail expliquée lors de la sous-section **I.3.3** étape par étape pour traiter notre problématique.

Dans la première section, par le biais d'outils académique, nous allons définir les intervenants, leurs tâches et responsabilités, notre zone d'intervention et les objectifs à atteindre d'ici la fin de ce projet. Ensuite, nous fixerons les frontières et les limites du projet grâce à une charte et les risques liés au projet.

Puis vient la deuxième section où l'objectif est l'analyse des flux physiques et informationnels pour la gestion actuelle et la gestion avec WMS. La définition des nouveaux flux de mouvements et la proposition de la matrice de transition entre les deux systèmes reste le principal livrable.

Dans la troisième section, notre objectif est de tirer un maximum d'informations et de connaissances de nos données traitées dans les étapes précédentes. Ces connaissances nous permettront non seulement de visualiser les différences entre les coûts, les délais et la qualité de service des deux configurations de gestion d'entrepôt mais aussi de répondre à notre problématique. Enfin après avoir répondu à la problématique nous proposerons des indicateurs de performance dont le but est de garantir la continuité de la solution et la détection des dysfonctionnements futurs par le biais des contrôles et suivis.

III.1. Présentation et préparation du projet

Dans cette section nous nous intéresserons à l'amont du projet. Après une présentation globale du projet, nous indiquerons les besoins et les gains recherchés en vue de l'implémentation d'un WMS.

Suite au diagnostic déjà réalisé au chapitre 1, nous présenterons l'organisation du projet. Celui-ci résulte de la collaboration entre Danone Djurdjura Algérie et Generix Belgique. Nous présenterons également la méthodologie de l'implémentation ainsi que les actions et livrables clés attendus par l'entreprise. Ils seront accompagnés d'un diagramme de Gantt en guise de planning. Nous procéderons à l'élaboration de la matrice RACI qui définira les responsabilités et les intervenants durant chaque étape. Nous appliquerons, par ailleurs, la méthode QOOQCCP qui nous permettra d'avoir une charte de projet comportant les frontières et les objectifs visés. Nous terminerons par une analyse des risques les plus probables ainsi que des actions à prendre en considération avant la mise en application finale (Go-live¹⁴).

Le but est donc d'observer puis de rassembler les bonnes données tout en s'assurant de leurs fiabilités. Nous pourrions alors utiliser des outils techniques afin de bien cadrer la portée et le risque du projet pour pouvoir ensuite faire face à la problématique selon la méthodologie prédéfinie.

Nous répondrons dans cette section aux questionnements suivants :

- Quelle pourrait être la valeur ajoutée d'un tel projet ?
- Et quelles en sont ses enjeux majeurs ?
- Qui est concerné par le projet et quel en serait son rôle ?
- Ce projet permettra-t-il d'avoir une vision plus globale des flux avec une prise de décision adéquate ?
- Quelles sont les mises en place face aux risques ?

III.1.1. Présentation du projet

➤ Contexte

Ce projet s'inscrit dans le cadre de la transformation de la gestion du stock chez Danone. Il est dans la continuation du projet de digitalisation qui a commencé avec l'implémentation du TMS. Celui-ci est aujourd'hui opérationnel. L'implémentation d'un WMS a donc un intérêt majeur étant donné que la gestion du dépôt se fait toujours en manuelle en l'absence de toute traçabilité entre la réception et envois aux clients. Ce projet permettra d'avoir une vision globale des flux et une prise de décision adéquate permettant une meilleure gestion des stocks et des effectifs, ainsi qu'une optimisation des déplacements effectués par les préparateurs de commande.

Cet outil va servir de lien entre usine et le DC grâce à une interface automatique avec SAP pour garantir une traçabilité complète et détailler des flux de palettes entre l'usine et les clients.

¹⁴ Go-live : représente la mise en application finale du projet.

Le logiciel WMS contribue à automatiser certaines des tâches et/ou à améliorer leur réalisation. De ce fait, la productivité sera nettement améliorée. Plusieurs considérations nous ont amené à opter pour l'implémentation d'un WMS :

➤ **Les Besoins business**

- Renforcer le lien entre usine et le DC
- Améliorer la gestion des flux sur le terrain
- Assurer la traçabilité des palettes de l'usine aux clients
- Arrêter les saisies en manuelle
- Optimiser des déplacements effectués par les préparateurs de commande

Par ailleurs, des gains qualitatifs et quantitatifs globaux permettent de mettre en évidence l'importance de ce projet. Nous en citons ci-dessous les plus importants. Une étude sera dédiée aux axes de gains dans **la section : III.3 Analyse & comparaison.**

➤ **Gains qualitatifs**

- Gains relatifs à une traçabilité complète, permettant une meilleure visibilité sur la marchandise depuis le producteur jusqu'au consommateurs
- Gains relatifs à une connaissance parfaite des stocks en temps réel permettant une meilleure organisation des stocks.
- Gains relatifs à une exécution rapide des commandes permettant d'optimiser le temps de traitement des commandes.
- Gains relatifs aux flux de communication automatique permettant d'éliminer les erreurs de saisie.

➤ **Gains quantitatifs**

- Gains relatifs à une vision globale des flux permettant une prise de décision simplifiée
- Gains relatifs à une parfaite gestion des emplacements disponibles permettant d'optimiser l'espace de l'entrepôt.

III.1.2. Organisation du projet

À la vue de la complexité du projet, plusieurs intervenants, la plupart responsables chez DDA sinon consultants seniors chez GX Belgique, sont amenés à collaborer. Le département Supply Chain est entièrement concerné par ce projet qui impactera directement ses processus qui évolueront. Des membres du départements IT sont présents pour la manipulation des flux informatiques. La figure en *Annexe 7* représente les différents intervenants ainsi que leurs postes.

a) Méthode QQCQCCP

Pour aborder tous les aspects du projet nous avons appliqué la méthode QQCQCCP qui consiste à répondre étapes par étapes à sept questions. Le but de cette méthode est d'obtenir l'ensemble des informations disponibles basés sur des faits et des observations nous permettant de comprendre quelles sont les causes et aspects à traiter concernant notre projet d'étude. Il s'agit de ne rien oublier dans l'exécution de notre étude afin d'avoir une meilleure visibilité du projet. Le tableau ci-dessous résume les résultats de cette méthode.

Quoi ?	<p>L'acquisition du WMS Generix par Danone Djurdjura Algérie. Les deux entreprises entrent en collaboration pour une digitalisation de la gestion du stock chez DDA de manière à répondre à certains besoins. Cet outil va servir à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Renforcer le lien entre usine et le DC • Améliorer la gestion des flux sur le terrain • Assurer la traçabilité des palettes de l'usine aux clients • Arrêter les saisies en manuelle • Optimiser des déplacements effectués par les préparateurs de commande <p>Il s'agit donc d'accompagner le projet d'implémentation faire face aux différents aléas tout en assurant réalisant de meilleurs coûts, délais et qualité de service.</p>
Qui ?	<p>Chef de projet IT : Nabil Aktouf Chef de projet Business : Yazid Ameziane Comité de pilotage : Amel Izem et Stephane Angonnet Equipe Projet : A.BADREDDINE, Y.BRACHEN, K.CHEBBAH, A.HAMMOUDI</p>
Où ?	L'entrepôt de Danone Djurdjura Algérie à Tessala
Quand ?	Premier semestre 2019 : Après la réussite du TMS
Combien ?	<ul style="list-style-type: none"> • Ressources Matériels : Matériels informatique, Base de données et Benchmarking, Documents • Ressource temporelle : Durée du stage (6 mois)
Comment ?	<p>I. Observation II. Collecte de données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echange avec l'équipe logistique et nos encadreurs académiques • Consultation des différents documents de l'entreprise, académiques et administratifs <p>III. Définition des AS IS processus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation sous CAMUNDA des processus existant • Traitement des données sous SAP • Visualisé les flux physiques et informatiques actuels <p>IV. Définition du TO BE processus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir les nouveaux flux • Définir la matrice Transco entre SAP & WMS <p>V. Analyses et Comparatifs Des paramètres suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coûts • Délais • Qualité de service <p>VI. Propositions d'indicateurs de suivis des performances</p>
Pourquoi ?	<p>Pour le projet global : Afin de passer vers une digitalisation du stock qui va permettre une meilleure gestion tout en optimisant les coûts, délai et la qualité et avoir un meilleur suivi.</p> <p>Pour notre projet d'étude : Afin de contribuer à l'implémentation de la solution WMS et fournir un comparatif entre l'état actuel et une gestion avec WMS. Cela devra se faire tout en élaborant une batterie d'indicateurs de suivis basée sur une étude quantitative et supportée par une étude qualitative.</p>

Tableau 4 : Résultats de l'application de la méthode QQCCCP

b) Planning

Le diagramme de Gantt présenté en *Annexe 6* permet de visualiser dans le temps des différentes étapes, les tâches à implémenter, ainsi que les intervenants de GX. Nous présentons également ci-dessous un diagramme de Gantt propre à notre propre travail élaboré avec MS Project. Celui-ci montre les différentes étapes et l'ordonnancement de notre méthodologie. Elle s'articule en parallèle avec la méthodologie globale du projet.

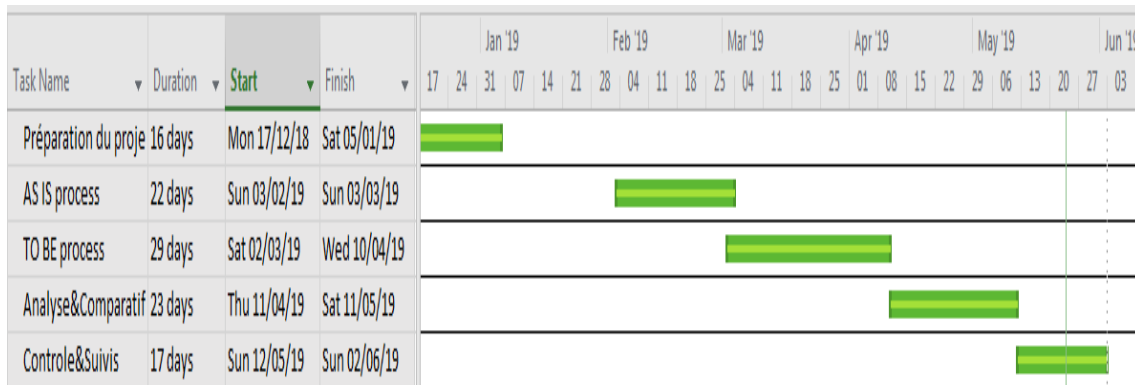


Figure 16 : Diagramme de Gantt de notre méthodologie

La Gouvernance du projet

La notion de gouvernance de projet fait référence à un mode de management et d'organisation au sein d'une entreprise. Elle permet d'identifier les rôles et les responsables de chacune des parties prenantes. Elle renvoie au pilotage du projet dans une structure donnée. Pour ce faire, nous avons utilisé deux outils nous permettant de bien définir cette notion essentielle.

a) La matrice RACI

Cette méthode structure et clarifie les processus et les rôles de chacun. Il s'agit d'un outil de management permettant de répondre clairement à plusieurs questions :

- Quels sont les membres opérationnels du projet et leurs tâches respectives ?
- Qui est l'unique décideur ?
- Quels sont les gens pouvant être sollicités pour des conseils ?
- Quel sont les personnes qui doivent être informées des évolutions du projet ?

A l'instar de la matrice présentée en *Annexe 8*, chaque acronyme possède la signification suivante : R (Responsible), A (Accountable), C (Consulted) et I (Informed).

b) La Matrice Weekly Status

Cette matrice (**Voir Annexe 9**) permet d'identifier les actions ainsi que les intervenants à disposition durant tout le projet pour faire face aux différents aléas. Ces actions sont programmées durant un échéancier bien précis. Dans notre cas, L'échéancier est soit mensuel soit hebdomadaire. Son élaboration consiste à répondre aux trois questions successives : QUI fait quoi ? POURQUOI le fait-il ? Et QUAND le fait-il ?

III.1.3. Frontières et risques du projet

a) Charte du projet

Jusqu'à présent, nous avons répondu aux questions posées en début de chapitre. Cela nous a permis de bien cadrer notre projet d'étude. Nous pouvons à présent entamer le projet en indiquant dans la charte de projet (**Annexe 10**) les objectifs à atteindre, leurs portées et les frontières de l'implémentation. Cette charte indiquera également les éléments clés pour la résolution de notre problématique (Key Process Out Variable). En effet, la charte de projet définit clairement la portée de l'étude. Celle-ci consiste en la comparaison entre les coûts et délais ainsi que la qualité de service afin de pouvoir accompagner l'implémentation et confirmer sa valeur ajoutée pour l'entrepôt.

b) Risques du projet

Après avoir défini le projet d'étude et proposé une charte de projet délimitant ses frontières, nous proposons ci-dessous un tableau résumant les 3 plus grands risques que peut rencontrer l'implémentation ainsi que les différentes voies de solution (**Voir Tableau 5**) :

RISQUES	ACTIONS (Réponses à apporter face aux risques)
Sortir du standard du travail	Mobilisation des équipes avec intervention de la RH
Qualité du réseau à TESSALA / warning le débit (2 Mo versus 10 Mo)	Mise à niveau du réseau avec le projet WAN NEXT
Mobilisation de l'équipe central team	Divisé le projet en deux : première phase team locale avec équipe GENERIX, la deuxième avec équipe BT

Tableau 5 : Risques d'implémentation de WMS

Nous avons remarqué comme premier risque pour la réussite de l'implémentation, le fait de sortir du standard du travail et cela après les différents entretiens avec les opérateurs qui restaient nombreuses ?? fois assez intrigués et angoissés par ce projet. Durant notre collecte de données nous avons lancé un questionnaire pour voir la réaction envers ce projet, malgré l'apport qualitatif que cela va apporter d'après les benchmarking les opérateurs préfèrent rester sur ce qui est déjà connus, sortir du standard est la première barrière du projet. Face à ce dilemme la solution était de mobiliser les équipes en les envoyant à la plateforme logistique de Bouira pour découvrir les pratiques en temps réel du WMS en collaboration avec l'équipe RH plusieurs opérateurs par groupe ont visité le site de Bouira pour une première insertion dans la configuration WMS.

Deuxièmement, viens la mauvaise qualité du réseau qui se remarque avec la longueur des traitements de données avec SAP alors que pour le WMS Generix le mode SaaS a été choisit et pour profiter du portail internet il faut d'abord y accéder d'où émerge le besoin d'augmenter le débit pour cela le projet WAN NEXT a été lancé son but principal est d'améliorer les appareils informatiques ainsi que la connexion pour la faire passer de 2Mo vers 10Mo.

En dernier lieu, la mobilisation des intervenants du projet, n'oublions pas que c'est un projet qui s'étend sur 5mois de collaboration hormis le personnel de Tessala qui sont sur place les autres intervenants des sites de Danone Djurdjura Algérie (Tour abc, plateforme de Bouira, usine de Blida ...) et GENERIX Belgique font partis du projet et sont localisés bien loin du Site de Tessala. Réunir toutes ses personnes nécessite une coordination très complexe à cause de leurs indisponibilités.

La solution était de diviser le projet en deux : première phase team locale (équipe Tessala) avec équipe GENERIX ; la deuxième avec la built-team¹⁵. Avec cette solution nul besoin de mobiliser tout le monde pour de longue durée mais la charge de travail sera plus importante sur l'équipe de DDA Tessala. Aussi des réunions vidéo call on étaient une solution d'aide pour la communication avec GENERIX Belgique en plus des Workshop planifiés.

¹⁵ Built-team : représente l'ensemble des intervenants décisionnels du projet chez Danone Djurdjura Algérie.

III.2. Design des AS IS Process & TO BE Process

Dans cette deuxième section nous modéliserons les processus actuels qui seront automatisés après l'intégration du WMS en se basant sur le standard BPMN. Ensuite nous allons définir tous les modules de SAP que nous aurons besoin pour notre travail. Et finalement nous allons configurer les processus futur (To Be Process) en définissant les transactions entre les deux systèmes d'informations SAP et WMS.

Notions de Business Process Model and Notation (BPMN)






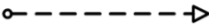
➤ Définitions

Le **Business Process Management « BPM »** est une discipline qui consiste à considérer la gestion des processus comme un moyen d'amélioration de la performance opérationnelle : « C'est l'art et la science de la supervision du travail. Il est utilisé dans une organisation pour assurer des résultats cohérents et tirer parti des opportunités d'amélioration. » (Dumas Marlons, 2013).

