

Ecole des Hautes Etudes Commerciales d'Alger EHEC



**Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de
Master en Sciences Commerciales**

Option: Distribution et Supply Chain Management

THEME :

**Essaie d'optimisation du processus de traitement de commandes au
sein d'une Plateforme logistique**

Etude de cas : NUMILOG -PFL Bouira-

Présenté par :

BENGUESMI Dallel

OUKID Melissa

Encadré par :

M. BOUMBALI Bachir

Enseignant vacataire à HEC Alger

06^{ème} promotion

Juin 2019

RESUME

Le prestataire logistique est un maillon essentiel dans la chaîne d'approvisionnement du fait qu'il nécessite une flexibilité et une adaptation de traitement de commande au niveau de la plateforme. En effet, ces bâtiments se situent au centre des flux physiques et informationnels. La plateforme logistique ; sujet d'actualité ; pointe toute l'attention à son sujet par sa contribution à l'amélioration et à la rentabilité des entreprises.

Par ailleurs, la performance de la gestion des plateformes logistiques dépend de l'organisation optimale des différentes zones et flux qui lui sont assujettis.

Le présent travail traite une problématique d'optimisation des flux au sein de la plateforme de Bouira ; la plus importante au vu de NUMILOG ; expert en transport et logistique ; sur le volet exploitation.

Afin de mener à terme notre étude qui a pour but la réorganisation de l'entrepôt et la mise au point des solutions et pistes d'amélioration, notre réflexion se concrétise par une analyse globale de l'ensemble des opérations en faisant appel par la suite à la méthode d'analyse de déroulement SADT et la méthode ABC mais également aux indicateurs de performance KPIs.

Les mots clés : prestataire logistique, plateforme logistique, flux physiques et informationnels, optimisation, analyse globale, méthode SADT, méthode ABC, KPIs.

ABSTRACT

The logistics provider is an essential link in the supply chain because it requires flexibility and adjustment of order processing at the platform level. These buildings are at the center of physical and informational flows. The logistics platform; a topical issue; focuses all attention on it through its contribution to the improvement and profitability of enterprises.

Moreover, the performance of logistics platform management depends on the optimal organization of the different zones and flows that are subject to it. This work deals with a problem of optimization of flows within the Bouira platform; the most important one in the view of NUMILOG; expert in transport and logistics; on the operating side.

In order to complete our study which aims at the reorganization of the warehouse and the development of solutions and avenues for improvement, our thinking is translated into a global analysis of all the operations using the SADT and ABC methods of analysis and KPIs performance indicators.

Key words: logistics provider, logistics platform, physical and informational flows, optimization, global analysis, SADT method, ABC method, KPIs.

ملخص

مزود الخدمات اللوجستية هو حلقة رئيسية في سلسلة التخزين و تتركز أهميتها في توفير قاعدة مادية و معلوماتية لتخزين و تحويل البضائع القاعدة اللوجستية اصبحت محورا هاما في النشاط الاقتصادي بفضل مساهمتها في ترقية المؤسسة و رفع مردوديتها. ان فعالية الخدمات اللوجستية تعتمد على التنظيم المثالي للمناطق و التدفقات و التحويلات بحثنا هذا يتطرق الى اشكالية تحسين التدفقات على مستوى اهم وحدة لوجستية تابعة لشركة NUMILOG البويرة متخصصة في النقل و اللوجستيك .

لإنجاز هذا البحث الذي يهدف الى اعادة تنظيم المستودع و ايجاد الحلول و مسارات التحسين تجسدت فكرتنا في تحليل عام لمجمل العمليات المتعلقة بالاستقبال التخزين التحضير و ارسال البضائع و قد استخدمنا في تحقيق ذلك طريقة التحليل SADT و طريقة ABC و كذلك مؤشر الجودة.

الكلمات المفتاحية : مزود الخدمات اللوجستية، التدفقات المادية و المعلوماتية، تحسين، تحليل عام، طريقة SADT ، طريقة ABC ، مؤشر KPIS .

REMERCIEMENT

Nos remerciements s'adressent en premier lieu à monsieur BOUMBALI Bachir ; qui nous a permis de bénéficier de son encadrement. Les conseils, la patience et la confiance qu'il nous a témoignés ont été déterminants dans la réalisation de notre projet de fin de cycle.

On tient également à remercier monsieur CHABANI Hafidh ; directeur régional de nous avoir donné la chance d'intégrer NUMILOG. On tient sincèrement à lui exprimer notre profonde reconnaissance pour sa gentillesse, amabilité et surtout pour sa patience et le temps qu'il nous a consacré.

Nos remerciements s'étendent également à l'ensemble du personnel de la PFL NUMILOG - Bouira- pour leur disponibilité à chacune des nos interrogations, pour leur patience et surtout pour leur bonne humeur.

On souhaite d'autre part remercier tout le corps professoral qu'on a eu la chance de croiser durant notre cursus étudiant et qui se tient à la disposition des étudiants. Ainsi qu'au personnel administratif. On vous témoigne notre profonde gratitude.

On tient surtout à remercier vivement nos parents pour leur dévouement et leur soutien inconditionnel dans toutes les étapes de notre vie. On ne vous remerciera jamais assez pour tous les sacrifices que vous faites à notre égard.

Enfin, on remercie toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce modeste travail.

Liste des tableaux :

Chapitre 01 :

Section 01 :

Tableau 01 : Les avantages de l'externalisation.....	29
Tableau 02: Les risques de l'externalisation.....	39

Chapitre 03 :

Section 02 :

Tableau 01 : Mesure SADT.....	121
Tableau 02 : l'application ABC.....	128
Tableau 03 : les rangs des articles.....	130
Tableau 04 : Le taux de service de l'entrepôt DANONE.....	133

Liste des figures :

Chapitre 01 :

Section 01 :

Figure 01 : Représentation classique de supplychain	11
Figure 02 : Description de la chaîne logistique par le modèle SCOR	13
Figure 03 : Représentation des flux de la Supply Chain	14
Figure 04 : La pyramide magique	18
Figure 05 : Illustration d'un circuit de distribution «ultra court»	22
Figure 06 : Illustration du circuit «court»	22
Figure 07 : Illustration du circuit «longs»	22
Figure 08 : L'évolution des activités externalisées	24
Figure 09 : Le PSL au cœur de la chaine logistique	26

Section 02:

Figure 01: Cross docking	35
Figure 02 : Les différentes zones de stockage	41

Chapitre 02:

Section 01 :

Figure 01 : Les fonctions de la gestion de l'entrepôt	49
Figure 02 : Coordonnées d'un emplacement de stockage	53
Figure 03 : Configuration d'entreposage dédié	55
Figure 04 : Entreposage par zone.....	56
Figure 05 : Entreposage avec zone de cueillette aléatoire et zone de réserve dédiée.....	57
Figure 06 : Entreposage avec zone de cueillette dédiée et zone de réserve aléatoire.....	58
Figure 07 : Classification des systèmes de préparation de commandes.....	63

Section 02 :

Figure 01 : Principales fonctionnalités d'un WMS.....	68
Figure 02 : Terminaux portables.....	76
Figure 03 : fonctionnement d'un système RFID.....	78

Chapitre 03 :

Section 01 :

Figure 01 : Organigramme du groupe CEVITAL.....	85
Figure 02 : La PFL de Bouira.....	87
Figure 03 : Organigramme représentatif des collaborateurs de l'activité DANONE.....	98
Figure 04 : plan de stockage dans la cellule du client DANONE.....	105

Section 02 :

Figure 05 : Schéma présentatif de la cellule DANONE.....	110
Figure 06 : Structuration de la zone de picking.....	111
Figure 07 : Les symboles utilisés pour la représentation de déroulement de processus.....	113
Figure 08 : Les grandes classes de problèmes de l'optimisation de la préparation de commande.....	119
Figure 09 : Taux d'occupation des OPL.....	124
Figure 10 : la courbe de classification ABC.....	129
Figure 11:Diagramme d'ISHIKAWA pour DANONE.....	135
Figure 12 : taux d'occupation des OPL (après l'amélioration).....	136

Liste des abréviations :

- **4PL** : Fourth Party Logistic
- **3PL** : Third Party Logistic
- **2PL** : Second Party Logistic
- **1PL** : First Party Logistic
- **ABC** : Activity Based Costing
- **ADM** : Administration
- **AFNOR** : l'Association Française de Normalisation
- **BIT** : Bureau International du Travail
- **BR** : Bon de Réception
- **BT** : Bon de Transfert
- **CEL** : Chef d'Equipe Logistique
- **CRL** : Centre Logistique Régional
- **DDA** : DANONE DJURDJURA Algérie.
- **DLC** : Date Limite de Consommation
- **DPP** : Détail Prélèvement Picking
- **EDI** : Echange de Données Informatisées
- **EAN** : European Article Numbering
- **ERP** : Enterprise Resource Planning
- **GPA** : Gestion Partagée des Approvisionnements
- **IFTIM** : Institut de Formation aux Techniques d'Implantation et de Manutention
- **ISO** : Organisation Internationale de Normalisation
- **KPI** : Key Performance Indicator
- **LRT** : Liste Récapitulative Transporteur
- **MAF** : Magasin Avancé Fournisseur
- **OBP**: Order Batching Problem
- **OC** : Ordre de commande
- **OD** : Ordre de Déchargement,
- **OL** : Opérateur Logistique
- **PC** : Poste de Contrôle
- **PCC** : Prélèvement en Conditionnement
- **PDA** :Personal Digital Assistant

- **PDP** : Plan Directeur de Production
- **PFL**: Plateforme Logistique
- **PLF** : Produit Laitiers Frais
- **PSL** : Prestataire de Services Logistiques
- **QQOQCCP** : Qui ? Quand? Où ? Quoi ? Combien? Comment? Pourquoi?
- **RCC** : Mission de Réapprovisionnement de la zone
- **RFID** : Radio Frequency Identification
- **SADT** : Structured Analysis and Design Tevhnics
- **SAP**: Systems, Applications and Products
- **SC**: Supply Chain
- **SCM** : Supply Chain Management
- **SCOR** : Supply Chain Operations Reference
- **SGE**: Système de Gestion d'Entrepôt
- **SKU**: Stock Keeping Unit
- **SNTR** : Société National de Transport Routier
- **SPA** : Société Par Action
- **TC** : Trans conteneur
- **WMS**: Warehouse Management System

Sommaire

Introduction générale	02
Chapitre 1 : Cadre conceptuel des activités logistiques en aval	07
1. Généralités sur la logistique	08
2. Les PFL / entrepôts logistiques	32
Chapitre 02 : La gestion opérationnelle de l'entrepôt	47
1. Les activités principales de l'entrepôt	48
2. Gestion informationnelle des entrepôts :.....	66
Chapitre 03 : Etude de l'existant :.....	83
1. Présentation et état d'art de l'étude de cas :.....	84
2. présentation de l'étude et analyse des résultats :.....	107
Conclusion générale	139

Introduction générale

La logistique est aujourd'hui considérée comme une activité stratégique dans de nombreux secteurs économiques tels que l'Industrie (automobile, agro-alimentaire, pharmaceutique par exemple) et la distribution (transport, conditionnement, préparation, emballage, ...etc.).

Pour que l'entreprise puisse être compétitive, elle doit disposer de système logistique qui peut assurer la présence au moindre cout des quantités adéquates de marchandises, aux moments et lieux voulus, ainsi cette fonction a évolué vers le concept de la Supply Chain, en d'autres termes, de la logistique globale. La chaîne logistique est donc un élément déterminant dans le résultat d'une entreprise.

Un des maillons principaux de cette chaine est la plateforme logistique, ces infrastructures d'apparence simple de par leur forme géométrique élémentaire et de grandes dimensions sont en réalité bien plus complexes qu'elles paraissent. Un des leviers d'action pour optimiser la chaine logistique consistera donc à optimiser le fonctionnement de ces bâtiments.

Le mot plateforme est couramment utilisé pour désigner aussi bien une implantation singulière (un entrepôt), un ensemble d'implantations plus ou moins coordonnées, ou un site spécialement aménagé, éventuellement multimodal. Un entrepôt est un équipement de réception, stockage et préparation de marchandises, mis en œuvre par un chargeur (industriel ou distributeur) ou un prestataire de services (transporteur et/ou logisticien). On appelle entrepôt un bâtiment dans lequel les marchandises sont stockées plus de 24 heures. Le terme plateforme est désormais appliqué à des entrepôts de type «cross docking», c'est-à-dire aux sites permettant l'articulation et le croisement, dans le cadre d'une opération de dégroupage/groupage et dans un délai de moins de 24 heures, des flux d'approvisionnement en provenance de fournisseurs avec des flux de livraison terminale en direction de points de livraison. Certains bâtiments logistiques sont pour partie des entrepôts, pour partie des plateformes. Ce cas est fréquent dans la grande distribution : les produits alimentaires secs sont entreposés alors que les produits frais sont traités dans la partie plateforme du bâtiment. Par extension, le terme de plateforme logistique désigne également une zone composée d'entrepôts et de plateformes spécialement aménagée et gérée pour accueillir de la logistique et les activités liées, voire leur étant réservé.

L'organisation et l'optimisation des réseaux de production, de distribution et de transport parallèlement à la mondialisation et au développement de l'externalisation ont conduit à placer l'entrepôt au cœur de l'organisation des chaînes logistiques et à le faire grandement évoluer à compter de la fin des années 1990.

Alors même que l'on pense que tout a déjà été fait pour optimiser la Supply Chain, on découvre parfois des gisements de productivité insoupçonnés au sein même de l'entrepôt. Ces améliorations s'obtiennent le plus souvent sans révolutionner l'organisation. Elles résultent au contraire d'une démarche visant à appréhender sur le terrain chaque geste, chaque détail, pouvant conduire à une amélioration, même modeste.

Pour rester compétitives, les entreprises sont contraintes d'améliorer leurs logistiques, tant au niveau stratégique, pour s'adapter aux progrès de la technologie ou suivre les évolutions du marché en implémentant de nouvelles plateformes, qu'au niveau opérationnel, pour réagir face aux aléas et assurer un niveau de flexibilité qui permet d'atteindre des délais très réduits en optimisant l'exploitation de ces plateformes.

L'analyse des processus, des flux, des coûts, des stocks, des délais et du niveau de service en fonction des caractéristiques produits est l'étape préalable à ne pas rater dans le cas d'un entrepôt en fonctionnement. Les gains de productivité sont à chercher dans les quatre fonctions de l'entrepôt : la réception, le stockage, la préparation et l'expédition.

Cependant, cette performance n'est rendu possible que par une optimisation complète des différents processus et d'activités, d'où la nécessité de faire recours à des experts du domaine afin d'assurer le pilotage des différentes activités avales (qui se résument principalement aux activités d'entreposage et de transport). Ceci soit vers des partenaires internes au groupe, soit à des prestataires externes.

Bien que la logistique en Algérie semble encore être un secteur peu développé, de beaux jours s'annoncent avec NUMILOG, une filiale de CEVITAL qui se place comme un acteur incontournable de la chaîne logistique afin d'accompagner tous industriels (de tous secteurs) dans la consolidation de leurs flux marchandises et l'optimisation de leurs activités ; ceci grâce à une équipe d'expert du transport et de la logistique ainsi que des infrastructures et outils modernes (géolocalisation, traçabilité, technologie de pointe...etc.).

Dans cette même optique d'optimisation des activités principales de l'entrepôt qu'est proposée notre étude, ce qui nous mène à étaler cette problématique :

Quelles sont les démarches à entreprendre pour participer à l'optimisation de la gestion opérationnelle de l'entrepôt ?

De cette problématique découlent des questions secondaires qui s'énoncent de la sorte :

1. **La politique de stockage appliquée par l'entreprise est-elle la solution la plus adéquate par rapport aux caractéristiques (nombre de références, taux de rotation...etc.) des produits et de l'entrepôt (structuration, dimensionnement ...etc.)?**
2. **Le temps de préparation de commandes est-il optimal (Takt time) ?**
3. **Le taux de service attendu par les clients est-il réalisé ?**

Afin de répondre à notre problématique et aux questions préalablement posées, nous avons émis les hypothèses suivantes :

- **H1 : La politique de stockage répond favorablement aux caractéristiques des produits et des emplacements.**
- **H2: Le processus de préparation de commandes est sous optimal en matière de temps de cycle de préparation.**
- **H3: Le processus de préparation de commandes est sous optimal en matière de productivité.**
- **H4 : Le taux de service n'est pas atteint par rapport aux délais des livraisons.**
- **H5 : Le taux de service n'est pas atteint par rapport à la qualité des livraisons.**

Afin de répondre au mieux à notre problématique, et selon les objectifs émis à notre étude; nous avons opté pour une démarche descriptive dans le but de présenter et de développer le déroulement du processus de traitement de commandes (réception, stockage, préparation de commandes et expédition) au sein de la PFL de Bouira afin de mieux comprendre quels sont les dysfonctionnement qui ralentissent le processus des activités d'entreposage pour une meilleure interaction, suivie d'une méthode expérimentale et analytique s'appuyant sur une observation empirique et une analyse quantifiée des temps opératoires des activités (réception et préparation), Et finalement l'outil du logisticien par rapport au processus de stockage qui n'est autre que la loi de Pareto. Tout cela, en ayant recours à des méthodes de récoltes d'information à l'aide de différents ouvrages principalement celui des deux auteurs Michel ROUX et Tong LIU où sont cités les 23 outils du logisticien ainsi que des documents fournis en interne dont les tableaux de suivi, les KPI, engineering process ...etc.

Et bien évidemment pour le cadre théorique de notre étude, nous nous sommes insérées dans différentes recherches documentaires en usant d'ouvrages, d'articles et revues, de mémoires et de sites internet ...etc.

Dans le but d'apporter des éclaircissements au sujet de notre étude, nous avons dressé un plan de travail qui se déroule en trois chapitres ;

Le premier s'étalant sur le cadre conceptuel des activités logistiques en aval prenant en compte deux sections dont la première qui traite les généralités sur la logistique et la deuxième énumère les généralités des PFL/entrepôts logistiques

Le deuxième quant à lui est intitulé la gestion opérationnelle des entrepôts logistiques axé principalement sur deux sections ; la première s'articule autour des activités principales des entrepôts et la deuxième sur la gestion informationnelle de ces derniers.

Le dernier chapitre est consacré pour notre partie pratique qui fait l'objet d'un essai d'optimisation du processus de traitement de commandes au sein même de la PFL de Bouira.

**Chapitre 1 : Cadre
conceptuel des activités
logistiques en aval**

Introduction

La mondialisation des marchés et les exigences évolutives de la compétitivité qu'elle suscite, ont poussé plusieurs entreprises à considérer la logistique comme arme concurrentielle d'optimisation des coûts et d'amélioration de la qualité des services. C'est pour des soucis de rationalisation des pratiques et dans une perspective de recentrage sur les « *core competencies* », que les chargeurs ont tendance à externaliser leurs activités logistiques de façon croissante auprès de prestataires qualifiés. Cette externalisation a conduit à l'émergence d'un pilotage global des flux visant à supporter la quête de compétitivité des entreprises. On parle donc de prestataires de services logistiques.

Dans ce présent chapitre, deux grands points seront abordés : le premier relèvera le contexte général de la logistique, son évolution puis se consacrera exclusivement à la logistique aval et son externalisation. Quant au deuxième point, il abordera les plateformes logistiques sur un volet général puis s'étalera à leur propos dans un contexte stratégique.

Section 01 : Généralités sur la logistique

Dans cette première section, nous commençons par introduire des éléments importants tels que la définition de la logistique, la chaîne logistique et le management de la chaîne logistique.

Nous montrons l'enrichissement progressif du concept de la logistique à travers le corpus théorique.

Parallèlement, nous illustrons les points de divergence entre la chaîne logistique et le management de la chaîne logistique.

Par la suite, nous mettons en exergue les activités concernées par la logistique aval et nous mettons le point sur leur importance.

Finalement, nous nous intéressons à l'externalisation des activités aval, nous reportons les généralités sur l'externalisation de la logistique en général pour ensuite émettre celle en aval.

1. Définition de la logistique :

De nos jours, plusieurs définitions de la logistique ont fait l'objet de la littérature.

Nous allons citer quelques définitions qui nous paraissent les plus importantes et qui marquent l'évolution du concept logistique.

Une première définition, qui date de 1948, a été formulée par le comité de définition de l'American Marketing Association : «La logistique concerne le mouvement et la manutention de marchandises du point de production au point de consommation ou d'utilisation»¹.

Nous pouvons dire qu'à cette période, et comme la définition l'affirme, la logistique ne concerne que les activités physiques de la phase de distribution.

Nous citons une deuxième définition qui dit que c'est une technique de contrôle et de gestion des flux de matières et de produits depuis leurs source d'approvisionnement jusqu'à leurs points de consommation².

¹ Journal of Marketing, octobre 1948, citée par D.Tixier, H. Mathe et J. Colin dans : la logistique d'entreprise, vers un management plus compétitif, Dunod, 2^{ème} édition, Paris, 1981, P.30.

C'est aussi La Gestion de toutes les activités qui contribuent à la circulation des produits et à la coordination de l'offre et de la demande dans la création d'utilité par la mise à disposition de marchandises en un moment donné³.

Mais également, La logistique c'est l'ensemble des activités ayant pour but la mise en place, au moindre coût, d'une quantité de produits, à l'endroit et au moment où une demande existe.

La logistique concerne donc toutes les opérations déterminant le mouvement des produits tel que localisation des usines et entrepôts, approvisionnement, gestion physique des encours de fabrication, emballage, stockage, gestion des stocks, manutention et préparation des commandes, transport et tournées de livraison⁴.

Nous ajoutons une dernière définition qui énonce que la logistique est le processus stratégique par lequel l'entreprise organise et soutient son activité. A ce titre, on peut déterminer et gérer les flux matériels et informationnels afférents, tant internes qu'externes, en amont qu'en aval⁵.

1.1. Synthèse des définitions :

D'après les définitions précédentes, nous pouvons résumer que la logistique est une démarche dont l'objectif principal est d'assurer la qualité, fiabilité, réactivité, flexibilité et d'optimiser le coût du processus de circulation des flux physiques en vue de satisfaire un ensemble de clients.

«La logistique c'est donc livrer la bonne référence, en bon état, au bon moment, au bon endroit, dans la quantité juste et nécessaire, dans le bon conditionnement, avec les bons documents, précédée, accompagnée et suivie par les bonnes informations, le tout aux moins mauvaises conditions économiques»⁶.

² MAGEE J.F. (1968), Industrial Logistics: Analysis and Management of Physical Supply and Distribution System, London, McGraw-Hill. New York

³Heskett (1973). « Sweeping changes in distribution » Harvard Business Review, Vol, 51, Issue n°2. March-April, P, 123-132.

⁴D.Tixier ,H. Mathe et J. Colin, La logistique au service de l'entreprise : moyens, mécanismes et enjeux, Dunod, Paris, 1988.

⁵D.Tixier ,H. Mathe et J. Colin, la logistique d'entreprise, vers un management plus compétitif, Dunod ,2ème édition, Paris,1981, p.32.

⁶ASLOG adapté : <http://www.aslog.org>(accès le 02/04/2019 à 23h06).

1.2. Les différents types de la logistique :

Il existe plusieurs types de logistique⁷ :

- Logistique d’approvisionnement : qui permet d’alimenter les stocks des entreprises et usines en matières premières, composants et sous-ensembles nécessaires à la production.
- Logistique de production : qui consiste à rendre disponibles les matériaux et les composants nécessaires à la production au pied des lignes de production et à planifier la production ; cette logistique tend à absorber la gestion de production tout entière ;
- Logistique de distribution : qui consiste à acheminer vers le client final ou le consommateur soit dans les grandes surfaces commerciales, soit chez lui en VAD (Vente à distance) par exemple, les produits dont il a besoin.
- Logistique militaire : qui a pour objectif de transporter sur un théâtre d’opérations les forces et les ressources nécessaires pour assurer leur mise en œuvre opérationnelle et maintenir leur soutien.
- Logistique de soutien : née chez les militaires mais étendue à d’autres secteurs, aéronautique, énergie, industrie, etc., qui consiste à organiser tout ce qui est nécessaire pour maintenir en opération un système complexe, y compris à travers des activités de maintenance.
- L’activité dite de service après-vente : il est proche de la logistique de soutien, on utilise souvent l’expression pour distinguer le pilotage de cette activité.
- Rétro-logistique : qui consiste à reprendre des produits dont le client ne veut pas ou qu’il veut faire réparer, ou encore des produits à traiter en déchets industriels.

Il y a donc bien des logistiques différentes jusqu’à ce que le concept de supply chain ne vienne apporter une certaine unité en ce domaine.

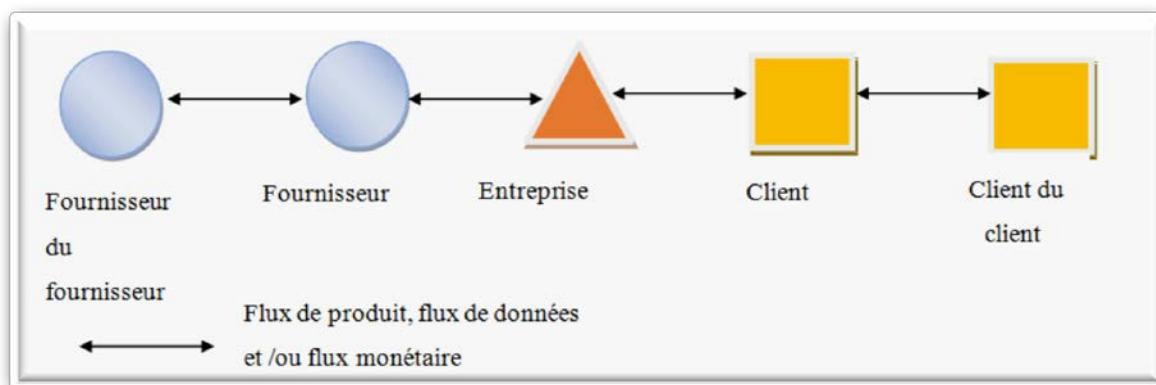
⁷ Source: YVES Pimor et MICHEL Fender, «Logistique, production, distribution, soutien», édition dunod, 5^e édition, 2008, P4.

2. L'évolution de La chaîne logistique :

La chaîne logistique provient de l'évolution de la logistique. Avant de proposer des définitions et expliquer le mot Supply Chain, revenant brièvement sur le sens du terme anglais Supply. En tant que substantif, il signifie «offre» ; employé comme verbe, il se traduit par «fournir» ou «approvisionner». «Chaîne de l'offre» ou «chaîne d'approvisionnement» sont donc deux expressions acceptées et synonymes pour traduire Supply Chain.

L'expression supply chain s'utilisait pour décrire la chaîne d'approvisionnement d'une entreprise. Étant donné qu'il s'agit d'une chaîne, la représentation la plus classique de cette dernière est une séquence horizontale de nœuds et de flèches, d'amont en aval, reliant le fournisseur du fournisseur au client du client⁸.

Figure 01 : Représentation classique de supply chain



Source : Dunod ; Malakoff ,2^{ème} édition, 2017, p11.

2.1. Définition de la supply chain :

Il existe autant de définitions de ce concept récent que d'auteurs ayant abordé le sujet. Nous allons présenter les définitions qui nous semblent complémentaires afin de proposer notre propre définition.

La première définition énonce que la supply chain est un réseau d'organisations (fournisseurs, usines, distributeurs, clients, prestataires logistiques...etc.) qui participent à la fabrication, la

⁸LE MOIGNE Rémy, «supplychain management : Achat, production, logistique, transport, vente», Dunod ; Malakoff ,2e édition, 2017, p11

livraison et la vente d'un produit à un client⁹. Ces organisations échangent entre elles des produits, des informations et de l'argent.

Christopher (Christopher, 1992)¹⁰ quant à lui définit la chaîne logistique comme étant «le réseau d'entreprises qui participent, en amont et en aval, aux différents processus et activités qui créent de la valeur sous forme de produits et de services apportés au consommateur final. En d'autres termes, une chaîne logistique est composée de plusieurs entreprises, en amont (fourniture de matières et composants) et en aval (distribution), et du client final».

La Supply Chain est aussi défini assez souvent comme une suite des étapes de production d'un produit depuis les fournisseurs des fournisseurs du producteur jusqu'aux clients de ces clients¹¹.

On peut cependant synthétiser les définitions de la supply chain ou la chaîne logistique en disant que c'est un système composé de différents acteurs ayant la même volonté de coopérer et de collaborer entre eux dont l'objectif est d'améliorer le processus globale de production (réduction des coûts, meilleure qualité et le respect des délais) et répondre ainsi aux exigences clients.

L'objectif premier d'un tel réseau, sous des conditions satisfaisantes de rentabilité pour tous, est la satisfaction du client final ; et donc toutes les activités de la chaîne doivent être conçues selon les besoins des clients.

2.2. Les activités d'une chaîne logistique :

Les activités de la chaîne logistique sont explicitées dans le modèle SCOR, modèle de référence du Supply Chain Council, où l'on distingue cinq processus¹² (figure 02) :

- Planifier : qui correspond à la mise en adéquation des capacités avec la demande ;
- Approvisionner : qui regroupe l'ensemble des actions qui concourent à la mise à disposition de matière ;

⁹WACKERMANN Gabriel, sous la dir. de, « *La logistique mondiale transport et communication* », Ellipses édition marketing, Paris, 2005, P 240.

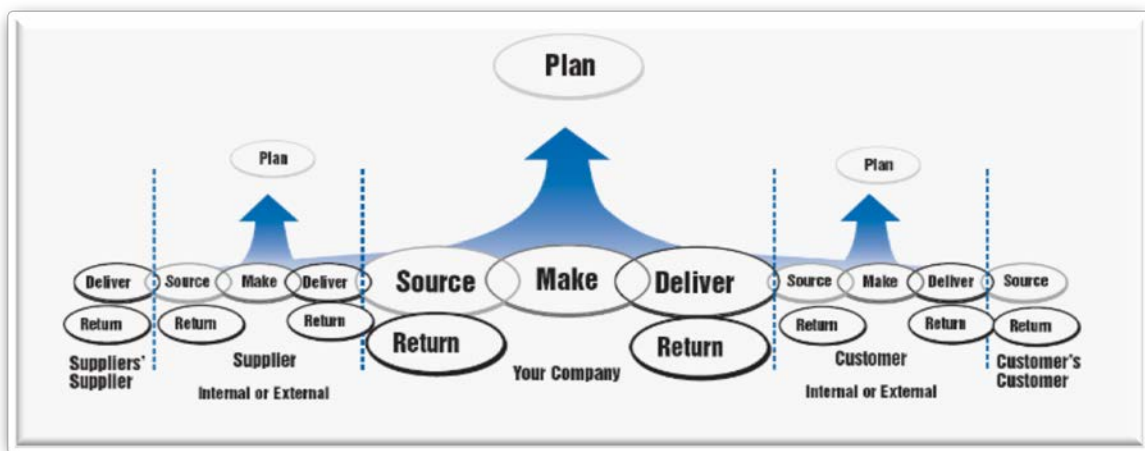
¹⁰Christopher, M. (1992). *Logistics and supply chain management*. London: Pitman Publishing. Courty, P. (2003). *Les enjeux industriels et les nouvelles problématiques scientifiques - De la logistique à la logistique globale*.

¹¹ Récupéré sur Supply Chain Council : <http://supply-chain.org> (consulté le 02/04/2019 à 19h30)

¹² (SCOR, 2005) Supply chain operations reference Model: Overview version 7.0, Supply-Chain Council. 2005.

- Fabriquer : qui contient l'ensemble des actions de transformation du produit ;
- Distribuer (ou livrer) : qui correspond à l'ensemble des étapes qui permettent de livrer le produit conformément à la demande (gestion des commandes, stocks, transport,...etc.) ;
- Retourner : qui regroupe les activités de pilotage des flux de retour des produits.

Figure 02 : Description de la chaîne logistique par le modèle SCOR (SCOR, 2005)



Source: (SCOR, 2005) : Overview version 7.0, Supply-Chain Council. 2005.

2.3. Flux de la chaîne logistique :

Les entreprises appartenant à une même chaîne logistique sont reliées par des flux physiques, des flux financiers et des flux d'information.

- **Le flux physique :** Les flux physiques décrivent les matières qui circulent entre les différents maillons de la chaîne. Ces matières peuvent être des composants, des produits semi-finis, des produits finis ou des pièces de rechange. Ces flux constituent le cœur d'une chaîne logistique, sans lesquels les autres flux n'existeraient pas¹³.
- **Le flux financier :** Les flux financiers constituent les échanges de valeurs monétaires. Ces flux sont créés avec les différentes activités que subissent les flux physiques, tel

¹³(Akbalik, 2006) Akbalik, A., Optimisation de la gestion intégrée des flux physiques dans une chaîne logistique : extensions du problème de dimensionnement de lot, Thèse de Doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble, 2006, p18.

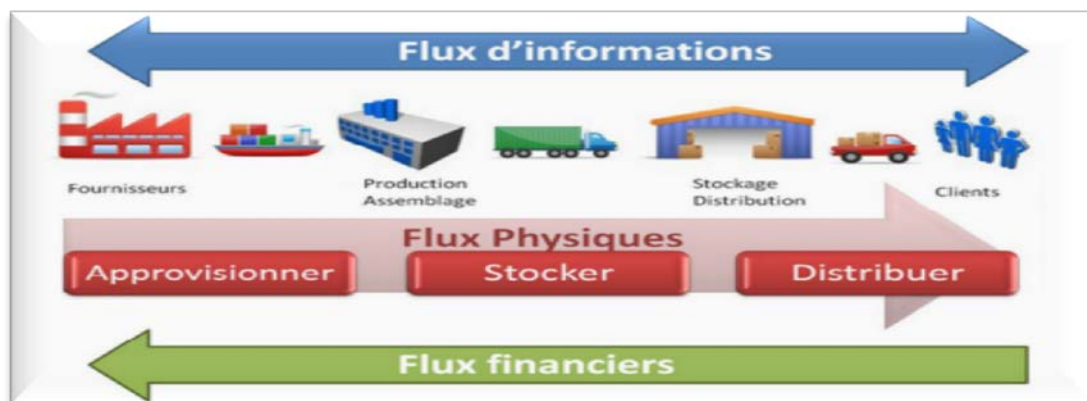
que la production, le transport, le stockage, le recyclage, etc. Ils sont également utilisés comme un indicateur de performance du fonctionnement de ces activités¹⁴.

- **Le flux d'information :** Le flux d'information représente l'ensemble des transferts ou échanges de données entre les différents acteurs de la chaîne logistique. Il s'agit en premier lieu des informations commerciales ; notamment les commandes passées entre clients et fournisseurs.
- Une commande comprend généralement la référence du produit, la quantité commandée, la date de livraison souhaitée et le prix éventuellement négocié lors de la vente ...etc. 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. Ces dernières sont de plus en plus réclamées par les clients qui souhaitent connaître l'état d'avancement de fabrication de leur produit¹⁵.

Le flux d'information est de plus en plus rapide grâce aux progrès des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication).

Aujourd'hui, les flux d'information ne suivent plus cette forme linéaire depuis le fournisseur jusqu'au client.

Figure 03 : Représentation des flux de la Supply Chain.



Source : Adapté de http://englishtransport.canalblog.com/albums/supply_chain/

¹⁴Ibid

¹⁵Dupuy et al. 2004 : C. Dupuy, V. Botta-Genoulaz et A. Guinet. Batch dispersion model to optimize traceability in food industry. Journal of Food Engineering, Special Issue on "Operational Research and Food Logistics", Vol. 70, Issue 3, pp 333-339, 2005.

Ce schéma permet de mettre en évidence les différents flux qui circulent entre les agents de la chaîne d'approvisionnement. Il est essentiel de comprendre comment circulent les informations mais aussi de constater que les échanges se font aussi bien dans un sens que dans l'autre.

En effet, les échanges sont réciproques et sont latéraux sans pour autant être limités à être transmis que dans un sens défini.

En dehors des flux d'informations, il existe d'autres flux, eux aussi nécessaires pour que la collaboration se passe parfaitement : les flux financiers et les flux physiques. Ces derniers existaient déjà avant la mise en place de la chaîne d'approvisionnement intégrée.

Les flux physiques, eux aussi à double sens, se décomposent en plusieurs étapes principales telles que l'approvisionnement qui consiste à se fournir en matières premières, puis la transformation où les matières de bases vont être travaillées afin de fabriquer le produit final qui sera ensuite diffuser au public grâce à l'étape de distribution. Ces flux représentés en double sens montrent qu'il peut y avoir des retours dans le cas d'un défaut ou encore d'une anomalie sur le produit.

Les flux financiers, quant à eux, ne font que remonter la chaîne car chacun des acteurs va être tenus de payer l'intervenant précédent sur la chaîne de l'offre. C'est en effet, les fournisseurs qui vont être le point de départ et approvisionner les manufacturiers. Ces derniers auront alors une dette envers les premiers, et ainsi de suite jusqu'au client final.

3. Le supply Chain Management :

L'apparition de ce concept est le fruit d'une évolution à plusieurs stades au niveau des systèmes d'information, le développement de nouveaux outils informatiques qui permettent aux entreprises de réaliser des prévisions, des planifications et des échanges à très grand volume et ce, en un temps record.

La mondialisation de l'économie et la libéralisation des marchés mondiaux, la concurrence accrue et la multiplication de l'offre font changer le consommateur qui devient "roi". Celui-ci aspire à de nouvelles exigences et devient pointilleux dans ses choix de produits et services en matière de qualité, de service avant et après-vente, ...etc. A défaut d'être satisfait, il n'hésite pas à changer de marque pour combler ses attentes. Les nouvelles technologies révolutionnent

le monde de l'Economie et obligent les entreprises à innover sans cesse pour s'adapter aux évolutions rapides du marché.

D'où la nécessité d'un Management de la Supply Chain qui puisse permettre d'atteindre une meilleure adaptation des Entreprises aux contraintes du marché, une plus rapide et grande réactivité au sein même de l'organisation.

3.1. Définition du SCM :

Nombreuses et très diverses sont les définitions du SCM proposées par les ouvrages académiques ou encore les organismes officiels. La logistique est considérée comme la base de l'émergence et du développement du SCM.

Le SCM est défini comme étant «l'art et la science de créer et d'accentuer les rapports synergiques entre les partenaires d'une même chaîne logistique ayant comme objectif commun de livrer, juste à temps, les bons produits et les bons services au bon client, avec la meilleure quantité».¹⁶

Le management de la supply chain repose sur la nécessité d'intégration des différents flux en amont et en aval, la communication et la coordination entre les fonctions et les organismes qui créeront de la valeur pour le client.

L'AFNOR quant à elle définit le SCM comme l'ensemble de procédures et de logiciels permettant de gérer de façon optimale la totalité des flux d'information, des flux physiques et des interfaces entre les différents acteurs, producteurs et fournisseurs qu'implique la fabrication d'un produit ou l'offre d'un service. Ils se basent sur les renseignements concernant la demande jusqu'aux données nécessaires à la distribution, en passant par la conception et la production proprement dite.¹⁷

3.2. Distinction entre logistique et Supply Chain Management : Il est important de se rappeler que les termes ne doivent pas être utilisés de façon interchangeable, ils se complètent. Un processus ne peut exister sans l'autre. Voici quelques différences clés entre les deux termes¹⁸

¹⁶Vakharia, A. (2002). e-Business and supply chain management. A journal of the Decision Sciences Institute , Vol. 33, Issue 4, pp. 495-504.

¹⁷ Association Française de Normalisation (AFNOR).

¹⁸<http://marcologistique.com> Posted on 26 septembre 2017 .consulté le 08/04/2019 à 12h02

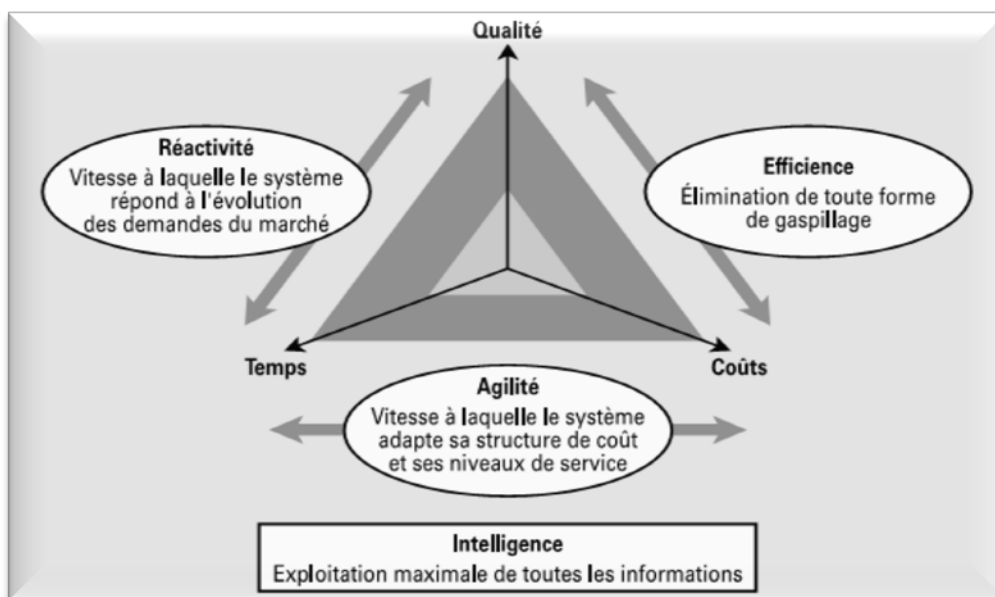
- Le management de la chaîne logistique un moyen de lier les principaux processus métiers au sein et à travers les entreprises en un modèle économique performant qui stimule l'avantage concurrentiel. La logistique quant à elle désigne le mouvement, le stockage et le flux de biens, de services et d'informations à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation.
- L'objectif principal de management de la chaîne logistique est l'avantage concurrentiel, tandis que l'objectif principal de la logistique est de répondre aux besoins des clients ;
- La logistique est un terme qui existe depuis longtemps, émergeant de ses racines militaires, alors que Le management de la chaîne logistique est un terme relativement nouveau ;
- Le SCM englobe l'ensemble de la chaîne débutant du fournisseur du fournisseur jusqu'au client du client. La logistique quant à elle, dépend de l'aspect opérationnel des activités : approvisionnement, production, distribution ...etc.

Il a également été dit que le SCM est une addition sur la gestion logistique. Les deux sont inséparables. Par conséquent, ils ne se contredisent pas, mais se complètent.

3.3. Les piliers d'un SCM efficace :

Dans un article de recherche consacré à l'efficacité logistique identifient quatre facteurs fondamentaux pour contribuer à un «SCM efficace» : réactivité, agilité, efficacité et intelligence¹⁹.

¹⁹MESNARD, et DUPONT. «Votre logistique est-elle à la pointe ?» *L'expansion Management Review*, 1999: 52 58.

Figure 4 : La pyramide magique

Source : MESNARD, et DUPONT. *L'expansion Management Review*, 1999: 52-58.

- **Réactivité** : Une chaîne logistique doit pouvoir s'adapter rapidement aux aléas de la demande clients. Le recours aux technologies de l'information est un moyen de réduire le temps de transfert entre les opérations. La réactivité n'est pas seulement une réponse rapide à la demande. Elle doit également apporter une réponse de qualité.
- **Agilité** : Une chaîne logistique agile se définit par sa capacité à s'adapter rapidement à des changements imprévisibles de l'environnement à grande échelle, capacité d'adaptation au niveau stratégique mais aussi opérationnel.
- **Efficacité** : nécessite de minimiser les ressources mobilisées. Pour cela, il faut éliminer les formes de gaspillages, en les détectant puis en réalisant des opérations «curatives». Ainsi les frais de structures, les ressources engagées et les «coûts externes pour l'environnement» se devront d'être analysés²⁰.
- **Intelligence** : l'exploitation de toutes les informations disponibles pour une entreprise afin d'anticiper les attentes du client. L'information est obtenue par le partage et l'échange entre les clients, fournisseurs et prestataires. L'intelligence de la Supply Chain

²⁰MORANA, Joëlle, et Gilles PACHE. «Supplychain management et tableau de bord prospectif : à la recherche de synergies.» *Logistique & Management*, 2000: 77-86.

se fait également par son ouverture sur les pratiques des «compagnies et des organisations qui représentent l'excellence»²¹.

3.4. Les objectifs du Supply Chain Management :

Le Supply Chain management a pour but d'améliorer la gestion administrative et de réduire ainsi un nombre d'erreurs important. L'entreprise vise différents objectifs lorsqu'elle décide de passer en gestion de la chaîne d'approvisionnement globale. La gestion en Supply Chain permet d'atteindre des objectifs tels que²² :

- **Le passage du flux poussé au flux tiré :** Cela permet de réduire les stocks et surtout d'éviter la surproduction. Le produit ne va plus être fabriqué pour ensuite peut-être être vendu mais la production va dépendre des commandes clients, cela va limiter les stocks et ainsi être plus proche des besoins des consommateurs.
- **L'amélioration de la traçabilité :** Par la gestion en Supply Chain l'entreprise dispose d'une meilleure visibilité sur la production grâce à l'étroite collaboration qui s'installe entre les acteurs. De même, il est plus facile de suivre le processus de production et de connaître l'endroit exact où se trouve le bien fabriqué. Un système d'étiquetage s'instaure entre les parties pour avoir les mêmes codes de référencement pour une gestion plus simple des produits.
- **L'amélioration de l'exécution de la commande :** Le consommateur aura tendance à avoir son produit plus rapidement car selon le délai de fabrication, l'entreprise mettra en place un système qui évitera de faire trop attendre le client. Ce dernier sera alors livré plus rapidement et ainsi il sera généralement plus satisfait.

4. Les processus principaux de la chaîne logistique :

On peut distinguer dans une chaîne logistique deux processus de base²³ : un processus amont (processus de production) qui couvre la planification de la production et des approvisionnements, la fabrication et enfin la gestion des stocks et un processus aval

²¹ KARLOF, B, et S OSTBLOM. «Le benchmarking : un indicateur d'excellence en matière de qualité et de productivité.» *Travail et Méthodes*, éd. 519.

²² BARCZYK (D) et EVRARD (R), « logistique & management », édition Nathan/universel, Paris, 2002, p6.

²³ MEHRABIKOUSHKI, (Ali) : Partage d'information dans la chaîne logistique : Evaluation des impacts sur la performance d'une chaîne logistique des modes de collaboration mis en œuvre entre les partenaires et des informations échangées, 2008.

(processus de distribution) couvrant la planification et la gestion des réseaux de distribution ainsi que le transport et la livraison des produits finis (logistique).

- **Le processus amont** : concerne l'approvisionnement, la production de biens ou de services et l'entreposage des matières premières, produits intermédiaires et produits finis au sein de l'entreprise.
- **Le processus aval** : fixe la manière dont les produits sont acheminés de l'entreprise jusqu'aux détaillants et clients finaux. Ces produits peuvent soit être directement livrés soit transiter par des centres de distribution. Ce processus inclut la gestion d'entrepôt et de dépôt, le transport et la livraison.

4.1. La logistique aval²⁴ :

La logistique de distribution, c'est la pratique des méthodes de la logistique traditionnelle pour une gestion optimisée des flux des commandes clients de l'entrepôt du fournisseur (entrepôt d'usine, entrepôt de distribution...etc.) jusqu'au lieu de livraison convenu dans le contrat commercial.

Elle s'étend aussi à la logistique du dernier Km, s'intéresse à la fois à la circulation des flux physiques à travers le réseau de distribution (gestion des transports, gestion des stocks...), mais aussi à la gestion des infrastructures logistiques qui composent ce réseau (implantations, gestion d'entrepôt ...etc.).

4.1.1. Les caractéristiques de la logistique de distribution²⁵ :

Essentiellement consacrée à la gestion des flux de marchandises, la finalité de la logistique de distribution est :

D'accomplir, dans les meilleures conditions économiques et les meilleurs délais, la livraison des commandes clients. Elle se traduit par l'organisation et la réalisation des acheminements des marchandises depuis le lieu de prélèvement chez le fournisseur (fabricant, distributeur...etc.) jusqu'au lieu de consommation finale.

La logistique de distribution est fortement dominée par trois activités :

²⁴SAUVAGE (T), « Quelles relations contractuelles pour l'externalisation logistique ? », Revue d'économie industrielle, Volume 106, Numéro1, 2004.

²⁵ Adapté du site web www.logistiqueconseil.org (consulté le 02/05/2019 à 14h04)

- La gestion des stocks sur l'ensemble du réseau de distribution (interne et externe) ;
- La détermination des réseaux de distribution (ordonnancement des trajets, choix des itinéraires, choix des moyens de transports, choix des infrastructures de transbordement et de stockage...etc.) ;
- La gestion des flux de transport (colisage, chargement/déchargement des véhicules, organisation des tournées, gestion des transports collectifs, gestion du retour des véhicules et des emballages vides...etc.).

4.1.2. Circuits, canaux et réseaux de distribution²⁶ :

4.1.2.1. Définition des concepts :

- **Un réseau :** c'est l'ensemble des personnes physiques ou morales qui concourent à la vente d'un bien ou d'un service entre les producteurs et le consommateur.
- **Un canal de distribution :** est une composante d'un circuit de distribution. Il représente une catégorie d'intermédiaires de même nature qui participent à la distribution du produit¹⁰.
- **Un circuit :** c'est l'ensemble des canaux de distribution empruntés par le produit pour aller du producteur au consommateur.

4.1.2.2. Les types de circuits de distribution :

On distingue trois types de circuits

- **Les circuits directs²⁷:**

Dans les circuits directs, le fabricant vend directement ses produits aux consommateurs, c'est circuits qui désignent un mode de vente directe entre le producteur et le consommateur

²⁶KOKLER (P) et DUBOIS (S):« marketing management », 9^{ème} édition publie-union, Paris, 1997, p. 501.

²⁷VIGNY (J) « Distribution Structure Pratique », Dalloz, 3^{ème} édition, paris, 2000, P.8.

Figure 05 : Illustration d'un circuit de distribution «ultra court»

Source : MARIN (S), VEDRINE (JP), «Marketing les concepts clés», édition, Chihab, 1996, p.119

- **Les Circuits courts**²⁸ :

Les circuits courts, qui ne comportent qu'un seul intermédiaire entre le fabricant et le consommateur, sont de nature variée : on y trouve aussi bien des succursalistes que des franchises ou des groupements d'achats, de la vente au magasin comme hors magasin et les formules traditionnelles, comme les grandes surfaces.

Figure 06: Illustration du circuit «court»

Source : MARIN, VEDRINE, « Marketing les concepts clés », édition, Chihab, 1996, p.119.

▪ **Les circuits longs**²⁹ :

Est un circuit qui comprenant au moins deux intermédiaires (grossiste et détaillants) entre le producteurs et le consommateur, historiquement le commerce est organisé en circuits longs : des grossistes d'approvisionnement en produits variés auprès de divers fabricants, qui revendaient les produits aux détaillants, le plus souvent des commerçants indépendants isolés.

Figure 07 : Illustration du circuit «longs»

Source : MARIN, VEDRINE, op.cit.p.119.

²⁸ CEDRIC (D): « la distribution », Vuibert, 4ème édition, Paris, 2005, P.156.

²⁹ CEDRIC (D): « la distribution », Vuibert, 4ème édition, Paris, 2005, P.155

5. L'externalisation de la chaîne logistique :

La pression concurrentielle qui s'exerce sur toutes les entreprises les oblige à rechercher un avantage concurrentiel. L'entreprise se trouve devant la problématique suivante : est-il plus avantageux pour elle de faire, ou de faire faire ? Cette question reprend l'idée de se spécialiser dans les tâches pour lesquelles on dispose le plus de connaissance et de ressources (humaines, techniques, ...etc.).

Dans la première partie de cette section, l'externalisation de façon générale sera évoquée, puis le cas particulier de l'externalisation logistique.

5.1. Définition :

L'externalisation est un service défini comme le résultat de l'intégration d'un ensemble de services élémentaires, visant à confier à un prestataire spécialisé tout ou partie d'une fonction de l'entreprise «client» dans le cadre d'un contrat pluriannuel, à base forfaitaire, avec un niveau de service et une durée définis³⁰.

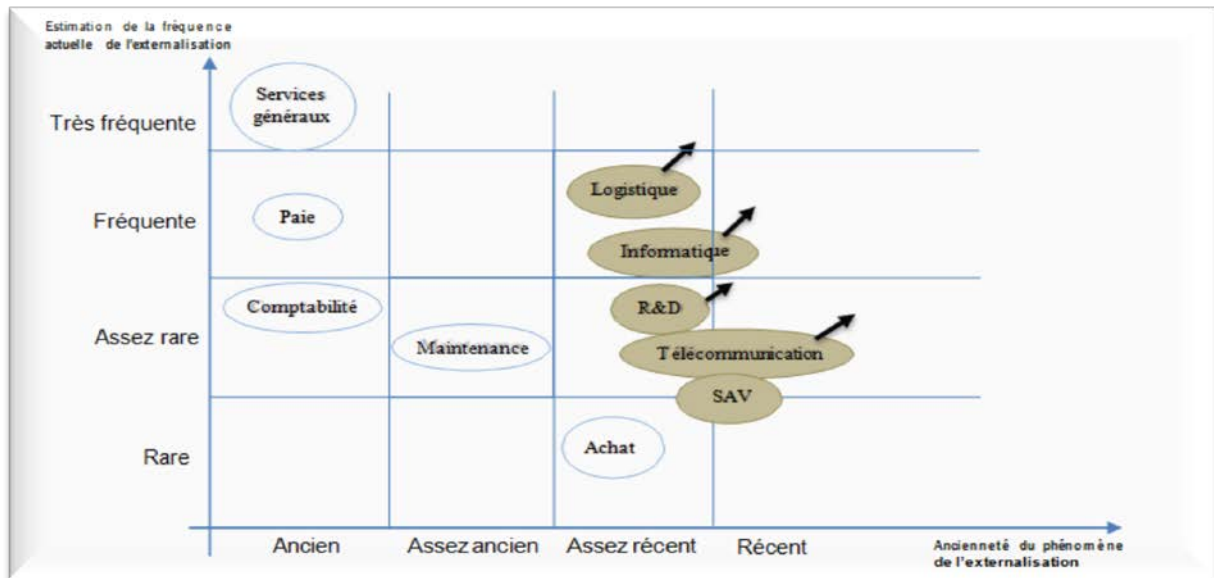
Quant à la définition généralement donnée à l'externalisation logistique est assez proche de celle que l'on attribue à l'externalisation de façon générale. Ainsi, l'externalisation logistique peut être définie comme le fait de confier tout ou une partie d'une chaîne logistique, assurée préalablement à l'interne, avec un transfert éventuel de ressources, sur une durée de long terme, à un prestataire extérieur, dans un objectif de performance³¹.

L'externalisation logistique, de même que l'externalisation de façon générale, permet à l'entreprise de transformer ses coûts fixes en coûts variables, permettant ainsi de concentrer ses propres ressources (financières et humaines notamment) sur sa production et son propre savoir-faire.

Plusieurs activités ont été objets d'externalisation à travers le temps (Figure 07).

³⁰BARTHELEMY Jérôme (1999), « L'externalisation : une forme organisationnelle nouvelle », communication à FIMBEL Eric (2003), « Nature et enjeux stratégiques de l'externalisation », Revue française de gestion.

³¹VANAJ Vera, MASSON-FRANZIL Yvette: « Externalisation des activités logistiques : analyse conceptuelle et propositions testables dérivées de la théorie des coûts de transaction », Université Nancy 2, Cahier de Recherche n°2006-03)

Figure 08: L'évolution des activités externalisées

Source : BARTHELEM Y J., "L'externalisation au cœur du métier", L'expansion Management Review, 2007.

5.2. La distinction entre l'externalisation et la sous-traitance :

La sous-traitance est l'opération par laquelle une entreprise confie à une autre le soin d'exécuter pour elle et son cahier des charges préétabli une partie des actes de production ou des services dont elle conservera la responsabilité économique finale. La distinction entre la sous-traitance et l'externalisation nous semble résider dans les obligations qui sont fixés au prestataire :

- La sous-traitance implique une obligation de moyens. Le prestataire apporte des ressources alors que le client conserve le management de l'activité sous-traitée.
- L'externalisation implique l'obligation de résultat. Le prestataire apporte des ressources et assure également le management de l'activité externalisée.

5.3. Les raisons de l'externalisation³² :

Le recours à l'externalisation est une décision stratégique, longuement mûrie, qui induit un grand nombre d'effets dans l'organisation de l'entreprise et dans les conditions futures de son activité. Cette décision repose, généralement, sur la prise en compte successive de trois règles :

- **L'appartenance au cœur de métier** : Selon Barthélemy, le critère de décision central en matière d'externalisation repose sur la distinction entre les activités qui font partie du «cœur de métier» et celles qui n'en font pas partie. Toutes les activités qui ne relèvent pas du «cœur de métier» peuvent être externalisées³³.
- **Le niveau de performance** : Lorsque le niveau de performance d'une activité réalisée en interne est inférieur à celui des meilleurs prestataires du marché, il est recommandé de l'externaliser. Le recours à des prestataires spécialisés permet de réduire les coûts, d'améliorer la performance de l'activité et de réallouer les ressources dégagées au «cœur de métier»³⁴.
- **Le niveau des coûts de transaction** : La plupart des entreprises qui externalisent la fonction logistique, espèrent réduire leurs coûts. En effet l'entreprise peut pénétrer dans de nouveaux marchés sans avoir à investir massivement dans des infrastructures et dans l'organisation de la chaîne logistique.

L'externalisation permet généralement de réduire les coûts de production en profitant des économies d'échelle réalisées par les prestataires. En revanche, les opérations d'externalisation génèrent souvent des coûts de transaction élevés³⁵.

Alors que l'externalisation concernait, à son commencement, les activités annexes de l'entreprise telles que le transport ou la restauration, son périmètre s'est étendu à des activités plus importantes telles que la logistique.

³²WICKAM, "Scénarios de contraction rentables", *Gestion* 2000, Vol.12, n°2, p.29, 2000.

³³BARTHELEM Y J., "L'externalisation au cœur du métier", *L'expansion Management Review*, 2000.

³⁴BRAVARD, M ORGAN et FRERY, "Réussir une externalisation", Pearson Education, Paris, 2007.

³⁵BARTHELEM Y J., "Stratégies d'externalisation", les éditions Dunod, 192 pages, 2001.

5.4. Les différents acteurs de l'externalisation logistique³⁶ :

Il y a deux types d'acteurs concernés par l'externalisation logistique :

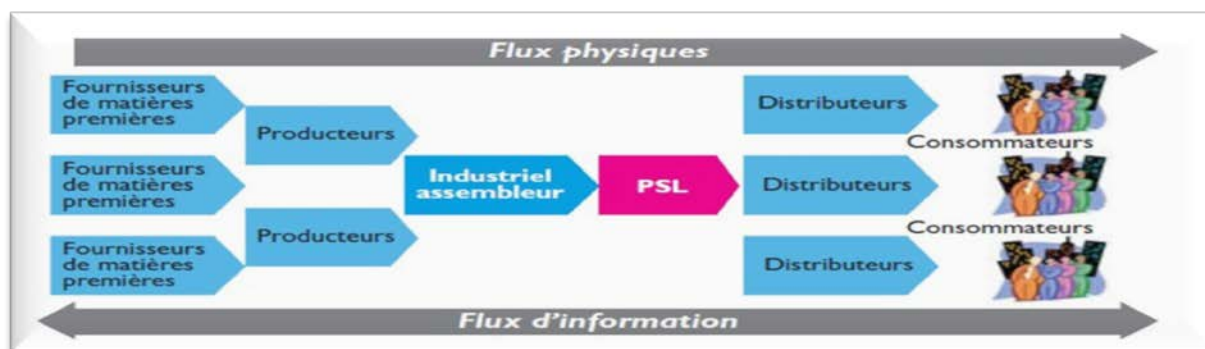
- Les clients (les industriels) ;
- Les prestataires de services.

Cette partie va permettre de présenter l'ensemble de ces acteurs, des industriels aux prestataires de services logistiques, en détaillant les différents types de prestations présentes sur le marché à l'heure actuelle.

5.4.1. Les clients : Les industriels sont les partenaires clés de l'externalisation logistique, puisque ce sont eux qui en sont à l'origine, c'est à dire que c'est eux qui en émettent dans un premier temps la demande. Ici les industriels désignent de façon générales les clients, les entreprises ayant recours à l'externalisation logistique. Il faut donc inclure dans cette catégorie d'acteurs la grande distribution, qui dans sa grande majorité fait appel à des prestataires de services logistiques.

5.4.2. Prestataires de services³⁷ : Les entreprises ont tendance à se concentrer sur ce qu'elles font de mieux, en externalisant leurs opérations en dehors de leurs champs d'expertises à des partenaires spécialisés. Ce mouvement d'externalisation a donné naissance à un nouveau type d'acteur communément appelés Prestataires Logistiques ou Prestataires de Services Logistiques (PSL).

Figure 09 : Le PSL au cœur de la chaîne logistique



Source : BRULHART F. et CLAYE-PUAUX S., p65-82,2009

³⁶ THIERRY (S) : « Quelles relations contractuelles pour l'externalisation logistique ? », Revue d'économie industrielle, Volume 106, Numéro1, 2004.

³⁷ BRULHART F. et CLAYE-PUAUX S., "Réseau, capital social et performance pour l'organisation : le cas des responsables de sites de prestation logistique", Revue Management & Avenir, n°24, p65-82,2009

Les prestataires logistiques offrent des prestations de différents types, celle-ci allant du First Party Logistics (1PL) classique (c'est-à-dire un prestataire effectuant une simple opération de transport), au fifth Party Logistics (5PL), pilote de la chaîne logistique globale.

- **1PL ou «First party logistics»** ; sous-traitance du TRANSPORT :

Cette première forme de prestataire est particulière dans le sens où le « 1PL », appelé aussi chargeur, désigne le propriétaire de l'activité délocalisée, c'est-à-dire l'entreprise et non un partenaire externe.

- **2PL ou « Second Party Logistics »** ; externalisation du TRANSPORT +ENTREPOSAGE :

Les prestataires 2PL offrent des services d'entreposage en plus de services de transport le plus souvent ces sociétés sont des transporteurs ayant des capacités de stockage

- **3PL « Third party logistics »** :

Ce troisième type de prestataire est une forme plus onéreuse que les précédentes. Le prestataire suggère à l'entreprise externalisatrice une offre plus globale qui, en plus de prester un plus grand nombre de fonctions, prend en charge le niveau tactique de l'entreprises, soit la planification de ces fonctions.

Le 3PL effectue sa prestation avec ses moyens en propre, sans faire appel à l'aide de prestataire extérieurs, sinon il ne correspond plus à une prestation de type 3PL, mais devient une forme plus poussée d'externalisation, un autre type de prestation qui sera développé ultérieurement.

- **4PL « Fourth party logistics »** :

Une quatrième forme a fait surface et représente un prestataire bien plus spécialiste que ceux énoncés plus haut. Le 4PL correspond en réalité à un partenaire capable de s'occuper de la gestion intégrée d'un département logistique assez complexe, ou une partie de celui-ci. Le 4PL agit aussi avec bien plus de liberté que le 3PL, qui peut rester sous un léger contrôle du client. Les 4PL travaillent généralement pour un seul client.

Le 4PL est de fait un « intégrateur de Supply Chain, qui assemble et manage des ressources, des capacités et des technologies au sein de son organisation avec les infrastructures de partenaires tiers, afin de proposer à son client la solution logistique la mieux adaptée »³⁸.

Le 4PL est donc un pilote de la chaîne logistique globale, qui va avoir pour mission d'optimiser le département, conseiller et mettre en œuvre toutes les possibilités afin de réduire le coût et améliorer la performance³⁹. Cependant, le 4PL ne dispose pas de moyens physiques pour accomplir ces missions. Dès lors, il sous-traite certaines de ses fonctions, comme la gestion des flux physiques, à d'autres prestataires logistiques 2PL et 3PL et gère lui-même les flux d'informations.

- **Le LLP Leader logistics provider :**

Depuis peu, on entend parler d'un dernier type, nommé LLP pour Lead Logistics Provider et qui équivaut au mix entre le 3PL et le 4PL, d'où sa seconde appellation, le 5PL. Ce cinquième type de prestataire, le LLP, remplit des objectifs semblables au 4PL mais se différencie de ce dernier par le fait qu'il ne va pas faire appel à d'autres PSL parce qu'il dispose de tous les moyens physiques pour mener le projet à bien. Le pilotage de l'entièreté de la chaîne logistique reste donc entre les mains du LLP à tout moment. Ce prestataire peut donc être un 2PL, 3PL et 4PL en même temps.

5.5. Bénéfices et Limites de l'externalisation logistique :

- **Bénéfices :**

Les bénéfices qui justifient l'externalisation peuvent être multiples pour l'entreprise, ils peuvent se présenter comme suit :

³⁸Dow N. Bauknight, John R. Miller, the Evolution of Supply Chain Outsourcing, 1999.

³⁹Accenture, Chicago, IL, www.accenture.com posted on 1996 (consulté le 04/04/2019 à 07h17)

Tableau 01 : Les avantages de l'externalisation.