Le **Business Process Model and Notation « BPMN »** est un ensemble de conventions graphiques permettant de modéliser les processus d'affaires afin de décrire les flux d'activités et les procédures d'une organisation sous forme d'un modèle standardisé.

➤ Éléments BPMN que nous allons utiliser dans ce qui suit

Le *Tableau 6* ci-dessous présente les éléments du BPMN nécessaires à la modélisation :

Symbole	Désignation	Description
	Tâche Utilisateur	Permet de modéliser une activité effectuée par un utilisateur en interaction avec un service informatique.
	Tâche d'envoi	Permet l'envoi d'un message à un participant
	Tâche Manuelle	Activité effectuée manuellement par un utilisateur sans interaction avec un service informatique.
	Marqueur Boucle	La tâche est répétée du moment qu'une condition n'est pas satisfaite.
	Flux d'action	Permet de représenter les connexions des différentes actions entre elles.
	Flux de communication	Permet de représenter les communications entre deux participants.











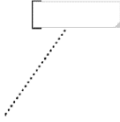
Symbole	Désignation	Description
	Passerelle parallèle	Division du flux en différents chemins. Chacun des chemins comportent des actions pouvant être effectuées de manière parallèle ou séquentielle.
	Passerelle inclusive	Division du flux en différents chemins. Le flux continue sur un ou plusieurs des chemins.
	Couloir de rôle	Les rôles ou acteurs sont modélisés par des couloirs permettant de spécifier quelle action est effectuée par quel rôle/acteur.
	Événement Départ et Événement Fin	Permet de spécifier le démarrage (trait fin) et l'arrêt (trait foncé) d'un processus. Un processus a toujours un début et une fin.
	Événement intermédiaire	Influence le déroulement du processus. Il est optionnel.
	Départ programmé	Le processus commence à une date ou pour une durée spécifiée (ex : la journée j à 13h).
	Événement Signal	Les événements de signal sont des événements qui référencent un signal donné.
	Événement condition	L'événement conditionnel définit un événement qui est déclenché si une condition donnée est évaluée comme vrai.
	Base de données	Elle peut être utilisée ou manipulée.
	Objet de Données	Représente tout type de documents.
	Annotation textuelle	Un texte permettant de donner plus d'information sur une activité. L'annotation n'a aucune influence effective sur le processus.

Tableau 6 : *Éléments BPMN utiles* (Zouaghi, 2018)

III.2.1. Modélisation des AS IS Process (Processus actuels)

Nous avons commencé notre travail par l'identification des activités qui subiront une transformation après l'intégration du Warehouse Management System (WMS). Le premier pas consistait à connaître la nature des activités de chaque service et de trouver sa relation avec l'outil WMS à partir des informations collectées durant notre stage au sein du site TESSALA. Ainsi, l'observation et la réalisation de plusieurs entretiens avec différents intervenants du site (des dirigeants et des opérateurs) nous ont permis de glaner de précieuses informations.

Une fois s'être familiarisés avec tous les services, nous avons constaté que les tâches pouvant être automatisées sont essentiellement celles entrant dans les processus de réception des produits finis et de la distribution pour les deux catégories directe et indirecte. Pour pouvoir effectuer tous nos calculs, une description détaillée de ces activités est nécessaire. Nous avons donc choisi de modéliser ces processus par l'outil BPMN. En effet, il s'agit d'un standard utilisé pour la modélisation d'entreprise et connu par tous les acteurs de l'entreprise : informaticien, managers, décideurs, opérationnels, etc.

En utilisant le logiciel « Camunda Modeler¹⁶ », nous avons pu élaborer différentes cartographies (*Figure 17*, *Figure 18*, *Figure 19*) permettant de décrire trois processus que nous présentons ci-après :

- **Description du processus de réception des produits finis**

Le processus débute dès l'arrivée du camion en quai. Le chauffeur ramène une « fiche navette¹⁷ » devant être présentée au gestionnaire des flux.

Après avoir vérifié des coordonnées du chauffeur et mentionné l'heure d'arrivée en quai, le gestionnaire des flux envoie la fiche navette au responsable de la chambre froide. Après sa réception, les deux opérateurs commencent l'opération de déchargement. Si les palettes sont venues de l'usine d'AKBOU elles seront stockées au sol dans les zones A, B, C ou D. Par contre, s'il s'agit de produits de l'usine de BLIDA, ils seront placés dans des rayons à deux niveaux dans les zones 1, 2, 3 ou 4 (**Voir Figure 6**).

Au cours du déchargement, le responsable de la chambre froide vérifie si les produits ramenés sont conformes à la désignation et aux quantités mentionnées sur la fiche navette. S'il y a un écart ou une destruction au cours de l'opération de déchargement, le responsable de la chambre froide doit en informer le gestionnaire des flux. Celui-ci en informe à son tour le centre d'expédition (CE) pour avoir des justifications surtout lors de la saisie sur système.

Dans le cas où aucun écart et aucune destruction n'est constaté à la fin du déchargement, le responsable de la chambre froide rend la fiche navette au gestionnaire des flux pour la valider et la remettre au chauffeur. Il sera alors autorisé à sortir son camion du quai.

¹⁶ Camunda Modeler : Un logiciel BPMN, propose des outils BPM conçus pour cartographier, modéliser et structurer tous les types de processus métier et de flux de travail.

¹⁷ Fiche contient les détails des produits qui sont dans la cellule avec leurs quantités. Le chauffeur doit présenter cette fiche avant de commencer le déchargement.

Après avoir traité les flux physiques, il nous faut traiter les flux d'informations. Le gestionnaire des flux fait entrer toutes les quantités de produits réceptionnés avec les détails nécessaires, à savoir la date de réception, la date limite de consommation (DLC) du produit, le centre d'expédition, le nom de l'agent qui a fait la saisie, et l'heure d'entrée et sortie de la cellule. Cela se fait manuellement dans la base de données du « fichier Excel » transit et boucles¹⁸ et en utilisant la transaction MIGO (Plus de détails sur les transactions sous SAP dans la sous-section *Les mouvements SAP*) dans la base de données de SAP.

Et pour finir, il ne reste plus qu'actualiser les deux bases pour déclarer la fin de l'opération de réception.

¹⁸ Transit et boucles : c'est une base de données sous forme d'un fichier Excel qui contient des informations concernant les réceptions des produits. Il est actualisé par le gestionnaire des flux à chaque réception.

- **Description du processus de distribution Route To Market (RTM)**

A 16h de la journée j-1, la préparation de la livraison la journée j+1 commence. Un agent du bureau back office crée un ordre de commande sous SAP. Il utilise pour cela la transaction VA0 Type : ZPF pour les commandes DSD, et la transaction VA01 Type : ZSO pour les commandes DSS (Plus de détails sur les transactions sous SAP dans la sous-section *Les mouvements SAP*).

Le gestionnaire des flux accède à SAP pour l'allocation du stock RTM de l'emplacement de stockage 0001 vers l'emplacement de stockage 0004. Il utilise pour cela la transaction MB1B et le mouvement 311 (Plus de détails sur les transactions et les mouvements sous SAP dans la sous-section *Les mouvements SAP*).

A 5h30 de la journée j, l'agent du back office consulte SAP pour effectuer l'allocation stock DSD/DSS sous la base de données de l'application mobile « Assabil¹⁹ ».

Après cette opération, chaque pré-vendeur fait synchroniser son smartphone pour avoir les quantités qui lui sont attribuées. Les pré-vendeurs²⁰ commencent alors les tournées auprès des magasins pour ramener les commandes de la journée j+1. A la fin de la journée, après son retour en site, chaque pré-vendeur resynchronise son smartphone afin de transférer automatiquement vers la base de données Assabil toutes les commandes de chaque magasin.

L'agent back office fait ensuite l'affectation des produits par route pour les livreurs en fonction des commandes enregistrées sous Assabil et du stock se trouvant dans l'emplacement de stockage 0004 sous SAP. S'il s'agit des commandes DSD, il utilise la transaction VA01 Type : ZPF. Pour les commandes DSS, l'affectation sera faite en utilisant la transaction VA01 Type : ZSO. Celle-ci permet d'élaborer un bon de commande globale pour le partenaire DSS. Il prépare le bon de commande pour le livreur.

Après la réception des bons de commandes, les opérateurs de la chambre froide commencent l'opération de chargement. Pour les commandes DSS, le chargement se fait par client. Il faut donc la présence de tous les camions du partenaire. Pour les commandes DSD, le chargement se fait par 10 camions. Une fois les camions entrés en quai, les opérateurs commencent à préparer les commandes. En générale, la préparation s'effectue par 12 opérateurs travaillant par groupes de deux : deux opérateurs s'occupent de deux commandes. A la fin de la préparation de la commande, le responsable de la chambre froide donne l'ordre de chargement dans le camion après avoir vérifié les quantités.

L'agent du back office valide le bon de chargement et procède à l'édition des factures de paiement pour tous les magasins en utilisant la transaction VF01 Type : ZF2. Le gestionnaire des flux s'occupe du déstockage des produits sur SAP en utilisant la transaction VA01 Type : OTC (Plus de détails sur les transactions sous SAP dans la sous-section *Les mouvements SAP*).

A la journée j+1, les livreurs arrivent en site et commencent leurs tournées auprès des magasins pour satisfaire les commandes des clients.

¹⁹ Solution informatique acquise par DDA pour faciliter la gestion des commandes RTM.

²⁰ La prévente est une opération de commercialisation adoptée par DDA qui consiste à vendre ses produits avant leur disponibilité physique. Le pré-vendeur est celui qui fait la prévente des produits.

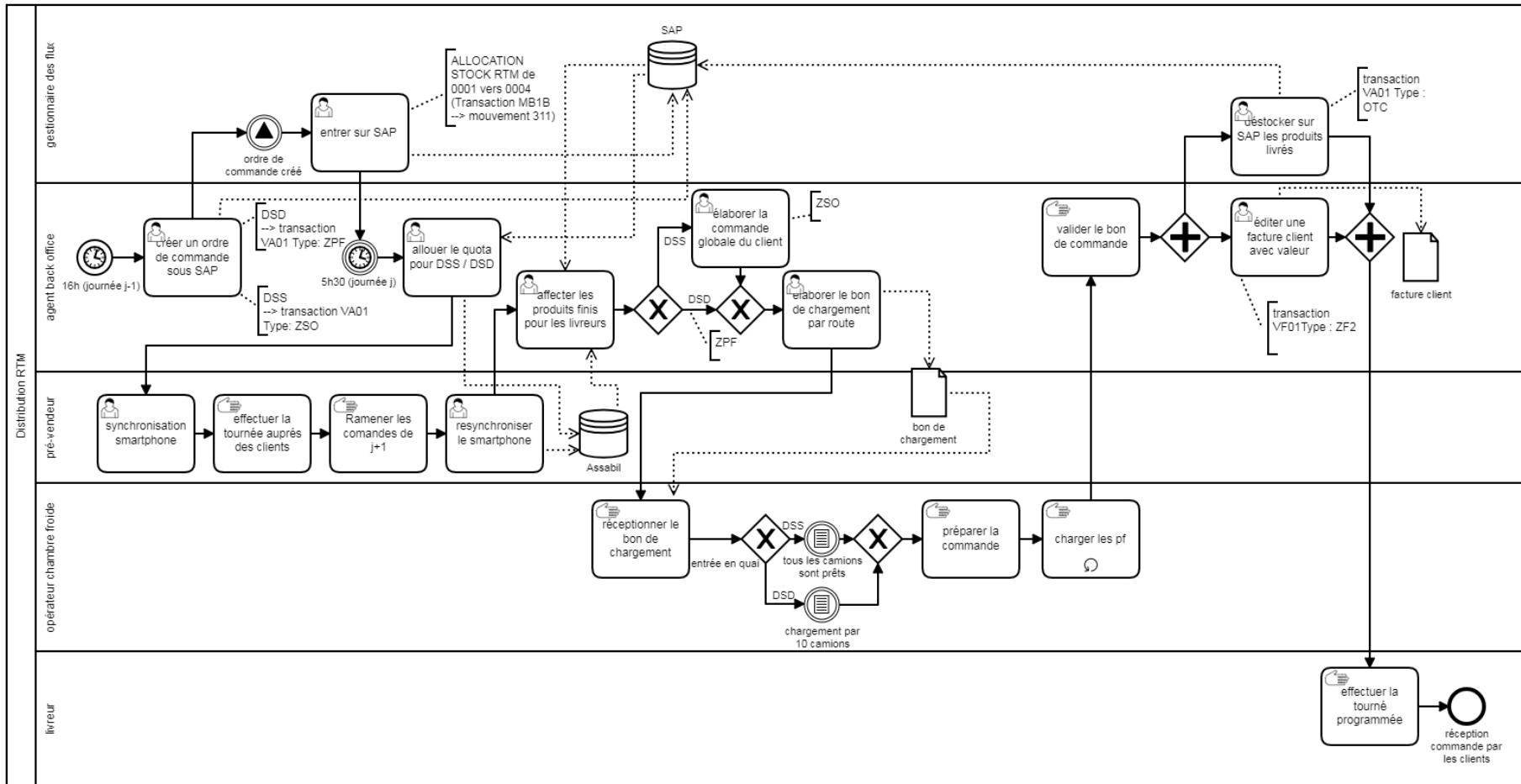


Figure 18 : Processus de distribution RTM

- **Description du processus de distribution Externe**

La distribution externe commence par le processus « pull commande » que nous avons présenté dans le premier chapitre (**Section** Description des processus du dépôt TESSALA).

A 13h de la journée j, l'agent du bureau back office crée un ordre de commande sous SAP en utilisant la transaction VA01 Type : ZSO. (Plus de détails sur les transactions sous SAP dans la sous-section *Les mouvements SAP*).

Après la création de l'ordre de commande, le gestionnaire de flux consulte le programme de livraison en utilisant la transaction MB00 « mouvement 106 » afin d'élaborer « une picking liste²¹ » qu'il enverra aux opérateurs.

Après la réception de la picking liste, les opérateurs de la chambre froide commencent l'opération de chargement.

Une fois les camions entrés en quai, les opérateurs commencent à préparer les commandes. En générale la préparation s'effectue par sept opérateurs avec deux opérateurs par commande. A la fin de la préparation de la commande, après avoir vérifié les quantités, le responsable de la chambre froide donne l'ordre de chargement dans la cellule.

A la fin du chargement, le gestionnaire des flux procède à l'édition et à la validation d'une fiche navette. Il s'occupe ensuite du déstockage des produits sur SAP en utilisant la transaction VA01 Type : OTC. Quant à l'agent du back office, il fait l'édition d'une facture de paiement en utilisant la transaction VF01 Type : ZF2.

Après le chargement de la cellule, la validation de la fiche navette et l'édition de la facture, le livreur fait sortir la cellule du site pour transporter les produits vers le client.