1	Amélioration de la focalisation ; L'externalisation permet aux entreprises de se concentrer sur les aspects les plus stratégiques de leur activité en laissant aux prestataires le soin d'assumer les détails opérationnels
2	Accès à des compétences de haut niveau ; Grace à leur spécialisation sur un seul domaine d'activité, les prestataires peuvent offrir à leurs clients des compétences de meilleur niveau que les services internes.
3	Souplesse et simplicité ; Pour obtenir une souplesse, les entreprises allègent leur organisation en se débarrassant des activités qu'elle considère non porteuses de facteurs clé de succès. Ces entreprises essaient de se concentrer sur leur cœur de métier
4	Partage des risques avec le prestataire ; Pour une entreprise, tout investissement comporte une part de risque importante. L'externalisation permet le partage des risques avec le prestataire
5	Réduction et le contrôle des coûts ; La spécialisation des prestataires leur permet de bénéficier d'économies d'échelle. Grace à l'externalisation, les entreprises non spécialisées peuvent profiter de ces avantages.
6	Accès à des ressources non disponibles en interne ; L'externalisation permet d'accéder à des ressources spécialisées que l'entreprise ne possède pas forcément.
7	Meilleure qualité ; les entreprises recherchent sur le marché une prestation de meilleur qualité et donc elles préfèrent faire appel a des prestataires pour réaliser des activités pour lesquelles elle ne dispose pas de matériel nécessaire et de compétence suffisante ou de personnel assez qualifié, pour pouvoir garantir une offre de qualité optimale.

Source: D'après the outsourcing Institute (1996).

▪ **Limites de l'externalisation**⁴⁰ :

Cependant, hormis ces avantages inéluctables, l'externalisation ne représente pas la solution à tous les problèmes. En effet, l'externalisation d'une activité a aussi ses limites car si elle n'est

⁴⁰Ibid

pas maîtrisée, elle peut avoir des conséquences graves pour l'entreprise en termes financiers, techniques, humains, sociaux et de contrôle.

Tableau 02: Les risques de l'externalisation

1	Mauvais management de l'activité externalisée ; Lorsqu'une entreprise externalise une activité parce qu'elle ne parvient pas à bien la gérer en interne, rien ne garantit qu'elle sera capable de mieux la gérer en externe.
2	Manque d'expérience du prestataire ; un argument fréquemment avancé en faveur de l'externalisation est l'accès à l'expertise du prestataire. toutefois, de nombreuses marches de la prestation d'externalisation sont émergentes et tous les prestataires ne disposent pas d'une véritable expertise.
3	Perte de valeur des compétences technologiques du prestataire ; Lorsque l'on externalise une activité, il faut s'assurer que le prestataire aura les compétences nécessaires pour la maintenir au niveau de l'état de l'art technologique.
4	Coûts cachés ; Il existe deux grand types de coûts cachés de l'externalisation : les coûts de mise en place de l'opération d'externalisation - recherche du prestataire et rédaction de du contât- et les coûts de gestion de la relation avec le prestataire.
5	Diminution de la maitrise des informations ; et ce par la perte de la confidentialité d'informations sensibles
6	Absence de capacité d'innovation ; L'externalisation peut avoir pour impact une réduction considérable de la capacité d'innovation d'une entreprise. En effet, l'innovation nécessite de disposer des ressources excédentaires. Le recours à un prestataire extérieur contribue généralement à éliminer de telles ressources.
7	Perte de confiance auprès du fournisseur sous-traitant ou la création de conflits d'intérêts ce qui diminue le rendement et la performance de la société sous-traitante.

Source: D'après the outsourcing Institute (1996).

Conclusion :

L'apparition de nouveaux acteurs spécialisés dans le domaine logistique est à l'origine le souhait des industriels d'assurer leur développement en s'appuyant sur un socle de compétences jugées stratégiques, et donc de se repositionner en priorité sur leur cœur de métier.

Ces prestataires de services logistiques maîtrisent un savoir-faire, suffisamment spécifique, qui leurs permettent de mieux servir les chaînes logistiques et de répondre aux exigences de leurs clients. En termes de logistique aval, ces exigences sont claires : il s'agit de l'optimisation des activités aval afin de satisfaire le besoin du client final au bon moment, en bon état du produit et au meilleur coût.

Section 02 : Les PFL / entrepôts logistiques :

Pour rester compétitives, les entreprises sont contraintes d'améliorer leurs logistiques, tant au niveau stratégique, pour s'adapter aux progrès de la technologie ou suivre les évolutions du marché en implémentant de nouvelles plateformes, qu'au niveau opérationnel, pour réagir face aux aléas et assurer un niveau de flexibilité qui permet d'atteindre des délais très réduits en optimisant l'exploitation de ces plateformes.

L'entrepôt est l'un des maillons importants de la chaîne logistique, il se situe au centre des flux physique et d'informations, de fait qu'il joue un rôle primordial dans l'amélioration de la rentabilité des entreprises.

L'étude de l'entreposage et des entrepôts consiste donc, à analyser, comprendre, maîtriser et gérer les produits, leur acheminement (manutention) et les lieux physiques de stockage. Il peut être détenu et géré en propre par l'entreprise ou faire l'objet d'une sous-traitance auprès d'un prestataire logistique.

Cette présente partie de la section aura comme objet de nous aider à comprendre le rôle et fonctionnement des entrepôts de distribution dans la Supply Chain.

1. La différence entre l'entrepôt et la PFL :

La plateforme logistique (PFL), « hub » ou encore « cross-docks » se distingue de l'entrepôt, car contrairement à ce dernier qui peut être statique, elle est par définition cinétique.

D'après l'auteur M. Roux⁴¹, Une PFL est un site logistique par lequel transitent les produits ; il s'agit de recevoir les livraisons, de les éclater en fonction des destinataires, et de les expédier immédiatement ou dans un délai très court (moins de 48 h). Les pratiques de réexpédition immédiate, qui permettent de gérer uniquement des transferts de quai à quai au niveau de la PFL, s'inscrivent dans le cadre d'une évolution de la logistique vers plus de transit et de préparation de commande en flux tendus (notion de « zéro-stock ») au détriment de l'entreposage. On parle alors de notion de cross-docking. La plateforme n'a donc pas pour vocation de stocker les produits, ce qui la différencie de l'entrepôt dont c'est l'objectif essentiel. Elle est caractérisée par la nature des opérations qui y sont exercées. Et l'intensité de flux de réception et d'expédition de commandes.

⁴¹Roux Michel, (2008), *Entrepôts et magasins : tout ce qu'il faut savoir pour concevoir une unité de stockage*, Eyrolles, Éditions d'Organisation, Paris, 4e éd., p427.

Y. Pimor et M. Fender⁴², quant à eux distinguent de la sorte entre entrepôts et plates-formes bien que le vocabulaire ne soit pas toujours fixé :

- Les entrepôts où l'on stocke du matériel ;
- Les plates-formes logistiques 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.

On parle alors aussi de *cross-docking*, même s'il faudrait mieux réserver cette expression aux cas où l'allotement, préparation de l'expédition aval avec mise en place d'étiquettes de destination, est anticipée par le fournisseur. On parle aussi souvent de *hub*.

La distinction entre entrepôts et plates-formes n'est cependant pas aussi tranchée car beaucoup utilisent les deux termes indifféremment. Par ailleurs, peu d'auteurs ont fait cette différence entre entrepôt et plate-forme logistique. Souvent les deux termes sont utilisés pour désigner le même endroit.

En se référant au dictionnaire du transport et de la logistique (Damien, 2010)⁴³, l'auteur définit l'entrepôt comme une superstructure réalisée dans un port, dans un aéroport ou une plate-forme logistique pour stocker des marchandises provisoirement afin de les acheminer en temps utile vers leur destination finale.

Mocellin⁴⁴, de sa part, définit un entrepôt comme l'endroit physique où sont stockées les marchandises dans des buts précis parmi lesquels on compte : le groupage ou le fractionnement de conditionnement de produits finis avant réexpédition, déconditionnement ou reconditionnement, l'utilisation différée en production de matières premières, attente spéculative pour les marchandises liées à des fluctuations de prix, ...etc.

La plateforme logistique (hub ou *cross-docking*) d'un autre côté désigne plutôt l'endroit où l'on reçoit de la marchandise pour la réexpédier dans un délai très court. Il est rare de pratiquer des opérations de reconditionnement sur une plateforme, puisque l'objectif principal est de rediriger les flux vers une autre destination.

⁴²PIMOR Y. et FENDER M., Logistique : Production, distribution, soutien, édition DUNOD, 5eme Edition, Paris, 2008.

⁴³Dictionnaire du transport et de la logistique - 3ème édition. Collection : Technique et ingénierie, Dunod. Parution: juillet 2010. Marie-Madeleine Damien.

⁴⁴F. Mocellin : *Gestion des entrepôts et plates-formes*. Dunod, Paris, France, 2006.

Nous ne ferons pas, pour notre part, la distinction entre entrepôts et plateformes logistiques dans la suite du document. Et nous considérons, comme la majorité des autres auteurs, qu'aussi bien l'entrepôt que la plateforme logistique peut regrouper l'ensemble des opérations citées pour les entrepôts.

Rajoutant à cela, Mocellin⁴⁵ met au clair la définition de l'entreposage et du picking :

- L'entreposage (warehousing) : C'est une prestation qui concerne toutes les activités associées à la gestion d'un entrepôt. C'est-à-dire toutes les opérations de mouvement des produits à l'intérieur de l'entrepôt et dans les centres de distribution, à savoir : réception, stockage, picking (ou extraction), emmagasinage, tri et expédition.

La réception et l'expédition de la marchandise représentent l'entrée et la sortie des flux de l'entrepôt. Le stockage concerne l'organisation des biens dans les zones de stockage.

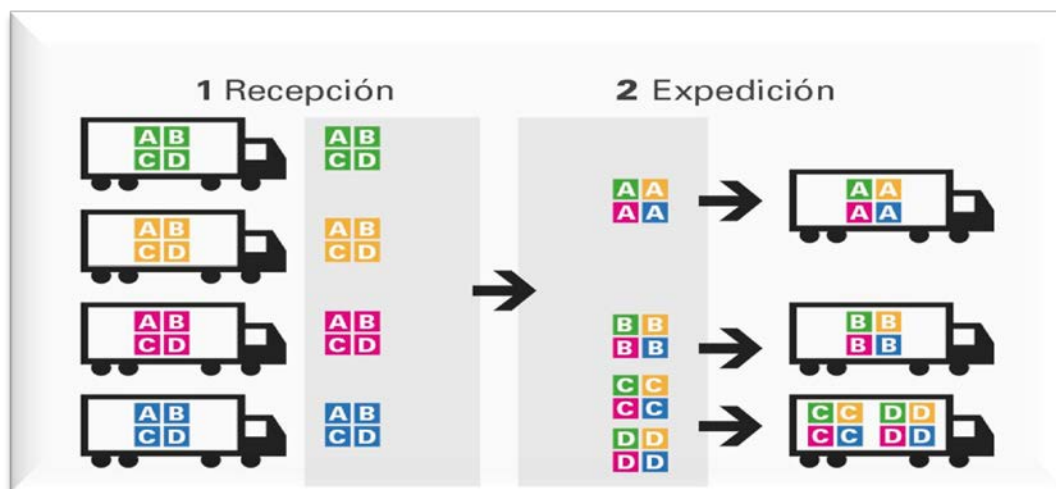
- Le picking : C'est une activité qui consiste à sélectionner et à extraire du stock de produits à livrer ou à utiliser dans le processus de production ou de constitution de commandes.

2. Le cross-docking (ou cross dock)⁴⁶ :

Le cross docking est un mode d'organisation des flux logistiques qui permet une préparation des commandes pour une expédition immédiate des marchandises dès leur livraison sans qu'elles ne soient stockées dans l'entrepôt.

⁴⁵ Ibid

⁴⁶ Adapté de <https://estanteriasrecord.com> (consulté le 28/03/2019 à 14h00)

Figure 01 : Cross docking

Source : Adapté de <https://estanteriasrecord.com/fr/blog/le-cross-docking> (consulté le 28/03/2019)

Cette méthode est particulièrement intéressante lorsque le niveau d'activité de l'entrepôt est élevé. Il permet en effet d'optimiser la manutention et l'entreposage des marchandises dans l'entrepôt grâce à de fréquentes livraisons de marchandises.

Les colis sont regroupés par commande sur une plate-forme où ils ne font que transiter. Ils passent donc du transport amont au transport aval dans un délai très court.

Grâce au temps économisé en se passant du stockage, cette méthode de préparation des commandes est donc particulièrement utile pour traiter les commandes à priorité élevée, ce qui peut être le cas de produits tels que les produits frais, la presse quotidienne, les produits évènementiels, ...etc.

Elle nécessite cependant une organisation pointue avec le respect d'un ordonnancement des tâches de réception, expédition très précis. De même au niveau du système d'informations, il convient de s'assurer que cette opération est possible à traiter.

1.1.1.1 Types de cross-docking⁴⁷ :

On peut distinguer trois types de cross-docking :

- Le fournisseur prépare des palettes pour " un client et un élément " ou " un client et plusieurs éléments". Les opérations de tri sont réalisées par le fournisseur.

⁴⁷ Adapté de <http://jackadit.com/index.php?page=gpstock2> (consulté le 16/04/2019 à 14h45))

- Le fournisseur prépare des palettes pour " plusieurs " clients. Les opérations de tri sont réalisées par la plate-forme logistique.
- Le fournisseur prépare des palettes neutres : l'identification, le marquage et les opérations de tri sont réalisés par la plate-forme logistique.

❖ **Avantage :**

- Réduction des stocks. Les colis ne font que transiter sur les quais de la plate-forme et passent donc du transport d'approvisionnement "amont" (quai des arrivées des marchandises) au transport terminal "aval" (quai des départs des marchandises).
- Suppression d'un certain nombre d'opérations de manutention. Aucune opération de "préparation" (au sens traditionnel du mot) ne s'y déroule : La marchandise est déjà préparée, conditionnée et identifiée en vue d'une livraison en l'état au client concerné.
- Diminution des coûts (grâce aux deux avantages précédents). Absence de frais intermédiaires de stockage ou d'entreposage.
- Les colis en souffrance (arrivés et non expédiés) correspondent à des erreurs facilement détectables que l'on peut retraiter sans délai.
- Augmentation de la réactivité (les produits ne restent généralement pas plus de 24 heures sur la plate-forme logistique) : pour des produits frais, augmentation de leur durée de vie dans les linéaires grâce au gain de temps.
- Optimisation du transport en amont pour un meilleur taux de remplissage.

❖ **Inconvénients :**

- Les approvisionnements doivent être parfaitement maîtrisés pour garantir la synchronisation des flux physiques dans un créneau de temps court.
- Nécessite une organisation respectant un ordonnancement précis des tâches de réception, des préparations et des expéditions.
- Le système d'information doit permettre la gestion des allotissements (en particulier l'ordre alloué), la traçabilité des produits en transit sur la plate-forme,

l'approvisionnement synchrone par rapport aux besoins de débit en aval, l'organisation des opérations de transit sur la plate-forme.

- La plate-forme de transbordement doit être géographiquement positionnée de manière à minimiser le coût global de transport des fournisseurs - à la clientèle. Une approche barycentrique est souvent utilisée comme méthode de prépositionnement.

2. Les différents types d'entrepôts :

2.1. Types d'entrepôt logistique⁴⁸ :

Les entrepôts logistiques sont classés en différentes catégories.

- **Les entrepôts logistiques de classe A** : Un entrepôt de classe A impose :

- Une hauteur supérieure à 9,30 m ;
- Une aire de manœuvre d'une profondeur supérieure à 35 m ;
- Un quai pour 1 000 m² d'entrepôt ;
- Une résistance au sol minimale de 5 T/m² ;
- Un chauffage ;
- Un système d'extinction.

- **Les entrepôts logistiques de classe B** : Un entrepôt logistique de classe B impose :

- Une hauteur supérieure à 7,50 m ;
- Une aire de manœuvre d'une profondeur supérieure à 32 m ;
- Un quai pour 1 500 m² d'entrepôt ;
- Une résistance au sol minimale de 3 T/m² ;
- Un système d'extinction.

- **Les autres entrepôts** : Les entrepôts qui ne sont ni de classe A ni de classe B appartiennent à la classe C.

⁴⁸ Adapté de <https://stockage.ooreka.fr> (consulté le 15/04/2019 à 20h06)

- **La messagerie** : locale de hauteur moyenne avec ouvertures en vis-à-vis sur toute la longueur du bâtiment.
- **L'entrepôt frigorifique** : conçu pour le stockage des denrées alimentaires, qui doit proposer :
 - o Une isolation thermique ;
 - o Une source de froid permettant de conserver les denrées à basse température.

2.2. Types de réseaux d'entrepôts :

Il existe trois grands types de réseaux d'entrepôts⁴⁹ :

- **Le réseau en trompette** : Fortement utilisé dans le secteur de la grande distribution. Le fournisseur livre le centre de distribution, dont la vocation est de desservir un pays ou un continent entier.

Ces centres de distribution sont souvent implantés près des ports car les produits manufacturés non alimentaires sont largement importés par voie maritime.

Puis le centre de distribution approvisionne les plates-formes régionales, dont la vocation est de desservir les points de vente d'une ou plusieurs régions.

- **Le réseau en entonnoir** : Se rencontre chez les chargeurs, en amont des expéditions vers les clients ou en amont des sites des grands donneurs d'ordre de l'aéronautique ou de l'automobile. Ainsi les marchandises sont acheminées des usines ou des fournisseurs vers des plates-formes de groupage-éclatement puis vers un site d'expédition ou vers une usine.
- **Le réseau type messagerie ou «cross-docking»** : Utilisé en messagerie, permet de consolider un ensemble de flux aux origines et destinations différentes : la plate-forme de groupage-dégroupage rassemble dans un premier temps les marchandises venant des différents points d'enlèvement, les trie en fonction des points de livraison, puis les expédie.

Il convient de souligner qu'un chargeur peut utiliser plusieurs organisations logistiques différentes, donc plusieurs types de réseaux d'entrepôts différents, en fonction des contraintes

⁴⁹ Y.PIMOR : La logistique, Techniques et mise en œuvre, 3ème éd, Dounoud 2003, p 120.

particulières des produits. Ainsi, la grande distribution utilise le cross-docking pour les produits frais, et un réseau en trompette pour les produits alimentaires secs ou les produits non alimentaires.

2.3. Les différents types d'entrepôts :

La structure et le mode de gestion d'un entrepôt diffèrent selon le type d'activité et surtout selon les types de produits qui vont transiter à l'intérieur de celui-ci.

Nous nous sommes efforcés de vous présenter ci-dessous les lieux de stockage les plus représentatifs. Cependant, il en existe une grande diversité assujettie à des contraintes de flux et de spécificités des produits stockées, le cas de produits destinés à l'industrie lourde peut en être un exemple probant⁵⁰.

- **L'entrepôt standard** : Un entrepôt est avant tout un lieu géographique. Point nodal d'un système logistique, il est équipé de structures physiques. C'est à partir de ces structures qu'il va être possible de : recevoir, stocker, préparer et livrer des marchandises.
- **La plateforme d'éclatement** : Ce type d'entrepôt est constitué uniquement pour le dispatch de marchandises arrivant d'un point A dans un camion (ou tout autre moyen de transport) et dont une partie de la marchandise est tout de suite transférée dans un autre camion (ou d'un autre moyen de transport) à destination d'un point géographique B.

C'est le principe du Cross Docking qui peut être défini comme une opération logistique ne s'appuyant en aucun cas sur le stock de l'entrepôt. L'opération s'effectue de quai à quai. Il faut des installations particulières telles qu'un nombre important de quais, un espace au sol important pour une fluidité maximale, une intégration poussée au niveau des systèmes d'information entre le fournisseur, le prestataire logistique, le transporteur et le distributeur ou client final.

- **L'entrepôt lié à la notion de ventilation** : Toujours dans un souci de performance, qualité de service et de rentabilité, l'entrepôt dédié à la ventilation nécessite une grande réactivité ainsi qu'une bonne organisation. Cela consiste à effectuer une préparation de commande client avec uniquement les marchandises ou produits venant d'être livrés sur l'entrepôt et donc pas encore entrés en stock. Il ne faut cependant pas l'assimiler au cross docking, technique où la marchandise ne subit pas de rupture de charge. Ce type

⁵⁰ Y.PIMOR : La logistique, Techniques et mise en œuvre, 3ème éd, Dounoud 2003, p 122

d'entrepôt est utilisé généralement pour la gestion des produits frais avec des dates de péremption relativement courtes.

2.4. Types d'entrepôts selon le besoin logistique :

L'entrepôt est une infrastructure logistique dont la fonction première est de protéger les produits contre les pertes, dérobages 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 non seulement économiques (optimisation des coûts logistiques) mais aussi concurrentiels (positionnement par rapport à un marché, forte réactivité, respect des délais ...etc.)

- **Entrepôt de production** : Un entrepôt de production sert au stockage de matières et consommables nécessaires pour la production, les produits semi-finis et enfin les produits finis destinés à la consommation⁵¹.

D'après cette définition, on distingue :

- **Les entrepôts de production en amont** : utilisés pour le stockage des matières et consommables de la production.
 - **Les entrepôts de stockage intermédiaire** : utilisés pour conserver les encours de production ou les produits semi-finis ;
 - **Les entrepôts de production en aval** : utilisés pour le stockage des produits finis, destinés à la consommation. C'est à partir de ces derniers que s'approvisionnent les distributeurs.
 - **Entrepôt de distribution** : Un entrepôt de distribution est une infrastructure logistique où sont stockées les marchandises en attente de livraison à d'autres distributeurs ou clients du réseau de distribution. En d'autres termes, c'est le lieu d'entreposage des produits par les distributeurs avant leur écoulement dans le marché de détail. 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
- **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.

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 caractéristique semblent provoquer un risque pour l'environnement.

3. Organisation et agencement des stocks physiques⁵² :

3.1. Les différentes zones de stockage :

Une zone de stockage ne se limite pas à un empilage de rayonnages mais il faut dissocier différentes zones, aussi bien pour un flux entrant que pour un flux sortant.

Figure 02 : Les différentes zones de stockage



Source : Adapté de <http://jackadit.com> ; cours 03 (consulté le 12/04/2019)

3.1.1. Le flux entrant⁵³ :

Le quai de déchargement : sur lequel arrivent les palettes et / ou produits par route ou voie ferrée

- **La zone de contrôle arrivée** : traitement des différents contrôles à l'arrivée : contrôle administratif des documents ou aussi contrôle par échantillonnage des produits.

⁵² Adapté de <http://jackadit.com> ; cours 03 (consulté le 09/04/2019 à 16h50)

⁵³ Adapté de <http://jackadit.com> ; cours 03 (consulté le 10/04/2019 à 16h30)

- **La zone de quarantaine** : souvent repérée en rouge, pour isoler les lots en attente de décision après un contrôle qui n'a pas donné satisfaction. Les lots sont isolés de façon à ce qu'ils ne soient pas mélangés au flux normal de production.
- **Le stock de réserve ou de masse** : souvent un stock de palettes, qui sont empilées sur de grandes hauteurs dans des palettiers. Il s'agit d'un stockage volumineux, qui va être stocké un certain temps avant expédition.
- **Le stock de détail** : il rassemble dans un périmètre réduit l'ensemble des produits nécessaires à la préparation des commandes (mis en place parfois car il n'est pas très pratique de préparer des commandes à partir du stock de masse). Le stock de détail est alimenté par le stock de masse. C'est un stockage temporaire.
- **La zone de préparation** (ou zone de prélèvement ou picking) ;

3.1.2. Le flux sortant⁵⁴ :

- **Le stock de produits finis.**
- **Zone de consolidation** : pour rassembler l'ensemble des éléments présents sur une commande client.
- **Zone de conditionnement** : pour conditionner la commande et imprimer l'ensemble des éléments nécessaires au traitement administratif de la livraison.
- **Zone de contrôle départ** : pour un dernier contrôle qualité et / ou un comptage des produits avant emballage.
- **Zone d'attente départ** : les caisses ou palettes sont organisées dans cette zone en fonction des destinations pour optimiser le temps de chargement des camions.

3.2. La terminologie du stockage⁵⁵ :

Le problème du stockage est un problème de gain de place. Les surfaces au sol sont le plus souvent limitées et le stockage en hauteur permet d'occuper au maximum la place disponible ;

⁵⁵Ibid (consulté le 10/04/2019 à 17h02)

c'est pour cette raison que les stockages en hauteur se sont beaucoup développés ces dernières années.

La solution la plus répandue pour stocker des produits en hauteur consiste à utiliser des rayonnages de stockage métalliques, dont les plus courants sont les palettiers.

3.2.1. Le palettier ou rack :

- **Palettier ou rack** = rayonnage métallique constitué d'échelles et de lisses agrafables sur les poteaux, destiné au stockage des produits généralement conditionnés sur des palettes.
- **Rack conventionnel ou à simple profondeur** = palettier comprenant une seule rangée de stockage en profondeur de façon à ce que toutes les marchandises soient immédiatement accessibles.

Il faut néanmoins plus d'allées pour ce type de stockage et donc la capacité de stockage est moindre.

- **Rack à double profondeur** = palettier comprenant deux rangées de stockage en profondeur. Cette configuration de stockage implique le déplacement de la charge située à l'avant de la travée pour atteindre celle située dans la seconde rangée ou permet de stocker, dans cette seconde rangée, les palettes destinées au réapprovisionnement de la zone picking située sur la première rangée.
- **Echelle** = structure métallique constituant le palettier. Le terme échelles est souvent employé pour désigner tout simplement les montants verticaux du palettier, qui délimitent les travées.
- **Lisse** = élément horizontal du palettier, accroché sur les échelles et destiné à supporter les charges entreposées généralement sous la forme de palettes.
- **Alvéole** = espace d'un palettier (ou rack) délimité horizontalement par deux échelles consécutives et verticalement par deux paires de lisses consécutives ou le sol et la première paire de lisses.
- **Travée** = ensemble des alvéoles superposées comprises entre deux échelles consécutives.
- **Rangée** = ensemble de travées consécutives le long d'une allée de service.

3.2.2. Les différents types d'allées :

- **Allée de service** = allée desservant une seule rangée (allée simple) ou deux rangées (allée double).

La largeur de ce type d'allée est fonction du type de chariot, de ses dimensions.

- **Allée de circulation** = allée desservant les allées de service et donc perpendiculaire à celles-ci.

Il est préconisé de prévoir une largeur au moins égale à la largeur du chariot ou du chargement, augmentée de 1m ou, en cas de circulation dans les deux sens, la largeur de deux chariots ou de leur chargement, augmentée de 1,40m.

Les allées de circulation des piétons doivent avoir une largeur d'au moins 80cm.

- **Allée de secours** = couloir de circulation exceptionnelle aménagé pour l'évacuation d'urgence des piétons perpendiculairement ou parallèlement au rayonnage.

Pour limiter les risques d'accident, il faut organiser une séparation physique des voies de circulation des chariots et des piétons. Dans la zone de stockage, la circulation des piétons est interdite, celle d'un opérateur (personne habilitée à réaliser les opérations de stockage, déstockage et préparation des commandes) est autorisée.

Conclusion :

D'après Lambert et al. (1998a) plus de 750 000 entrepôts étaient présents à travers le monde à la fin des années 1990. Ces entrepôts deviennent de plus en plus présents mondialement, permettant un rapprochement des clients à servir mais sont aussi de plus en plus avancés technologiquement avec l'apparition de nouveaux systèmes de stockage. Bien que ces entrepôts demandent de larges investissements impliquant de larges coûts opérationnels, de nombreux intérêts justifient l'utilisation des entrepôts pour le stockage des références.

En effet, la performance de la gestion des plateformes logistiques dépend de l'organisation optimale des différentes zones et flux y existants.

Chapitre 02 : La gestion opérationnelle de l'entrepôt

Introduction :

Dans le but d'améliorer une chaîne logistique et d'accroître les rendements, plusieurs chercheurs se sont consacrés à faire des études sur la notion d'entreposage. On peut donc dire que la littérature consacrée à l'entreposage et à la gestion de l'espace est assez élaborée.

Pour une meilleure gestion de la plate-forme, il est conseillé de prendre en compte plusieurs paramètres à savoir : Comprendre le fonctionnement de l'entrepôt et les stratégies de stockage, connaître les notions de base relatives aux entrepôts, développer la performance des entrepôts, maîtriser le processus de réception appréhender le processus d'expédition et finalement optimiser son système d'information.

Cette littérature traite des problèmes tels que la configuration de l'entrepôt et les stratégies d'affectation des produits, la gestion des collectes et bien d'autres opérations nécessaires pour un fonctionnement exemplaire de l'entrepôt.

Section 01 : Les activités principales de l'entrepôt

Le quotidien de l'entrepôt s'organise autour de techniques visant à améliorer la performance par une série d'actions, parfois complexes, dont le seul objectif est de servir le client en quantités, en qualité et dans le respect des délais des livraisons. Tout cela avec l'impérieuse nécessité de maîtriser les coûts logistiques associés à ce service.

Le lieu de stockage exerce plusieurs types d'activités indispensables à son bon fonctionnement. Cette présente section recense les activités principales d'un entrepôt. Le découpage de celles-ci en fonctions et postes bien distincts montre que l'entrepôt est aujourd'hui considéré comme une «business unit» à part entière, et par conséquent, fortement lié à la notion de professionnalisme.

1. Types de décision pour l'utilisation d'entrepôt :

Comme tout type de décision en supply chain, l'implantation d'entrepôts est soumise à trois classes d'horizon : stratégique, tactique et opérationnel.

Chacune de ces classes traite de problématiques spécifiques :

- **Niveau stratégique (long terme) :** Il s'agit de déterminer le schéma logistique, c'est à dire le nombre d'entrepôts et leur localisation. Typiquement, pour un ensemble n d'emplacements et un ensemble m de clients, le problème revient à choisir un sous ensemble d'entrepôt qui minimise les couts fixes d'implantation et les couts de transport aux clients.
- **Niveau tactique (Moyen et court terme) :** Une fois les décisions stratégiques prises, on s'intéresse à la problématique de dimensionnement des entrepôts où il s'agit de déterminer leur capacité de stockage. Très peu de littérature a été dédiée au sujet⁵⁶.

La littérature dédiée distingue deux hypothèses différentes : cas où l'entrepôt est responsable du control de son stock (droit de refuser des clients) et le cas où toutes les commandes doivent être traitées.

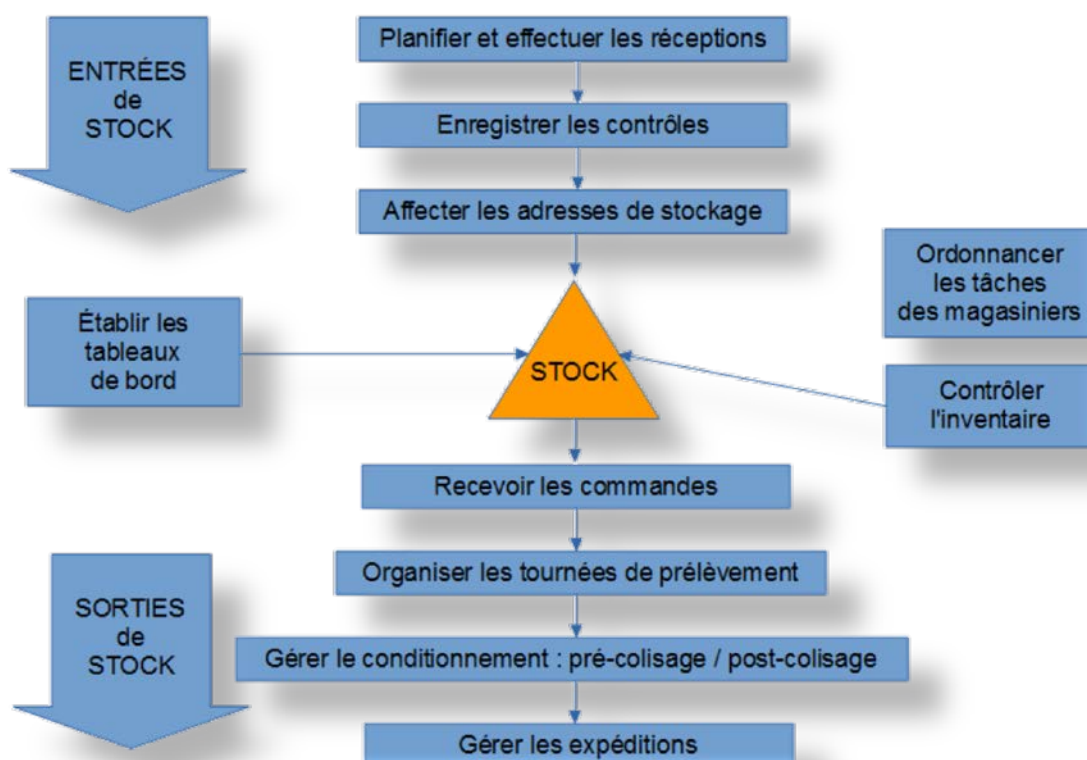
⁵⁶ R. L. FRANCIS, L. F. McGinnis, JR and J. A. WHITE (1992) Facility Layout and Location: An Analytical Approach. 2nd Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, P30

Dans le premier cas, les auteurs prennent en compte les coûts de construction de l'entrepôt, de détention de stock et de réapprovisionnement et utilisent plusieurs approches suivant les hypothèses du modèle (mono/multi produit, demande déterministe ou stochastique ...etc.) telle que la programmation linéaire ou non linéaire.

- **Niveau opérationnel (très court terme et immédiat) :** Ce sont les problématiques relatives aux quatre principales fonctions des entrepôts :
 - La réception et la livraison (ex : l'affectation des engins de manutention au chargement ou déchargement des camions...etc.)
 - Le stockage (ex : affectation des emplacements de stockage, zonage...etc.)
 - La préparation de commande (ex : allotissement, acheminement, triage...etc.)

2. Les différents types de mouvement⁵⁷ :

Figure 01 : Les fonctions de la gestion de l'entrepôt



Source : Adapté de <http://jackadit.com/index.php?page=gpstock2>

⁵⁷⁵³ Adapté de <http://jackadit.com> (consulté le 28/24/2019 à 12h01)

Tous les entrepôts ne remplissent pas toutes ces fonctions, cela correspond à l'idéal. Un entrepôt bien géré remplit généralement toutes ces fonctions.

○ **Importance de la synchronisation entre les entrées et les sorties**⁵⁸ :

La validation des réceptions des produits et leur mise en place juste un peu après peut créer des désynchronisations importantes.

Par exemple un camion arrive à 8 heures, il est déchargé et contrôlé à 8h40 (les palettes sont affectées à des emplacements de stockage pour certains produits, de picking pour d'autres).

Si la réception est validée, mais que les caristes tardent dans leur mise en place, le préparateur arrive devant un emplacement vide.

La figure 01 illustre les différentes étapes et opérations liées à l'activité quotidienne de l'entrepôt ainsi que ses flux physiques et informationnels afin d'accomplir les activités qui sont : la réception, le stockage, la préparation de commandes et l'expédition (livraison).

2.1. Le processus de réception :

La réception de marchandise est un processus crucial au sein de l'entrepôt qui consiste au déchargement des articles de point de stock (Stock keeping unit - SKU) de leur camion, à la mise à jour de l'enregistrement des stocks et à la vérification physique de la marchandise pour s'assurer qu'il n'y a aucune incohérence quantitative ou qualitative.

Ces articles sont alors transférés et rangés dans des emplacements de stockage.

En résumé, dès leur arrivée, il y a⁵⁹ :

- **La mise à quai des véhicules :** Dans cette étape, le transporteur doit être informé sur l'emplacement du déchargement qu'il doit utiliser. Le protocole de chargement et de déchargement doit être affiché pour que le chauffeur puisse en prendre connaissance et respecter les instructions.
- **Prises en charge des marchandises :** La présentation des documents de livraison et de transport qui accompagne la marchandise s'effectue dans cette étape.

⁵⁹ Lina ABOUELJINANE, Gestion Opérationnelle des plateformes logistiques, mémoire thématique en génie industriel, Centrale de Paris, Paris, 2009, P14

- **Déchargement de la marchandise :** Le déchargement consiste à enlever la marchandise du véhicule qui l'a transporté pour la pouvoir la stocker ultérieurement. Cette opération s'effectue comme suit⁶⁰ :
 - La vérification des détails du véhicule dès son arrivé dans l'entrepôt (vérifier la référence de la réservation et l'aire de chargement ou de l'emplacement dans la cour alloué à ce véhicule).
 - Le déploiement d'une équipe de manutention composée de main-d'œuvre et de matériel approprié pour manipuler et la gérer efficacement le processus de déchargement et cela une fois que le véhicule a été soutenu sur l'aire appropriée ou positionné dans la cour.
 - L'utilisation de chariots élévateurs ou bien de transpalettes motorisés, pour décharger la remorque et mettre le produit à l'écart au sein de l'entrepôt.
- **Le contrôle de marchandise :** Avant la réception finale, les marchandises sont déchargées et contrôlées pour assurer la cohérence entre commande et réception, les marchandises sont Contrôlées ; le réceptionnaire vérifie si les commandes ont été respectées, si le nombre des colis est exact, si les marchandises sont en bon état, ...etc.

Cette étape est fondamentale à plus d'un titre car elle permet de comparer les produits réellement reçus et les produits commandés, en termes de référence, de caractéristiques, de quantité et de qualité.

Le contrôle des marchandises est aléatoire et à la fois qualitatif et quantitatif comme suit⁶¹:

- **Le contrôle des quantités reçues :** Le contrôle quantitatif comporte la vérification de la quantité de la marchandise reçues par rapport au bon de commande, et cela par le comptage des articles un par un ou en masse. Le réceptionniste ou magasinier peut aussi utiliser des appareils de mesures.

⁶⁰ RICHARDS (G): Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse, edition kogon, 2eme edition, londres, 2014, p.67.

⁶¹ Adapté de <http://www.hrimag.com>(consulté le 30/4/2019 à 13h40)

- **Le contrôle de la qualité des produits reçus** : Le contrôle qualitatif consiste en une appréciation de la qualité de la marchandise reçue.

Le réceptionniste doit aussi faire une vérification qualitative afin de se garantir de la conformité des objets reçu en termes de qualité par rapport à la commande préétablie.

Le contrôle qualitatif permet de juger les divers critères des marchandises tel que : le code produit, l'emballage, ainsi que le format de chaque produit.

- **La réception informatique / Identification :**

Les marchandises entrantes d'un fournisseur sont identifiées dans la zone de réception des marchandises au moyen de bons de livraison et comparées aux commandes dans le système ERP.

Les systèmes d'identification permettent de caractériser des articles, des moyens de conditionnement, des lieux de stockage et même du personnel. Généralement, en utilisant le bon de réception¹, il est possible de connaître : le numéro de bordereau de livraison, le numéro de la commande fournisseur, les références des articles livrés, le numéro de la palette livrée, les coordonnées du destinataire et de l'expéditeur, le nom et la quantité (en clair et en codé) du produit, ...etc.

Nous nous n'attardons pas sur ce point-là, car nous nous étalerons d'une manière plus importante concernant ces systèmes d'identification dans la section qui suivra.

2.2. Stockage :

Les pièces réceptionnées doivent après réception être transférées dans une autre zone de l'entrepôt. Autrement dit, c'est l'étape intermédiaire entre la réception et la préparation.

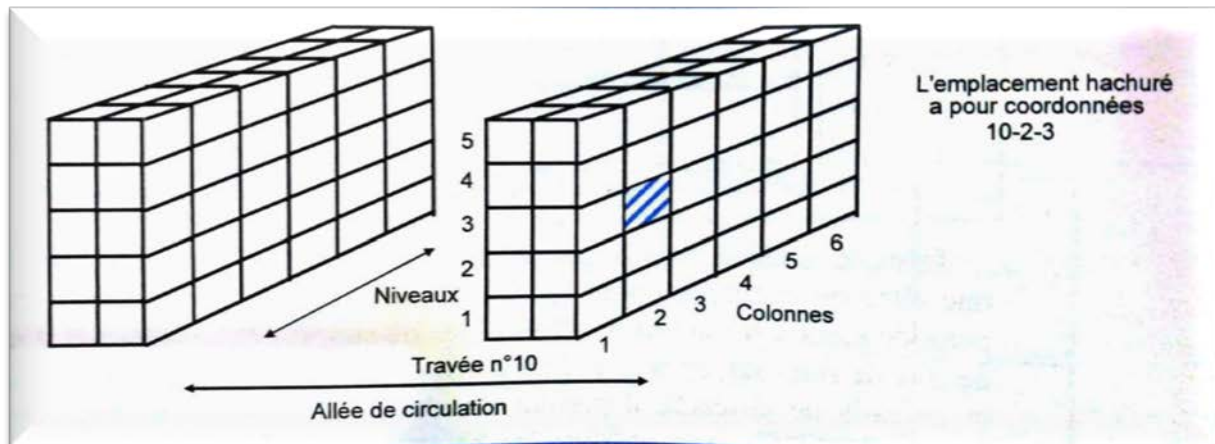
Il peut arriver qu'il n'y en ait pas, notamment lorsque les marchandises sont préparées immédiatement après réception (Ventilation) ou sont réexpédiées directement comme dans le cas du cross-docking.

Le choix de l'emplacement où les stocker peut être effectué soit par le magasinier à partir d'un plan de stockage prédéfini soit par l'ordinateur⁶².

⁶²PIMOR Y. et FENDER M. , Logistique : Production, distribution, soutien, édition DUNOD, 5eme Edition, Paris, 2008

Les entrées et les sorties du stock ne peuvent s'effectuer que si l'on connaît l'emplacement des produits dans l'entrepôt. Pour se faire on définit celui-ci grâce à un système de trois coordonnées : le numéro de travée, le numéro de colonne et le niveau comme le montre la figure ci-dessous :

Figure 02 : Coordonnées d'un emplacement de stockage



Source : BAGLIN (G) et al, op.cit.p.410

2.2.1. Définition :

L'opération de stockage représente toutes les actions et services de rangement et manutention des marchandises à court ou à long terme dans l'entrepôt et qui nécessitent plusieurs outils et moyens pour le bon fonctionnement des opérations de circulation des flux physiques tout en répondant à des normes bien précises⁶³.

2.2.2. Notion de gestion de l'espace en entrepôt :

De façon générale, la problématique de la gestion de l'espace revient à chercher des réponses à quelques questions fondamentales telles que : Quel nombre d'emplacements dédié à chaque produit ? Comment allouer ces emplacements aux produits ?

Ces emplacements devraient-ils être contigus ou séparés ? À quelle fréquence devrait-on revoir nos emplacements ? Quelles circonstances devraient nous pousser à effectuer des changements ? ...Etc.

⁶³ Adapté de <http://www.bourselogistique.ma> (consulté le 30/04/2019 à 23h30)

Fondamentalement, il y a trois problèmes à résoudre lors de l'aménagement d'un entrepôt ; tout d'abord, il faut faire le choix de la meilleure méthode à utiliser pour le stockage des produits, ensuite sélectionner l'équipement nécessaire pour la manutention du matériel et finalement déterminer l'aménagement approprié en fonction des besoins de l'entreprise⁶⁴.

2.2.3. Types de configurations d'entrepôts ou types de stratégies d'allocation :

Deux des aspects les plus importants dans la recherche en entreposage sont le positionnement des produits en entrepôt et la gestion des espaces⁶⁵.

Concernant les stratégies d'allocation, il existe plusieurs configurations. Nous pouvons citer, entre autres, des stratégies comme l'entreposage dédié, l'entreposage aléatoire et l'entreposage par classe ou par zone⁶⁶. Ces stratégies sont parmi les plus utilisées dans les entrepôts et centres de distribution.

Il est important de signaler qu'aucune stratégie n'est universellement reconnue comme dominante et optimale. Au contraire, le choix d'une de ces techniques sera basé sur des critères propres au domaine d'activités de l'entreprise et sur la nature des produits. Le résultat aidera à l'amélioration du taux d'utilisation de l'espace, du temps de traitement des commandes et du repérage (traçabilité) des produits en entrepôt.

- **Entreposage dédié :** Pour ce type d'entreposage, on attribue à chaque article (à entreposer) un ou plusieurs emplacements fixes (voir Figure 03). Ce type d'entrepôt est souvent recommandé lorsque le transit des produits est faible et lorsqu'on ne dispose pas d'une bonne technologie pour effectuer le suivi et la gestion des stocks⁶⁷. Cette stratégie présente plusieurs avantages. Principalement, il est plus facile de retracer les produits et les manutentionnaires s'accoutument rapidement aux emplacements des produits. Elle est aussi utile pour les entrepôts où l'ordre des collectes est primordial.

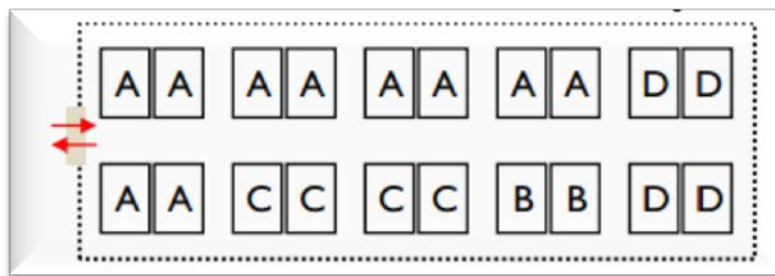
⁶⁴ Wäshner Gerhard, (2004), «*Order picking: A survey of planning problems and methods*», In: Supply Chain Management and Reverse Logistics, Springer Verlag, p. 323-347

⁶⁵ Gu, J., Goetschalckx M., Mc Ginnis Leon F., (2007), «*Research on warehouse operation: A comprehensive review*», European Journal of Operation Research, Vol. 177, p. 1-21.

^{66, 67} De Koster René, Le-Duc Tho, Jan Roodbergen Kees, (2007), *Design and Control of Warehouse order-picking: A literature review*, European Journal of Operational Research 182, 481-501.

Dans ce contexte, l'emplacement des produits pourrait se faire selon les routes de cueillettes⁶⁸. Le défaut principal de cette approche est que théoriquement il faut réserver beaucoup d'espace pour chaque produit afin de contenir le maximum d'inventaire requis et si un produit n'est pas en stock, il aura un espace réservé dû au caractère dédié des emplacements. Aussi, l'espace de stockage doit être grand pour pouvoir accommoder tous les produits sans négliger le fait que l'utilisation de cet espace pourrait être très faible.

Figure 03 : Configuration d'entreposage dédié



Source : note de cours 60795, Renaud J., 2010

- **Entreposage aléatoire :** Les produits sont positionnés au hasard selon la disponibilité des emplacements. Ceci permet une meilleure utilisation de l'espace disponible, permet de réduire les espaces vides et par conséquent, maximise l'utilisation de l'espace de stockage. Ce processus permet l'optimisation de l'espace, mais ajoute une contrainte qui est le positionnement aléatoire des produits⁶⁹. Il faut donc disposer d'un système informatique suffisamment intelligent pour pouvoir retracer rapidement les produits lors de la collecte. Cette configuration nécessite généralement un espace plus petit comparé à l'espace requis pour la configuration dédiée, mais les distances parcourues lors des cueillettes peuvent être plus longues si les produits sont mal localisés.

Il existe tout de même quelques règles d'implantation pour une meilleure gestion comme positionner les produits à la localisation disponible la plus proche du quai, la localisation disponible la plus loin du quai et la localisation la plus longtemps inoccupée⁷⁰.

⁶⁸De Koster René, Le-DucTho, Jan Rood Bergen Kees, (2007), *Design and Control of Warehouse order-picking: A literature review*, European Journal of Operational Research 182, 481-501.

⁶⁹ Ibid

⁷⁰Gu, J., Goetschalckx M., Mc Ginnis Leon F., (2007), « *Research on warehouse operation: A comprehensive review* », European Journal of Operation Research, Vol. 177, p. 1-21.

- **L'entreposage par zone et par classe :** D'une façon générale, il est plutôt difficile de trouver des entrepôts configurés uniquement en entreposage dédié ou aléatoire⁷¹. Ceci est dû au fait que configurer un entrepôt d'une des deux façons uniquement serait moins rentable et trop strict. C'est pour cette raison qu'on retrouvera généralement une combinaison harmonieuse des deux stratégies pour mieux répondre aux besoins de l'entreprise.

L'une de ces méthodes hybrides est appelée l'entreposage par zone. Cette technique permet la division d'un entrepôt en plusieurs sous-entrepôts dans lesquels des configurations particulières peuvent être adaptées⁷².

Ici, les produits sont affectés à une zone à l'intérieure de laquelle ils peuvent être placés aléatoirement comme l'indique la Figure 04.

Figure 04 : Entreposage par zone



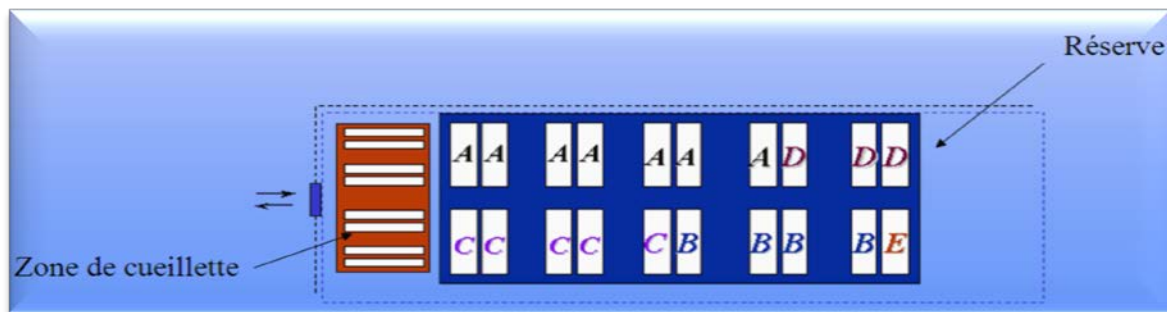
Source : note de cours 60795, Renaud J., 2010

En plus d'aider à l'amélioration du temps de collecte, cette technique permet d'optimiser et de mieux gérer l'espace disponible en entrepôt. Il est important de signaler qu'une telle configuration nécessite un support informatique évolué pour assurer la rentabilité. Lorsqu'on parle des technologies informatiques, on fait allusion aux outils tels que les codes à barres, les étiquettes à radio fréquences, les chariots à guidance automatique, l'identification par puce et tous les autres qui servent à minimiser l'action de l'homme dans les processus standardisés automatisés⁷³. L'aménagement par zone est très populaire pour l'entreposage des produits qui nécessitent des modes de conservation différents⁷⁴.

⁷²Roux Michel, (2008), *Entrepôts et magasins : tout ce qu'il faut savoir pour concevoir une unité de stockage*, Eyrolles, Éditions d'Organisation, Paris, 4e éd., p427.

- **L'entreposage avec zone de collecte et réserve :** Pour optimiser la collecte, les produits sont parfois positionnés près des cueilleurs; cette zone est appelée zone de collecte rapide (*fastpick area*). On y retrouve des caisses ou du vrac et cette zone peut-être en stockage aléatoire ou dédiée; tout dépend des besoins et de la nature de l'entreprise. La zone de réserve renferme les palettes de produits qui vont être transférées dans la zone de collecte. Cette zone peut aussi être aléatoire ou dédiée⁷⁵. La Figure 05 est une représentation d'une zone de cueillette aléatoire et d'une zone de réserve dédiée.

Figure 05 : Entreposage avec zone de cueillette aléatoire et zone de réserve dédiée



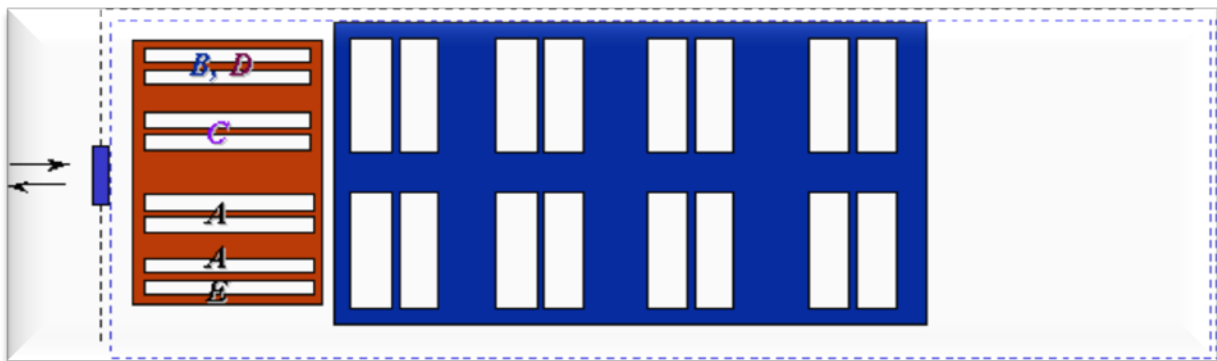
Source : note de cours 60795, Renaud J., 2010)

La Figure 06 est la représentation d'une zone de cueillette dédiée et d'une zone de réserve aléatoire. Cette configuration se rencontre très fréquemment en pratique. Les produits sont placés aléatoirement dans l'espace disponible de la zone de réserve et les alvéoles de collecte sont remplies par la suite suivant un ordre bien défini (zone A, B, C, etc.) avec les produits en réserve.

⁷³Merkuryev Y., Burinskiene A. and Merkuryeva G., (2009), «Chapter 9 –Warehouse Order Picking Process», Simulation-Based Case Studies in Logistics, Springer London

⁷⁴Baker Peter, Canessa Marco (2009), «Warehouse design : A structured approach», European Journal of Operational Research; vol 193, p. 425-436

⁷⁵Renaud J., (2010), *Distribution et entreposage*, Notes du cours GSO-2104.

Figure 06 : Entreposage avec zone de cueillette dédiée et zone de réserve aléatoire

Source : note de cours 60795, Renaud J., 2010

La technique la plus populaire pour l'entreposage par classe est connue sous le nom de «classement ABC». La classification ABC basée sur la fréquence de commande consiste à définir le nombre de fois que l'on se rend à une localisation pour prélever le produit. Sur la base de ce critère, les produits sont classés dans trois catégories.

Ils sont soit à très haute vitesse, soit à moyenne vitesse, soit à basse vitesse⁷⁶. L'objectif est de regrouper les produits en classes en utilisant la méthode de Pareto. La loi de Pareto nous enseigne qu'un faible pourcentage de produit, 20%, représente généralement un fort pourcentage des cueillettes, soit environ 80 %.

Par la suite, les 30 % des produits suivants doivent contribuer à environ 15% des activités et finalement le 5 % des activités restantes engendrent environ 50 % des produits. Évidemment ces pourcentages sont approximatifs, mais l'idée est que la grande majorité des opérations est attribuée à un faible pourcentage de produits. Avec cette technique, on peut gagner en temps de cueillette si on place les produits les plus demandés en entrepôt de façon à réduire les distances parcourues lors des cueillettes.

Concernant les méthodes de rangement de produits, plusieurs études ont été faites et on peut citer entre autres les auteurs⁷⁷ qui ont proposé de ne toujours mettre qu'une seule classe par rangée, donnant ainsi le « *within-aisle-storage* ».

⁷⁶De Koster René, Le-DucTho, Jan Rood bergen Kees, (2007), *Design and Control of Warehouse order-picking: A literature review*, European Journal of Operational Research 182, 481-501.

⁷⁷Jarvis J.M., McDowell E.D, (1991), «*Optimal product layout in an order picking warehouse*», IIE Transactions, Vol. 32, No. 1, p. 93-102

Avec le « *within* », les produits les plus populaires sont regroupés dans les mêmes allées. À l'opposé, avec une stratégie « *across* », les produits les plus populaires sont répartis entre les allées. La technique du « *across-aisle-storage* » aide à éliminer le problème de bouchon de circulation. Dans le « *within-aisle* », les produits les plus populaires sont concentrés dans une même rangée ce qui peut causer beaucoup d'embouteillage dans les allées⁷⁸.

2.3. PREPARATION DE COMMANDES :

La préparation de commande peut être vue comme étant une activité qui consiste à prélever un nombre défini de produits d'un entrepôt ou d'un centre de distribution⁷⁹. Les produits sont prélevés pour répondre à un besoin client⁸⁰. La préparation de commande inclut des tâches de planification, d'affectation des produits dans des zones d'entreposage, de prélèvement des articles et de consolidation de commandes⁸¹. À une échelle industrielle, la préparation de commande est une activité qui s'exerce dans les entrepôts ainsi que dans les centres de distribution.

2.3.1. Système de préparation de commande :

Cette étape consiste à prélever et rassembler les articles dans la quantité spécifiée par la commande avant l'expédition de celle-ci. Elle intègre différentes tâches : Recherche des disponibilités dans le stock, Réapprovisionnement des zones de picking si la gestion le nécessite, Edition des documents de préparation (bon de préparation, labels, ...etc.), Déstockage des marchandises, Conception des supports...etc.

La préparation des commandes, quelle que soit la méthode mise en œuvre, se compose successivement des opérations suivantes :

- **Le prélèvement** : Il consiste en la collecte des articles et des produits dans leur emplacement de stockage. Cette opération est appelée aussi la sortie du rayon ;

^{78, 25}De Koster René, Le-DucTho, Jan RoodbergenKees, (2007), *Design and Control of Warehouse order-picking: A littérature review*, European Journal of Operational Research 182, 481-501.

⁷⁹Goetschalckx, M., & Ashayeri, J. (1989). Classification and design of order picking. *Logistics World*, 2(2), 99-106.

⁸⁰Marchet, G., Melacini, M., & Perotti, S. (2011). A model for design and performance estimation of pick-and-sort order picking systems. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(2), 261-282.

⁸¹Gagliardi, J.-P., Ruiz, A., & Renaud, J. (2008). Space allocation and stock replenishment synchronization in a distribution center. *International Journal of Production Economics*, 115(1), 19-27.

- **Le tri** : Cette opération consiste en l'identification et le rassemblement des produits correspondant à un même poste de commande, à la même commande, à un même client ;
- **Le contrôle** : Il consiste à vérifier et recompter chaque commande pour éviter de faire des erreurs grâce à des méthodes de contrôle bien précises ;
- **L'emballage** : L'emballage des colis préparés a pour but de faciliter les opérations de manutention et de transport.

L'activité de préparation de commande est toujours considérée comme une activité coûteuse. Les coûts engendrés par la préparation de commande au sein des sociétés sont estimés à plus de 50 % des coûts liés à l'entreposage. L'activité de préparation de commande se caractérise par beaucoup d'effort physique.

En effet, de nombreux déplacements sont nécessaires et impliquent une circulation active dans les allées afin d'atteindre les produits de la liste de sélection. Le temps de travail lié aux opérations de préparation de commande est considéré comme du gaspillage puisqu'il n'apporte aucune valeur ajoutée à la marchandise. La préparation de commande est une activité qui affecte directement le taux de satisfaction du client. Autrement dit, tout dysfonctionnement (retard, commande non conforme) engendre un mécontentement chez la clientèle⁸².

2.3.2. Axes d'amélioration des systèmes de préparation de commande :

L'amélioration des systèmes de préparation de commande se fait à travers quatre axes de changement :

- La politique de localisation des stocks ;
- Le modèle de circulation ;
- La méthode de préparation de commande ;
- L'implantation de la zone d'entreposage.

La plupart des articles consultés se sont limités à ces quatre axes de conception. Certains articles ont essayé d'apporter des changements sur plusieurs axes en parallèle ; par contre, la grande majorité, ce qui représente plus que 70 % des articles, s'est concentrée sur un seul axe.

⁸²De Koster René, Le-DucTho, Jan Rood Bergen Kees, (2007), *Design and Control of Warehouse order-picking: A literature review*, European Journal of Operational Research 182, 481-501.

- **La politique de localisation des stocks :** Cette politique tend à rendre les opérations de préparation de commande plus efficaces. À ce propos, elle permet une réduction importante des efforts fournis qui sont causés par les longues distances parcourues⁸³. Elle permet aussi une réduction des coûts de prélèvement des produits⁸⁴.

En outre, le choix de la bonne politique permet de gagner en temps de préparation de commande⁸⁵.

Les politiques de localisation des produits ont été citées et illustrées dans la sous-section précédente (Entreposage dédié, entreposage aléatoire, l'entreposage par zone et par classe et l'entreposage avec zone de collecte et réserve).

- **Modèle de circulation :** Le modèle de circulation décrit la manière avec laquelle le commis parcourt des allées de la zone de préparation de commande. Le choix du modèle permet d'agir sur plusieurs critères de performance du système de préparation de commande. En effet, les déplacements entre les emplacements d'entreposage sont fatigants. D'ailleurs, ils comptent pour plus de 55 % de l'effort physique fourni pour les opérations de préparation de commande⁸⁶. De plus, le temps de parcours des distances représente 50 % du temps total de la préparation de commande⁸⁷.

En conséquence, le choix d'un bon modèle de préparation de commande est important pour le bon fonctionnement du système, car il influence la circulation. Les modèles de circulation peuvent être classés sous trois circuits de base : linéaire, alterné, dents de peigne.

- **Linéaire :** Un circuit où l'opérateur défile devant toutes les références.
 - **Alternée :** Un circuit où les références sont visitées alternativement à gauche et à droite d'une allée qui est en sens unique.

⁸³Pan, J. C.-H., & Wu, M.-H. (2009). A study of storage assignment problem for an order picking line in a pick-and-pass warehousing system. *Computers & Industrial Engineering*, 57(1), 261-268.

⁸⁴Glock, C. H., & Grosse, E. H. (2012). Storage policies and order picking strategies in U-shaped order-picking systems with a movable base. *International Journal of Production Research*, 50(16), 4344-4357.

⁸⁵Pan, J. C.-H., & Wu, M.-H. (2009). A study of storage assignment problem for an order picking line in a pick-and-pass warehousing system. *Computers & Industrial Engineering*, 57(1), 261-268.

⁸⁶Bartholdi, J., & Hackman, S. Warehouse & Distribution Science (2006). Release 0.76.

⁸⁷Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities planning*: John Wiley & Sons.

- **Dents de peigne** : Un circuit où la pénétration dans les allées est réduite. Par conséquent les produits les plus fréquents sont placés près de l'allée centrale.
- **Méthode de préparation de commande** : La méthode de préparation de commande représente le procédé avec lequel les articles sont extraits du stock, regroupés et emballés pour l'expédition chez le client.

Des recherches ont prouvé que des changements appliqués sur le modèle de circulation, tels que l'allotissement de commande, peuvent réduire significativement les distances parcourues. Ils peuvent aussi réduire le temps de préparation de commande de 30%⁸⁸. En outre⁸⁹, des techniques comme la préparation par zone et l'allotissement ont un impact majeur sur les performances du système de préparation de commande. Par conséquent, il faut donner de l'importance à la sélection de la méthode de préparation.

À cet égard, nous pouvons classer les méthodes de préparation de commande selon quatre groupes : un préparateur - une commande, plusieurs préparateurs - une commande, un préparateur - plusieurs commandes, plusieurs préparateurs - plusieurs commandes.

- **Un préparateur - une commande** : Le commis de préparation fait le tour de la zone d'entreposage pour prélever une commande client.
- **Plusieurs préparateurs - une commande** : La commande client passe par différentes zones. À chaque zone, un commis prélève une partie de la commande.
- **Un préparateur - plusieurs commandes** : Des commandes clients sont consolidées dans une seule commande fictive. Cette dernière est prélevée par un seul commis.
- **Plusieurs préparateurs - plusieurs commandes** : Les commandes clients sont consolidées dans une seule commande. Cette dernière est traitée par différents commis dans différentes zones.

⁸⁸ Bukchin, Y., Khmelnskiy, E., & Yakuel, P. (2012). Optimizing a dynamic order-picking process. *European Journal of Operational Research*, 219(2), 335-346.

⁸⁹ Hu, K.-Y., Chang, T.-H., Fu, H.-P., & Yeh, H. (2009). Improvement order picking in mobile storage systems with a middle cross aisle. *International Journal of Production Research*, 47(4), 1089-1104.

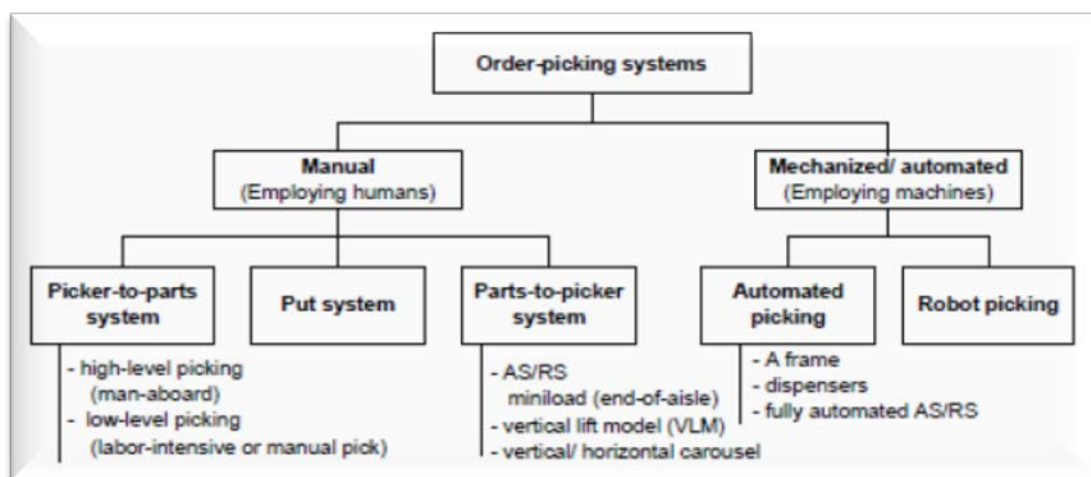
- **L'implantation de la zone d'entreposage :** L'implantation est la détermination rationnelle des emplacements réservés aux matériels, aux installations, aux machines, aux points d'entreposage d'un entrepôt ou d'un centre de distribution⁹⁰.

L'implantation a pour objectif d'assurer une efficacité et une flexibilité de l'utilisation de l'espace tout en restant, autant que possible, le plus économique⁹¹.