²¹ Fiche contient l'ordre de chargement avec les détails des produits et leurs quantités

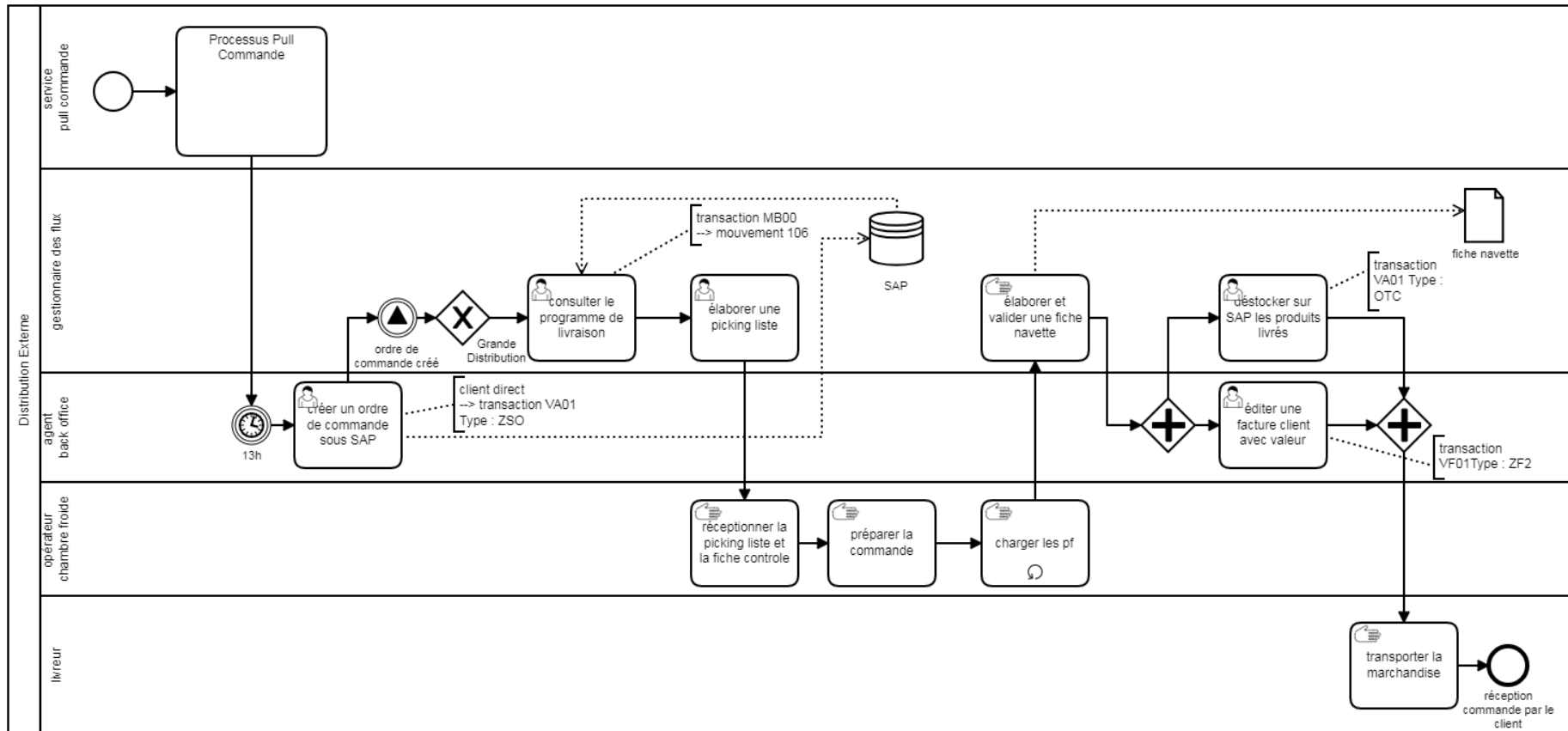


Figure 19 : Processus de distribution Externe

III.2.2. Les mouvements SAP

Après la modélisation des processus actuels, vient l'étape la plus importante, celle de l'identification des flux d'informations nécessaires pour le projet intégration de WMS. Il nous a fallu pour cela déterminer tous les « codes mouvements²² » et les « transactions associées »²³ de SAP utilisés pour la gestion des stocks. Chaque transaction et chaque code mouvement est utilisé pour effectuer plusieurs tâches, mais le couples « code mouvement-transaction » est exprimé pour indiquer une tâche bien déterminée.

Le but visé par la détermination des couples codes mouvements-transactions est de prendre en compte tous les flux d'informations permettant de gérer les réceptions des produits finis, le stockage et la distribution de ces produits afin de pouvoir les intégrer dans l'interface gérant les interactions SAP-WMS.

Pour cela nous avons assisté à plusieurs séances de travail de gestionnaire des flux pour pouvoir détecter tous les codes utilisés. En même temps, pour connaître exactement la désignation et l'utilisation de chaque code, nous avons eu accès au manuel d'utilisation SAP. Avec l'aide des responsables « master data », « exploitations », et « contrôle qualité »²⁴, nous avons pu collecter toutes les informations concernant les codes mouvements, les transactions associées et l'utilisation de chaque couple « code mouvement-transaction ». Nous avons résumé les informations collectées dans le tableau suivant : (*Tableau 7*)

²² Un code mouvement est une clé de classification composée de trois chiffres qui permet d'identifier la nature de l'activité (ex : réception, afficher une information, etc.).

²³ Une transaction dans SAP est un code composé de lettres et de chiffres qui permet de lancer une fonctionnalité (ex : réception de marchandise, afficher un fournisseur, etc.).

²⁴ Master data, Exploitations, et Contrôle qualité : trois services au niveau du dépôt TESSALA. Leurs principales missions sont respectivement de :

- Rationaliser le partage des données entre les différents services et collaborateurs de l'entreprise.
- Superviser la réception des marchandises, l'organisation des stocks et la préparation des départs.
- S'assurer de la conformité des produits.

Mouvement	Transaction	Désignation
101	MIGO	Réception des produits finis
301	NMB1A	Transfert d'une division à une autre
309	NMSC1N	Mouvement générer automatiquement par SAP désigne que tout produit entrant dans la base de données Assabil prends une DLC standard « 9999 »
311	NMB1B	Transfert Storage location to other Storage (transfert de la marchandise dans la même division)
321	QM02	Mouvement effectué pour Libérer les produits bloqués qualité
322	NMB1B	Transfert produit bloqué
501	NMB11	Alimentation compte positif client pour emballage (si le client détient des caisses et qui sont stockées chez DDA)
502	NMB11	Déstockage compte positif client pour emballage (si le client récupère ses caisses)
551	NMB1A	Mouvement scrapping (destruction des produits)
601	VL10B	Good issue (Préparation marchandise pour livraison DSS ou client direct)
602	VL09	Livraison annulée
621	ZSO	Consignation emballage pour client
622	ZRE	Déconsignation emballage client
631	ZKB	Stock caisses ou palettes chez client (sans consignation)
631	ZPF	Préparation marchandise pour livraison DSD
632	ZKA	Déstocker les caisses ou les palettes (sans consignation)
632	ZKA	Déchargement DSD
633	ZRE	Mouvement stock produits finis (auto par SAP)
641	ME21N	STO (stock transport order) ou transfert Plant to Plant qui désigne transfert de la marchandise d'une division à une autre
642	VL09	Annuler STO
653	ZRE	Retour des produits de client (DSS ou client direct)
701	MI10	Mouvement inventaire Produit (décalage positif)
702	MI10	Mouvement inventaire Produit (décalage négatif)
703	MI10	Mouvement inventaire pour les Produits « Quality inspection » (décalage positif)
704	MI10	Mouvement inventaire pour les Produits « Quality inspection » (décalage négatif)
901	MIGO	Réception des produits finis
W51	NMB1A	Mouvement scrapping marketing (destruction des produits récemment lancés)

Tableau 7 : Mouvements SAP

SAP donne la possibilité de stocker dans plusieurs emplacements pour pouvoir distinguer les produits. DDA utilise quatre « Storage Locations ». La première est dédiée aux produits vendables (Unrestricted) conformes en termes de qualité et DLC. Ces produits prennent le statut « U ». La deuxième « Storage location » est dédiée aux produits bloqués par l'inspection qualité (Quality inspection). Ils prennent le statut « QI » ou le statut « Q » pour les produits placés en quarantaine. La troisième « Storage location » est dédiée aux produits déclassés. Ils sont soit cassés soit non conformes en termes de qualité ou simplement périmés.

Ces produits prennent le statut « D ». La quatrième « Storage Location » est dédiée aux produits RTM qui prennent par défaut le statut « RTM ».

Il existe quatre divisions (« Plant ») au sein de DDA :

- La première est l'usine AKBOU
- La deuxième est le dépôt TESSALA,
- La troisième est l'usine BLIDA
- La quatrième est le dépôt BOUIRA.

La dernière phase dans l'identification de la situation actuelle était de cartographier les relations entre les systèmes d'informations avant l'intégration du WMS. Le but de cette cartographie est d'avoir une vision globale de la gestion des flux d'informations. Le schéma (*Figure 20*) représente la relation entre les systèmes d'informations.

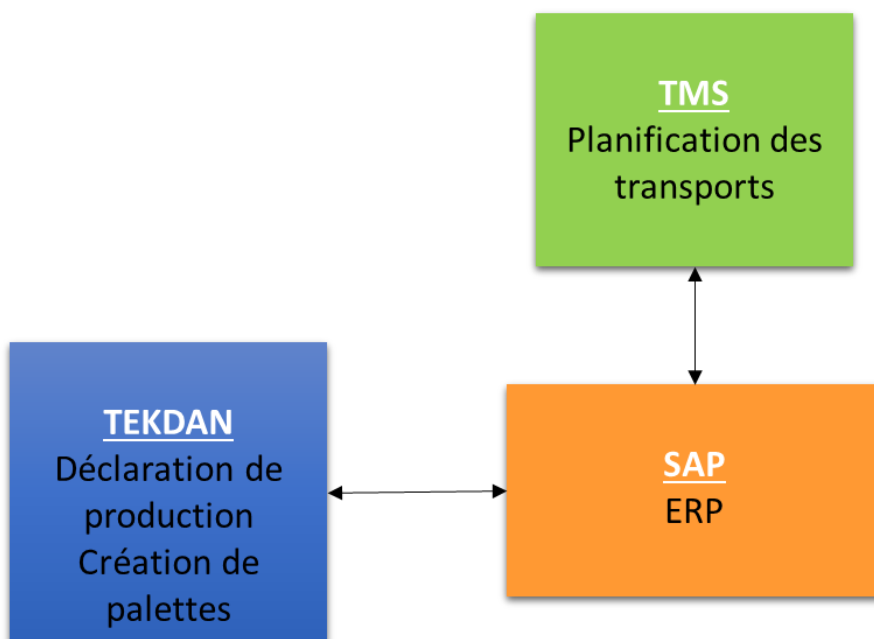


Figure 20 : Interaction entre les systèmes d'informations actuels

III.2.3. Configuration des TO BE Process (Processus futur)

Dans cette sous-section, nous allons identifier « la matrice Transco²⁵ ». Pour cela, nous avons commencé par identifier toutes les interactions entre les deux systèmes d'informations.

L'intérêt de l'élaboration de cette matrice s'inscrit dans le cadre de définir les transactions (input vers SAP et output de SAP) pour faciliter à l'équipe WMS la création de l'interface entre SAP et WMS en intégrant les différents modules.

La détermination de la matrice Transco à apporter à DDA des gains en termes de temps et d'argent. En effet cette opération fait partie des coûts de l'interfaçage graphique qui englobe les frais de missions de l'équipe WMS, les coûts relatifs à l'identification des modules SAP ainsi que les modules WMS dont on a besoin et finalement les coûts de conception de l'interface graphique qui nécessite des informaticiens pour développer un code source décrivant toutes les transactions entre les deux systèmes.

Cette étape a été faite grâce à la visite du site de BOUIRA où la gestion des stocks est assurée grâce à un outil WMS. Sur place, nous avons pu interroger les dirigeants de DDA et les différents opérateurs. Nous avons, par ailleurs, assisté à plusieurs opérations de réceptions et de distributions. Cela nous a permis de pouvoir identifier et comprendre le fonctionnement d'un entrepôt fonctionnant à l'aide d'une configuration WMS.

Après la collecte de données et la compréhension des différents processus, nous avons fait un comparatif entre les activités du site TESSALA et celles du site BOUIRA. Grâce à cette comparaison nous avons pu identifier les mouvements SAP entrant en interaction directe avec WMS et devant être inclus dans l'interface entre les deux systèmes d'informations.

Dans notre travail, nous nous sommes intéressés aux flux entrants et sortants de SAP. En ce qui concerne la partie WMS, cette partie de la mission incombait à l'équipe du groupe Generix.

Afin de faciliter la tâche, nous avons partagé la matrice Transco en trois sous matrice. Chacune d'elles représente une catégorie distincte de transactions. La première catégorie regroupe toutes les transactions concernant le changement de statut. La deuxième catégorie regroupe toutes les transactions faites pour gérer les inventaires. Et enfin, la troisième catégorie représente les transactions utilisées pour la destruction des produits.

Les premiers résultats ont été obtenus après discussion avec l'équipe projet lors d'une séance où nous avons présenté notre travail. Nous avons pris en considérations les remarques et les propositions des membres intervenants dans le projet. Le résultat final est présenté dans les trois tableaux ci-dessous (*Tableau 9, Tableau 8, Tableau 10*).

²⁵ Matrice regroupant les différentes transactions entre les deux systèmes d'informations (SAP et WMS)

Pour les matrices suivantes, nous avons également mis des termes en anglais, leurs désignations seront les suivantes :

- SAP movement : mouvement SAP
- Mvt code : code mouvement.
- Reason description : description de la raison.
- SL : emplacement de stockage
- Release Quality : libération qualité.
- Damaged : endommagé.
- Release quarantine : libération quarantaine.
- Blocked : bloqué
- Stock allocation : affectation de stock

WMS Movement	SAP Movement						
	Mvt code	Reason Description	Transaction	Status from	SL origin	Stock status to	SL dest.
Storage to storage in QI	311	Release quality	MB1B	QI	0002	U	0001
Storage to storage in QI	311	Damaged	MB1B	QI	0002	D	0003
Storage to storage in Q	311	Release quarantine	MB1B	Q	0002	U	0001
Storage to storage in Q	311	Damaged	MB1B	Q	0002	D	0003
Storage to storage in Q	311	Blocked	MB1B	Q	0002	QI	0002
Storage to storage in U	311	Stock allocation	MB1B	U	0001	RTM	0004
Storage to storage in U	311	Damaged	MB1B	U	0001	D	0003
		DLC < 17 jours					
Storage to storage in RTM	311	Damaged	MB1B	RTM	0004	D	0003
		DLC < 12 jours					

Tableau 9 : Matrice de changement de statut

WMS Movement	SAP Movement					
	Mvt code	Transac	Stock status from	SL origin	Stock status to	SL dest.
Positive adjustment - stock in U	701	MI10	U	default	U	0001
Positive adjustment - Stock in Q	701	MI10	U	default	Q	0002
Positive adjustment - stock Blocked	701	MI10	U	default	QI	0002
Positive adjustment - stock RTM	701	MI10	U	default	RTM	0004
Positive adjustment (Quality Inspection) - stock in U	703	MI10	QI	default	U	0001
Positive adjustment (Quality Inspection) - Stock in Q	703	MI10	QI	default	Q	0002
Positive adjustment (Quality Inspection) - stock Blocked	703	MI10	QI	default	QI	0002
Positive adjustment (Quality Inspection) - stock RTM	703	MI10	QI	default	RTM	0004
Negative adjustment - stock in U	702	MI10	U	default	U	0001
Negative adjustment - stock in Q	702	MI10	Q	default	U	0001
Negative adjustment - stock Blocked	702	MI10	QI	default	U	0001
Negative adjustment - stock RTM	702	MI10	RTM	default	U	0001
Negative adjustment (Quality Inspection) - stock in U	704	MI10	U	default	QI	0002
Negative adjustment (Quality Inspection) - Stock in Q	704	MI10	Q	default	QI	0002
Negative adjustment (Quality Inspection) - stock Blocked	704	MI10	QI	default	QI	0002
Negative adjustment (Quality Inspection) - stock RTM	704	MI10	RTM	default	QI	0002

Tableau 8 : Matrice des mouvements d'inventaires

SAP Movement							
Mvt code	Reason code	Reason Description	Transaction	Stock status from	SL origin	Stock status to	SL dest.
551	15	Damaged transport	NMB1A	U	0001	D	0003
551	16	Damaged by warehouse	NMB1A	U	0001	D	0003
551	23	Expiry Date Logistic	NMB1A	U	0001	D	0003
551	26	Scrap Quality	NMB1A	U	0001	D	0003
551	36	Donated product	NMB1A	U	0001	D	0003
551	60	Return Quality	NMB1A	U	0001	D	0003
551	90	Product Missing	NMB1A	U	0001	D	0003
551	97	Laboratory Samples	NMB1A	U	0001	D	0003
551	103	Obsol:End Promotion	NMB1A	U	0001	D	0003
551	105	Forecast error	NMB1A	U	0001	D	0003
551	1005	E-DLC prepa error	NMB1A	U	0001	D	0003
551	2034	U-Pack/DLC	NMB1A	U	0001	D	0003
551	3415	Returns from RTM	NMB1A	U	0001	D	0003
551	3416	Missing from RTM	NMB1A	U	0001	D	0003
551	3417	Damaged from RTM	NMB1A	U	0001	D	0003
551	3418	Expired from RTM	NMB1A	U	0001	D	0003
551	4904	Missing in warehouse	NMB1A	U	0001	D	0003
551	88	Damaged product	NMB1A	U	0001	D	0003
551	9511	Damage in transit	NMB1A	U	0001	D	0003
553	17	Damaged Transport	NMB1A	Q	0002	D	0003
553	18	Damaged by warehouse	NMB1A	Q	0002	D	0003
553	9448	Samples Marketing	NMB1A	Q	0002	D	0003
553	9451	Sampling Sales	NMB1A	Q	0002	D	0003
553	9519	Samples	NMB1A	Q	0002	D	0003
553	9528	Quality Sampling	NMB1A	Q	0002	D	0003
553	4904	Missing in warehouse	NMB1A	Q	0002	D	0003
555	17	Damaged by Warehouse	NMB1A	QI	0002	D	0003
555	23	Damaged Transport	NMB1A	QI	0002	D	0003
555	97	Laboratory Samples	NMB1A	QI	0002	D	0003
555	9448	Samples Marketing	NMB1A	QI	0002	D	0003
555	9451	Sampling Sales	NMB1A	QI	0002	D	0003
555	9528	Quality Sampling	NMB1A	QI	0002	D	0003
W51	25	Expiry Date Marketin	NMB1A	U	0001	D	0003
W51	9448	Samples Marketing	NMB1A	U	0001	D	0003
W51	9427	Marketing Promotions	NMB1A	U	0001	D	0003
W51	24	Expiry Date Sales	NMB1A	U	0001	D	0003
W51	14	Not identifyable	NMB1A	U	0001	D	0003