Des changements apportés à l'implantation de la zone d'entreposage peuvent engendrer des réductions importantes des distances parcourues. D'ailleurs, il est possible de réduire la distance parcourue par le simple ajout d'une allée transversale⁹².

En parallèle, l'implantation de la zone d'entreposage peut freiner toute tentative d'amélioration des autres axes⁹³.

Figure 07 : Classification des systèmes de préparation de commandes



Source : De Koster et al (2004).

Cette classification distingue tout d'abord les systèmes de préparations selon la présence ou non d'une personne pour effectuer la préparation de commandes. Le cas le moins fréquent est le système n'employant pas de préparateur, où la préparation de commandes est entièrement automatisée.

⁹⁰Riopel, D., & Croteau, C. (2008). Dictionnaire illustré des activités de l'entreprise. Français-anglais: Paris, Presses internationales Polytechnique.

⁹¹Smith, J. D. (1998). *The warehouse management handbook*: Tompkinspress.

⁹²Hu, K.-Y., Chang, T.-H., Fu, H.-P., & Yeh, H. (2009). Improvement order picking in mobile storage systems with a middle cross aisle. *International Journal of Production Research*, 47(4), 1089-1104.

⁹³Chan, F. T., & Chan, H. K. (2011). Improving the productivity of order picking of a manual-pick and multi-level rack distribution warehouse through the implementation of class-based storage. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 2686-2700.

Dans ce cas d'automatisation totale du système de préparation de commandes, deux cas se présentent, soit l'utilisation de robots, où des bras articulés prennent les produits du stock pour les placer directement dans les cartons/ palettes qui seront placés en zone d'expédition, soit par l'utilisation de machines automatisées de préparation de commandes.

Dans ce second cas, un système utilisant une machine de préparation de commandes doublée de systèmes de convoyeurs est utilisé. La machine place les produits sur le convoyeur qui les conduit jusqu'en zone d'expédition.

Notons que ces systèmes restent encore très peu utilisés dans la majorité des entrepôts car ils demandent un investissement initial colossal, et donc un nombre de commandes à effectuer extrêmement grand pour rendre rentable le système automatisé.

Le second type de système de préparation de commandes est celui où il y a présence de préparateurs de commandes. Dans un tel cas, la façon dont le préparateur de commandes se déplace par rapport aux références à collecter permet de caractériser le système utilisé.

- Soit le préparateur de commandes se déplace jusqu'aux produits, ce système est nommé «Picker to Part». Dans ce cas, l'opérateur chargé de la préparation de commandes se déplace dans les allées pour chercher les références à collecter. Il peut être à pied ou véhiculé.
- Soit ce sont les produits qui sont apportés au préparateur de commandes, ce système est nommé «Part to Picker». Ce cas nécessite l'utilisation de stockeurs automatisés, appelés Automated Storage and Retrieval Systems (AS/RS).
- Nous pouvons noter qu'il existe aussi des systèmes mêlant le fait que les produits sont collectés de façon «Picker to Part» et/ou de façon «Part to Picker». Ce système est appelé «Put system»⁹⁴. Ce dernier système est le moins présent en littérature ainsi qu'en pratique.

Il est à noter que 75% des entrepôts fonctionnent avec un prélèvement manuel des références⁹⁵.

⁹⁴De Koster René, Le-Duc Tho, Jan Roodbergen Kees, (2007), *Design and Control of Warehouse order-picking: A literature review*, European Journal of Operational Research 182, 481-501.

⁹⁵Burinskiene, A. (2015). Optimising Forklift Activities in Wide-Aisle Reference Warehouse. International Journal of Simulation Modelling, 14(4).

2.3.3. L'expédition (Livraison) :

Après préparation, les commandes sont prêtes à être livrées aux clients par des transporteurs.

L'expédition est une activité impliquant physiquement le déplacement et le chargement des commandes sur des supports de transport, ainsi que la vérification des contenus des commandes, et la mise à jour des dossiers d'inventaire et l'enregistrement⁹⁶.

▪ Déroulement de l'expédition :

L'étape de livraison inclut l'élaboration des tournées de livraison, c'est-à-dire le groupement de plusieurs commandes à livrer dans un même camion.

Il est nécessaire d'établir un ordre de livraison des clients selon la région et la priorité de la commande. De cet ordre découle le mode de chargement des marchandises dans le camion.

Le chargement effectif des camions permet au gestionnaire de déclarer le départ au camion. Lorsque le camion est chargé, l'expédition est lancée par un top départ camion. Lorsqu'il est donné, l'entrepôt n'intervient plus dans le processus.

Remarques :

- Le chargement du camion doit tenir compte de l'ordre de livraison des différents clients; les dernières livraisons sont chargées en premier et inversement.
- Certaines tâches complémentaires interviennent lors des livraisons : attribution d'un numéro de conteneur, la pose d'un plomb pour valider la fermeture des portes du camion.
- Le déroulement des opérations «préparation et expédition» au sein de NUMILOG est indiqué en **annexe 01 et annexe 02**.

Conclusion :

La gestion opérationnelle des entrepôts induit de nombreuses notions liées à ses principales fonctions : réception, stockage, préparation de commandes et livraison.

L'entrepôt se doit de recevoir, stocker et réexpédier les produits à ses clients dans les meilleurs délais et conditions, tout en s'assurant de bien répondre à la demande de ceux-ci.

⁹⁶REZAPOUR (S) et AL: *Logistic operations and management: Concepts and Models*, édition Elsevier Science, Londres, 2011, P, 33.

Section 02 : Gestion informationnelle des entrepôts

De façon générale, un système de gestion d'entrepôt est un système informatique qui a pour objectif le support, le contrôle et la gestion des activités d'entreposage⁹⁷.

Ce système permet donc d'effectuer la gestion avec précision la réception et la mise en localisation des produits dans l'entrepôt ainsi que la cueillette des commandes. Le fonctionnement des SGE s'articule autour de quatre volets principaux : le contrôle où la gestion de l'inventaire (incluant l'utilisation d'équipements de radiofréquences), le contrôle ou la gestion des flux de matières et d'informations, le contrôle et la gestion des ressources et finalement l'assistance à l'optimisation de l'espace.

Les SGE sont fondés sur deux éléments technologiques : être capable d'acquérir et de transférer de l'information d'une façon efficace. Pour pouvoir recueillir efficacement l'information, l'utilisation des codes à barres est indispensable surtout dans la gestion en temps réel des entrepôts. Son utilisation réduit fortement les risques d'erreurs manuelles.

Certaines technologies émergent et permettent des évolutions dans ce sens. C'est le cas par exemple de la reconnaissance vocale qui permet d'analyser la parole captée au moyen d'un microphone pour la transcrire sous forme de données exploitables par un ordinateur. Cette technologie a eu beaucoup de succès à cause de sa facilité d'utilisation. D'autres comme la RFID (radio Frequency Identification) sont toujours en développement. En ce qui concerne le système de communication, de nombreux SGE communiquent par radio fréquence avec le système central⁹⁸. Certains systèmes de saisie nécessitent un contact alors que d'autres peuvent fonctionner avec une certaine distance de lecture.

Dans cette section, on aura l'occasion de parcourir chacun des éléments cités ci-avant.

1. Le logiciel de gestion des entrepôts WMS :

La gestion des entrepôts (Warehouse Management) désigne de façon générale la commande, le contrôle et l'optimisation de systèmes de distribution et de stockages complexes.

Outre les fonctions élémentaires de gestion des quantités, des emplacements de stockage, des moyens de transport et de la disposition, de nombreuses méthodes et des moyens de contrôle

⁹⁷Roux Michel, (2008), *Entrepôts et magasins : tout ce qu'il faut savoir pour concevoir une unité de stockage*, Eyrolles, Éditions d'Organisation, Paris, 4e éd., 427 p.

⁹⁸Haton Jean-Paul, (2006), *Reconnaissance automatique de la parole : du signal à son interprétation*, Dunod Paris

de l'état du système, ainsi que des choix en termes d'activité et d'optimisation de stratégie pour une meilleure performance font partie de ce type de système. La fonction d'un WMS consiste au pilotage et à l'optimisation des systèmes de stockage internes à l'entreprise.⁹⁹

1.1. Définitions et objectifs :

WMS est un système de gestion, il vous soutient pour la gestion des stocks, la planification et l'exécution des missions logistiques ainsi que la planification des transports.

Le système WMS peut fonctionner de manière indépendante ou être relié au système ERP. WMS peut également être relié au système de transport. De plus, l'intégration dans un système externe peut être réalisée à l'aide d'une interface.¹⁰⁰

WMS, ou warehouse management system (système de gestion d'entrepôts), désigne une catégorie de progiciels destinés à gérer les opérations d'un entrepôt de stockage. L'objet premier du WMS n'est pas de prendre les commandes mais de les prendre en compte et d'en optimiser la préparation.

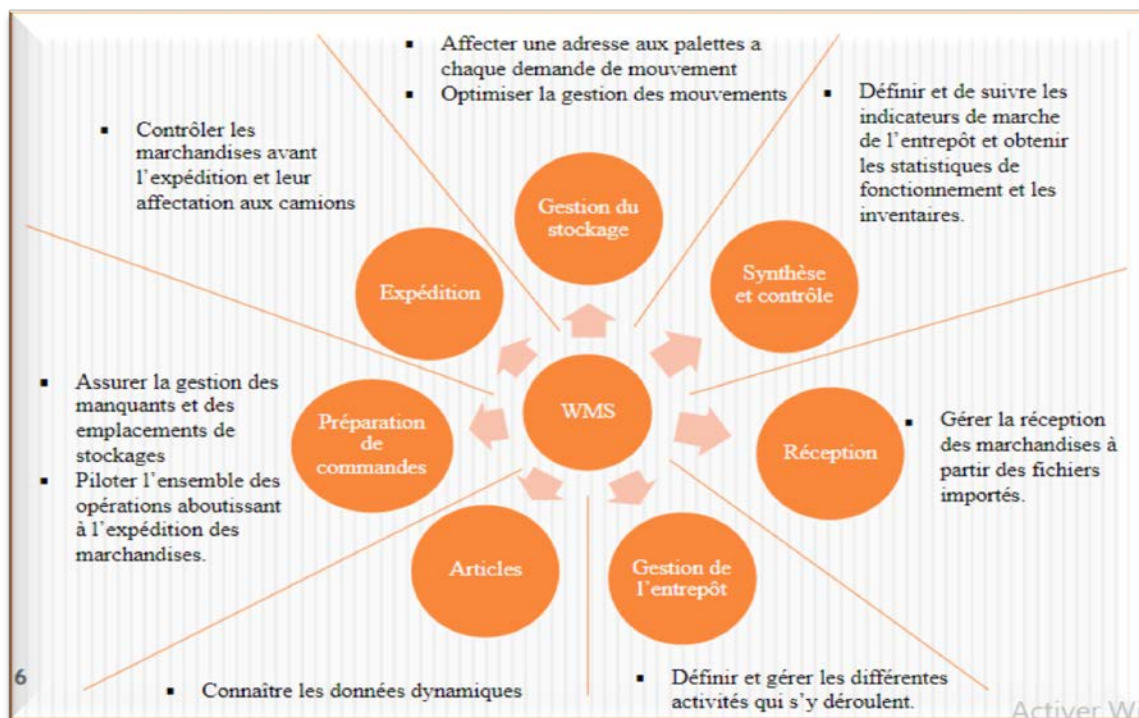
Le périmètre d'un WMS est limité et ne couvre pas toute la chaîne logistique. En général l'outil s'arrête à l'entrepôt.

Warehouse Management System prend en charge l'activité opérationnelle d'une plateforme logistique. Grâce à la richesse de son approche fonctionnelle. Le WMS optimise la planification, le pilotage et l'affectation des ressources en temps réel pour augmenter la productivité.¹⁰¹

⁹⁹ Adapté de <http://www.warehouse-logistics.com/22/7/d%C3%A9finition-d'un-wms.html> (consulté le 02/04/2019)

¹⁰⁰ Adapté de <http://www.eac.be/French/wms.htm> (consulté le 02/04/2019 à 19h30)

¹⁰¹ Adapté de <https://logistar-dsia.com> (consulté le 03/04/2019 à 22h06)

Figure 01 : Principales fonctionnalités d'un WMS

Source : Adapté de <https://slideplayer.fr/slide/9443283/>

1.2. Exemple de logiciel « REFLEX »¹⁰² :

Nous jugeons important de porter attention à ce logiciel particulièrement car c'est l'exemple exploité par l'entreprise concernée par notre étude de cas.

Le logiciel de gestion d'entrepôt Reflex WMS propose des processus évolués et ergonomiques: réception, contrôle qualité, préparation, expédition, inventaires... etc.

- **Réception :**
- Le logiciel de gestion d'entrepôt REFLEX WMS rationalise et fluidifie les flux entrants :
 - Constitution d'un portefeuille prévisionnel basé sur les commandes d'achat,
 - Simplification des opérations par l'intégration des avis d'expédition (DESADV),
 - Lissage de l'activité grâce à la gestion des rendez-vous,
 - Traitement contextuel adapté aux flux entrants,
 - Utilisation des normes GS1, EAN128, etc.

¹⁰² Adapté de [file:///C:/Users/user/Downloads/logiciel-reflex-wms-de-gestion-d-entrepot-t%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/logiciel-reflex-wms-de-gestion-d-entrepot-t%20(1).pdf) (consulté le 04/04/2019 à 15h30).

- Le logiciel REFLEX WMS minimise l'immobilisation de votre stock grâce aux fonctions de cross-docking (transfert intersites, alloti fournisseur, éclatement en réception, etc.).

- **Contrôle qualité fournisseur :**

Le contrôle qualité permet de mettre en œuvre un plan d'échantillonnage adapté à la performance de votre fournisseur pour évaluer la qualité de la marchandise achetée :

- Automatisation des visites et contre-visites et plans d'échantillonnages renforcés,
- Intégration dans le flux de réception du processus de contrôle (détournement),
- Localisation et rapatriement des échantillons.

- **Topographie et stockage :**

- Le logiciel de gestion d'entrepôt REFLEX WMS gère toutes les structures de stockage (rack, masse, sol, dynamique, accumulation, transtockeur, armoire rotative...etc.).
- Les emplacements sont positionnés dans l'espace pour décrire la topographie de vos entrepôts :
 - Optimisation des opérations en minimisant les déplacements et en proposant des mouvements combinés pour diminuer les distances parcourues,
 - Représentation graphique de vos entrepôts : les zones, les stocks, les pickings et même la position en temps réel des préparateurs et des caristes.
- La détermination de l'emplacement est automatique, semi-automatique ou manuelle.
- Le logiciel REFLEX WMS dispose d'algorithmes puissants et paramétrables pour sélectionner l'emplacement le mieux adapté (distance, taille, poids, typologie, classe ABC...etc.).
- Ces optimisations associées au suivi en temps réel du remplissage des zones permettent d'améliorer nettement le taux d'occupation.

- **Préparation de commandes¹⁰³ :**

- Plusieurs modes de préparation de commande peuvent être combinés dans un même entrepôt :

¹⁰³ Ibid

- prise en compte de la typologie des prélèvements (palettes complètes, colis complets, SPCB, unité...etc.),
 - picking fixe, picking banalisé, prélèvement sur stock, ramasse, éclatement, dalle de préparation, pré-colisage,
 - réalisation par un cariste, un préparateur, en "Pick to light", avec un trieur, sur une ligne... etc.
 - les missions de préparation, fortement paramétrables (multidestinataires, mono articles...etc.) sont réalisées en temps réel et présentent une gestion avancée des exceptions.
- Le réapprovisionnement picking peut être anticipé ou réalisé pendant la préparation.
 - **Atelier de conditionnement :**
 - Le logiciel de gestion d'entrepôt REFLEX traite les opérations d'assemblage d'articles à partir de composants multiples (conditionnement / co-packing, manufacturing, co-branding,...etc.).
 - La traçabilité père / fils est garantie tout au long du processus.
 - **Gestion de stock et traçabilité :**
 - Localisation du stock multi entrepôt et 100% en temps réel en garantissant à tout moment une fiabilité maximale et une traçabilité exemplaire.
 - Constitution simplifiée de plans de rappel pour retrouver tous les acteurs ayant reçu un lot particulier et organiser le retour de marchandise.

Inventaire :

- Le logiciel de gestion d'entrepôt REFLEX optimise la réalisation des inventaires en alliant fiabilité et productivité :
 - Finesse de la liste d'inventaire grâce aux nombreux critères de sélection,
 - Réalisation des inventaires en pleine activité,
 - Inventaire dans le cadre d'une mission de préparation.
- L'inventaire tournant permet de répartir les inventaires sur la période fiscale et de se passer de l'inventaire annuel. Le gain est immédiat.

Suivi des agrès :

Ces fonctions permettent de tracer les échanges des différents types d'agrès (auprès des fournisseurs, des transporteurs, des destinataires et autres dépôts).

Fondamentalement, l'objectif de la logistique opérationnelle ne change pas, il s'agit bien de livrer ses clients en respectant les engagements pris lors de leurs commandes (produit, délai, prix, lieu de livraison, quantité,...etc.).

Atteindre l'optimum entre le service rendu au client et la maîtrise économique des coûts de distribution est l'objectif permanent des directions logistiques. En plus de participer à l'amélioration continue de la performance des activités d'entrepôt, Le progiciel de gestion d'entrepôt WMS contribue largement à l'optimisation des coûts logistiques (possession des stocks, surface, manutention, distribution, transport) :

- En structurant les processus opérationnels,
- En maîtrisant l'information,
- En vous aidant à prendre les bonnes décisions en temps réel.

2. La traçabilité au sein de l'entrepôt :

La traçabilité est aujourd'hui une technique indispensable qui permet de connaître toutes les informations d'un produit liées à sa fabrication jusqu'à sa destruction (consommation).

2.1. Définitions :

La norme internationale ISO 8402 définit la traçabilité comme «l'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'une entité au moyen d'identifications enregistrées»¹⁰⁴.

2.2. Les phases majeures de la traçabilité¹⁰⁵ :

D'après la définition de la traçabilité on peut imaginer trois phases majeures de celle-ci : l'historique, l'utilisation et enfin la localisation.

¹⁰⁴ Adapté de <http://www.bivi.metrologie.afnor.org> (consulté le 05/04/2019 à 18h 01)

2.2.1. L'historique :

Désigne toute information concernant les flux qui franchissent l'entreprise (produits, matières premières...etc.), donc l'entreprise doit exiger de ses fournisseurs de fournir l'historique pour qu'elle soit capable de suivre, de traiter et d'archiver toute information car cela sera demandé dans la phase de mise en œuvre ou bien d'utilisation.

2.2.2. Utilisation :

(Processus d'assemblage, transformation et production) est celle où la base de données de la traçabilité s'alimente bien, autrement dit c'est l'étape où il y a la part la plus importante de création et génération d'information.

2.2.3. Localisation :

Désigne qu'après transformation on distribue soit par propres moyens, ou par des tiers spécialisés comme les prestataires logistiques et plateformes d'éclatement et de distribution. En fait les plateformes de distribution sont un facteur si intéressant dans la chaîne qui permet aux entreprises de se procurer de toute information relative aux flux physiques en cas par exemple de la volonté de l'entreprise de savoir et même d'effectuer le suivi de tous ses produits et cela grâce aux techniques et moyens d'enregistrements via les activités qui s'y effectuent (étiquettes RFID, les codes à barre...etc.).

La traçabilité permet ainsi l'identification de¹⁰⁶ :

- Toutes les étapes du parcours de fabrication du produit,
- La provenance des composants et des fournisseurs,
- Des lieux où le produit ou les composants ont été entreposés,
- Tous les contrôles effectués sur le produit et ses composants,
- Tous les échanges commerciaux entre les différents grossistes, fournisseurs et revendeurs,
- Tous les équipements utilisés pendant le cycle de fabrication,

¹⁰⁶ Adapté de <https://rfid.ooreka.fr/comprendre/definition-tracabilite> (consulté le 06/04/2019)

- Tous les clients qui ont consommé le produit.

2.3. Les techniques de la traçabilité¹⁰⁷ :

La traçabilité logistique et la traçabilité des produits sont deux techniques différentes qui ont chacune un rôle déterminé.

- **La traçabilité logistique:** Appelée également tracking, permet de suivre un produit au niveau quantitatif. Le tracking permet :
 - La localisation d'un produit,
 - L'identification de sa destination et de ses origines.
- **La traçabilité produit :** Également appelée tracing, correspond davantage à un suivi qualité d'un produit. Le tracing permet de :
 - Tracer un produit et de contrôler la qualité tout au long de son parcours,
 - D'identifier les causes d'un problème qualité.

2.4. Les types de la traçabilité¹⁰⁸ :

On distingue la traçabilité ascendante et la traçabilité descendante :

- **La traçabilité ascendante :** Elle désigne l'aptitude que l'on a à identifier les composants d'un produit fini et à retrouver leur origine et leur «curriculum vitae». Le plus généralement cette traçabilité est de la responsabilité de la fabrication. Il n'en reste pas moins vrai que l'entrepôt de matières premières est un lieu de passage obligé des composants, et que l'entrepôt devra pouvoir transmettre toutes les informations utiles dont il dispose pour alimenter les fichiers de la production.
- **La traçabilité descendante :** C'est celle qui va permettre de retrouver où a été expédié tel article. Elle est de la responsabilité de l'activité logistique. Il est du ressort d'entrepôt de gérer les fichiers d'historiques correspondants. Cette historisation peut mobiliser des moyens informatiques non négligeables, et il devra en être tenu compte lors de la définition du système informatique.

¹⁰⁷ Adapté de <https://rfid.ooreka.fr/comprendre/definition-tracabilite> (consulté le 07/04/2019)

¹⁰⁸ ROUX (M) : *Entrepôts et magasins*, Éditions d'Organisation, 4^{ème} Edition, Paris, 2008, PP213-214

2.5. Intérêt de la traçabilité :

La traçabilité joue un rôle important dans la surveillance et l'appréciation de la qualité d'un produit : Mais, il ne suffit pas de constater qu'un élément du produit est défectueux. Il s'agit aussi et surtout de savoir quels produits composent cet élément, et quelles opérations ont été effectuées sur ces composants.

Ceci afin d'être en mesure :

- D'agir de façon curative pour rectifier le plus rapidement possible la conformité du produit et/ou mieux gérer les conséquences/dégâts provoqués (résolution du/des problèmes et remise en conformité, destruction, rappel, ...etc.) ;
- De réaliser une analyse du problème en amont et aval pour mettre en place des actions correctives ;
- D'intégrer de manière préventive dans la conception et dans la production tous les éléments pertinents.

3. Le code-barres:

Le code à barre est aujourd'hui la solution technique la plus utilisée pour acquérir automatiquement une information.

Cela est dû à l'informatisation massive des entreprises que nous avons connues ces dernières années associé aux nombreuses qualités du code à barres réalisant la liaison entre le papier et l'informatique¹⁰⁹.

3.1. Les qualités du code-barres :

- La fiabilité et la rapidité de lecture, avec la possibilité d'une erreur de lecture sur 20 000 à 2 000 000 de codes lus, selon la codification.
- La redondance de l'information sur toute la hauteur du code permet de garantir l'information et ce même si une partie du code est illisible suite à des défauts d'impression, des déchirements légers ou encore des frottements.

¹⁰⁹ Adapté de <http://jackadit.com> (consulté le 08/04/2019 à 14h23)

- La facilité et le faible coût d'impression du code à barres sont exemplaires, de nombreuses technologies, supports et consommables d'impression sont disponibles. Le code à barres peut aisément accompagner d'autres informations nécessaires à un étiquetage et voit de fait son coût de revient diminuer.
- La souplesse du code à barres permet d'accepter des dimensions variables, des lectures par différents types de lecteurs, une information utile quelque soit l'orientation du code...etc.
- Gains de productivité, limitation des erreurs de saisie...etc.

3.2. Les lecteurs de code à barres¹¹⁰ :

- **Le crayon lecteur :**

- **Avantage :**

- La largeur de lecture n'est pas en pratique limitée.
- La lecture ne peut être déclenchée involontairement par simple survol d'un symbole, elle cible précisément le symbole à lire.
- Cette technologie est la mieux adaptée au test élémentaire de symboles avant reproduction : tout refus de lecture étant immédiatement perçu, des essais successifs permettent d'estimer la lisibilité réelle d'un symbole ; un symbole facilement lu au contact aura toutes les chances d'être lu par les autres technologies, beaucoup plus tolérantes aux défauts. Seul le défaut d'approche entre caractères est mal repéré par la lecture au contact.
- Le balayage, manuel, gagne à être réalisé rapidement.

- **Inconvénients :**

- La lecture nécessite un « coup de main » dont l'apprentissage est toutefois rapide.
- La lecture est impossible au travers d'une protection épaisse – coffret de CD par exemple.

¹¹⁰Ibid

- La lecture est difficile ou impossible sur support mou – vêtement par exemple – ou de surface irrégulière – ondulation, granulation.
- La lecture sur un support non plan – bouteille, boîte cylindrique – est possible mais nécessite un « coup de main » particulier.
- Le frottement au contact peut détériorer peu à peu les symboles – surtout si l'encre en est mal fixée et s'ils ne sont pas protégés par une plastification. La tête de lecture peut s'en retrouver salie.⁷
 - **Le lecteur CCD (douchette) ;**
 - **Le lecteur laser.**

4. Les terminaux portables¹¹¹ :

Les terminaux portables sont de véritables ordinateurs conçus pour la capture/collecte de données. Certains sont d'ailleurs équipés d'un lecteur de code barre(**annexe 03**).

Ils sont suffisamment robustes pour être utilisés dans les milieux industriels et assez légers pour les applications linéaires en magasin comme les inventaires et la gestion de stocks.

Figure 02 : Terminaux portables



Source : Cours 5 ; cours en ligne de jackadit.

¹¹¹ Adapté de <http://jackadit.com> (consulté le 09/04/2019 à 17h 42)

Les nouveaux terminaux peuvent être utilisés comme de véritables systèmes d'encaissement en WIFI.

Dresser l'inventaire physique au moyen d'un terminal d'inventaire de la taille d'un téléphone portable permet de gagner un temps considérable par rapport à la méthode dite «manuelle».

Avec un tel équipement (progiciel + terminal de lecture autonome), l'inventaire est en principe permanent car les produits sont inventoriés après chaque entrée et/ou sortie.

- **Une application des terminaux portables : le picking vocal**¹¹²

Chez certains éditeurs de terminaux mobiles ou d'informatique de gestion d'entrepôt, sont développées les premières générations de modules de préparation de commandes vocales. Basé sur la reconnaissance vocale, ce système permet via un ensemble casque / micro au préparateur de "communiquer" avec le système de gestion d'entrepôt. Chaque utilisateur doit au préalable opérer un "paramétrage vocal".

Une fois ce paramétrage effectué, il suffit de se connecter pour que le système affecte des ordres de déplacements et de prises aux préparateurs. Chaque opération peut être contrôlée oralement par confirmation de l'adresse des emplacements et décompte des unités prélevées/restant à l'adresse picking.

La communication entre le serveur et l'opérateur est donc réciproque, le système étant en mesure d'interpréter les messages de l'opérateur.

➤ **Avantage :**

En libérant les mains du préparateur, le picking vocal permet à la fois d'améliorer la productivité et de réduire les erreurs de préparation.

5. Le pick to light et le put to light¹¹³ :

5.1. Le pick to light :

C'est un système de préparation de commandes assisté par ordinateur qui indique au préparateur, à l'aide d'un voyant situé sur les emplacements de stockage, l'endroit où il doit effectuer le prélèvement.

¹¹²Ibid

¹¹³Traité de <http://jackadit.com> (consulté le 09/04/2019 à 20h 00)

La lecture optique des codes-à-barres des unités prélevées permet au système de contrôler la préparation au fur et à mesure de sa réalisation et de déclencher le prélèvement suivant.

5.2. Le put to light :

C'est un mode de préparation des commandes assisté par ordinateur qui indique au préparateur, à l'aide d'un signal lumineux, dans quel contenant il doit déposer les articles des différentes commandes clients dont il a préalablement et simultanément prélevé tous les articles.

À chaque vague de commandes, chaque contenant est affecté à une commande client ; la lecture optique du codes-à-barres des unités prélevées déclenche le signal lumineux du contenant dans lequel il doit être déposé.

➤ Avantages des deux applications :

- Gains en fiabilité de prélèvement et de constitution des commandes (d'où augmentation de la qualité).
- Augmentation de la productivité (puisque diminution du temps de recherche).

6. La RFID¹¹⁴ :

Radio Frequency Identification «Identification par Radio Fréquence».

C'est une technologie de marquage et de lecture sans contact des marchandises. Les objets sont équipés de pastilles légères (tag) qui sont lues à courte distance à l'aide de petits terminaux portables.

Figure 3 : fonctionnement d'un système RFID



Source : Mémoire Online ; Conception d'antenne bi-bande pour un tag RFID

¹¹⁴Ibid

La figure 07 présente le fonctionnement général d'un système RFID. Le lecteur agit généralement en maître par rapport au tag ; si le tag est dans la zone du lecteur, ce dernier l'active en lui envoyant une onde électromagnétique et entame la communication.

Le lecteur est relié à une application hôte qui récupère l'information pour la traiter. Un lecteur RFID est donc chargé de l'interface avec le système global relatif à l'application et de la gestion de l'identification des tags qui se présentent à lui. Le tag est, quant à lui, constitué d'une antenne et d'une puce électronique¹¹⁵.

6.1. Principe :

Il existe plusieurs types d'étiquettes, leur point commun étant la possibilité qu'elles offrent d'être lues à distance à l'aide d'un signal radio.

On distingue deux catégories :

- **Passives :**

Les plus nombreuses ; elles sont excitées par induction électromagnétique (par l'onde radio émise par le lecteur) et elles renvoient à courte distance un signal convenu. La rétention des données est estimée à 10 ans et 100 000 cycles d'écriture.

- **Active :**

Les plus coûteuses ; équipées d'une source d'énergie (pile ou capteur solaire) et d'une puce, elles peuvent se signaler seules et/ou établir des dialogues plus construits avec le lecteur. Leur autonomie va de quelques mois à plusieurs années.

Dans tous les cas, ce qui caractérise les tags RFID, c'est :

- Leur petite taille (jusqu'à un mm) ;
- Leur prix souvent modeste (quelques centimes d'euros pour les moins coûteux) ;
- La présence d'une antenne relativement grande ;
- La possibilité éventuelle d'être mise à jour en cours de processus.

¹¹⁵ Adapté de <https://www.memoireonline.com> consulté le 10/04/2019 à 09h02)

6.2. Avantages de la RFID¹¹⁶ :

- Pastille relativement peu coûteuse pouvant être posée sur des marchandises de grande consommation ;
- Lecture sans contact et sans visée (les infos peuvent être lues sur des objets en vrac, dans n'importe quelle position, dans des conditions de visibilité réduite voire nulle). Une étiquette passive équipée d'une antenne d'assez grande taille peut être lue jusqu'à 15 m;
- Lecture simultanée de plusieurs articles possible (jusqu'à 200 par secondes) ;
- Fiabilité (les informations peuvent être doublées, munies de codes de correction d'erreur, d'identifiants de sécurité...etc.) ;
- Robustesse (il s'agit d'une étiquette assez souple, pouvant être salie) ;
- Possibilité de modifier les données stockées sur certaines pastilles au cours du traitement (par exemple, pour la traçabilité des températures de conservation des surgelés).

¹¹⁶Ibid

Conclusion :

Pour une meilleure gestion de plateforme/entrepôt, il est conseillé de prendre en compte ces éléments la :

➤ **Comprendre le fonctionnement de l'entrepôt et les stratégies de stockage :**

- Les schémas de flux ;
- Les stratégies de stockage.

➤ **Connaître les notions de base relatives aux entrepôts :**

- La localisation de l'entrepôt, les zones dans l'entrepôt ;
- Les moyens de stockage et les moyens de manutention ;
- Les règles de sécurité, d'environnement et de gestion des déchets ;
- Déterminer les critères de performance d'un entrepôt ;
- Cartographier l'entrepôt pour améliorer l'utilisation des surfaces ;
- Accroître la fiabilité des stocks.

➤ **Maîtriser le processus de traitement de commandes :**

- Les grandes techniques d'approvisionnement et leurs impacts ;
- La planification des réceptions ;
- L'automatisation des mouvements d'entrée. Appréhender le processus d'expédition ;
- Le délai de livraison en fonction des différents types de clients ;
- L'analyse des contraintes de livraison ;
- Les étapes clés du processus d'expédition ;
- Le plan de transport.

➤ **Optimiser son système d'information :**

- Les fonctions à remplir par le système d'information (traçabilité) ;
- L'aspect EDI ;
- Le WMS ;
- Gestion de flux physique.

CHAPITRE 03 : Etude de l'existant

Section 01 : Présentation et état d'art de l'étude de cas

Introduction

Nous introduisons cette première partie de ce présent chapitre par une présentation générale de l'entreprise mère CEVITAL et son besoin en matière de logistique qui était la source même de la naissance de notre organisme d'accueil NUMILOG ; expert en logistique et transport.