Tableau 10 : Matrice destruction des produits

Après l'identification de la matrice Transco, nous avons cartographié la nouvelle configuration mettant en jeu tous les systèmes d'informations après l'intégration du WMS. Le schéma suivant présente les interactions entre les différents systèmes d'informations :

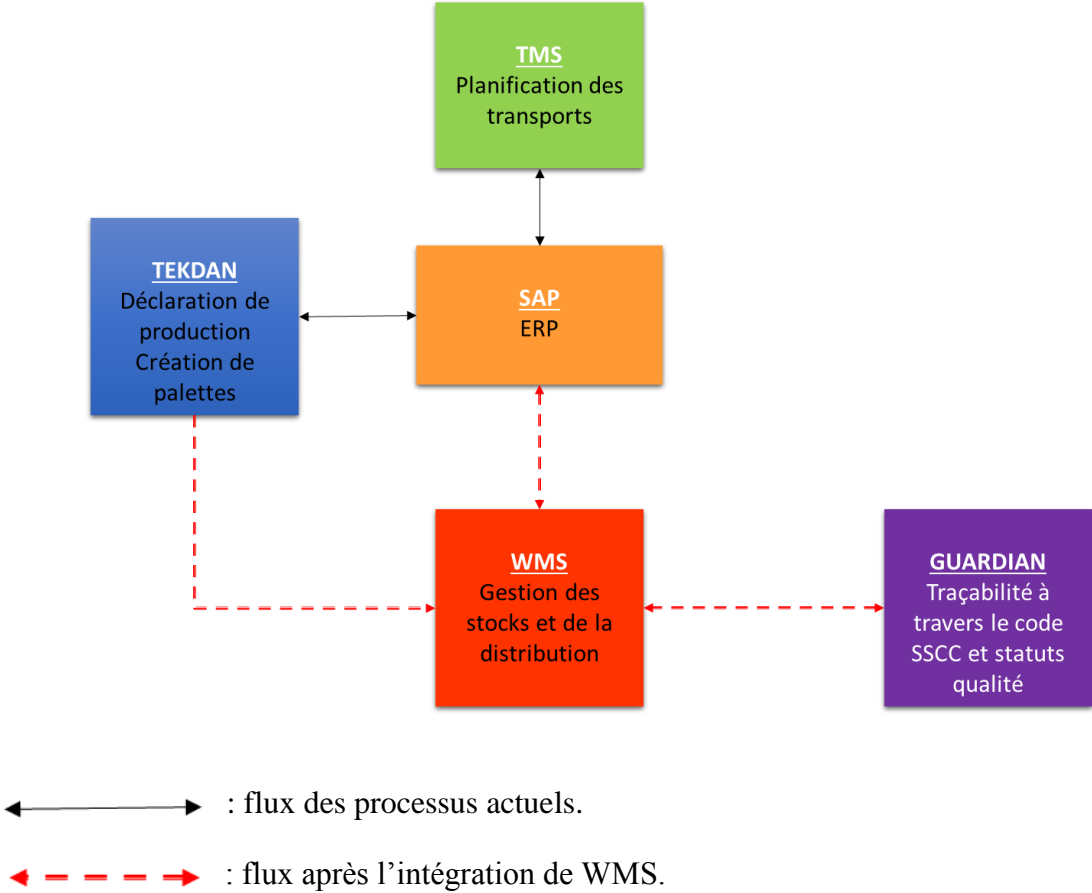


Figure 21: Interaction entre les systèmes d'informations après intégration du WMS

III.3. Analyse & comparaison

Dans cette sous-section, nous nous intéresserons aux coûts générés par les deux activités principales de la plateforme logistique : la réception et la distribution des produits.

Tout d'abord, nous avons analysé les coûts actuels suivant une gestion sans WMS, c'est à dire à l'aide seulement des modules de SAP et des fichiers Excel. Nous avons ensuite analysé les coûts obtenus suivant une gestion avec WMS. Pour finir, nous ferons un comparatif entre ces deux situations, une gestion avec et une gestion sans WMS, pour l'entrepôt de Tessala. Nous mettrons l'accent sur les gains générés par cette transformation.

Les coûts avec WMS ont été obtenus grâce aux missions que nous avons effectuées au sein de la plateforme du prestataire de services logistiques située à Bouira. Celui-ci opère déjà suivant une gestion avec WMS. Nous avons donc adapté ses calculs à l'entrepôt de Tessala en prenons compte des différentes contraintes des deux plateformes : opérateurs, espace, quantités de produits, etc...

L'unité de mesure logistique est la palette. Pour les opérateurs, nous avons pris en considération seulement ceux qui sont impliqués directement dans les deux activités. Par soucis de confidentialité envers l'entreprise, tous les calculs effectués sont multipliés par un coefficient alpha (α).

III.3.1. L'analyse des coûts

Calculs des coûts sans WMS

Les paramètres de l'activité de réception diffèrent de ceux de la distribution : Heure de travail, Nombre d'opérateurs en équivalent plein temps ou full-time equivalent (FTE²⁶), Nombre de palette/h, cela se justifie d'après le *Tableau 11*

En effet, pour tous les résultats obtenus dans ce qui suit nous avons pris comme paramètres la moyenne de nombre de palettes réceptionnées et distribuées respectivement obtenus après un calcul fait à la base des données d'un échantillon d'une année :

- Le nombre de palettes réceptionnées : 9769 palettes / mois.
- Le nombre de palettes distribuées : 7308 palettes / mois.

	Heures occupées/jour	Nombre d'opérateurs	Nombre Palettes/heure	Nombre caisses/heure
Réception	8	12	41	/
Distribution Indirecte	12	8	17	227
Distribution Directe	12	14	/	321
Agent flux	20	4	/	/

Tableau 11 : Chiffres concernant les activités réception et distribution

²⁶Nombre d'opérateurs affectés à temps plein à la réalisation d'une activité (ex : pour l'activité de réception nous avons 12 opérateurs qui travaillent 8 heures/jour en plein temps, mais le temps dédié pour cette activité est de 10 heures/jour en tenant en compte les temps d'interruption pour le repos, la pause déjeuner, etc.)

Le tableau représente les données collectées pour pouvoir faire notre analyse. Il détaille pour les trois activités (réception, distribution directe (DD), distribution indirecte(DI)) le temps qu'occupe l'activité/jour, le nombre d'opérateurs pour l'activité ainsi que le nombre de palettes et de caisses traitées/heure.

Nous avons séparé les deux activités DD et DI parce qu'elles sont de nature différente. La distribution directe est destinée aux petits magasins pour des petites quantités où le pourcentage de picking²⁷ pour cette activité est de 100 % et l'unité de vente est la caisse. La distribution indirecte est destinée à la grande distribution, l'unité de vente est dans la plupart des cas c'est la palette avec un pourcentage de picking de 15 %.

Nous avons pour objectif le calcul des coûts moyens d'une réception et d'une distribution d'une palette pour les deux types de gestion. Nous pourrions ensuite les comparer. De ce fait, tous les coûts liés à la palette interviennent :

- **Les coûts directs de l'entrepôt (C1)** sont représentés dans *Annexe 11*. Les valeurs prises représentent la moyenne sur un intervalle de temps de 12 mois. Nous noterons ce type de coût C_{1j} .

➤
$$C1 = \frac{\sum C_{1j}}{T}$$

- j : un coût particulier.
- T²⁸ : nombre total des emplacements dédiés pour le stockage des palettes * taux de remplissage journalier.

- **Le salaire des opérateurs (S)** : nous avons pris en compte le salaire brut (toutes les charges sont incluses) qui est le même pour tous les opérateurs :

$S = 6300 \text{ DZD}$

- **Les différents coûts liés aux opérateurs (C2)** : ces coûts représentent les charges que supporte DDA pour tous ses salariés au-delà des salaires bruts. Ils sont représentés dans *Annexe 12*. Les valeurs prises représentent la moyenne sur un intervalle de temps de 12 mois. Nous noterons ce type de coût C_{2k} .

➤
$$C2 = \frac{\sum C_{2k}}{N} + S$$

- k : un coût particulier.
- N : nombre total de salarié de toute la plate-forme.

- **Les coûts de la réception (C3)** d'une palette sont calculés sur la base de la formule suivante :

➤
$$C3 = \frac{C2 \times \text{Nombre d'opérateur qui entrent directement dans l'activité de la réception} + C1}{\text{nombre de palettes réceptionnées par mois}}$$

²⁷ C'est une opération qui consiste à diviser un lot (dans notre cas le lot est représenté par une palette), en petites unités (dans notre cas l'unité représente une caisse) afin prélever les quantités dont on a besoin pour préparer les commandes

²⁸ Pour le calcul de T, nous avons pris une pondération sur tous les emplacements et leurs taux de remplissage pour faciliter les calculs puisque le but est de calculer les coûts de toute l'activité pour tirer les gains ou les pertes engendrés après l'intégration de l'outils WMS.

- **Les coûts de la distribution d'une palette (C4)** sont calculés sur la base de la formule suivante :

$$\text{C4} = \frac{\text{C2} \times \text{Nombre d'opérateur qui entrent directement dans l'activité de la distribution} + \text{C1}}{\text{nombre de palettes distribuées par mois}}$$

- **Les coûts de la distribution d'une caisse (C5)** sont calculés sur la base de la formule suivante :

$$\text{C5} = \frac{\text{C2} \times \text{Nombre d'opérateur qui entrent directement dans l'activité de la distribution} + \text{C1}}{\text{nombre de caisses distribuées par mois}}$$

Le **Tableau 12** représente les résultats obtenus après l'application des étapes de calcul ci-dessus.

Nous nous intéressons dans ce qui suit principalement par le calcul en relation avec la palette puisque c'est l'unité logistique sous WMS. Pour l'unité (caisse) nous avons effectué quelques calculs pour voir si le traitement de celle-ci sera affecté par la nouvelle configuration ou pas.

Les coûts d'une réception = 21,30 DZD par palette

Les coûts de distribution = 22,40 DZD par palette

N'oublions pas que les valeurs sont multipliées par un facteur alpha à cause des contraintes de confidentialité.

	Heures occupées /Jour	FTE	Nombre Palettes/ heure	Nombre Caisses/ heure	Coûts d'une Palette	Coûts d'une Caisse	Coûts Opérateur/ mois
Réception	8	10	41	/	21,30 DZD	/	17 394 DZD
DI	12	8	17	227	22,40 DZD	1,62	17 394 DZD
DD	12	12	/	321	/	2,38 DZD	17 394 DZD
Agent flux	20	2	/	/	/	/	/

Tableau 12 : Résultats de calcul des coûts des activités avant l'intégration de WMS

Calculs des coûts avec WMS

D'après les résultats obtenus au niveau de la plate-forme située à Bouira et le réajustement suivant la plateforme de Tessala, nous avons suivi les mêmes formules de calcul pour la partie sans WMS. Nous avons obtenu le comparatif entre les situations Avant (**Voir Tableau 12**) et Après intégration de WMS. En effet, le réajustement des paramètres est basé principalement sur deux facteurs :

- Le premier c'est le temps de l'activité. Nous avons remarqué que l'activité de réception et la préparation de commande avec le logiciel WMS nécessite un temps de traitement inférieur de 22% en comparant avec l'ancienne gestion. (Plus de détail dans la sous-section *L'analyse des délais*)

- Le deuxième facteur c'est le nombre d'opérateur, où pour la même activité nous avons remarqué que le dépôt de Bouira nécessite moins d'opérateurs. (Plus de détail dans *Les ressources humaines (RH)*)

Le *Tableau 13* représente l'estimation des gains des activités après l'intégration de WMS :

	Gains Réception	Gains Distribution Indirecte	Gains Distribution Directe	Nombre d'opérateurs Gagner	Gains Financiers (Salaires)
Avant	21,30 DZD	22,40 DZD	2,38 DZD	38	239 400,000 DZD
Après	17,81 DZD	16,80 DZD	2,38 DZD	32	201 600,000 DZD
Gain/mois	34 191 DZD	40 924 DZD	0,00 DZD	6	37 800,000 DZD

Tableau 13 : Estimation des gains des activités après l'intégration de WMS

D'après le *Tableau 13*, nous pouvons remarquer des gains positifs sur les deux activités. Les gains de coûts se traduisent comme suit :

Pour la Réception, la différence de coût est égale à DZD 3,5 DZD/Palette (21,30-17,81) avec une moyenne de 9769 palettes réceptionnées /mois, nous obtenons $3,5 \times 9769 = 34191$ DZD de gains pour la réception. Le même calcul a été effectué pour la distribution indirecte.

Pour la distribution directe nous remarquons qu'il n'y a pas de gain important, cela est expliqué par la nature de cette activité qui est à 100 % picking qui se gère manuellement et donc elle nécessite le même nombre d'opérateurs et le même temps de traitement.

Le *Tableau 14* représente les gains objectifs visés par mois et par an ainsi que les coûts perdus dû aux charges imposées par le WMS (augmentation des charges de connexion internet, matériels informatiques, plus de communication, etc.)

Les objectifs ont été élaborés suivant la gestion de WMS de Bouira durant l'année 2018 et ajusté à Tessala pour une perspective de gain pour une année. On remarque d'après le *Tableau 14* :

- Le plus grand gain est le stockage avec $(65.66/347.06) * 100 = 19\%$ et cela reste logique car le WMS opère principalement sur le stockage et grâce à la nouvelle configuration du DC un gain d'espace important à eu lieu.
- Grâce aux gains de ressource humaine l'objectif en FTE est de $(28.14/422.1) * 100 = 6.7\%$ de gain de coût.
- Grâce aux gains de réception et d'expédition ainsi que leurs manutentions, le handling²⁹ a pour objectif $(65.66/422.1) * 100 = 15.6\%$ de gain de coût.
- Le gain de coût globale : $(159.46/1191.26) * 100 = 14\%$
- Contre des pertes de $(46.9/1191.26) * 100 = 4\%$.

²⁹ L'ensemble des opérations physiques effectuées lors de la réception et l'expédition de marchandise (ex: la manutention, les chargements, la préparation, etc.)

On peut donc conclure un gain de coût généré de 14%-4%=10% sur l'ensemble des processus de la chambre froide.

Rubriques	Actuel (kDZD ³⁰)	Gain WMS pour un mois (kDZD)	Gain WMS pour une année (kDZD)
Tessala (FTE)	422,1	28,14	337,68
Espace de stockage (fixe)	347,06	65,66	787,92
Handling	422,1	65,66	787,92
Gain total	1191,26	159,46	1913,52
Pertes générées par WMS	/	-46,9	-562,8
Productivité total	/	112,56	1350,72
Gains objectif			
FTE	6.7%		
Stockage	19%		
Handling	15.6%		
Global chambre	10%		

Tableau 14 : Estimation de gain financier qu'apporte l'intégration de WMS

III.3.2. L'analyse des délais

Une analyse des délais est très importante pour mettre en avant les gains ou bien les pertes de temps. Cette partie est donc dédiée à la comparaison entre les différentes opérations au sein de la chambre froide avec et sans WMS. Après avoir regroupé les opérations en sept principales opérations avec l'aide de notre encadreur en entreprise, nous avons comparé suivant l'objectif de traiter 7000 tonnes/mois pour la réception et pour la distribution. Les résultats apparaissent à travers le **Tableau 15** et la **Figure 22**. On remarque clairement que même si le déchargement et l'arrangement cellule de Blida représente le pique du plus grand temps d'exploitation (100 min suivi d'une diminution de 30min avec un WMS), la préparation des bons RTM reste la meilleure amélioration avec 40% de gains de temps. En effet, le chargement des camion RTM & A, les keys account, chargement commandes client et l'alimentation picking et arrangement CF restent invariable pour digitalisation du stock. Cela est dû au fait que ces tâches nécessitent uniquement un travail manuel. Le développement de ces tâches peut se faire à l'aide d'une robotisation.