Nous présentons le contexte général dans lequel notre PFE est réalisé, nous décrivons la structure interne de NUMILOG, l'environnement dans lequel elle évolue et sa chaîne logistique.

Par la suite, nous abordons le fonctionnement du processus de traitement de commandes NUMILOG avec l'un de ses clients DANONE.

1. Présentation de l'organisme d'accueil :

Avant de présenter NUMILOG, nous jugeons important d'aborder son origine le groupe CEVITAL.

1.1. Le groupe CEVITAL :

Cette partie a pour objectif de décrire le besoin du groupe CEVITAL en matière de logistique.

- **Présentation générale¹¹⁷ :**

Créée en 1998 avec des fonds privés, CEVITAL est une entreprise familiale portant la forme légale d'une société par action (SPA). C'est un Groupe familial bâti sur une histoire, un parcours et des valeurs qui ont fait sa réussite et sa renommée.

CEVITAL est le premier groupe agro-alimentaire en Algérie et troisième à l'échelle africaine. Le groupe a traversé d'importantes étapes historiques pour atteindre sa taille et sa notoriété actuelle pour regrouper aujourd'hui 26 filiales aux activités diversifiées : agro-alimentaire, grande distribution, automobile, industrie et logistique.

En effet, CEVITAL Agro-industrie est le leader actuel en Afrique et dans le bassin méditerranéen dans l'industrie du sucre et de l'huile végétale.

Les produits qui à ce jour sont d'une qualité incomparable sont aussi exportés dans plusieurs pays notamment en Europe, en Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest ainsi qu'au Moyen-Orient.

Le sucre exporté par CEITAL représente un tiers du sucre total exporté par l'Union Européenne, ce qui en fait un acteur majeur sur le marché du sucre.

Depuis 2010, plus de 3 millions de tonnes de sucre ont été exportés et ce sur plus de 40 pays, la production de CEVITAL représente plus de 10% de tout le sucre produit au sein de l'Union Européenne.

Parmi les clients les plus importants de CEVITAL nous retrouvons Coca-Cola, Kraft Food, Danone, Ferrero, Barry Callebaut, Andros, Refresco, Nutriset...etc.

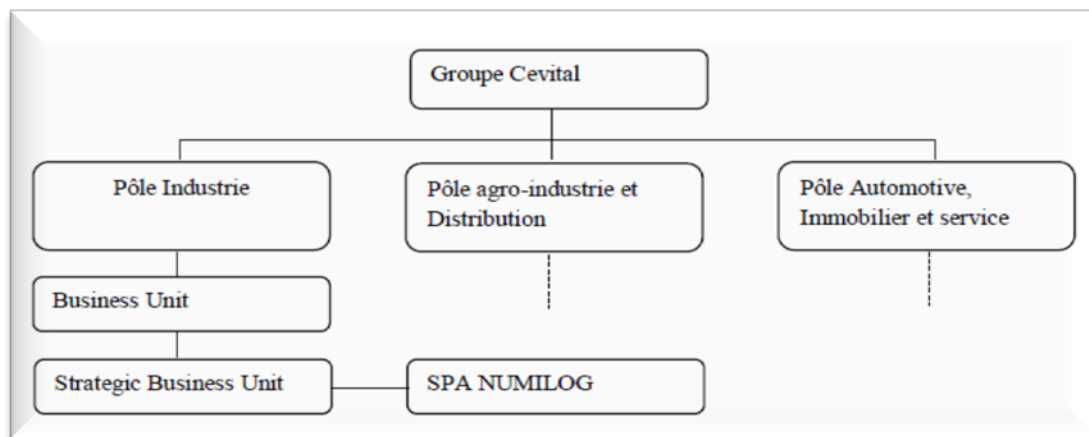
¹¹⁷ Adapté de <http://www.cevital-agro-industrie.com/fr/page/groupe-cevital-p15> (consulté le 22/05/2019)

CEVITAL c'est aussi 3,5 milliards de dollars de chiffre d'affaires et ambitionne d'arriver à 25 milliards de dollars à l'horizon 2025.

- **L'importance stratégique de l'organisation logistique :**

La politique de développement de CEITAL porte une attention particulière à la logistique.

Figure 01 : Organigramme du groupe CEVITAL



Source : Document interne de l'entreprise

L'importance de ce domaine dans le business, son impact dans la réduction des coûts et l'augmentation des marges de compétitivité, a poussé le groupe à inclure la mise en place d'un réseau logistique renforcé en interne pour maîtriser l'ensemble de sa chaîne logistique. En amont, le groupe s'est doté d'une flotte maritime, de trois navires en propriété et d'autres, affrétés, représentés par sa filiale Nolis (créée en 2000) assurant l'approvisionnement en matières premières importées, en particulier d'Amérique latine.

En aval, il a créé un vaste réseau de transport routier, d'entreposage, avec une filiale de spécialité logistique NUMILOG (créée en 2007¹¹⁸).

1.2. NUMILOG SPA :

Dans ce qui suit, nous présentons l'entreprise d'accueil, sa naissance ainsi que son développement.

- **La naissance et le développement de NUMILOG¹¹⁹ :**

¹¹⁸ Adapté de <https://www.cevital.com/lhistoire-du-groupe/> (consulté le 22/05/2019)

¹¹⁹ Adapté de <http://www.numilog.dz/index.php/presentation-numilog> (consulté le 26/05/2019)

Bien avant la création de NUMILOG, le groupe CEVITAL faisait appel à des prestataires logistiques externes pour assurer le transport de ses différentes marchandises. Alors que sur le plan logistique, chacune de ses filiales était dotée de sa propre structure. Le coût était pesant dans la trésorerie des filiales. L'un des objectifs de la création de NUMILOG était justement de tenter d'alléger le coût lié au transport et aux besoins en matière de logistique.

Après une tentative peu concluante (propositions coûteuses) de travailler en Algérie avec des prestataires européens, le groupe a créé la filiale logistique NUMILOG en 2007 et l'a liée à la Business strategic Unit (**annexe 04**).

Au début, NUMILOG se résumait à une poignée de salariés et à quelques remorques. Elle comptait alors 30 personnes et un entrepôt qui gérait les stocks sur tableur. Mais depuis, NUMILOG s'est largement étoffée et travaille pour d'autres filiales du groupe.

NUMILOG offre une prestation complète allant du stockage jusqu'à la distribution des produits à travers le territoire national. Elle se place comme un acteur incontournable de la chaîne logistique qui accompagne les industriels de différents secteurs dans la consolidation de leurs flux marchandises et l'optimisation de leurs activités, offrant des solutions adaptées en matière de Supply Chain, grâce aux infrastructures et outils modernes (géolocalisation, traçabilité, technologies de pointe...etc.)¹²⁰

En 2016, NUMILOG compte un effectif global de plus de 1355 collaborateurs, avec une flotte de plus de 800 qui permettent 500 livraisons quotidiennes pour les grossistes, distributeurs, Centres commerciaux et relais auto routier et une capacité de stockage qui atteint 150 000 palettes dont 35 000 sous température dirigée.

Cette filiale se constitue en quatre plateformes opérationnelles en tri température (surgelé, frais et ambiante) et qui sont implantées à Bouira, Oran, Constantine et Sétif. Trois agences de transport à savoir : Bouira, Oran et Bejaia, avec une flotte de plus de 800 véhicules tous types confondus ainsi qu'un réseau de distribution de 26 CLR judicieusement réparti à travers le territoire national pour écourter les délais de mise à disposition des marchandises.

Numilog tente d'apporter des solutions logistiques dans différents domaines, ce qui traduit la multiplication des ses clients internes (Cevital, Numidis, Brandt...etc.) et externes (Danone, Condia, Tchik Lait, Saida... etc.).

¹²⁰ Adapté de <http://www.numilog.dz/index.php/presentation-numilog> (consulté le 15/04/2019)

▪ La PFL de Bouira :

Nous abordons la PLF de Bouira car elle constitue notre étude de cas et nous nous étalerons à son propos pour bien assimiler son fonctionnement et ses différents process.

La PLF de Bouira est l'une des quatre plateformes exploitées par l'entreprise NUMILOG dans son activité de prestation de services logistiques, de transport et de réseaux. Située sur la route de Nessis, à 3 KM au Sud-ouest de la ville de Bouira. Elle est d'une surface totale de 75 000m² dont 43 000 m² de surface à température ambiante déjà exploitée, 28 000 m² de température dirigée en projet d'exploitation et 4 000 m² de surface administrative.

Pour son fonctionnement, la plateforme de Bouira dispose de deux activités principales à savoir : l'activité logistique et l'agence de transport, ainsi que de six fonctions supports qui seront représentées dans l'organigramme de l'entreprise. La plateforme abrite également le Data center de toute l'entreprise NUMILOG.

NUMILOG Bouira gère trois dossiers dans son activité logistique ; Numidis, Cevifood, et Danone. Nous nous intéresserons d'avantage à ce dernier car en effet, c'est au sein de ce bloc qu'à été élaboré notre étude de cas.

Figure 02 : La PFL de Bouira



Source : Document interne de l'entreprise

La figure 02 représente le plan de masse de la plateforme logistique de Bouira. La plateforme dispose de 6 blocs administratifs dont cinq aménagés à savoir :

- B0 : Bloc administratif dédié à la direction et aux fonctions supports ;

- B2 : Admin Numidis et service méthodes et planning ;
- B3: Admin Cevifood ;
- B4: Agence de transport ;
- B5 : Admin Danone.

La PFL dispose de 15 cellules dont 9 exploitées par les trois clients qui sont : Numidis, Danone et Cevifood et 6 pour le stockage à température dirigée avec une capacité qui va de 60 000 à 80 000 palettes selon le mode de stockage utilisé, la plateforme est équipée de 92 quais et 6 rampes d'expédition/réception. La plateforme compte trois entrepôts opérationnels (*Numidis, Cevifood, et Danone*).

▪ **Les activités de NUMILOG¹²¹ :**

NUMILOG déploie ses activités autour de trois missions principales :

- Accompagner la croissance des activités du groupe Cevital (toutes filiales confondues) à travers des prestations logistiques et de transport.
- Proposer aux acteurs économiques et industriels en Algérie des prestations de transport et/ou logistiques à travers tout le territoire.
- Proposer un accompagnement en conseil et solutions logistiques.

NUMILOG accompagne ses clients dans leur développement en s'appuyant sur le savoir-faire et l'expérience, ses activités se présentent comme suit :

- **Le transport :**
- L'assurance d'une distribution répondant aux besoins et aux exigences en matière de délais et de services (traçabilité complète du flux).
- Des solutions performantes pour une optimisation des schémas de transport.
- Des moyens suffisants et géo-localisés pour absorber les variations importantes d'activités.
- Distribution en flux tendu sur l'ensemble du territoire national.

¹²¹Ibid

- La logistique :

- Une gestion rigoureuse des flux marchandises (Stockage, préparation de commandes, logistique du froid, distribution).
- Gérer les stocks de manière à assurer la disponibilité permanente des produits.
- Un accompagnement sur mesure pour chaque secteur d'activités Une fiabilité sans failles de la traçabilité des flux.

Les marchandises actuellement stockées sur cette plateforme proviennent essentiellement de trois clients dont deux d'entre eux sont internes (filiales Cevital) et l'autre externe. Pour cela, on trouve trois dossiers au niveau de cette direction : CeviFood, Numidis et Danone.

- **Le client CeviFood :** Il constitue, d'une part l'activité la plus importante en termes de flux physiques et informationnels. D'autre part, le vecteur de distribution des produits de la société mère CEVITAL.
- **Le client Numidis :** Il constitue l'activité la plus importante et la plus riche exploitée par NUMILOG à la PFL de Bouira, en termes d'applications des différents processus et en termes de la multitude des références produits gérées.
- **Le client Danone :** c'est une activité récente, la seule qui est assurée pour un client externe, elle occupe des surfaces ambiantes et à température dirigée.

2. Environnement de l'entreprise :**2.1. La logistique en Algérie :**

Avant 2012, la logistique en Algérie était limitée à quelques zones extra-portuaires (ports secs) pour décongestionner les ports existants, et à quelques plateformes aménagées pour répondre aux besoins internes dans le secteur de la distribution, ce qui était insuffisant.

Le coût d'acheminement d'un produit dans les pays à haute valeur ajoutée n'excède pas 5%. La moyenne mondiale est de 16%, et en Algérie elle atteignait dans certains cas 35%¹²².

Le coût du "dernier kilomètre" était l'un des plus hauts de la région d'Afrique du nord. Les entreprises n'intégraient pas suffisamment de logistique et ne faisaient pas appel à des

¹²² Le secteur logistique sur la rive sud de la Méditerranée Occidentale, adapté de www.Cetmo.org (consulté le 18/05/2019).

professionnels. De plus, les pouvoirs publics n'intégraient pas assez, ou pas du tout, la logistique urbaine dans la politique de la ville.

Le meilleur indicateur de référence dans la gestion logistique mondiale est le classement fourni régulièrement par la Banque mondiale qui a placé l'Algérie en 2012 à la 125ème position sur 160 pays¹²³. Le classement prend en compte certains éléments comme le rendement des services douaniers, les coûts de logistique, la qualité des infrastructures commerciales, des transports et des services associés mais aussi la rapidité des livraisons, notamment des cargaisons.

Avec l'accomplissement des quelques projets de logistique notamment la route est-ouest et l'amélioration de quelques ports, l'Algérie occupe, en 2014, la première place au niveau du Maghreb en logistique. Au plan mondial, l'Algérie pointe à la 96ème place avec un score de 2,65 sur 5¹²⁴.

Le secteur logistique en Algérie ne cesse de se développer grâce à la prise de conscience des autorités concernées quant à l'importance de ce secteur pour l'avenir du développement de l'économie nationale surtout après la chute des prix du pétrole. Dans cette optique, le ministère des Travaux publics et des Transports a veillé à conduire au mieux les travaux d'un groupe de travail interministériel pour élaborer un plan logistique national afin d'améliorer le secteur logistique en Algérie.

Par ailleurs, L'Etat a posé une fiscalité attractive pour inciter les entreprises nationales à externaliser leur logistique (transport et stockage) et réduire ainsi leurs coûts en recourant à ces infrastructures en échange d'une traçabilité de leurs flux de marchandises. En 2016¹²⁵, l'Algérie pointe à la 75ème place dans le classement (2,77 sur 5) qui s'avère plutôt modeste, au vu des potentialités logistiques et financières dont elle dispose.

Etant donné la taille du pays, cela devrait engendrer un grand marché pour le secteur logistique qui connaît une véritable mutation. Un grand nombre de projets ont été réalisés ou sont en phase de réalisation, afin de rendre ce secteur plus performant et plus efficace dans sa contribution au développement économique, ainsi il sera en phase de devenir une branche à part entière de l'économie nationale.

¹²³ Adapté de www.liberte-algerie.com (consulté le 18/05/2019).

¹²⁴ Adapté de www.algeriepatriotique.com (consulté le 18/05/2019).

¹²⁵ Adapté de www.banquemondiale.org (consulté le 19/05/2019)

2.2. Les prestataires logistiques en Algérie :

On peut classer les PSL en Algérie en deux catégories, la première est la catégorie dominante qui est composée de prestataires qui ne proposent que des services de transport (1PL), la deuxième catégorie est composée de clusters logistiques qui proposent un accompagnement logistique allant de l'entreposage jusqu'à la distribution au client final (3PL, 4PL).

2.2.1. Les prestataires de transport (1PL)¹²⁶:

Ce secteur est composé des segments suivants :

- **Une entreprise de transport routier, la SNTR (Société nationale des transports routiers) :**

C'est le premier opérateur de transport routier du pays. Il détient 20 % du marché du transport public de marchandises par route. Il exerce d'autres activités telles que l'affrètement, le transit et le stockage, en concurrence avec les entreprises privées. Elle dispose de son propre parc de véhicules, composé de 100 camions, et en tant qu'affréteur, gère 1 800 camions appartenant à d'autres entreprises.

- **Les opérateurs de transport privés :**

Ils détiennent plus de 80 % du marché du transport public de marchandises par route. C'est un secteur très dynamique, mais dont l'offre est extrêmement fragmentée. Il compte en effet plus de 195 000 opérateurs, la plupart d'entre eux étant des artisans propriétaires d'un ou deux camions et qui ne proposent pas de services logistiques. Cette atomisation est généralement liée à des problèmes tels que le développement d'activités non officielles et non fiscalisées, ce qui ralentit la mise aux normes du parc et la qualité du service.

- **Les entreprises disposant de leur propre moyen de transport :**

Ce segment est encore plus important, puisqu'il couvre environ 40 % de la demande.

2.2.2. Les prestataires Logistiques (3PL, 4PL) :

Il existe peu de prestataires de services logistiques et peu d'opérateurs de qualité en Algérie. Les entreprises algériennes qui s'orientent vers la logistique proviennent du secteur du

¹²⁶ Adapté de www.Cetmo.org (consulté le 18/05/2019).

transport routier. Leurs prestations sont généralement très basiques. L'un des principaux freins à la prestation de services logistiques est le manque d'entrepôts et d'infrastructures. Seules les plus grandes entreprises (SNTR, Numilog, Universal Transit, Transmex, Anderson logistique, flèche bleu algérienne... etc.) proposent des prestations de services logistiques 3PL ou 4PL.

Les entreprises étrangères implantées en Algérie (Panalpina, SDV, Schenker et Gravelau...etc.) sont encore très peu présentes et l'efficacité et la qualité de leurs services sont faibles par rapport à ceux qu'elles proposent aux autres pays. Elles sous-traitent les services à des entreprises de transport algériennes qui ont étendu leurs activités au domaine logistique (par exemple Universal Transit ou Transmex).

3. Le marché de prestation logistique :

Bien que le transport soit sous-traité dans 60 % des cas, les activités logistiques de type 3PL (stockage, gestion des stocks, préparation des commandes, organisation de la distribution physique, services d'informations et à valeur ajoutée) sont encore réalisées en interne dans les entreprises industrielles et commerciales et ça pour deux raisons principales¹²⁷ :

- La première est que les entreprises algériennes ne trouvent pas de partenaires fiables qui proposent un service de haute qualité à un coût qui leur convient.
- La deuxième, est par peur de déléguer à cause de diverses préoccupations opérationnelles, les PME Algériennes s'occupent ainsi de tout : de la production à la vente directe, indirecte, le transport, la gestion de l'après-vente...etc.

De ce fait, et pour convaincre les entreprises algériennes à externaliser leurs chaînes logistiques aux prestataires, il faut que ces derniers proposent une qualité de service logistique irréprochable et à moindre coût¹²⁸.

Difficile d'obtenir des données sur le volume total du marché des prestations logistiques, tant le marché demeure éclaté entre une multitude d'opérateurs évoluant souvent dans l'informel. Les professionnels estiment ainsi que près de 70 % de l'activité logistique est internalisée, tandis que les 30 % restants sont l'affaire de quelques grandes entreprises. En effet, le marché national de la logistique externalisée est couvert dans une proportion de 40%

¹²⁷ Adapté de www.dzentreprise.net (consulté le 19/05/2019).

¹²⁸ Adapté de www.logistical.dz (consulté le 19/05/2019).

par un groupe de cinq entreprises¹²⁹ : Numilog, la Flèche bleue algérienne, Anderson Logistique, Universal transit et la SNTR. Cette dernière s'est associée depuis mars 2015 avec le groupe français APRC créant la co-entreprise SNTR-Logistics pour constituer un réseau national de 30 plateformes logistiques et de distribution.

En Algérie¹³⁰, 40 % du transport et l'immense majorité des autres opérations logistiques sont encore internalisées, mais la tendance est en train de basculer en faveur de l'externalisation. Selon les estimations d'APRC, le manque à gagner issu du déficit de l'infrastructure logistique en Algérie serait de plus de 7 milliards de dollars par an.

4. Stratégie de NUMILOG :

4.1. Localement :

La logistique et le transport, suivant la vision de NUMILOG, constituent un outil essentiel qui a toujours manqué à l'économie nationale et à la promotion de son industrie

Aujourd'hui, l'objectif de NUMILOG est d'assurer non seulement les prestations de services aux clients internes du Groupe CEVITAL, mais aussi d'aller à la conquête de l'ensemble du marché du transport et de la logistique qui se développe rapidement en Algérie avec de nouvelles attentes clients, nouveaux concurrents et nouveaux liens entre les entreprises et leurs partenaires...etc.

Dans cette optique, NUMILOG se focalise sur l'amélioration de la logistique opérationnelle pour une réactivité très supérieure, une baisse significative des coûts, une nette amélioration de la qualité et du service au client et de meilleures performances, en optimisant l'utilisation des actifs par la création d'un véritable lien entre les processus de l'entreprise, de ce fait, les actifs sont mieux utilisés (ressources humaines, équipements...etc.). Tout se joue sur l'axe de la réactivité et de la flexibilité de l'entreprise afin de satisfaire les attentes des clients qui sont de plus en plus exigeants en termes de délai et coût de prestation, en leur proposant une qualité de service irréprochable pour durablement faire face à la concurrence qui ne cesse d'augmenter, notamment celle de la co-entreprise SNTR Logistics.

Pour l'entreprise, l'année 2013 a été l'année durant laquelle les principales fondations métier de la logistique et du transport ont été mises en place. L'année 2014 a tablé sur l'optimisation

¹²⁹ Adapté de www.huffpostmaghreb.com (consulté le 19/05/2019).

¹³⁰ Adapté de www.jeuneafrique.com(consulté le 19/05/2019).

et l'autonomisation des équipes. L'année 2015, quant à elle, était l'année durant laquelle elle a commencé à pérenniser et à rentabiliser son mode de fonctionnement et la dynamique de progrès de ses équipes.

Il devient difficile pour le client de déterminer les critères pour choisir le prestataire logistique répondant au mieux à ses besoins. Le marché de la prestation logistique est peu normé et non uniformisé. Ainsi pour se démarquer, le management de NUMILOG se différencie en s'appuyant à la fois sur la partie technique mais aussi sur la partie humaine, en investissant, entre autres, dans les systèmes d'informations et en assurant la formation des collaborateurs. NUMILOG se fixe comme objectif d'atteindre l'excellence opérationnelle et d'investir dans le renforcement de sa flotte ou encore dans l'acquisition de plateformes pour proposer d'avantage de tarifs compétitifs à ses clients.

L'avantage de l'entreprise, est que les décisions se prennent très rapidement, ce qui lui permet d'opérer des investissements dans une démarche très réactive en fonction des besoins du marché. Quatre autres plateformes logistiques sont déjà en phase d'étude ainsi que nombreux entrepôts régionaux. L'entreprise veut s'implémenter à l'est pour renforcer les échanges commerciaux avec la Tunisie ainsi que l'ouverture sur les wilayas du centre d'Algérie.

NUMILOG entame aussi une diversification, et pas seulement géographique. Mais en mode de services aussi. La société vient par exemple de lancer la location de palettes plastiques.

4.2. A l'international¹³¹ :

Le groupe CEVITAL s'ouvre à l'international pour exporter ses produits en construisant le réseau logistique nécessaire. Pour ce faire, NUMILOG a mis en place de nouvelles filiales de transport et de logistique dévolues à l'international.

Au Maroc, NUMILOG se construit depuis juin 2015, avec la location d'un entrepôt de 5 000 m² près de Casablanca et l'installation d'une équipe d'une dizaine de salariés. Cette implantation est basée sur une motivation principale, celle d'accompagner le déploiement de la filiale d'électroménager Brandt sur le marché marocain. Son objectif à long terme est d'être dans le top trois des opérateurs logistiques au Maroc. L'automotive et l'aéronautique sont les deux secteurs sur lesquels NUMILOG s'intéresse le plus. Cependant, il faudra survivre avec

¹³¹ Ibid

une concurrence féroce et déjà bien installée, composée de poids lourds du secteur qui comptent parmi leurs clients les plus grandes multinationales implantées au Maroc.

En France, CTLOG International¹³², est créée en décembre 2014 avec un capital social de 100 000 euros. Située à la fois à proximité des ports de Marseille et de Fos-sur-Mer et sur l'axe autoroutier Paris-Espagne-Italie, elle constitue une pièce maîtresse de la commercialisation en Europe des produits des filiales de CEVITAL notamment Brandt *et* OXXO. Mais dans un premier temps, CTLOG International sous-traite la distribution aux transporteurs opérant en France afin de mettre un pied dans le marché français.

NUMILOG prévoit de s'implanter aussi en Lombardie (Italie) ainsi qu'en Tunisie. Elle recherche actuellement des opportunités sur place.

❖ Pourquoi avoir choisi le client DANONE pour traiter notre sujet de réflexion ?

Les premiers jours de notre affectation à la PFL de Bouira, on a eu recours à des experts de la logistique à savoir : le directeur du site, le DEX DANONE, le D-ADM DANONE et le DEX CEVIFOOD, qui nous ont accordé de leur précieux temps pour répondre à nos questionnements et réflexions et ce, à travers des entretiens d'une durée de 30 minutes jusqu'à une heure de temps.

Durant ces entretiens on a élargie notre champ de connaissance en matière de logistique et du fonctionnement d'une PFL qui s'avère assez complexe et délicat.

De ce fait, on a recueilli les dysfonctionnements des différents entrepôts aménagés au sein de la PFL, on précise que chaque entrepôt est spécifique à un dossier traité c.-à-d. client (DANONE, NUMIDIS, CEVIFOOD). Partant de ce point, on a opté pour le client DANONE qui s'avère assez exigeant dans le traitement du processus de traitement de commande avec NUMILOG, que ce soit sur le plan administratif ou opérationnel.

CEVIFOOD ; du fait qu'il soit un client interne et qu'il représente l'activité la plus importante au sein de la PFL dépasse la capacité de stockage authentifiée.

NUMIDIS quant à lui, la majorité de son activité s'appuie sur la préparation des commandes et donc applique le principe du cross docking. Néanmoins, l'activité de stockage s'avère minime et non significative par rapport à notre étude.

¹³²Le nom commercial NUMILOG était déjà pris en France par un distributeur et diffuseur de livres numériques.

De ce fait, on a opté pour l'essai d'optimisation de l'entrepôt DANONE qui répond favorablement aux objectifs caractérisant notre étude.

○ **Le client Danone**¹³³ :

La PFL de Bouira représente le distributeur de marque sur le territoire national. NUMILOG est le PSL qui assure la circulation des flux physiques et informationnels depuis l'entreprise Danone jusqu'à ses clients.

En octobre 2001, le leader mondial des PLF DANONE a conclu un accord de partenariat avec la laiterie de DJURDJURA, leader du marché algérien des PLF avec 51 % de participation dans la société DDA.

En juin 2006, DANONE devient actionnaire majoritaire de DDA avec 95 %. En juin 2016 NUMILOG devient le prestataire de service logistique qui assure la circulation des flux physiques et informationnels depuis les usines de DANONE jusqu'à ses clients¹³⁴.

DANONE est devenu l'un des leaders des PLF dans le marché national algérien, depuis ses 99 ans à la satisfaction et au service des besoins de consommation des PLF. De ce fait, sa chaîne logistique doit être parfaitement adaptée et maîtrisée pour répondre aux besoins de sa clientèle pour une consommation quotidienne. D'où la nécessité de se concentrer sur le cœur de métier, afin de garantir des prestations de qualité irréprochable.

Cette logique concerne les différents aspects, notamment en termes de transport et logistique. Sur ce point, DANONE s'appuie sur l'expertise de son partenaire NUMILOG, disposant de plusieurs années d'expérience dans ce domaine.

Dans cette présente partie, nous présentons la chaîne logistique globale qui singularise la prestation de la logistique de l'entreprise DANONE par NUMILOG, en prenant en considération les flux informationnel et physique dans les trois parties amont, interne et enfin en aval de sa chaîne logistique.

En amont, selon un plan prévisionnel de la demande client, les PLF DANONE viennent de trois sources différentes à savoir : l'usine d'AKBOU, TESSALA et CONSTANTINE. Avant l'arrivée, une certaine mesure administrative doit être accomplie pour une meilleure planification des ressources par NUMILOG.

¹³³ Adapté de <https://www.djazairiess.com/fr/elwatan> (consulté le 28/25/2019).

¹³⁴ Adapté de <https://mondafrique.com> (consulté le 28/05/2019).

Afin d'organiser les réceptions, DANONE transmet à NUMILOG le détail précis de l'ordonnancement des commandes d'achat mensuel ensuite journalier, de sorte que les moyens humains et matériels ainsi que l'espace soient planifiés par NUMILOG, qui à son tour ne fait que suivre la fiabilité des prévisions en les comparant avec les demandes réelles des distributeurs. La chaîne logistique en Amont se finalise par la réception de la marchandise planifiée.

En interne, la logistique opérationnelle pour l'entreprise commence par la réception des TC et de lots de produits finis à la PFL de Bouira, vient après : l'entreposage, la préparation de commande et enfin l'expédition ; c'est le cœur du métier de la logistique.

Nous illustrons dans ce qui suit les différents flux physiques et informationnels dans la PFL en détail, car la logistique interne est concernée par notre étude.

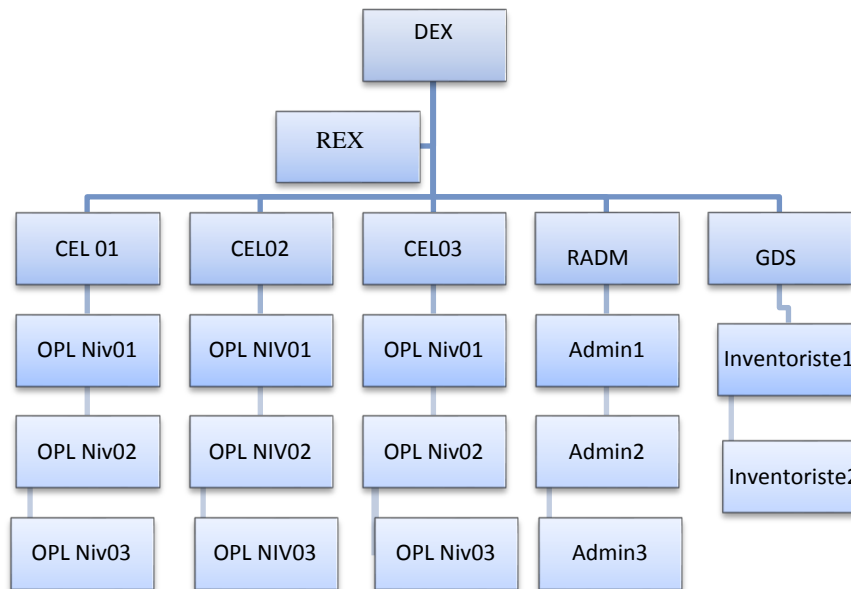
5. Processus de traitement de commandes NUMILOG-DANONE :

5.1. Les moyens mobilisés:

Plusieurs ressources matérielles et humaines sont utilisées afin de réaliser ces différentes opérations :

- **Les moyens humains:**

Plusieurs collaborateurs sont employés afin d'assurer la gestion de l'activité DANONE. Ils peuvent être représentés dans la figure ci-dessous :

Figure 03 : Organigramme représentatif des collaborateurs de l'activité DANONE

Source : établie par nos propres soins

Au niveau opérationnel, on trouve différents opérateurs logistiques de trois niveaux et qui sont répartis en quatre équipes comme ceci :

- OPL Niv 1 : 5 à 7 agents logistiques chargés de manutention des marchandises;
- OPL Niv 2 : 2 à 3 agents logistiques travaillant avec le PDA, préparation et contrôle;
- OPL Niv 3 : 2 à 4 agents logistiques travaillant avec les chariots élévateurs et à pince.

▪ **Les moyens matériels:**

○ **Les matériels de manutention:**

Plusieurs matériels sont mobilisés afin d'assurer une manutention facile et maintenir les produits de l'entrepôt en bon état, les plus importants sont :

- **Les palettes** : Ce sont des palettes en bois, à des dimensions standards de 800*1200 mm et 1000*1200 mm;

- **Les chariots :** Le chariot à pince utilisé pour le stock de mass, le chariot élévateur pour le stock en rack et le chariot à fourche pour préparer les commandes accumulation, chargement et déchargement des camions, « transpalettes».

- o **Les matériels informatiques:**

WMS Reflex (Warehouse Management System) est un logiciel interne, produit du groupe Français HARDIS. Il a été conçu pour automatiser et optimiser les processus logistiques. Plusieurs fonctions sont assurées par ce logiciel ; certaines d'entre elles sont implicites qui contribuent à l'optimisation de l'entrepôt et à la gestion des fonctionnalités du logiciel lui-même, et certaines d'autres sont explicites, affichées sous forme d'options dans le menu principal de ce logiciel, comme la gestion des réceptions et des expéditions, la gestion des stocks, la gestion des préparations et expéditions¹³⁵.