Les délais sont en minutes et fixes tout au long de l'année.

Le calcul des gains se base sur la formule suivante :

$$\text{Gain (Ecart\%)} = (\text{Objectif sans WMS} - \text{Objectif avec WMS}) * 100 / \text{Objectif sans WMS}$$

³⁰ 1 kDZD = 1000 DZD

Rubriques	Objectif 7000 Tonnes/mois sans WMS(min)	Objectif 7000 Tonnes/mois avec WMS(min)	Gain par activité (en pourcentage)
Préparation bons RTM	50	30	40%
Chargement camion RTM & KA	30	30	0%
Key account	30	30	0%
Déchargement & arrangement cellule Akbou	80	56	30%
Déchargement & arrangement cellule Blida	100	70	30%
Préparation & picking CMD client	90	63	30%
Chargement CMD Client	20	20	0%
Alimentation picking & arrangement CF	60	60	0%
Total	460	359	22%

Tableau 15 : Estimation de gain en termes de délais après l'intégration de WMS

Le gain total pour l'ensemble des opérations avec un WMS est donc de :

$$\text{Gain total} = (460-359) * 100/460 = 22\%.$$

La Figure 22 permet de mieux illustrer les gains expliqués précédemment :

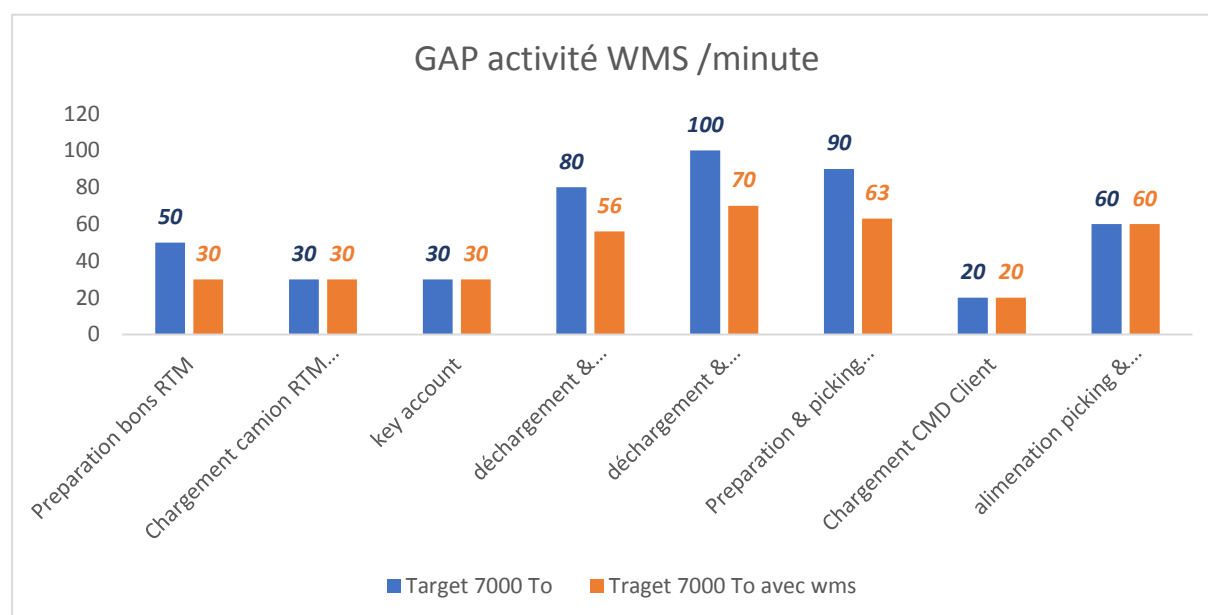


Figure 22 Représentation graphique des estimations de gains de délais

De manière plus globale concernant les deux activités « Réception » et « Distribution », nous pouvons lire sur le *Tableau 16* les gains sur le nombre de palettes réceptionnées et expédiées.

Les formules de calcul pour les gains se traduisent comme suit :

Gagner (Ecart) palette et caisse = Après – Avant

Gagner (Ecart) temps = Avant – Après

	Nombre Palettes Réceptionnées /heure	Nombre Palettes Distribuées /heure
Avant	41	17
Après	53	22
Gagné / heure	12	5

Tableau 16 : Estimation de gain en termes de capacité de traitement après WMS

D'après les résultats obtenus dans le *Tableau 16* :

On remarque une augmentation concernant le nombre de palettes traitées par heure grâce à la facilité des opérations qu'apporte un WMS et cela pour les deux activités (réception et distribution).

Cela peut donner une perspective pour le futur. Si DDA veut élargir son activité en augmentant sa capacité de production, le dépôt peut gérer cette situation sans recours à un investissement.

III.3.3. Analyse de la qualité de service

Enfin on ne peut négliger la qualité de service qui met en avant la relation humaine durant le travail en interne de l'entreprise et avec la clientèle en externe de l'entreprise. Dans cette partie nous nous intéresserons à la qualité de service à travers deux de ses paramètres les plus significatifs :

Les ressources humaines (RH)

Il existe, au sein du site de Tessala, plusieurs équipes qui opèrent de jour comme de nuit. Il peut aussi bien y avoir des réceptions ou des expéditions. Par ailleurs, les expéditions contiennent différentes destinations générant ainsi plusieurs types d'expédition. De ce fait, l'introduction d'un WMS apporte forcément un changement en termes de ressource humaine étant donné qu'il minimise le temps de réception et d'expédition. L'ensemble du personnel de la chambre froide est divisé en deux équipes :

- L'équipe flux : Ce sont les opérateurs de handling de marchandise sur système, ils opèrent sur les flux informationnels.
- L'équipe chambre (c'est l'ensemble des équipes hormis l'équipe flux) : Ce sont les opérateurs de handling de marchandise manuel, ils opèrent sur les flux physiques.

D'après le tableau nous distinguons trois catégories d'opérateurs :

- L'équipe flux qui sont les gestionnaires de flux et sont quatre opérateurs qui travaillent en rotation entre les deux shifts. Shift de jour de 7h à 19h et le shift de nuit de 19h à 7h
- L'équipe nuit qui travail uniquement le shift de nuit (de 19h à 7h) et qu'ils s'occupent généralement par l'activité de distribution et sont dix opérateurs
- L'équipe shift qui travail en rotation entre les deux shifts. Shift de jour de 7h à 19h en s'occupant généralement par l'activité de réception et le shift de nuit de 19h à 7h en s'occupant généralement par l'activité de distribution

Le **Tableau 17** met en évidence les gains d'opérateurs pour les équipes de la chambre et pour l'équipe flux :

En ce qui concerne les équipes shift, avec un WMS il y a un gain d'une équipe, tant dit que pour les équipes de nuit elles restent inchangées au nombre de 5 et cela pour des raisons de sécurité car pendant la nuit l'homme est souvent moins concentré sur son travail.

Pour l'équipe flux les opérateurs se divise en deux elles passent de 4 à 2. Cela qui représente le plus grand bénéfice en termes de ressources humaines avec le WMS.

Afin de comparer les résultats des opérateurs le calcul des totaux de ressources humaines c'est fait suivant les formule suivante :

$$\text{Total Equipe chambre} = \text{Equipe shift FTE} * \text{Nb Equipe shift} + \text{Equipe nuit} * \text{Nb Ep nuit}$$

$$\text{Total opérateurs} = \text{Equipe flux} + \text{Total Equipe chambre}$$

Ressources humaines	Objectif 7000 Tonnes/mois sans WMS	Objectif 7000 Tonnes/mois avec WMS	Gain
Equipe shift FTE	6	5	1
Nombre équipes shift	4	4	0
Equipe Nuit FTE	5	5	0
Nombre équipes nuit	2	2	0
Total Eq chambre	34	30	4
Equipe Flux	4	2	2
Total opérateurs	38	32	6

Tableau 17 : Estimation de gain en termes de RH après l'intégration de WMS

La formule des gains est : **Gain = Objectif – Objectif avec WMS**

La **Figure 23** représente la répartition des opérateurs. L'objectif de DDA étant d'atteindre le traitement de 7000 tonnes/ mois.

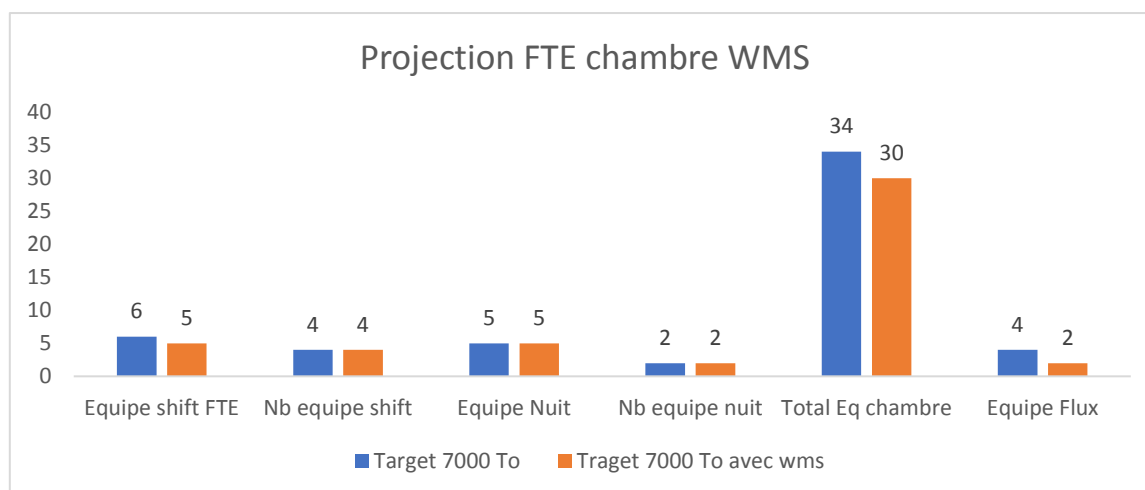


Figure 23 : Représentation graphique des gains en RH après l'intégration de WMS

Le taux de retour (T.re)

Le taux de retour est relié au Service Après-Vente (SAV). Après consultation des fichiers du SAV concernant les retours de marchandises par les clients, nous avons pu réaliser une étude au cours des premiers mois de 2019. Nous avons calculé la moyenne des palettes expédiées et des retours effectués pour chaque mois. Nous en avons alors déduit le taux de retour et calculé le gain généré par le WMS en nous basant sur le réajustement avec les données obtenues de la plate-forme de Bouira.

Les ventes 2019	Sans WMS	Avec WMS (Bouira)	Avec WMS (Nouvelle Configuration)	Gain
Moyenne Quantité de palettes/mois	21926	15340	21926	/
Moyenne retour de palettes/mois	242	46	66	176
Taux de retour/mois	1,1 %	0,3 %	0,3 %	0,8 %

Tableau 18 : Estimation de gain sur les retours clients

Les calculs sont faits pour la globalité des retours de distribution (DD et DI). Nous avons pris en compte toutes les raisons que soit (retour qualité, retour casse, retour problème DLC, retour erreur expédition, etc.) pour obtenir les résultats du *Tableau 18*.

Les gains en termes de réclamation sont calculés comme suit :

$$\text{Gain} = (\text{T.re sans} - \text{T.re avec}) * 100 / \text{T.re sans} = (1,1 - 0,3) * 100 / 1,1$$

$$\text{Gain} = 73 \%$$

Nous avons constaté que le taux de retour sans WMS est particulièrement élevé (1,1 %) du fait des erreurs d'expédition et du manque de traçabilité. Cependant, le taux de retour avec WMS est plus faible (0,3 %). Le taux de retours est réduit alors de 73%, pour les raisons suivantes :

- Gains de temps sur la distribution
- Une meilleure traçabilité et suivis des expéditions
- Moins d'erreurs d'expédition (c'est le WMS qui fait l'affectation des produits)

Donc, d'après les tableaux: *Tableau 14, Tableau 15, Tableau 16, Tableau 17, Tableau 18*, Nous pouvons conclure que les coûts, les délais ainsi que la qualité de service connaissent une amélioration (générant des gains) remarquable grâce au WMS. Cette amélioration est due au fait que la nouvelle configuration du DC :

- Offre plus d'espace de stockage
- Nécessite moins de ressources nécessaires
- Nécessite moins de temps pour le handling
- Permet une meilleure gestion des retours...

En conclusion, l'implémentation du WMS par Generix est donc une initiative salubre en cela qu'elle permet une amélioration de la gestion des entrepôts en termes de coûts, délais et qualité de service. De ce fait, à la question de savoir s'il est judicieux de passer vers une digitalisation en intégrant WMS Generix comme logiciel de gestion d'entrepôt chez DDA, nous pouvons répondre sans équivoque par l'affirmatif. En vue des gains positifs obtenus démontrés précédemment.

III.4. Contrôle et suivi (proposition de KPI)

Dans cette dernière sous-section de l'application de la solution, nous proposerons des indicateurs de performance (KPI) à mettre en place. Le choix de ces indicateurs est réalisé en fonction de leurs importances pour les activités de réception d'entreposage et de distribution. L'objectif visé est d'assurer que les coûts et les délais de Danone Djurdjura Algérie suivront une tendance baissière et que la qualité de service s'améliorera après l'intégration de la nouvelle solution.

Après la mise en service du WMS, le dépôt Tessala se trouvera face à une période de transition et d'apprentissage. Les dirigeants devront donc mettre en place un ensemble d'outils permettant de contrôler l'évolution et la performance des activités et d'aller plus vite vers une situation stable. Une fois les nouvelles activités maîtrisées et les nouveaux outils adoptés, l'entreprise devra mettre en place des indicateurs de suivi. Ceux-ci permettront de juger la performance des différentes activités et d'autres permettront d'atteindre des objectifs précis pour améliorer le niveau de service et réduire les pertes en termes de temps et de coûts.

Nous avons donc proposé des indicateurs de performances par rapport à l'ancienne configuration. Ces indicateurs permettront à l'entreprise de calculer l'efficacité de ses opérateurs par rapport au temps de traitement des réceptions et de préparation des commandes et à la fiabilité des stocks. En fonction de ces indicateurs, les dirigeants pourront facilement calculer les gains apportés par la nouvelle solution. Ils pourront également tirer des pistes d'améliorations.

Après la consultation des différents spécialistes au sein de l'entreprise, et consulter les différents documents de WMS GENERIX nous sommes arrivés à définir 2 types d'indicateurs.

III.4.1. Les indicateurs essentiels de base

Bien que chaque entreprise possède généralement une série de KPI personnalisés (c'est ce que nous avons proposé), il existe toutefois quelques KPI de référence standard que toutes les entreprises devraient intégrer à leurs configurations WMS et TMS. Ainsi, selon GENERIX Belgique il est indispensable de mettre des indicateurs de mesure pour les six activités suivantes :

1. La gestion des stocks

Les stocks devraient constamment être mesurés selon plusieurs critères :

- La fréquence de renouvellement dans une période : dire que le stock tourne 2 fois dans le mois est équivalent à un stock d'une durée de 15 jours. Si la rotation du stock est de 10 dans le mois, le stock tourne en 3 jours. **F. $R^{31} = R.S^{32}/\text{temps}$**
- Le coût de stockage est égal à la **somme des coûts directs et indirects liés au stock.**
- L'exactitude du stock est égale à : **$\sum \text{des palettes réelle} - \sum \text{palettes système}$**

³¹ Fréquence de renouvellement

³² Rotation du stock

Les produits qui ont tendance à être stockés plus longtemps que d'autres en entrepôt sont susceptibles de coûter plus d'argent qu'ils n'en rapportent. Si on dispose d'un système de mesure précis du renouvellement des produits et de la durée de stockage des articles, comme c'est le cas du WMS GENERIX, nous pouvons alors réévaluer notre inventaire en continu et assurer ainsi un stockage plus efficace. L'idée est d'évaluer les préférences et les habitudes des clients afin de déterminer le stock en conséquence. Par ailleurs, avec ce WMS, l'entreprise est dotée d'un système automatisé permettant de mesurer la précision des stocks. Contrairement à un procédé manuel traditionnel, il nous permettra d'éviter des coûts superflus, de maintenir des stocks plus précis et de réduire le risque d'erreur.