Connectés à ce système, de nombreux périphériques informatiques fixes ou mobiles aident le personnel de l'entrepôt à mieux gérer les stocks, à préparer les commandes, à automatiser l'identification et la traçabilité des marchandises,...etc.

Le PDA est un ordinateur mobile pour entrepôt, il existe sous forme d'un appareil seul ou embarqué sur le chariot élévateur. Il utilise des technologies sans fil pour communiquer avec le système d'information et accompagner les OPL dans la gestion des marchandises. Par le biais du WMS, le CEL affiche simplement les tâches à effectuer par chaque opérateur sur l'écran du terminal¹³⁶.

L'agent effectue donc ses opérations dictées par son PDA et l'utilise pour valider chaque étape grâce à une saisie manuelle sur le clavier ou par lecture des codes-barres. Il est aussi lié à l'appareil «Zebra» qui permet l'impression des «étiquettes support» lors de la réception des marchandises.

❖ **Echanges de données informatiques entre NUMILOG et DANONE:**

Le système WMS Reflex est interfacé avec le système SAP de DANONE (gestion de production, approvisionnement et administration des ventes), notamment les ordres de préparation, de mouvements divers de stock...etc.

¹³⁵ Adapté de <http://www.logistiqueconseil.org> (consulte le 23/05/2019).

¹³⁶ Adapté de <https://www.commentcamarche.net/contents/760-pda> (consulté le 24/05/2019).

Ces transactions sont automatisées et sécurisées par les deux parties de sorte que les deux systèmes soient parfaitement en phase. Les transactions sont transférées par le biais de protocoles EDI, standards.

C'est un système qui assure la rapidité des transactions entre les deux parties tout en assurant la transparence et la pertinence de l'information en temps réel. La visibilité sur le stock à l'instant (t) est l'un des avantages cruciaux de ces échanges vu son influence directe sur les décisions du client DANONE.

▪ **Déroulement du traitement des commandes NUMILOG-DANONE :**

○ **Planification des Réceptions :**

- DANONE émet un plan de charge mensuel (PDP) à NUMILOG, qui sera mis à jour d'une manière hebdomadaire, contiendra : les dates de chargement, le nombre de camions, les articles et leurs quantités.
- Un planning final sera validé à J-1 avant 16 h de la réception, en commun accord entre NUMILOG et DANONE avec l'envoi par mail du plan de charge).

○ **Réception des camions sur la PFL de BOUIRA :**

- Arrivée du chauffeur au PC sécurité et l'orienter vers le bureau ADM.
- Le chauffeur se présentera avec un bon de Transfert Usine (codes article, quantités, DLC et d'autres s'il y a lieu) et une fiche navette ou d'anomalies ;
- L'agent ADM procédera à la génération de la réception physique à partir du prévisionnel DANONE, suivant un attendu global de réception mensuelle ;

L'attendu de réception doit être défini par site de production (pour chaque usine)

- Une fois la réception physique est générée, l'ADM procédera à l'édition du bon de réception REFLEX.
- L'agent ADM affectera le chauffeur à quai (après concertation avec le chef d'équipe sur la disponibilité des quais de réception) en lui remplissant un ordre de déchargement le joindre au BT et au BR ;

Une fois le camion à Quai:

- Le chauffeur, Assurera le calage du camion et la remise des clés au Chef d'équipe.
- Vérification de l'état du plombage et la concordance de son numéro à celui inscrit sur le BT usine par le Chef d'Équipe NUMILOG et l'agent Qualité DANONE si le transport n'est pas assuré par NUMILOG ;
- Déplombage du Camion et prise de température intérieure du camion par le chef d'équipe NUMILOG ;
- Déchargement et le trie avec la présence obligatoire du chauffeur dans le cas où celui-ci porte des chaussures de sécurité ;
- Vérification qualitative et quantitative des produits ;
- Remplir une fiche contrôle de réception (état du camion et des colis) ;
- Libération du chauffeur : à la fin de déchargement du Camion, accuser le BT et l'OD(**annexe 05**) par le CEL puis l'agent ADM, portant sur le BT toutes les mentions nécessaires:
 - Date de réception physique.
 - Nom et prénom du réceptionnaire
 - Observations (casse, manque, surplus)
- Étiquetagedesdifférentscolisenanomalieparleservicequalité(REJECTetHOLDING).
- Pour les articles étiquetés en HOLDING, leur mise en stocks sera dans une zone spécifique (Zone HOLDING), après les tests du service qualité :
 - Si c'est conforme, le produit passe dans la zone Standard ;
 - Sinon, le produit passe dans la zone REJECT.
- Scan des EAN de l'UM, étiquetage des palettes (étiquette supports REFLEX) s'il y a lieu ;
- Validation informatique de la réception.

- Mise en stock.
- Edition du compte rendu de réception par l'agent ADM (Document REFLEX), pour constitution de la liasse réception (BT, CR REFLEX et la fiche navette ou anomalie).

- **Processus standard des prises de commandes (préparation et expédition) :**

La passation de commande se fait par DANONE le jour J avant 12 h pour livraison J+2 ;

- Intégration des commandes sur REFLEX (via EDI) sinon saisie manuelle ;
- Génération et lancement des commandes intégrées sur REFLEX par l'agent ADM ;
- Préparation de la marchandise commandée, conformément au processus REFLEX de préparation par l'exploitation NUMILOG ;
- Affectation des camions à J+1 au chargement par le service transport, selon le besoin ressorti sur les volumes à expédier ;
- Présentation du chauffeur au bureau ADM, pour récupérer un ordre de chargement (N° Quai, la destination déchargement) ainsi que la fiche de contrôle qualité ;
- Au passage à quai de chargement, le chauffeur:
 - Assure le calage du camion ;
 - Remis les clés au CEL ;
 - Remis l'ordre de chargement et la fiche de contrôle qualité au CEL.
- Prise de température intérieure et vérification de l'état d'hygiène du camion (remplir la fiche de contrôle qualité)
- Procéder au chargement de la marchandise par les Opérateurs Logistiques, conformément au processus de chargement REFLEX avec la présence obligatoire du chauffeur ;
- A la fin du chargement:

- Arrimage de la marchandise chargée par le chauffeur ;
- Plombage du camion par le chauffeur ;
- Remise de l'ordre de chargement et la fiche de contrôle qualité au chauffeur validé par le CEL ;
- Chauffeur se rend au bureau ADM, muni de l'OC et la fiche de contrôle qualité validé.
- L'ADM relèvera le code chargement sur l'OC, saisira les coordonnées chauffeur avec le N° plomb sur le chargement REFLEX ;
- L'ADM éditera un BT en 03 exemplaires, et un document REFLEX (Liste Récapitulative Transport) réservé au chauffeur en 02 exemplaires, les valider et faire signer par le chauffeur ;
- Le chauffeur part à destination, munis de 02 copies BT et 02 copies LRT et la facture du client.

- **Processus de gestion des stocks :**

- Inventaires quotidiens :
 - Emplacements en stock, touchés en prélèvement à J-1.
 - Emplacements picking touché à J-1.
 - Emplacement de mise en stock des réceptions de J-1 (code article/DLC /quantités) ;
- Inventaire hebdomadaire des emplacements vides ;
- Inventaire ciblé sur des articles présentant une anomalie de livraison ;
- Inventaire exceptionnel à la demande du client ;
- Diffusion quotidienne (en interne) du taux de fiabilité des stocks ;
- Tracer les profils de toutes les erreurs commises J-1, aider les opérationnels à corriger

et s'améliorer ;

- Analyse des écarts et mise à jour des stocks dans les temps.

6. Le stockage au sein de NUMILOG :

6.1. Types de stockage:

Partant de la logique que chaque type de PFL nécessite un type de stockage bien spécifique aux caractéristiques, poids et taux de rotation des produits .On distingue trois différents types d'emplacements stockage dans la cellule du client DANONE:

- **Stockage masse** : pour l'entreposage des produits volumineux (Danao, Yog, Lbben, Cherbet...etc.).
- **Stockage accumulation** : pour les stockages des palettes de références homogènes à forte rotation (Aromatisé, Activia...etc.).
- **Stockage structure** : pour les stockages des palettes sur rayonnages (Rack) comportent plusieurs niveaux, ce type de stockage destiné exclusivement aux produits qui parviennent de l'usine de TESSALA.

Généralement pour la PFL de Bouira, ce type de stockage comporte 5 niveaux :

- **Niveau 0** : stockage au sol parfois destiné pour le prélèvement de masse usine TESSALA.
- **Niveau 1,2, 3,4** : Destinés au prélèvement des palettes complètes. Le stockage est généré par les emplacements vides et géré par le WMSREFLEX.

6.2. Politique de stockage:

Pour maximiser l'exploitation de l'espace de stockage et rendre les produits plus accessibles,

NUMILOG a opté pour une politique de stockage un peu spécifique aux caractères de produits stockés ainsi qu'à l'activité de prestation de service logistique qui nécessite une haute réactivité des opérations et une fiabilité des stocks.

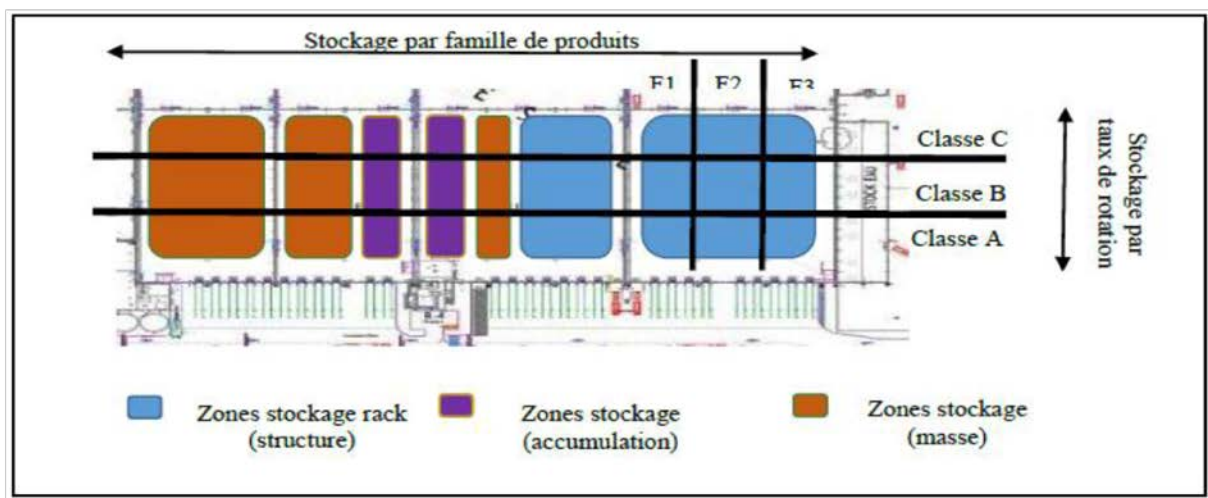
- **Un stockage vertical en fonction du taux de rotation des produits ABC :**

Assuré par le WMS. Les articles les plus demandés sont mis dans la zone la plus accessible.

- **Un stockage horizontal aléatoire par classe :**

Ceci permet une meilleure utilisation de l'espace disponible, de réduire les espaces vides et par conséquent, maximise l'exploitation de l'espace

Figure 04 : plan de stockage dans la cellule du client DANONE



Source : Document interne de l'entreprise

Toutes les zones de stockage sont gérées par le WMS qui précise aux OPL l'emplacement de chaque mise en stock ou de prélèvements.

- **La zone de Picking:**

La politique de stockage de NUMILOG donne une importance énorme pour la zone de Picking. Cette dernière se constitue de 2 allées à savoir : A et B à droite de la PFL. Cette zone comporte 73 références soit 100% du nombre total de références. Les trajets de prélèvements sont tracés par le WMS REFLEX de telle sorte que l'aménagement des palettes soit avancé par le prélèvement des produits les plus importants en poids et volume et qui doivent être organisés et rangés aux emplacements les plus accessibles.

Les réapprovisionnements de la zone Picking sont déclenchés automatiquement par le WMS lorsque le seuil minimal est atteint. Un cariste est affecté en permanence pour l'accomplissement de ces réapprovisionnements.

Conclusion :

Dans cette présente section on a étalé la naissance et le développement de l'entreprise d'accueil NUMILOG et son origine, on a cité également ses activités à savoir : la logistique et le transport. En effet, il nous a semblé nécessaire de faire le point sur l'environnement où évolue NUMILOG et la stratégie déployée localement et au niveau international.

Par ailleurs, on s'est efforcé de préciser les motifs qui nous ont dirigés vers le choix du client DANONE et ce, en s'appuyant sur des entretiens professionnels.

On a ainsi pris la peine de dévoiler le processus propre à l'organisme d'accueil avec le client DANONE en précisant les moyens utilisés ; humains soient-ils, matériels ou informatiques et préalablement son déroulement.

On a conclu cette section en dressant les différents types de stockages émis par l'entreprise et la politique appliquée au sein même de la PFL.

Section 02 : présentation de l'étude et analyse des résultats

Introduction

La préparation de commande est une activité très importante pour NUMILOG. Elle lui permet de maximiser la satisfaction de ses clients en leur assurant une meilleure qualité de livraison, des délais raccourcis et à coût réduit. Cependant cette activité n'est pas optimisée et engendre de plus en plus de coûts de manutentions, des heures de travail supplémentaires (perte directe), de retard de livraison et de litige et donc dégradation de la satisfaction de son client (perte indirecte).

Le diagnostic présenté dans le deuxième chapitre a mis en évidence la nécessité de l'optimisation de la préparation de commande afin de mieux satisfaire les besoins critiques de DANONE.

Pour ce faire, nous allons adopter la méthode SADT pour déterminer les axes d'amélioration, ensuite la méthode ABC pour répondre à l'un des axes d'amélioration ainsi d'autre solution pour les autres axes traités, à la fin du chapitre nous allons analyser, mesurer et proposer des recommandations pour sa maîtrise.

1. Diagnostic et méthodes d'analyse :

La préparation de commande est une activité très importante pour NUMILOG. Elle lui permet de maximiser la satisfaction de ses clients en leur assurant une meilleure qualité de livraison, des délais raccourcis et à coût réduit. Cependant cette activité n'est pas optimisée et engendre de plus en plus de coûts de manutentions, des heures de travail supplémentaires (perte directe), de retard de livraison et de litige et donc dégradation de la satisfaction de son client (perte indirecte).

Le diagnostic présenté dans le deuxième chapitre a mis en évidence la nécessité de l'optimisation de la préparation de commande afin de mieux satisfaire les besoins critiques de DANONE.

o **1.1. Diagnostic de l'état actuel :**

Au cours d'une période s'étalant sur 12 mois, l'activité DANONE est caractérisée par deux pics de saisonnalité :

- Le premier, dure quatre mois. En général il va de janvier jusqu'à avril. La demande connaît une augmentation importante et qui a un impact direct sur l'activité de NUMILOG.
- Le deuxième pic, s'identifie comme des promotions sur des produits.

Ces deux pics annuels impliquent une charge de travail intensive notamment, sur le processus de préparation de commande et d'expédition. Des heures de travail supplémentaires ou un nombre d'effectif additionnel sont alors nécessaires voire indispensable pour l'accomplissement des expéditions en respectant les objectifs exigés c.-à-d. dans les délais et quantités voulus.

Le recrutement des ouvriers à durée déterminée n'est pas chose facile mais délicate. Dans un tel cas l'entreprise ne parvient pas à acquérir un personnel libre de ses engagements et une main d'œuvre qualifiée pour la réalisation des activités logistiques dans la période estimée. L'entité n'est cependant pas en mesure de recruter du personnel tout au long de l'activité annuelle, cela engendrerait une faible productivité pour la PFL.

Par ailleurs, l'entreprise est contrainte à additionner des heures supplémentaires au personnel permanent.

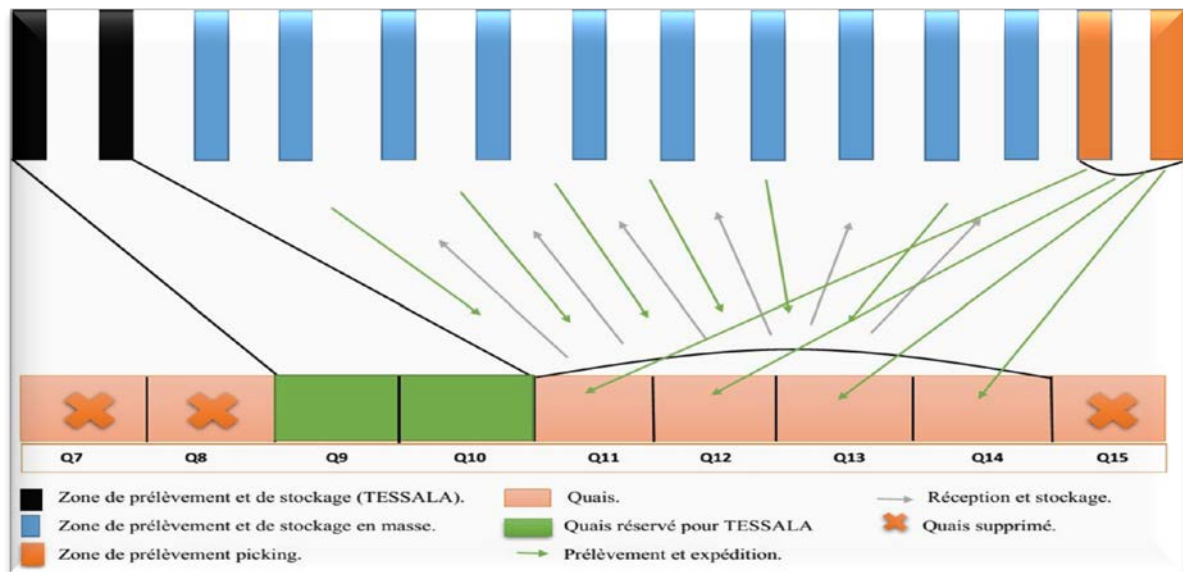
D'autres dysfonctionnements peuvent nuire au déroulement habituel du processus de préparation des commandes. Le retard des livraisons en est un.

Des heures supplémentaires sont alors nécessaires à l'arrivée des TC des trois usines de DANONE à savoir : AKBOU, TESSALA et CONSTANTINE. Un ensemble important d'OPL est cependant mobilisé afin de mener à terme le déchargement des TC, le reste du personnel quant à lui s'occupe des livraisons jusqu'à la fin de la commande c.-à-d. l'achèvement des déchargements de tous les TC.

DANONE étant un client formaliste exige que le groupement des TC soit déchargé le jour même. Rares sont les cas où il demeure plus d'une journée au sein de la PFL.

Au cours de nos journées passées au sein de la PFL, nous avons mené notre attention sur la cellule propre au client DANONE et qui est effectivement menée à température dirigée. Cette dernière se compose d'un total de neuf quais dont :

- Trois bloqués ;
- Deux (Q9 et Q10) conçus pour la réception et l'expédition des commandes et TC en provenance de l'usine de BLIDA ;
- Les quatre derniers (Q11, Q12, Q13 et Q14) sont distingués pour les autres commandes et TC en provenance d'AKBOU et CONSTANTINE.

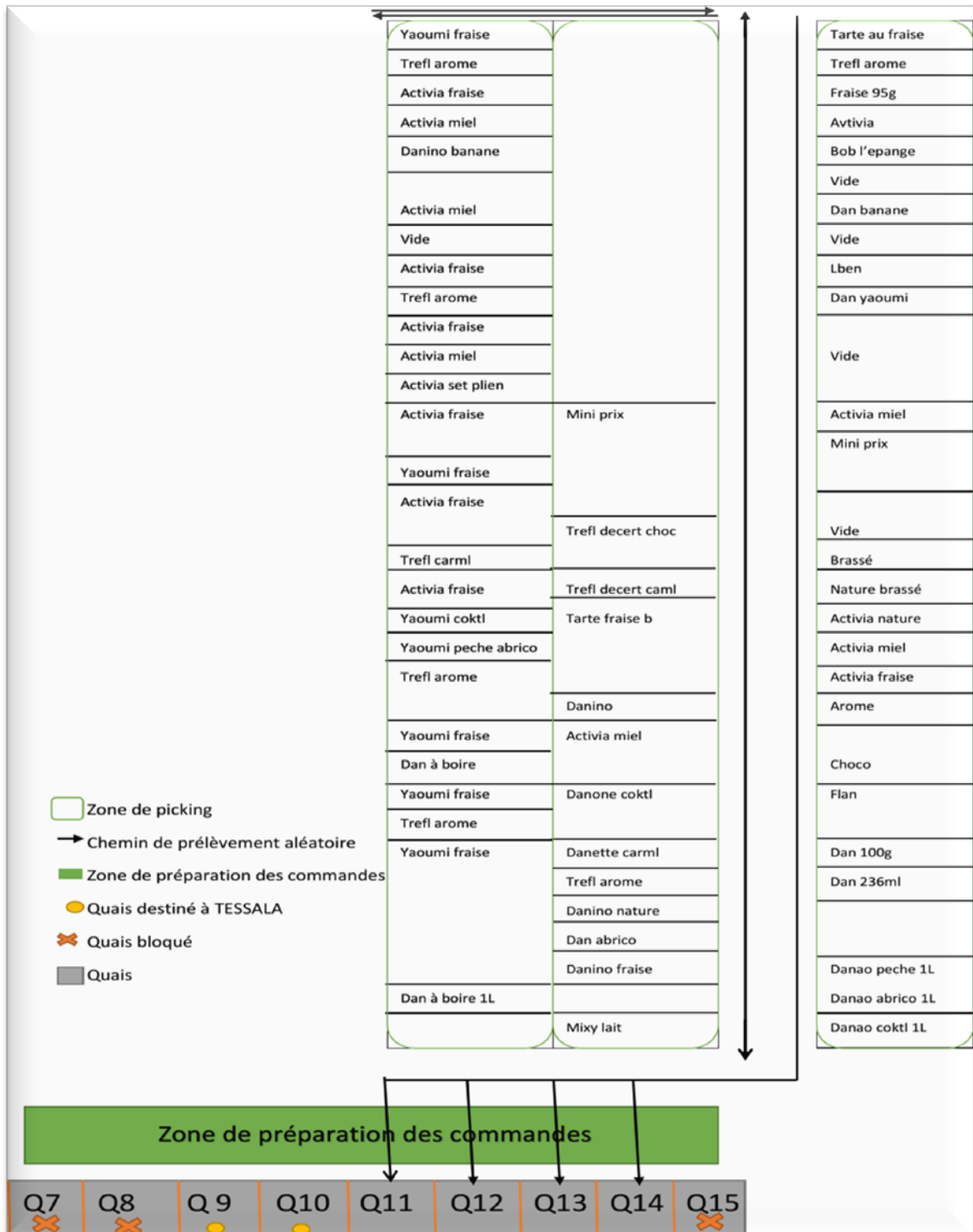
Figure 05 : Schéma présentatif de la cellule DANONE

Source : réalisé par nos soins.

Nous émettons notre attention vers la zone de picking compte tenu de son organisation ; les produits sont stockés en s'appuyant sur la loi de pareto (ABC) en référence par rapport à leurs poids.

Cette démarche engendre un retard significatif sur le processus de préparation des commandes, elle induit à un ralentissement important sur la longueur du trajet mené par les caristes. La figure ci-dessous illustre le plan actuel de la zone de picking.

Figure 06 : Structuration de la zone de picking



Source : Document fourni en interne de l'entreprise

Cependant, Nous avons remarqué aussi une carence d'effectifs dans les trois équipes logistiques qui se composent d'un CEL, de caristes et enfin d'un contrôleur de chargement et de déchargement qui est le même pour le contrôle des préparations.

Par conséquent, avoir un même contrôleur pour deux tâches différentes impacte négativement sur les autres opérations du processus de préparation de commandes.

En éliminant les temps administratifs, le temps de repos et celui du dernier chargement de camion, le takt time¹³⁷ est de 34 minutes/commande. Ce temps est proche du temps de cycle de préparation attendu. En estimant les imprévus qui peuvent surgir au sein de la PFL lors du traitement de commandes, le temps de cycle atteint les 40min/commande. Ce qui justifierait en effet les heures additionnelles et les retards de livraison constatés auparavant.

Ainsi, Il est indispensable de réduire le temps de cycle de préparation de commandes pour pallier aux aléas éventuels.

1.2. Les méthodes d'analyse :

❖ La méthode SADT (Analyse de déroulement)¹³⁸ :

La méthode de simplification du travail (SADT) ou « Analyse de déroulement », originellement mise au point par Allan H. Mogensen et standardisée depuis 1947, est une analyse chronologique de processus détaillée sur un périmètre restreint, visant à identifier de manière exhaustive les différentes étapes de réalisation du processus en se basant sur la pratique la « marche le long du processus » (GembaWalk). Au fur et à mesure qu'on suit les étapes de déroulement, on va ainsi noter les temps, les distances, les poids ...etc. La pratique de cette méthode est très répandue dans les bureaux pour des études de simplification du travail, pour des améliorations d'implantation afin de limiter la longueur des flux. Elle s'applique aussi à de nombreux domaines administratifs, industriels et elle est utilisée fréquemment dans les entrepôts et les industries de transformation.

L'objectif de cette méthode est d'identifier les actions prioritaires d'optimisation en:

- Repérant les plus gros gaspillages et les traiter dans le cadre de « chantiers Lean ».

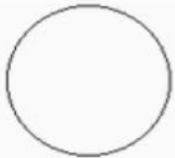

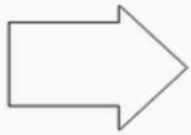


¹³⁷ Le **takt Time** est un terme allemand qui désigne la cadence de production. Il représente le rythme de production nécessaire pour répondre à la demande client. Le takt Time est calculé de la façon suivante : **Temps disponible par jour/nombre d'unités demandé par le client par jour.**

¹³⁸ Adapté de www.bluelean.fr/blog/outils-lean/l-analyse-de-deroulement.html (consulté le 29/24/2019)

- Calculant des indicateurs de performance, d'efficacité et d'efficience du processus.
- Faisant ressortir les goulots d'étranglement.
- Simplifiant les flux et le déroulement.
- Réorganisant l'implantation de l'atelier pour améliorer les flux.

Comme représentée dans la figure ci-dessous, l'analyse de déroulement est standardisée par l'utilisation de symboles codifiés par le BIT et donc mondialement reconnus pour qualifier les étapes constitutives d'un processus.

Figure 07 : Les symboles utilisés pour la représentation de déroulement de processus

Désignation de l'étape du processus	Définition	Symboles
1 - OPERATION	Activité contribuant à un changement d'état des produits.	
2 - CONTROLE	Activité permettant d'apprécier le niveau de qualité des produits.	
3 - TRANSFERT	Activité de déplacement des produits d'un poste à un autre.	
4 - ATTENTE	Retenue temporaire aléatoire du flux des produits ayant pour origine des contraintes d'organisation ou de ressources.	
5 - STOCKAGE	Retenue programmée du flux des articles produits. L'arrêt de la retenue est liée à l'émission d'un ordre.	

Source : ROUX (M), LIU (T), édition, 4eme paris, 2010, p.23

L'analyse nous permet, à partir de cette représentation symbolique de dégager un examen critique et de proposer des solutions d'amélioration qui peuvent porter sur des flux physiques ou administratif.

Quel que soit le domaine d'utilisation de la méthode, il doit nécessairement passer par les étapes suivantes :

- **Délimiter la structure étudiée :**

Cette première étape consiste en la décomposition du processus en plusieurs actions élémentaires et qui doivent être classées en cinq familles distinctes (opérations à valeur ajoutée, transfert, contrôle, attente, stockage, ...etc.) ensuite on les quantifie en termes de nombre d'occurrences, de temps et de distance.

Il existe deux types de méthodes pour représenter un processus dans l'analyse de déroulement :

- **Graphique des flux** (représentation d'enchaînement des tâches).
- **Matrice de déroulement** qui permet de rassembler les informations quantitatives en plus des actions du processus (quantifiant les temps dédiés à chaque étape, mais aussi les distances parcourues, les quantités de matière transformées, les poids en jeu et le nombre d'opérateurs impactés).

- **Analyse du flux traversant la structure du processus actuel**

Dans un premier temps, le travail consiste à observer et à noter ce que l'on voit. Il faut ensuite analyser chaque étape avec un regard critique. L'analyse met en évidence les opérations superflues telles que des contrôles effectués plusieurs fois, du matériel inadapté, des manutentions pénibles et longues, des ruptures de charge, des camions qui repartent à vide ou qui attendent très longtemps pour être chargés, en bref du temps perdu, de l'argent gaspillé et souvent même du travail inutile.

Dans les cas les plus flagrants, l'analyse permet de déceler certaines opérations qui doivent être supprimées ou regroupées et même des investissements qui sont nécessaires.

En fin d'analyse du processus actuel, on définit les indices de performance que l'analyse de déroulement vise à améliorer tel que :

- Temps total de cycle, la productivité du processus, la productivité des ouvriers.
- Efficacité du processus = nombre étapes utiles (U)/nombre étapes totales ((U) + non utile (NU)).
- Temps de traversée du processus = $\sum U + NU$ (temps) = Lead Time (LT).
- Efficience du processus = $\sum U$ (temps)/LT.
- Indice de tension du flux = 1/Efficience ...etc.

▪ **Critique constructive de l'existant :**

Afin d'obtenir une critique efficace du plan des flux dans un entrepôt ou dans un atelier de production, la méthode du QQQCCP¹³⁹ est bien adaptée à cet objectif.

L'analyse critique va avoir pour objet de trouver des solutions qui permettront d'optimiser le déroulement du processus concerné. En notant les différents déplacements de la balance qui provoquent une perte de temps et un gaspillage de main-d'œuvre, on peut ainsi analyser les étapes qui constituent la préparation de commandes, la réception de la marchandise, le déchargement d'un camion ...etc., ou critiquer le diagramme de circulation des chariots à l'intérieur d'un entrepôt. Mais pour être efficace, cette analyse doit se concentrer sur un seul type de flux. Ce qui permet de mettre en évidence des temps morts, des actions désordonnées ou des mouvements inutiles que l'on porte par l'observation.

Un autre moyen d'apporter une critique constructive est de se demander si l'on peut : combiner, permuter, séparer, ou encore améliorer les étapes.

▪ **Élaboration de la solution proposée et faire son bilan**

Ces critiques constructives chiffrées et non chiffrées permettent d'imaginer les actions d'amélioration à conduire et les jeux correspondants et de trouver une solution : la moins coûteuse, la plus simple, la plus rapide, la plus sûre, la moins fatigante, cela sans perturber le processus, en élaborant une nouvelle organisation limitant au maximum les phases de transfert à vide, d'attente et de stockage.

¹³⁹ Le QQQCCP (Quoi, Qui, Où, Quand, Comment, Combien, Pourquoi), appelé aussi méthode du questionnement est un outil d'aide à la résolution de problèmes comportant une liste quasi exhaustive d'informations sur la situation

On refait le plan des flux de processus amélioré avec les mêmes tableaux et le même plan. Ainsi il devient possible de comparer l'état actuel et l'état futur par une représentation visuelle et bien entendu chiffrée afin de faire apparaître les gains gagnés en termes de temps, coût et qualité ou bien encore en termes de productivité afin d'approuver les actions à entreprendre. On évalue également les gains « non chiffrables » (sécurité, conditions de travail ...etc.).

❖ **La méthode ABC de Pareto¹⁴⁰ :**

En premier temps on penchera sur l'origine du principe de la méthode ABC.

○ **La méthode de Pareto (loi des 20/80) :**

D'après cette méthode, l'analyse des stocks consiste à rechercher les 20% des articles en nombre représentant 80 % de la valeur totale du stock. À ces derniers, il sera appliqué un suivi rigoureux car, l'engagement financier supporté est assez élevé. Le reste des articles, de moindre valeur, seront quant à eux gérés avec un peu plus de souplesse.

○ **La méthode ABC :**

Tout en restant dans la même logique que la méthode de Pareto, la méthode ABC affine la précédente en proposant un découpage plus détaillé des stocks en fonction de leur valeur. Elle ressort donc trois segments ou classe selon les critères qui suivent :

- **Classe A** : les 20 % des articles qui représente environ 80 % de la valeur totale du stock ;
- **Classe B** : les 30 % des articles suivants qui représentent environ 15 % de la valeur totale du stock ;
- **Classe C** : les 50 % des articles restant qui représentent environ 5 % de la valeur totale du stock.

¹⁴⁰ Adapté de <http://www.logistiqueconseil.org> (consulté le 29/05/2019)

Ou encore selon d'autres théories :

- **Classe A** : les 10 % des articles représentent 60 % de la valeur totale du stock ;
- **Classe B** : les 40 % des articles représentent 30 % de la valeur totale du stock ;
- **Classe C** : les 50 % des articles représentent 10 % de la valeur totale du stock.

Comme vous le constatez, les intervalles de classe ci-dessus ne sont pas rigides. Il est même rare de les obtenir avec une telle précision dans une analyse. Dans tous les cas, l'analyste essaiera au mieux d'obtenir un découpage qui se rapproche des valeurs de son choix.