2. La réception

Les dysfonctionnements survenant dès la réception peuvent avoir des conséquences d'un bout à l'autre de la Supply Chain. Cela causera une succession de dysfonctionnements. La réception constitue une partie absolument essentielle d'un entrepôt. Des mesures importantes doivent donc y être réalisées, comme par exemple :

- Le coût par ligne de commande reçue : = $\sum \text{Coûts de la ligne} / \sum \text{cmd reçue de la ligne}$
- Le volume par heure de main d'œuvre : = $\sum \text{des palettes réceptionnées par heure}$
- Le temps de présence du camion sur le quai : = $T^{33} \text{sortie du quai} - T \text{arrivé au quai}$

3. La mise en stock

Ce n'est pas l'opération la plus facile à mesurer. Les KPI de mise en stock comprennent :

- La durée du cycle ou le taux de précision : = $\sum T \text{ des processus d'entreposage}$
- Le coût par article mis en stock : = $\sum \text{Coûts (D + I)}^{34} \text{ de mise en stock} / \text{nombre d'article}$
- La durée écoulée entre la réception et la préparation : = $T \text{début prép}^{35} - T \text{début récep}^{36}$
- Le taux horaire de mise en stock : = $T \text{ de mise en stock par jour} / 24$

4. La préparation/Conditionnement des commandes

L'évaluation précise de la préparation et du conditionnement des commandes revêt une importance capitale pour la plupart des entreprises. Il s'agit de la zone de l'entrepôt la plus diverse et qui exige le plus de travail, c'est aussi celle où l'on peut évaluer la performance directement liée à la satisfaction client. C'est aussi la partie la plus coûteuse pour l'entreprise et au sein de laquelle les dysfonctionnements entraînent directement un manque à gagner. Les mesures importantes comprennent :

- Le coût par ligne de commande préparée : = $\sum \text{Coûts de la ligne} / \sum \text{cmd prép de la ligne}$
- Les commandes préparées par heure : = $\sum \text{Cmd prép pour } T_{i+1} - T_i, i=0,1, 2, \dots, 24$
- Les coûts de main d'œuvre de la préparation : = $\sum (\text{Nbr d'opt prép } i * \text{Salaires } i), i=1-n$
- L'utilisation de consommables (comme les matériaux et les cartons d'emballage)

³³ T : Temps

³⁴ D : Direct ; I : Indirect

³⁵ prép : préparation

³⁶ récep : réception

- Les durées de cycles par commande : = $\sum T$ **processus de cmd**
- Le pourcentage de lignes de préparation de commandes théoriques (P.L.T) est aussi un bon indicateur à ajouter, car cela incite à sans cesse l'améliorer.
P.L.T = \sum lignes prép de cmd théoriques / \sum lignes prép

Cette partie de la chaîne a une incidence directe sur le client car une préparation ou un conditionnement inadapté entraînerait des erreurs d'expédition et de livraison. Cela doit évidemment être évité autant que possible.

5. Le stockage

Les installations de stockage peuvent être gérées à l'aide de systèmes manuels ou automatisés. Chacune d'entre elles peuvent être mesurées de façon précise grâce au WMS. Le système de DDA s'organise suivant un stockage en racks et par blocs au sol. Les indicateurs de mesure comprennent :

- Le coût de stockage par palette : = \sum **Coûts (direct + indirecte) / nombre de palettes**
- L'entreposage des stocks par mètre carré : = **(Espace de stockage / Espace Totale)*1m²**
- La couverture de stockage : = **(Espace de stockage / Espace Totale) *100**

6. L'expédition

L'expédition englobe bien plus de choses que le simple chargement des camions et leurs envois chez des clients. Elle est bien plus complexe. Plusieurs indicateurs entrent dans cette partie. Nous avons opté pour les suivants car ils constituent d'excellents critères d'évaluation de l'expédition :

- Le coût par article³⁷ expédié : = \sum **Coûts (D+I) / \sum des articles exp³⁸**
- Le coût par commande expédiée : = \sum **Coûts (D+I) / \sum des cmd exp**
- Les heures de main-d'œuvre comptées par commande : = \sum **T de travail / \sum cmds**
- Le pourcentage de chargements parfaits : = \sum **des chargts³⁹ parfaits / \sum des chargts**
- L'utilisation du quai de chargement : = \sum **T chargements par jour / 24**
- La durée écoulée entre la préparation de la commande et son départ :
= **T départ – T début de préparation de commande**

Même si les KPI indiqués ci-dessus représentent des mesures importantes, il ne s'agit pas d'une liste exhaustive. La sécurité, la satisfaction du personnel, et la performance du transporteur constituent d'autres indicateurs pouvant être mesurés par le WMS et le TMS.

³⁷ article peut être une palette ou une caisse

³⁸ exp : expédiée

³⁹ chargts : chargements

III.4.2. Les indicateurs personnalisés

Afin de compléter les indicateurs de bases, nous avons proposés d'autres KPI's personnalisés pour la nouvelle configuration :

1. L'efficacité des opérateurs par rapport au temps de traitement :

- EOR = Le temps occupé pour la réception de toutes les palettes / nombre d'opérateurs chargé par la réception
- EODI = Le temps occupé pour la distribution de toutes les palettes / nombre d'opérateurs chargé par la distribution indirecte
- EODD = Le temps occupé pour la distribution de toutes les caisses / nombre d'opérateurs chargé par la distribution directe

2. La fiabilité de stock

- La freinte = \sum écart d'inventaire + \sum articles cassés (endommagés ou détruits ou perdus) + \sum articles hors Date Limite d'Utilisation Optimale (du fait de la Plate-forme pour cause de non-respect du FIFO)

On a défini deux taux de freinte afin de préconiser les écarts entre les valeurs réelles et celle du système vu que WMS fonction en mode SaaS avec SAP.

- Le taux de freinte UL (GENERIX) = $\frac{\text{la freinte (exprimée en colis)}}{\text{le total de colis entrés}}$
- Le taux de freinte PC (SAP) = $\frac{\text{la freinte (exprimée en valeur)}}{\text{le total de colis entrés en valeur}}$

➤ Ces indicateurs peuvent être quotidiens, hebdomadaires ou mensuelles. Nous avons laissé le choix aux responsables de définir l'intervalle de temps en fonction de leurs besoins.

Nous avons proposé également des indicateurs pour le suivi des activités au sein d'entrepôt. Ces indicateurs

3. Ecart d'inventaire

- Ecart d'inventaire = \sum écarts positifs + \sum écarts négatifs

- L'écart d'inventaire positif désigne qu'après l'opération d'inventaire, on trouve que les quantités trouvées physiquement sont supérieures à celles trouvées sous le système d'information (SAP)
- L'écart d'inventaire négatif désigne qu'après l'opération d'inventaire, on trouve que les quantités trouvées physiquement sont inférieures à celles trouvées sous le système d'information (SAP)

Vu la facilité de se déplacer entre les allés de stockage et de trouver facilement les produits en gérant les stocks avec une solution WMS, nous jugeons intéressant de faire le calcul des écarts d'inventaires d'une façon quotidienne, et en fin de la semaine un inventaire est nécessaire pour avoir une traçabilité sur ce qui est en stock.

4. Le taux de remplissage des zones

- Taux remplissage de l'emplacement j = Nombre des emplacements occupé / Nombre total des emplacements

j : les différentes zones de stockage (A,B,C,D et 1,2,3,4)

Nous proposons de calculer le taux de remplissage quotidiennement en début de journée, avant de commencer la réception. Ce qui va fournir un indicateur sur l'état des stocks pour pouvoir avoir une information sur le taux de remplissage global de l'entrepôt et voir la possibilité de stocker des quantités en plus en cas de besoin.

Grâce aux différents indicateurs de performance : de base et spécifique, un meilleur suivi et contrôle se fera pour la gestion avec WMS ainsi pour des valeurs aberrantes de KPI implique la mise en place de plus de contrôle ou bien le changement pour une meilleure performance.

Conclusion

Ce chapitre nous a permis de découvrir les aléas du projet, de bien cadrer ses frontières, ses intervenants ainsi que ses missions.

Grâce à la méthodologie élaborée, nous avons pu suivre le projet durant ses 4 étapes et fournir les livrables demandés. **Cela nous a permis de répondre aux questionnements de notre problématique par l'affirmative** : En effet, nous avons pu accompagner le passage de la gestion en manuel vers une gestion informatisée, et il a été judicieux de passer vers cette digitalisation en vue des gains de coût, délai et qualité de service que cette dernière engendre.

En plus de répondre à la problématique nous avons proposé de indicateurs de performance en deux catégories pour garantir la continuité de la solution et la détection des dysfonctionnements futur.

Ce travail a servi donc à :

- Offrir une meilleure visibilité des flux pour l'équipe logistique.
- Faciliter à l'équipe interface d'utiliser les flux d'informations collectés pour concevoir les interfaces futures du logiciel.
- Permettre aux équipes de finance, contrôle et audit un meilleur suivi du projet à l'aide de l'étude quantitatives et qualitatives faites et les indicateurs proposés.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Danone Djurdjura Algérie évolue dans un environnement qui impose une grande rigueur dans la maîtrise de ses coûts ainsi que dans la satisfaction de ses clients. Son marché est caractérisé par une concurrence de plus en plus rude. DDA doit donc plus que jamais maîtriser son activité pour maintenir sa stratégie de captation de parts de marché et ainsi atteindre la position du leader.

Une bonne gestion de ses entrepôts lui permet non seulement d'optimiser l'exploitation de l'espace de stockage mais aussi de réduire ses coûts et le temps d'exécution des commandes. C'est dans cette optique que l'entreprise DDA nous a chargé d'une mission qui consistait à accompagner l'intégration d'une nouvelle solution pour la gestion des stocks afin d'en tirer les axes de gain apporter par cette nouvelle configuration. Nous avons donc inscrit **notre problématique de PFE** dans le cadre de cette mission en nous fixant pour objectif principal :

Accompagner et évaluer les gains de l'implémentation du Warehouse Management System GENERIX au sein du site de Danone Tessala en utilisant les outils et savoir-faire du génie industriel et suivant une méthodologie bien défini. Nous avons décomposé cette problématique en plusieurs sous objectifs la réduction des coûts tout en améliorant les délais et qualité de service.

Dans un premier temps, un diagnostic a été mené pour déterminer les anomalies présentes nécessitant le recours à une nouvelle méthode pour la gestion du stockage des produits finis. Ce diagnostic nous a conduits vers la solution WMS. Celle-ci nous a permis de régler le problème des pertes et de traçabilité des produits.

Ce diagnostic n'a pu être posé qu'après une première phase d'observation. Ainsi, notre première mission autant que stagiaire au niveau du département Supply Chain a été de découvrir ses différents services. A cet effet, des entretiens ont été tenus avec différents collaborateurs. Cela nous a permis d'acquérir une connaissance profonde de la structure actuelle du département, de ses différentes parties prenantes ainsi que des pratiques opérationnelles de ces dernières. Nous nous sommes ensuite focalisés sur les activités en relation avec le projet pour lequel nous avons effectué plusieurs visites sur site afin de mieux comprendre leurs modes de fonctionnements et ainsi mieux cerner notre problématique.

Afin de répondre à cette problématique, nous avons adopté **une méthodologie** en plusieurs étapes mobilisant différents outils d'analyse. Cette démarche méthodologique se résume en quatre étapes dont chacune d'elles nous a permis d'obtenir des résultats avec une forte valeur ajoutée pour le projet :

- La première était effectuée avant le lancement du projet « intégration WMS », où nous avons proposé une représentation des processus actuels. A cet effet nous avons mis tous les détails des activités de réception et de distribution des produits finis. Nous avons identifié ensuite les flux d'informations sous forme de mouvements sous le système SAP pour pouvoir mettre en cohérence chaque flux physique avec l'information qui lui correspondre. Le but de cette première étape était de faciliter la tâche d'identification des nouveaux processus par l'équipe projet lors de la conception des to be process (processus future). Pour nous, elle nous a servi dans la troisième étape pour l'analyse des coûts.
- La deuxième étape était d'identifier la plate-forme qui gère les interactions entre SAP et WMS. Pour cela nous avons pu concevoir la matrice Transco qui a comme paramètre les mouvements SAP qu'on doit utiliser pour recevoir et transmettre des informations vers WMS.
- Dans la troisième étape commence l'analyse des coûts, des délais et de la qualité de service. Nous avons effectué le calcul pour ces différents paramètres pour la gestion actuelle des stocks. Ensuite nous avons fait les mêmes calculs pour la nouvelle méthode de gestion en faisant une simulation au sein d'une plate-forme fonctionnant par l'outil WMS, et en réadaptant l'étude avec les paramètres du dépôt de DDA. Un comparatif entre les deux résultats a été fourni pour estimer les gains apportés par la nouvelle configuration.
- Le dernier point était de proposer des indicateurs de performances et de suivis qui vont permettre une meilleure visibilité sur l'activité et un meilleur rendement pour l'ensemble d'opérateurs.

En intégrant l'équipe du projet, différentes tâches nous ont été attribuée au cours de la réalisation du projet. Notre travail a donc été une contribution au projet avec un impact réel sur l'entreprise. Nous avons atteint les objectifs fixés par notre problématique de départ. Notre valeur ajoutée se trouve dans le diagnostic réalisé et les résultats obtenus :

La définition des nouveaux processus de gestion d'entrepôt et des flux informationnels ainsi que la matrice de transition entre SAP et WMS, ces résultats ont étaient le cœur de la nouvelle configuration avoir une visibilité des flux est le dilemme de tout logisticien.

On a aussi quantifié l'apport du WMS en termes de coût, délai et qualité de service à travers divers analyses quantitatives et qualitatives effectuées au sein des deux sites de Danone Tessala et Bouira, puis ces analyses nous ont permis de faire une comparaison entre les deux configurations.

Enfin au-delà de la réponse à notre problématique on en mit en place des suggestions d'indicateurs de performances pour des suivis, contrôles et la détecter des dysfonctionnements futurs.

Ces résultats ont donc permis à l'ensemble de l'équipe projet d'avoir une visibilité globale sur le projet, à l'équipe interface d'utiliser les nouveaux flux informationnels pour concevoir les interfaces futures du logiciel, une meilleure visibilité des flux pour l'équipe logistique et dernier lieu l'étude quantitatives et qualitatives et les indicateurs de suivis ont permis aux équipes de finance, contrôle et audit une meilleure maitrise du projet.

Dorénavant DDA gère ses relations en interne et en externe en utilisant plusieurs systèmes d'informations, SAP, TEKLAN, GUARDIAN, TMS et WMS. Dans le cadre de suivi de ce travail, nous suggérons de faire une analyse sur les fonctionnalités de tous ces systèmes en identifiant ensuite les relations entre eux pour pouvoir contrôler tous les flux d'informations, faciliter l'identification des problèmes, trouver les meilleures pratiques d'utilisations et exploiter toutes leurs fonctionnalités qui pourraient les lier. En résumé, une optimisation des pratiques d'utilisations des systèmes d'informations de DDA en se basant sur leurs points forts et faibles et les collaborations qui peuvent exister entre eux. Comme une deuxième suggestion de prochains projets, nous proposons d'aller sur des actions de correction pour les bonnes pratiques d'utilisation en se basant sur une méthodologie de suivi qui met en relation toutes les activités au sein de l'entrepôt afin d'améliorer la performance globale de la Supply Chain.

Nous concluons ce mémoire de projet de fin d'étude non pas sur ce que nous avons apporté à l'entreprise mais sur ce que ce projet nous a apporté en termes d'expérience et de connaissance. Ce travail a été pour nous une expérience enrichissante qui nous a permis de développer des nouvelles connaissances tout au long de sa réalisation. Nous avons eu l'opportunité de développer la capacité de travailler sur un projet en collaboration avec les différentes parties prenantes. Nous avons aussi eu l'occasion de prendre connaissance des spécificités du marché de l'agroalimentaire en Algérie.

Enfin, notre immersion dans le monde professionnel, la confrontation à la problématique traitée dans ce présent rapport, ainsi que la proposition de solutions ont contribué à faire de ces mois d'études, une expérience unique et riche en apprentissage que nous avons pu à travers renforcer ce que nous avons acquis comme connaissances lors des enseignements qui nous ont été dispensés au cours de notre formation d'ingénieur.

Bibliographie

Articles de périodique :

GOZE-BARDIN, Isabelle. *Les défis de la logistique de distribution à l'horizon 2035*. La revue Management & Avenir, July, 2009, vol. 24, n° 4, p. 217-236.

MENTZER, John T., et al. *Defining Supply Chain Management*. Journal of Business Logistics, May, 2001, vol. 22, n° 2, p. 1-25.

Ouvrages :

AMODEO, Lionel et YALAOUI, Farouk. *Logistique interne : Entreposage et manutention*. Paris : Ellipses, 2005. 158 p. ISBN 978-2-7298-2489-1.

BOWERSOX, Donald J. et CLOSS, David J. *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*. McGraw-Hill College, 1996. 752p. ISBN 978-0070068834.

BERRAKI, Hanifa. *Etude de la chaîne logistique de l'entreprise Danone Djurdjura Algérie*. France. Montpellier : Institut Agronomique Méditerranéen, 2014. 62 p. ISBN 978-2-85352-534-3.

COOPER, Martha C et ELLRAM, Lisa M. *Characteristics of Supply Chain Management and the Implication for Purchasing and Logistics Strategy*. The International Journal of Logistics Management, 1997. 133p. ISBN 09574099310804957.

DANI, Samir. *Food Supply Chain Management & Logistics: From Farm to Fork (éd. 1e)*. London : Kogan Page Publishers, 2015. 280 p. ISBN 978-0-74947-364-8.

DUMAS Marlons, LA ROSA Marcello, MENDLING Jan, REIJERS Hajo A. *Fundamentals of Business Process Management*. s.l. : Springer, 2013. 181 p. ISBN 978-3-642-33142-8.

LAMBERT, Douglas M. *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. Supply Chain Management Inst, 2008. 344 p. ISBN 978-0-9759949-3-1.

PIMOR, Yves et FENDER, Michel. *Logistique : production, distribution, soutien, série gestion industrielle, 5ed.*. Paris : Dunod, 2008. 749 p. ISBN 978-2-10-051607-0.

RIVARD, Suzanne et TALBOT, Jean. *Développement de systèmes d'information : Une méthode intégrée à la transformation des processus (3e édition)*. s.l. : Presses de l'université du Québec, 2004. 752 p. ISBN 978-2-7605168-3-0.

ROUX, Michel et FLEURY, Gilles. *Pilotez votre plate-forme logistique. Les logiciels de gestion d'entrepôts WMS / WCS*. s.l. : Lavoisier, 2012. 273 p. ISBN 978-2-7430-1435-3.

SAMII, Alexandre Kamyab. *Stratégie logistique Supply chain management, 3ème édition*. s.l. : Dunod, 2004. 408 p. ISBN 978-2-10-053258-2.

THOMAS R, Murray. *Blending Qualitative & Quantitative Research Methods in Theses and Dissertations*. s.l. : Corwin Press, 2003. 256 p. ISBN 978-0-7619393-2-0.

Thèses de doctorat :

BOTTA-GENOULAZ, Valerie. Principes et méthodes pour l'intégration et l'optimisation du pilotage des systèmes de production et des chaînes logistiques Tome 1. 151 p.

Thèse de doctorat : L'institut National des Sciences Appliquées de Lyon Et L'université de Claude Bernard LYON I, 2005.

CARRERA, Susana. Planification et ordonnancement des plateformes. 147 p.

Thèse de doctorat : Institut National Polytechnique de Lorraine-INPL, 2010.

FRANÇOIS, Julien. *Planification des chaînes logistiques : modélisation du système décisionnel et performance*. 190 p.

Thèse de doctorat. Université Sciences et Technologies-Bordeaux I, 2007.

HNAIEN, Faïcel. Gestion des stocks dans des chaînes logistiques face aux aléas des délais d'approvisionnements. 150 p.

Thèse de doctorat : Ecole Nationale Supérieure des Mines, Saint-Étienne, 2008.

MERZOUK, Salah Eddine. Problème De Dimensionnement De Lots Et De Livraisons : Application Au Cas D'une Chaîne Logistique. 139 p.

Thèse de Doctorat : Université De Technologie De Belfort-Montbéliard et L'université de Franche-Comté, 2007.

Webographie

Agromedia, Celine. Logistique dans le secteur agroalimentaire : Esker classée dans le Top FL100+ 2017 de Food Logistics. *Agro Media : Actualité de l'industrie Agroalimentaire*. [En ligne]. [Consulté le : 13 05 2019.] <<http://www.agro-media.fr/actualite/logistique-secteur-agroalimentaire-esker-classee-top-fl100-2017-de-food-logistics-27285.html?fbclid=IwAR3gPMKxstAkvlkhmAnwJZgmTD59UIM2n-Ts07c1JL4RzoFOTph2CFEusK8>>.

Danone. World food company. Fait manquant et CHIFFRES-CLÉS. [En ligne]. [Citation : 27 03 2019.] <<https://www.danone.com/fr>>.

Danone Algeria – Djurdjura. MÉTIERS & MARQUES. [En ligne]. [Consulté le : 04 04 2019.] <<http://corporate.danone.dz/fr>>.

Danone Djurdjura Algérie. Ce que nous sommes. [En ligne]. [Consulté le : 08 04 2019.] <<https://www.emploitic.com/danone-djurdjura-algerie>>.

FAQ Logistique. TMS : optimisation et suivi du transport - FAQ Logistique. *faq logistique*. [En ligne]. [Consulté le : 10 05 2019.] <<https://www.faq-logistique.com/TMS.htm>>.

La vie des entreprises. Actualité des entreprises. [En ligne]. [Consulté le : 03 04 2019.] <<https://lavde.fr/groupe-danone/danone-presence-de-danone-dans-le-monde/>>.

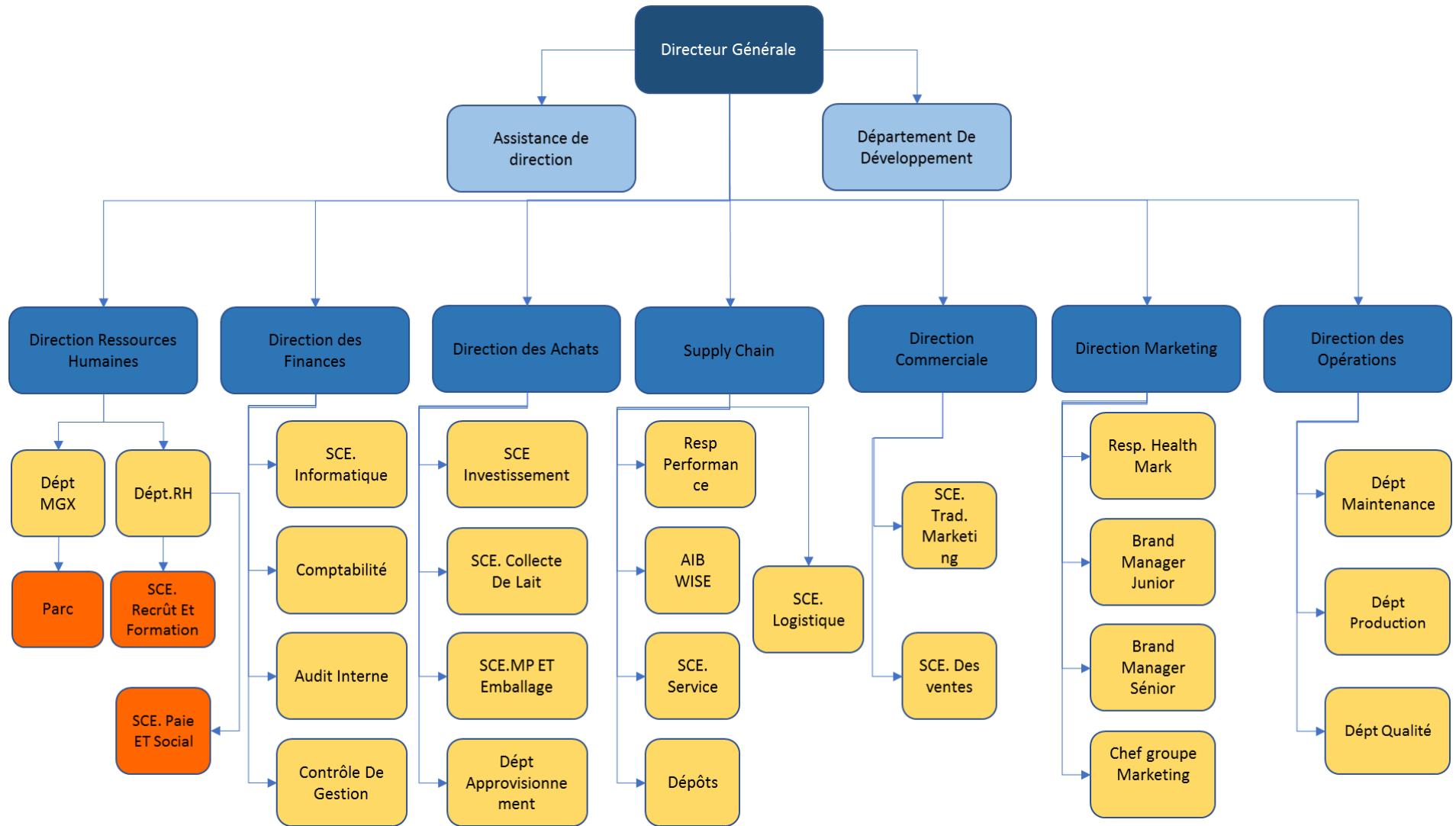
ONS. INDICE DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE - au 4ème trimestre 2018* -. *Office National des Statistiques*. [En ligne]. [Consulté le : 20 Mai 2019.] <<http://www.ons.dz/IMG/PI4T2018.pdf>>.

Ooreka. Entrepôt - Stockage en entreprise - Ooreka. *Ooreka ENTREPRISE*. [En ligne] [Consulté le : 24 04 2019.] <<https://stockage.ooreka.fr/comprendre/entrepot>>.

ANNEXES

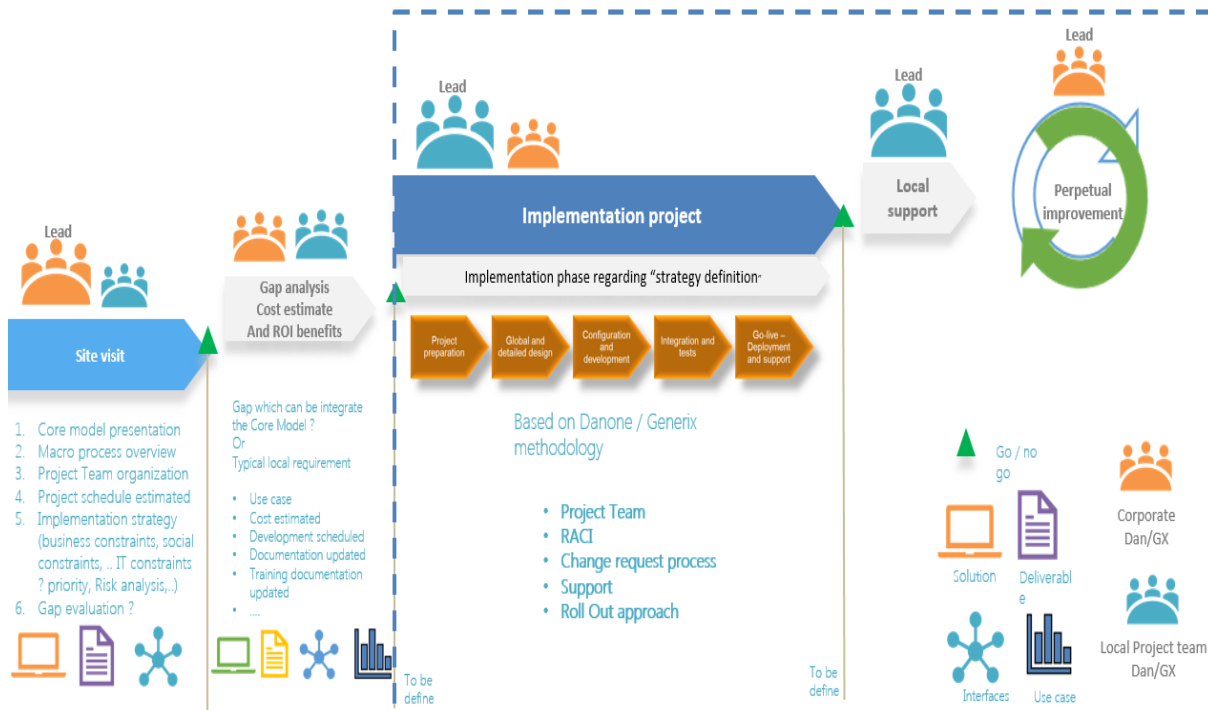
Annexe 1 : Organigramme de Danone Djurdjura Algérie	115
Annexe 2 : Processus global du projet WMS	116
Annexe 3 : Méthodologie globale du projet	116
Annexe 4 : Disposition des flux de la Supply Chain	117
Annexe 5 : Processus, flux et fonctions du SCM (Lambert, 2008).....	117
Annexe 6 : Diagramme de Gantt de l'implémentation du WMS	118
Annexe 7 : Organisation du projet.....	118
Annexe 8 : Matrice RACI	119
Annexe 9 : Weekly Status Matrix (Matrice de gouvernance)	119
Annexe 10 : Charte de Projet	120
Annexe 11 : coûts directs de l'entrepôt.....	120
Annexe 12 : coûts liés aux opérateurs	121
Annexe 13 : Axes de gain	121
Annexe 14 : Flux d'informations entre les (SI) après intégration du WMS	122
Annexe 15 : Questionnaire pour le personnel de la chambre froide	123

Annexe 1 : Organigramme de Danone Djurdjura Algérie

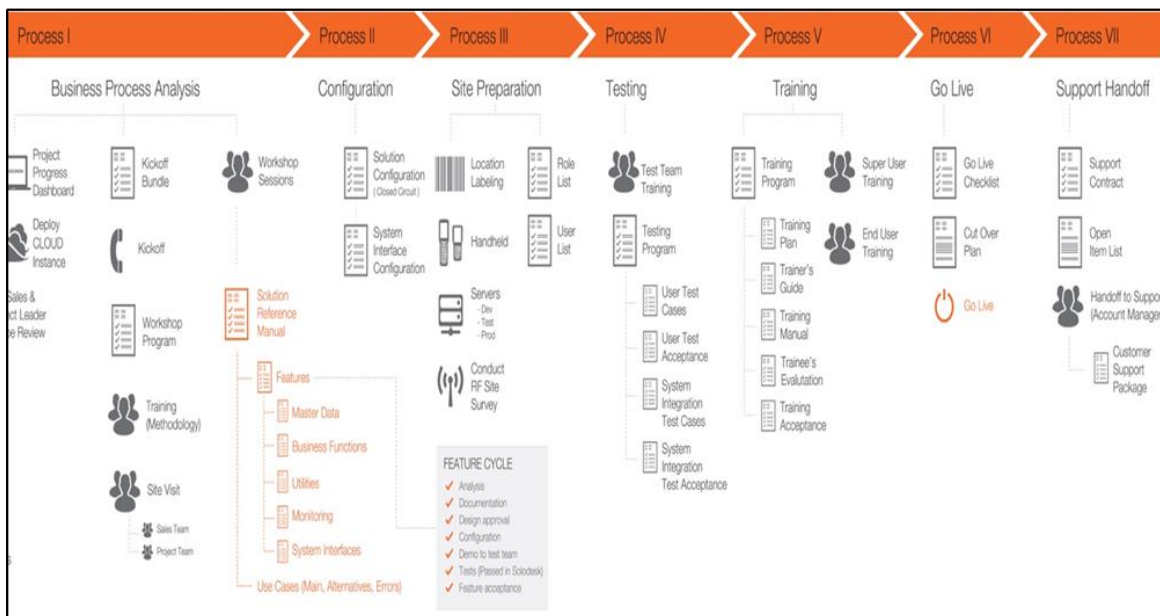


Annexe 3 : Méthodologie globale du projet

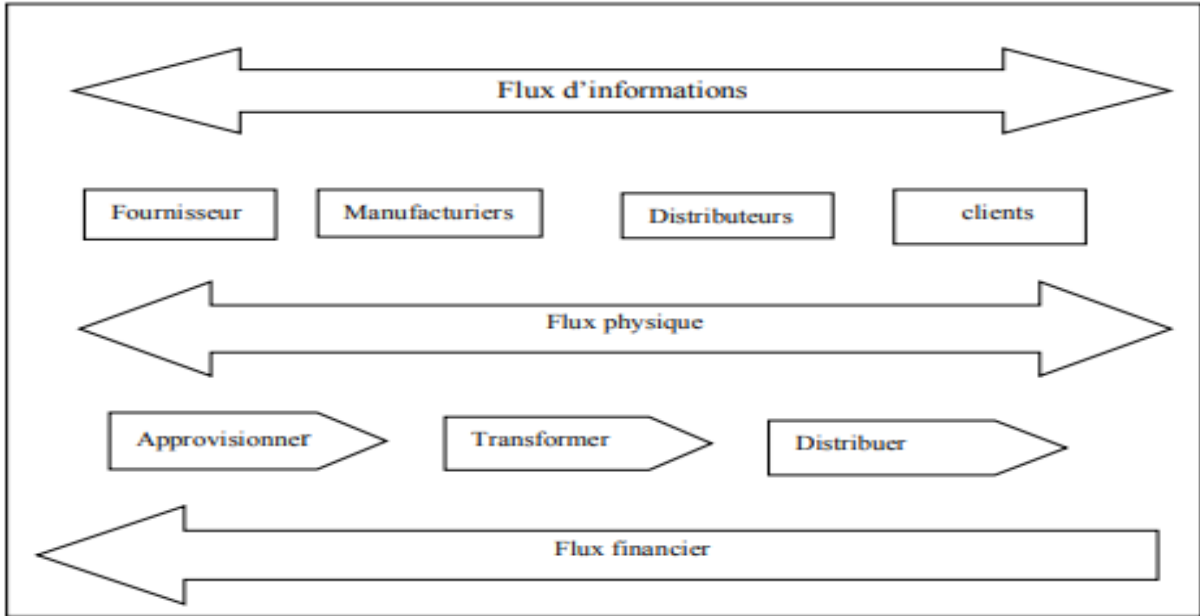
DANONE & GENERIX CORPORATE METHODOLOGY



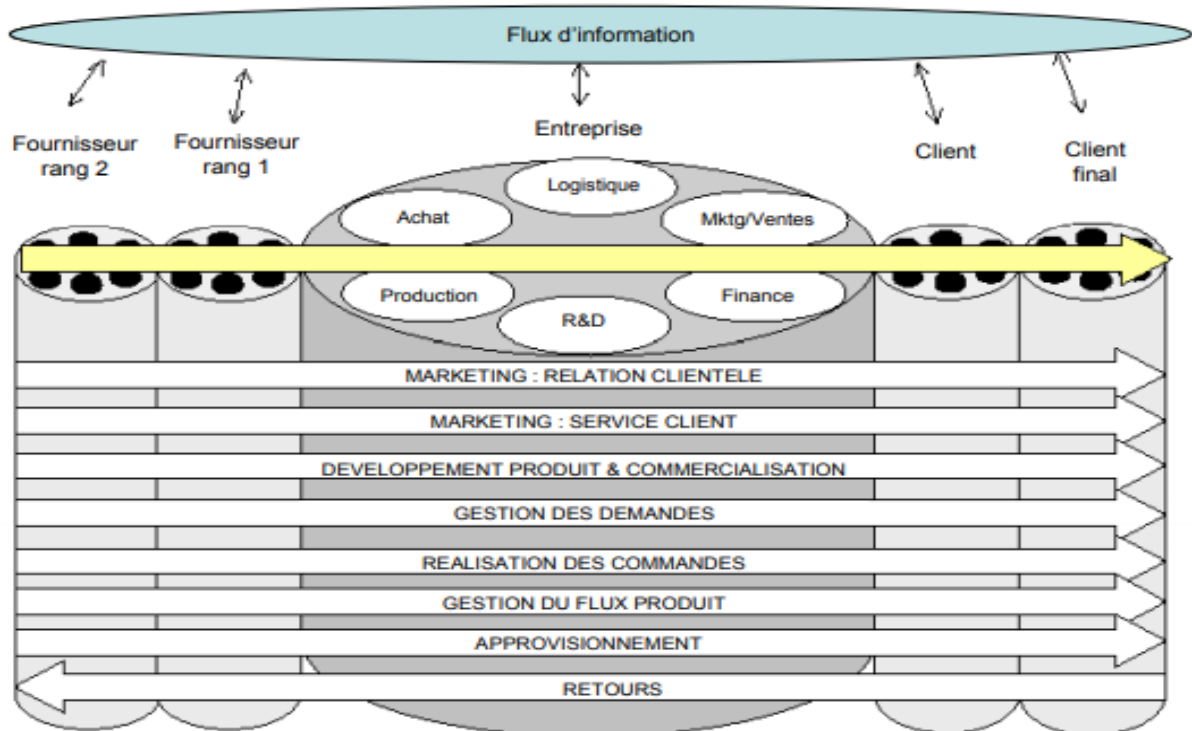
Annexe 2 : Processus global du projet WMS



Annexe 4 : Disposition des flux de la Supply Chain



Annexe 5 : Processus, flux et fonctions du SCM (Lambert, 2008)



Annexe 7 : Organisation du projet

Name	Title	Organization
	IS/IT PM	
	Business PM	
	Business Project Sponsor, SteerCo M.	
AKTOUF Nabil	IT Project Sponsor	
	Quality Assurance Manager	
AMEZIANE Yazid	Logistic manager	
B.Anis B.Yasser H.Anis K.CHEBBAH	Equip Project	
Daniel JESTIN	Project Director, SteerCo M.	Generix
Renaud PIQUOT	Project Manager	Generix
Anne Guillot / Mohamed Aitouaali	Functional Consultants	Eumatech pour Generix
Philippe SERVAIS	Senior Consultant	Generix
Franck VALLET	FYI – Account Manager of Danone account & Sponsor	Generix
Luc MAUFFRAIS	Sponsor Delivery	


Annexe 6 : Diagramme de Gantt de l'implémentation du WMS


Danone ALGERIA- WMS Implementation Schedule		December 18				Jan 19					Feb 19				March 19				April 19					May 19				June 19						
Week		49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
Architect	Kick Off	1																																
	Launching environnement WMS	1																																
Design	WH visit,												7																					
	Workshop 1 (Process picking, full pallet)													5																				
	Workshop 2 (Interfaces STANDARD Themis + Tech + Comm)																5																	
	Definition Indicators / BI Configuration WMS															2		5				2												
Integration & test	Writing Fonctional Docs																																	
	Key Users WMS Training												3																					
	Unit Tests 1 prepa																																	
	Unit Tests 2 WMS																																	
	Integrated Test WMS Process 1 Integrated Test WMS Process 2																																	
Implementation	Users Training WMS																																	
	Go No Go meeting																																	
	GoLive Assistance																																	
	Post go live assistance																												1					10

Annexe 8 : Matrice RACI

PROJECT		Initialization		Transversal			Build				
		Project preparation	Administrative tasks	Weekly meeting	Monthly steering	Change Management	Functional design and	Detailed design	Define use cases/tests	Standard configuration	Interface development
GENERIX Project team	Project Director	A			A	C	C	C	C	I	I
	Project Manager	R		C	R	C	A	A	A	R	I
	Functional consultant	C		C	I	C	R	R	R	A	R
	Functional/Business expert						R	R	C	R	
	Cloud Ops P.M / Expert						R	R	C		
	R&D						C	C			
	Technical expert										
DANONE	Business Project Manager : Yazid Ameziane	A		A	A	RA	C	A	A	I	I
	DAN'IS Project Manager : Nabil Aktouf	R	R	R	R	C	R	R	R	I	I
	Functional consultant	I		I	I		C	I	I	I	R
	BT Project Coordinator : Jessica Stadler	C	A	C	C			C	C	I	A

Annexe 9 : Weekly Status Matrix (Matrice de gouvernance)





Pourquoi?	<ul style="list-style-type: none"> › Suivi du projet en termes d'avancement, résultats et risques 	<ul style="list-style-type: none"> Suivi du projet en termes d'avancement, consommé vs budget 	<ul style="list-style-type: none"> › Suivi du portefeuille projet du domaine › Identification des risques › Arbitrages (organisation & process) › Validation des principaux jalons
Qui?	<ul style="list-style-type: none"> › Project leader métiers › Experts métier › Project leader IS 	<ul style="list-style-type: none"> › Project leader IS › Prestataire 	<ul style="list-style-type: none"> › CODI › Business Owner › Project Leaders › Experts métier › IS manager
Quand?	<ul style="list-style-type: none"> › Hebdomadaire jeudi PM/AM 	<ul style="list-style-type: none"> › Hebdomadaire 	<ul style="list-style-type: none"> › Mensuel

Annexe 10 : Charte de Projet

CHARTRE DU PROJET				
Objectifs		Description du problème		
Contribuer à l'implémentation de la solution WMS et fournir un comparatif entre l'état actuel et une gestion avec WMS tout en élaborant des indicateurs de suivis basés sur une étude quantitative supportée par une étude qualitative.		Danone Algérie fait face a plusieurs problèmes de gestion d'entrepot envue de régler cela elle opte pour la solution WMS, il s'agit donc d'accompagner le passage de l'actuel vers une gestion avec wms et voir les gains que ca peut apporter.		
Périmètre		Bénéfices		
Portée	Supply chain Danone Algérie	L'Accompagnement et la contribution au développement de l'entrepôt suivant les règles moderne de gestion (WMS)		
Hors portée	Supply chain Danone internationale			
KPOV	Coût, délai et la tracabilité			
Limites du projet	Amont: La production Aval: clients final			
Organisation du projet		Planning		
Fonction	Nom	Etape du projet	Date début	Date fin
Chef de projet IT	Nabil Aktouf	Préparation du projet	17/02/2018	05/01/2019
Chef de projet Business	Yazid Ameziane	AS IS process	01/02/2019	02/03/2019
Comité de pilotage	Amel Izem/Stephane Angonnet	TO BE process	03/03/2019	10/04/2019
Equipe projet	Anis Badreddine/Anis hammoudi	Analyse & comparatif	11/04/2019	11/05/2019
Equipe projet	Barbar yasser/Kebach Kahina	KPI & Suivie	12/05/2019	02/06/2019

Annexe 11 : coûts directs de l'entrepôt

Rubriques budget	Valeur
Location Dépôt	749 855 DZD
Electricité & Energie	39 989 DZD
Amortissements	31 716 DZD
Connexion internet & TELEPHONE	23 880 DZD
Assurance	39 959 DZD
Services de nettoyage	37 865 DZD
Transport de fonds	43 365 DZD
Services externalisés	246 289 DZD
Total	1 212 918 DZD

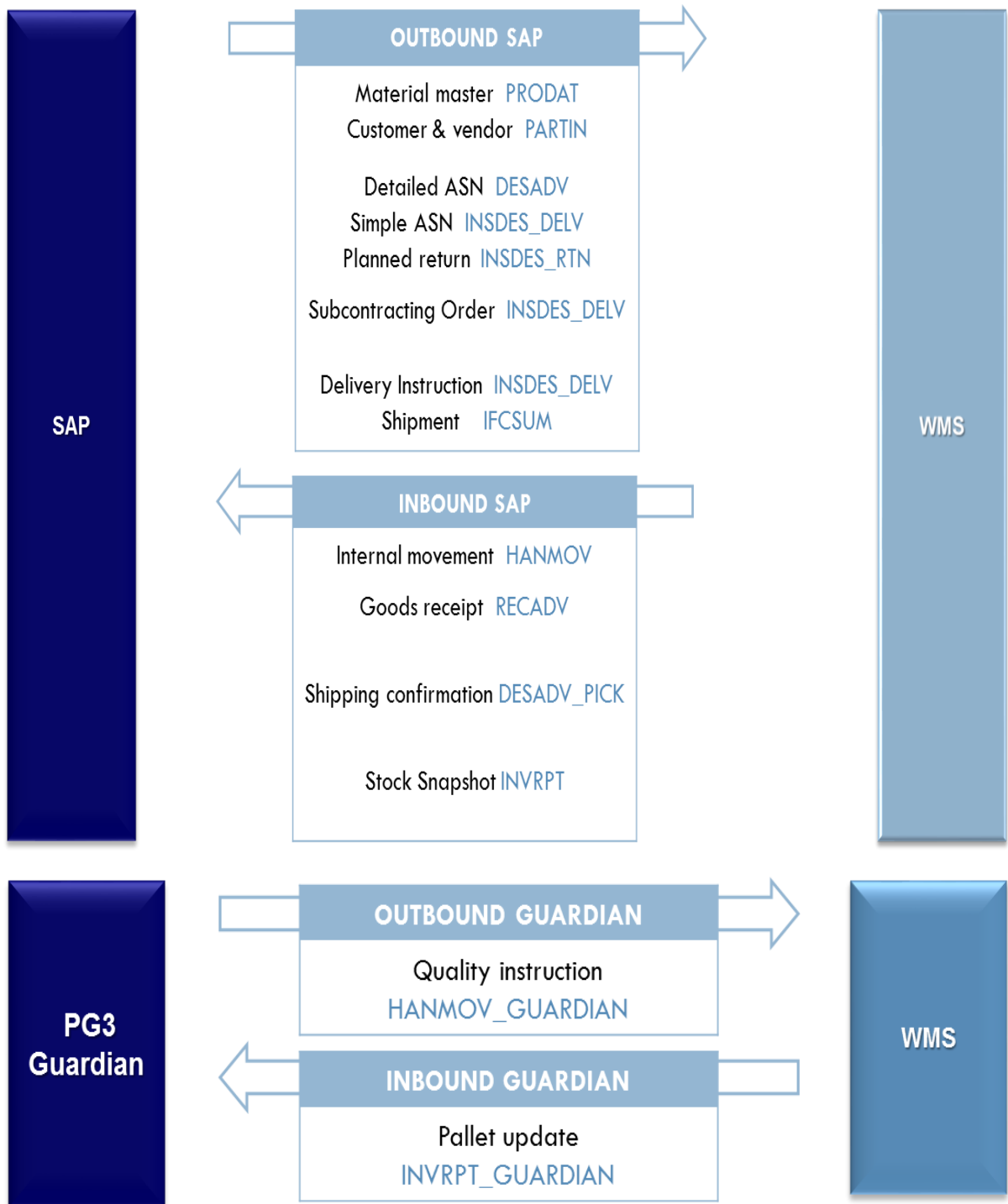
Annexe 12 : coûts liés aux opérateurs

Rubriques budget	Valeur
Logement & Repas & Cadeaux	583 DZD
Hébergement & restau	6 479 DZD
Tenues de travail	31 098 DZD
Fournitures de bureaux	7 911 DZD
Formations	583 DZD
Autre charges	27 833 DZD
Audits	6 961 DZD
Total	81 448 DZD

Annexe 13 : Axes de gain

Gains de surface	Gains de Productivité	Gains de fiabilité	Gains en personnel	Evolutivité
Données logistiques	Fonctionnalités (Slotting, Triangulation, réception simplifiée...)	Intégration des technologies	Planification des ressources	Multi canal
Stratégies de recherche D'emplacement	Intégration des Technologies (Radio, Voice, mécanisation)	Fonctionnalités de Contrôle qualité	Adéquation charge / capacité	Saas (sélection de process)
Gestion des flux X-dock, Allotis, mixtes...	Gestion des flux X-dock, Allotis, mixtes...	Suivi des données (dlv, lots, n° de série...)	Gestion de la polyvalence	Saas (volumes)

Annexe 14 : Flux d'informations entre les (SI) après intégration du WMS



Annexe 15 : Questionnaire pour le personnel de la chambre froide

Questionnaire chambre froide
Veillez svp remplir ce formulaire pour une étude concernant un nouveau projet de la plateforme logistique, Merci
Nom :
Prénom :
Poste de travail :
Depuis quand êtes-vous chez Danone ?
Que pensez-vous à propos de la fonction du travail au dépôt de Tessala ?
Connaissez-vous le terme WMS ?
Si oui, Avez-vous déjà travaillé avec ?
Danone Tessala s'apprête à intégrer un WMS comme le site Bouira qu'en pensez-vous ?
Cette configuration repose sur un outil informatique, maîtrisez-vous un peu les affichages digitaux comme les smartphones ?
Préférez-vous garder votre manière de travailler ou bien passer vers une gestion informatisée (avec WMS) ? Justifiez SVP ?