- o **Cas d'emploi de la méthode ABC**

L'analyse ABC peut être utilisée :

- **Dans les approvisionnements** ; afin de cibler les articles dont le stockage est le plus onéreux, les produits dont le coût de revient est le plus fort.
- **Dans la production** ; afin de cibler les articles qui sont à la cause de fortes immobilisations financière, les ateliers qui effectuent le plus grand nombre d'opérations, les pièces qui présentent le plus grand nombre de défauts, les goulets d'étranglement ...etc.
- **Dans la vente** ; afin de détecter les produits qui rapportent le plus de profit, les clients qui font le plus gros chiffre d'affaires à la société, les prestations logistiques qui génèrent le plus décharges ...etc.

Le but managérial de ces méthodes d'analyse étant d'optimiser les coûts ou les bénéfices de l'entreprise, il convient, pour chacun des maillons de la chaîne logistique de faire une segmentation par classe et d'assurer une gestion d'autant plus minutieuse que les valeurs sont importantes (les produits, clients, fournisseurs, ateliers... etc. de la classe A seront suivis avec plus de rigueur, puis ceux de la classe B, enfin ceux de la classe C).

L'avantage de ces méthodes d'analyse dans la gestion des stocks est donc qu'elles permettent de porter une attention particulière aux articles dont une moyenne de stockage inadaptée peut avoir des conséquences financières significatives et d'appliquer des règles de gestion appropriées à chacune des classes A, B et C.

2. Essaie d'optimisation du processus de traitement de commandes :

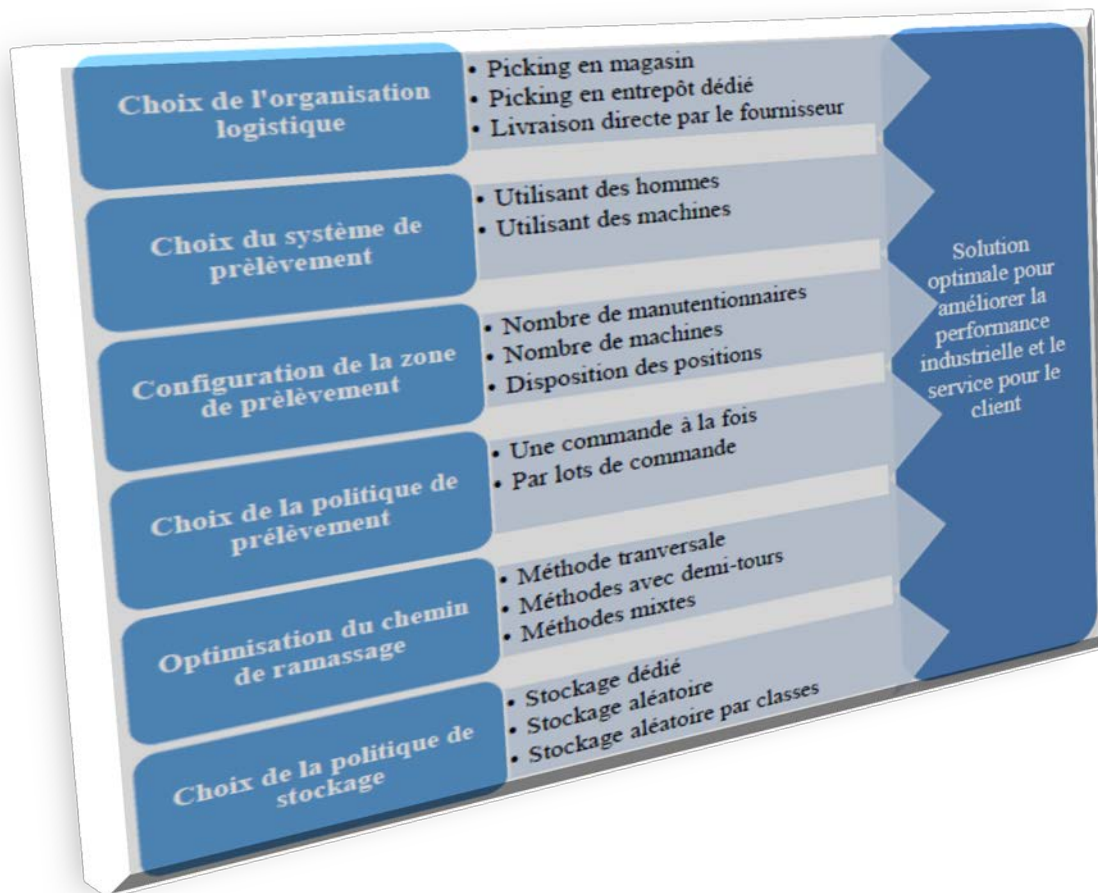
2.1. Essaie d'optimisation du processus de préparation de commande :

Pour entamer correctement notre analyse du processus de préparation de commandes nous devons en premier dresser les différentes classes de problèmes concernant l'optimisation de la préparation des commandes, ensuite nous établirons notre propre analyse en s'appuyant sur la méthode SADT et la méthode ABC afin de répondre à notre problématique d'optimisation.

- **Les classes de problèmes concernant l'optimisation de la préparation de commandes :**

Pour obtenir une efficacité et efficience (en termes de coûts, délais et qualité), les chercheurs ont abordé six grandes classes de problèmes concernant l'optimisation de la préparation de commandes¹⁴¹. Nous les résumons dans la figure suivante :

¹⁴¹**Jean-Baptiste LEFER** : Optimisation de la politique de stockage dans la zone de Picking de La Redoute Mémoire de projet recherche par Centrale Paris, 2008.

Figure 08: Les grandes classes de problèmes de l'optimisation de la préparation de commande

Source : Jean-Baptiste LEFER, mémoire de projet recherche, Centrale Paris, 2008.

La résolution de ces six problématiques concerne de nombreux facteurs clés d'optimisation:

○ **Réduction de la longueur des trajets :**

Le temps de déplacement peut facilement représenter 50% ou plus des heures de préparation des commandes. Réduire le temps de déplacement améliore la productivité de la préparation de commandes. C'est pourquoi les stratégies de préparation de commandes par lots et par grappes sont utilisées dans les entrepôts. C'est aussi la raison pour laquelle certains investissent dans les systèmes de convoyage.

- **Optimisation de l'accessibilité des articles :**

Afin de réduire le temps de prélèvement, une classification et un rangement des références en fonction de la rotation des références ABC doit être réalisé afin de réorganiser le stock de sorte que les références les plus importantes en volume soient situées aux endroits les plus accessibles.

Ensuite les références doivent être mises en hauteur adaptée à leurs dimensionnement en évitant de ranger les articles trop en profondeur dans les racks et en mettant en place des allées de préparation qui permettent de simplifier les flux de prélèvement aux préparateurs.

- **Limitation des ruptures de charge :**

Le magasinier est supposé trouver les références dont il a besoin à sa proximité, sans perdre de temps en se déplaçant vers le stock pour trouver les références recherchées. Le réapprovisionnement du poste picking doit donc être fait de manière efficace. Le calcul de la fréquence de réapprovisionnement ainsi que l'application d'indicateurs afin de déclencher le réapprovisionnement sont deux tâches critiques lors du dimensionnement des postes picking.

- **Limitation des risques d'avaries :**

La limitation des risques peut être faite par la mise en place des chemins de préparation de commandes qui prend en considération la nature des produits en prélevant les articles dans un ordre qui respecte le poids et la densité des articles. Au cours de la préparation, les articles les plus denses doivent être placés en dessous des articles fragiles afin d'éviter les casses. La limitation des erreurs de prélèvement est nécessaire afin d'éliminer la répétition des tâches engendrées par l'imprécision du prélèvement.

- **Équilibrage des tâches et amélioration de l'ergonomie des postes de travail :**

L'abaissement de la pénibilité du travail des opérateurs est primordial en logistique parce qu'il s'agit de tâches répétitives ce qui justifie l'automatisation de ces dernières.

Les longueurs des trajets peuvent influencer l'état physique des opérateurs ce qui peut affecter la qualité des prélèvements et donc engendrer la casse des produits. Dans certains cas, des tâches doivent être fractionnées entre plusieurs opérateurs et d'autres doivent être combinées afin d'éliminer les pertes de temps.

2.2.1. Application de la méthode SADT :

Afin de découvrir les divergents dysfonctionnements ou les étapes réclamants des améliorations, nous avons procédé à l'analyse de déroulement par la méthode SADT en pratiquant le GembaWalk¹⁴² sur l'ensemble du processus de préparation de commandes, dès l'initiale étape administrative qui précède l'exécution jusqu'aux mesures administratives qui suivent l'expédition. Où nous avons décomposé le processus en nombreuses actions rudimentaires disposées en cinq différentes familles. Au fur et à mesure qu'on suit les étapes de déroulement, chaque action rudimentaire est évaluée en termes de trois facteurs essentiels : la fréquence d'exécution, le temps opérationnel et la distance parcourue pour accomplir la tâche.

Ci-après le tableau de construction de la méthode SADT.

¹⁴²**GembaWalk** : mot japonais qui signifie « là où se trouve la réalité ». Il est aussi souvent utilisé pour dire « terrain » ou « poste de travail ». Le terme GembaWalk désigne l'action d'aller voir le processus réel, de comprendre le travail, de poser des questions et d'apprendre sur place.

Tableau 01 : Mesure SADT

Opération	Opération VA	Transfert	contrôle	Attente	Stockage	Distance (m)	Temps (mn)	Fréquence	Commentaire	Eliminer	Combiner	Changer d'ordre	Améliorer
Mesures administratives				X			2	1					
Affectation des commandes aux quais				X			1.5	1	L'affectation est faite de manière qualitative (N'est pas optimale).				X
attribution des missions au personnel				X			2	1	L'équipe est déséquilibrée. Réaffectation des OPL à chaque 2 ou 3 commandes.	X			
Aller à vide		X				3230	18.1	1	Les longueurs des trajets des prélèvements parcourus par les caristes sont très longues				X
Picking (DPP)					X		36	1	Il est considéré comme un goulot d'étranglement de la P.C à soulager				X
Palettisation	X						10.3	1	Charge supplémentaire pour le poste goulot.			X	
Réapprovisionnement					X		13	1	Nombre de mission d'approvisionnement (RCC) faible mais délai important.				
Prélèvement Palette					X		28.4	1					
Retour cariste		X				3230	25.8	1	Les longueurs des trajets parcourus par les caristes est très long				X
Mise en zone de contrôle					X		7	1					
Contrôle de la préparation			X				18	1			X		
Attente				X			10	1	Les deux contrôles sont complémentaires et peuvent être combinés Existence d'une perte de temps entre les deux contrôles	X			
Contrôle du chargement			X				13	1			X		
Chargement		X					20	1					
Mesure Administratives				X			1.6	1					

Source : Notre propre modalisation

- **Homologation des temps mesurés :**

Nous avons procédé à un contrôle de la cohérence des frugalités par comparaison de la somme des temps élémentaires à un temps total d'exécution. D'une part, nous avons estimé et reconnu les résultats obtenus avec les CEL de NUMILOG et d'autre part nous les avons comparés aux standards de temps prédéterminés de la logistique de l'IFTIM.

- **Étude du cycle de préparation de commandes :**

NUMILOG doit être capable de livrer les CLR en moins de 48 heures j+2. Compte tenu du temps de transport entre le site industriel et le client, le processus de préparation des colis doit être effectué dans un délai maximum de 8 heures. Pour faire face à un tel défi, il est important de calculer le temps nécessaire pour l'accomplissement de la préparation d'une commande.

Le takt time a donc pour objectif de répondre à la question suivante : **Dans la limite de la plage horaire de travail, en combien de temps une préparation de commande doit-elle être réalisée pour répondre favorablement à la demande des CLR ?**

Une équipe est disposée à travailler chaque 8h ; ce qui fait que trois équipes sont formées suivant le rythme journalier; chargées de la préparation de commandes, chacune est responsable du temps de préparation de ses commandes. Seulement deux commandes sont préparées compte tenu du nombre de personnel au sein d'une équipe logistique et le nombre limité des quais à disposition.

Le chargement des camions est dépendant du cycle de préparation, il est réalisé postérieurement au contrôle de chargement de l'ensemble des palettes préparées en parallèle avec la préparation qui suit.

En prenant compte du manque d'effectif (manque d'un contrôleur pour chaque équipe), le takt time est de 34 minutes/commande, le temps du cycle peut arriver jusqu'à 40min/commande. Ce qui justifie les heures supplémentaires et les retards de livraison constatés durant l'activité. Il serait donc indispensable de réduire le temps de cycle de préparation pour pallier aux aléas éventuels.

▪ **Analyse de la distribution des tâches du processus :**

En se basant sur les résultats de notre analyse, nous résumons les dysfonctionnements constatés concernant la charge de travail comme suit :

- **Tâches non équilibrées :**

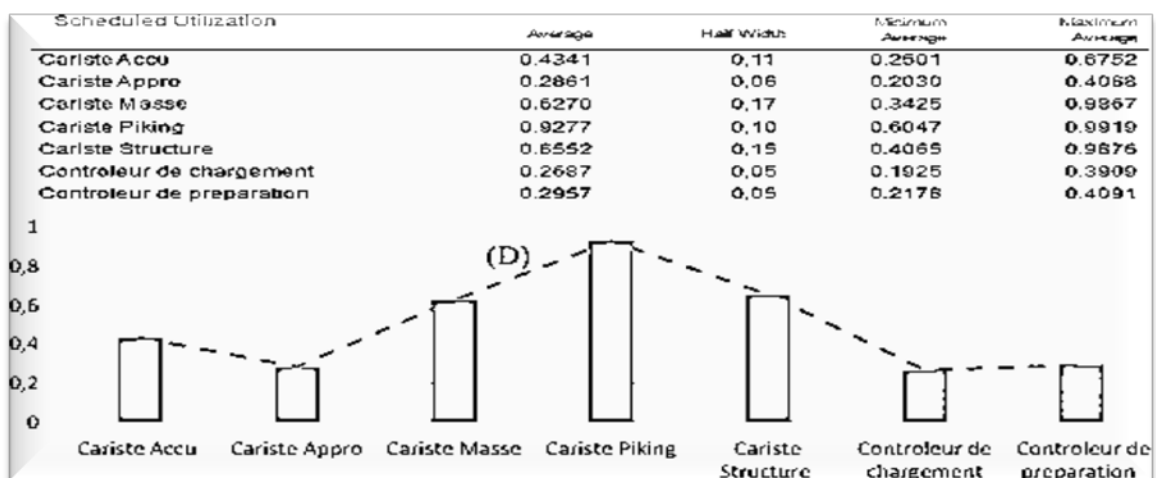
En faisant la distinction entre mesurer et évaluer la charge de travail afin de trouver l'équilibre entre deux démarches :

L'une purement quantitative par le biais du comptage et l'autre qualitative par le biais d'une analyse des facteurs qui pèsent sur la charge de travail.

Sur les deux critères, les contrôleurs sont les OL les plus soulagés pendant le processus en termes d'occupation (taux d'occupation s'estimant approximativement à 27 %). Précisons que même un contrôleur de préparation c.-à-d. contrôle de déchargement et de chargement atteint seulement approximativement les 30% de taux d'occupation.

Les caristes sont les plus pénibles en terme d'occupation (plus de 42 % de taux d'occupation). Cela se justifie par le fait que les contrôleurs n'exécutent leur tâche qu'après qu'un certain lot de palettes soit rassemblé contrairement aux caristes qui réalisent un travail à un rythme continu et plus intensif.

Figure 09 : Taux d'occupation des OL



Source : Document fourni en interne

Cette charge non équilibrée justifie la réaffectation des OL à un rythme de deux à trois préparations. Dans un premier temps, on dira que cette réaffectation est avantageuse quant au potentiel des OL qui acquièrent une certaine polyvalence. Par conséquent, en se prolongeant dans le temps l'opération de réaffectation affecte la continuité du processus. Il serait donc préférable que la réaffectation ne se réalise pas le même jour afin de maintenir un rythme sain d'une part et d'autre part encourager le principe de polyvalence.

- Présence d'un goulot d'étranglement :

Malgré la bonne organisation de la zone Picking, néanmoins, elle forme un goulot d'étranglement pour le processus de commande, il arrive à atteindre les 99% du taux d'occupation. En effet, il détermine le cycle de temps de préparation d'où la nécessité d'alléger la charge. Pour ce faire, dans ce qui suit nous prenons la peine d'utiliser la méthode ABC par l'indice de taux de rotation des sorties pour améliorer le poste.

En fin, nous pouvons ajouter qu'un équilibrage horizontal des tâches est nécessaire en nivelant simplement la charge de travail entre les OL et ce, afin d'accroître leurs productivités. À la fin, on dira que la ligne de tendance (D) doit être le plus linéaire possible.

✓ Analyse des longueurs des trajets :

Les distances parcourues peuvent être plus longues lors de la préparation de commandes, elles surpassent dans certains cas le 3/4 de la longueur de cette partie de la PFL.

Le temps de déplacement représente en moyenne 62 % du cycle de préparation. Afin de proposer une nouvelle organisation qui permet la réduction des longueurs des trajets, certaines contraintes liées à la politique de l'entreprise sont imposées: cette nouvelle organisation doit s'inscrire dans l'existant. L'organisation logistique, le système de picking, la configuration de la zone de picking et la politique de prélèvement doivent être inchangés.

En effet, la nouvelle organisation doit être en dehors des fonctionnalités qu'assure le WMS. Partant de cette logique et en cherchant les causes racines qui peuvent allonger les trajets, nous avons trouvé que l'affectation des commandes aux zones de préparation se fait aléatoirement sans tenant compte de la liste des produits à préparer en comptant sur l'efficacité du WMS à réduire les longueurs des trajets, ce qui n'est pas le cas dans un

stockage aléatoire par classes et avec des produits qui détiennent une DLC. Ainsi cette organisation ne fait pas partie des algorithmes du WMS.

Concernant les quais disponibles, il y a 9 quais à cette partie de la PFL. Certains quais sont exploités exclusivement par l'usine TESSALA.

Pour résumer, il s'avère nécessaire de redéfinir une nouvelle organisation de l'exploitation de quais de préparation de commandes qui va permettre d'optimiser l'ensemble des flux au sein de la PFL, d'accroître la productivité globale et de garantir la pérennité de cette organisation.

✓ **Axes d'amélioration du processus de préparation de commandes :**

Afin de remédier aux dysfonctionnements décelés précédemment, nous proposons les trois axes d'amélioration suivants :

❖ **La réorganisation de la zone de picking :**

C'est notre principal objectif, car 92 % du temps d'occupation dans la préparation d'une commande.

❖ **La réorganisation des quais de préparation de commandes :**

L'optimisation des trajets de prélèvement en choisissant un quai optimal de préparation.

❖ **L'équilibrage des tâches de processus de préparation de commandes (Équilibrage vertical)**

Dans lequel nous procéderons à la réduction des charges du poste Picking et équilibrons la charge de travail entre les autres OL afin d'éliminer les goulots d'étranglement, réduire le temps de cycle et augmenter la productivité.

Ces axes d'amélioration seront traités l'un après l'autre dans la partie qui suit.

2.2.2. Amélioration de la zone picking (par la méthode ABC) :

Comme cité auparavant, la méthode ABC est appliquée dans la zone de picking sous l'indice de poids, ce qui influence le prélèvement, d'où une commande à plusieurs colis prend le

temps en moyenne de 36 min, cette organisation est sous optimal en termes de temps et de productivité selon les normes l'IFTIM.

Pour cela nous avons réorganisé la zone de picking selon l'indice de taux de rotation de sortie des produits, cette nouvelle organisation est présente comme suit:

- **Classe A** : 0 % à 60% représente les produits à fort taux de rotation de sortie des produits tels que : nouveau aromatisé - activia ferme m - yaourt étuve ar - activia ferme f - danette choco...etc.
- **Classe B** : 60 % à 85 % représente les produits à moyen taux de rotation de sortie des produits tels que : brasse au fruit - pêche/abr 95gr - yaoumi banane - danone mini pri - crème dessert c... etc.
- **Classe C** : 85 % à 100 % représente les produits à faible taux de rotation de sortie des produits tels que : danone fraise - nouveau danino - danino à boire - activiadrink c - danone brassef... etc.

Tableau 02 : Extrait de la classification ABC des produits de DANONE selon le TR

Rang d'article origine	Article origine	Date expédition	Somme de Qté VLB exp	% de somme de Qté VLB exp	% cumulé de somme de Qté VLB exp	ABC
1	112231 NOUVEAU AROMATI					
2	89504 ACTIVIA FERME M		17490912	14,0026%	14,0026%	A
3	112155 YAOURT ETUVE AR		9267840	7,4195%	21,4221%	A
4	48089 ACTIVIA FERME F		9130512	7,3096%	28,7316%	A
5	28067 DANETTE CHOCOLA		8558960	6,8520%	35,5836%	A
6	124700 DANONE MINI PRI		5141340	4,1160%	39,6996%	A
7	124864 FRAISE 95 Gr		4252800	3,4046%	43,1042%	A
8	105197 YAOURI FRAISE 9		3718000	2,9765%	46,0807%	A
9	127641 BLIDA 70G		3428720	2,7449%	48,8256%	A
10	89501 DANONE MINI PRI		3100416	2,4821%	51,3077%	A
11	124865 YAOURI BA/CI		2960400	2,3700%	53,6777%	A
12	105198 YAOURI PECHE/AB		2761440	2,2107%	55,8884%	A
13	112236 BRASSE AU FRUIT		2695280	2,1577%	58,0462%	A
14	124866 PECHE/ABR 95 Gr		2634048	2,1087%	60,1549%	B
15	105199 YAOURI BANANE/C		2557120	2,0471%	62,2020%	B
16	89410 DANONE MINI PRI		2473840	1,9805%	64,1825%	B
17	124699 DAN MINI PRI PR		2396400	1,9185%	66,1010%	B
18	112235 CREME DESSERT C		2100240	1,6814%	67,7823%	B
19	124867 YAOURI CERICSE		2099616	1,6809%	69,4632%	B
20	108182 ACTIVIA BRASSE		2084640	1,6689%	71,1321%	B
21	112234 CREME DESSERT C		1919840	1,5370%	72,6690%	B
22	108331 ACTIVIA BRASSE		1884384	1,5086%	74,1776%	B
23	61994 DANONE BRASSE N		1731440	1,3861%	75,5637%	B
24	53061 ACTIVIA FERME V		1713040	1,3714%	76,9351%	B
25	112237 BOB L'EPONGE FR		1702880	1,3633%	78,2984%	B
26	113372 SUCRE 45 Gr		1699920	1,3609%	79,6593%	B
27	124630 DANONOE NATURE		1671240	1,3379%	80,9972%	B
28	61992 ACTIVIA FERME N		1577360	1,2628%	82,2600%	B
29	105200 YAOURI COCKTAIL		1518800	1,2159%	83,4759%	B
30	124861 DANONE FRAISE		1508400	1,2076%	84,6835%	B
31	113371 NOUVEAU DANINO		1453040	1,1633%	85,8467%	B
32	106346 DANINO A BOIRE		1437360	1,1507%	86,9974%	B
33	51831 ACTIVIA DRINK C		1425336	1,1411%	88,1385%	B
34	61996 DANONE BRASSE F		1422594	1,1389%	89,2774%	B
35	61995 DANONE BRASSE C		1335040	1,0688%	90,3462%	B
36	124862 CITRON 90 Gr		1335040	1,0688%	91,4150%	B
37	129637 DANETTE		1011520	0,8098%	92,5116%	B
38	113373 NOUVEAU DANINO		984560	0,7882%	93,2543%	B
39	112158 ABRICOT 100 Gr		833760	0,6675%	93,9236%	B
40	123255 POMME 100 Gr		802800	0,6427%	94,5663%	B
41	112252 FLAN NAPPE AUX		586128	0,4692%	95,0355%	B
42	112156 POMME 100 Gr		550992	0,4411%	95,4766%	B
43	112157 FRAISE 100 Gr		547536	0,4383%	95,9149%	B
44	123256 FRAISE 100 Gr		471312	0,3773%	96,2922%	B
45	123254 DANONE		466896	0,3738%	96,6660%	B
46	28068 DANA0 1L ORANGE		422880	0,3385%	97,0045%	B
47	28069 DANA0 0,25L ORA		414624	0,3319%	97,3364%	B
48	123257 ABRICOT 100 Gr		387792	0,3105%	97,6469%	B
49	28071 DANA0 0,25L PEC		362800	0,2904%	97,9373%	B
50	28070 DANA0 1L PECHE/		351810	0,2816%	98,2189%	B
51	124675 DANETTE CHOCOLA		342816	0,2744%	98,4933%	B
52	120922 ACTIVIA BRASSE		332532	0,2662%	98,7595%	B
53	132622 TARTISE FRAISE		308640	0,2471%	99,0066%	B
54	52559 DANA0 1L FRUITS		300320	0,2404%	99,2470%	B
55	52642 DANA0 0,25L FRU		284080	0,2274%	99,4744%	B
56	125388 CHERBET DJURDJU		261006	0,2090%	99,6834%	B
57	112255 YOG AROMATISE F		216448	0,1733%	99,8567%	B
58	125389 LBEN DJURDJURA		197419	0,1580%	99,9995%	B
59	112256 YOG AUX FRUIT F		195558	0,1566%	100,0000%	B
60	112253 CREME DESSERT C		195558	0,1566%	100,0000%	B
61	112159 BLIDA 70G		167322	0,1340%	100,0000%	B
62	112254 CREME DESSERT C		167322	0,1340%	100,0000%	B
63	112258 YOG AUX FRUIT P		150330	0,1203%	100,0000%	B
64	112257 YOG AUX FRUIT A		138168	0,1106%	100,0000%	B
65	134695 YOG AUX FRUIT F		131328	0,1051%	100,0000%	B
66	134597 YOG AROMATISE F		125040	0,1001%	100,0000%	B
67	134694 YOG AUX FRUIT P		109920	0,0880%	100,0000%	B
68	134696 YOG AUX FRUIT F		109920	0,0790%	100,0000%	B
69	132623 TARTISE FRAISE		98658	0,0712%	100,0000%	B
70	112260 TARTISE POMME		88998	0,0707%	100,0000%	B
71	112261 TARTISE POMME		88332	0,0681%	100,0000%	B
72	129729 MIXY LAIT FRAIS		85086	0,0595%	100,0000%	B
73	Total général		74262	0,0572%	100,0000%	B

Source : Réalisé par nos soins en collaboration avec le personnel de l'entreprise

Dans le tableau précédent nous avons déterminé la nouvelle classification des produits de plus forte rotation à la plus faible, ce dernier nous traduit l'influence de chaque produit dans la zone de picking.

NB : les autres Zones de prélèvement sont négligées, car elles sont optimisées par l'utilisation du WMS, seule la zone de picking est prise dans notre étude.

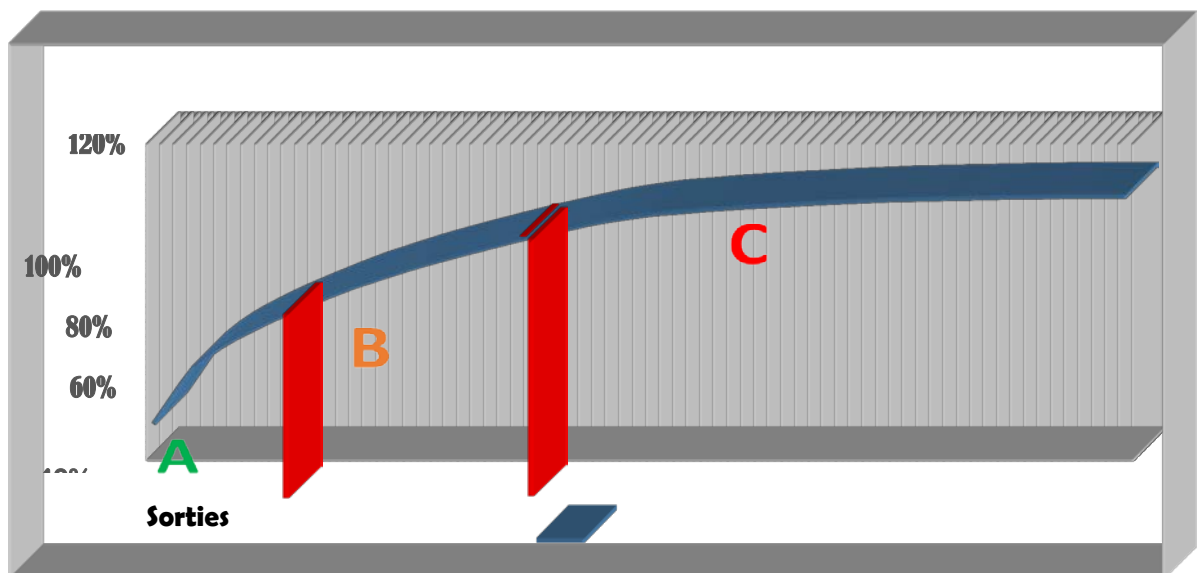
À l'aide de la base de données fournie par NUMILOG pour les 3 mois N-3, nous avons classifié les articles par leurs nombres de sorties et dans un ordre décroissant, ce qui nous a permis de calculer le pourcentage de sortie de chaque article par rapport aux totales des sorties ($Le \% = \frac{\text{nombre de sortie de l'article A}}{\sum \text{nombre de sorties des articles}} * 100$)

Ce calcul nous permet de savoir la position de chaque article par rapport aux totales des articles.

Par la suite, le pourcentage cumulé ($\% \text{ cumulé} = le \% \text{ desortied'article} + n-1$) nous a permis de déterminer les classes de chaque article.

Au finale, la classification se fait à l'aide du cumule où nous avons divisé la zone de picking en 3 classes selon le taux de rotation des articles de la plus forte à la plus faible A, B et C.

Figure 10 : la courbe de classification ABC



Source : réalisé par nos soins avec l'aide du personnel NUMILOG

▪ **Interprétation de la courbe :**

- **La zone A** : 12 articles cumulent 58,0462 % des sorties.
- **La zone B** : 29 articles cumulent 84,6835 % des sorties.
- **La zone C** : 73 articles cumulent 99,99 % des sorties.

Tableau 03 : les rangs des articles

Rang d'article origine	Article origine	Somme de Qté VLB exp	%de somme de Qté VLB exp	yi		X=Nd'un seul rang d'articles	ABC
				%cumulé de somme de Qté VLB exp	% des rangs d'articles		
1	112231 NOUVEAU AROMATI	17490912	14,0026%	14,0026%	1,3699%	1,3699%	A
2	89504 ACTIVIA FERME M	9267840	7,4195%	21,4221%	2,7397%	5,4795%	A
3	112155 YAOURT ETUVE AR	9130512	7,3096%	28,7316%	4,1096%	8,2192%	A
4	48089 ACTIVIA FERME F	8558960	6,8520%	35,5836%	5,4795%	10,9590%	A
5	28067 DANETTE CHOCOLA	5141340	4,1160%	39,6996%	6,8493%	13,6986%	A
6	124700 DANONE MINI PRI	4252800	3,4046%	43,1042%	8,2192%	16,4384%	A
7	124864 FRAISE 95 Gr	3718000	2,9765%	46,0807%	9,5890%	19,1781%	A
8	105197 YAQUMI FRAISE 9	3428720	2,7449%	48,8256%	10,9590%	21,9178%	A
9	127641 BLIDA 70G	3100416	2,4821%	51,3077%	12,3288%	24,6575%	A
10	89501 DANONE MINI PRI	2960400	2,3700%	53,6777%	13,6986%	27,3973%	A
11	124865 YAQUMI BA/CI	2761440	2,2107%	55,8884%	15,0685%	30,1370%	A
12	105198 YAQUMI PECHE/AB	2695280	2,1577%	58,0462%	16,4384%	32,8767%	A
13	112236 BRASSE AU FRUIT	2634048	2,1087%	60,1549%	17,8082%	35,6164%	B
14	124866 PECHE/ABR 95 Gr	2557120	2,0471%	62,2020%	19,1781%	38,3562%	B
15	105199 YAQUMI BANANE/C	2473840	1,9805%	64,1825%	20,5479%	41,0959%	B
16	89410 DANONE MINI PRI	2396400	1,9185%	66,1010%	21,9178%	43,8356%	B
17	124699 DAN MINI PRI PR	2100240	1,6814%	67,7823%	23,2877%	46,5753%	B
18	112235 CREME DESSERT C	2099616	1,6809%	69,4632%	24,6575%	49,3151%	B
19	124867 YAQUMI CERICSE	2084640	1,6689%	71,1321%	26,0274%	52,0548%	B
20	108182 ACTIVIA BRASSE	1919840	1,5370%	72,6690%	27,3973%	54,7945%	B
21	112234 CREME DESSERT C	1884384	1,5086%	74,1776%	28,7671%	57,5342%	B
22	108331 ACTIVIA BRASSE	1731440	1,3861%	75,5637%	30,1370%	60,2740%	B
23	61994 DANONE BRASSE N	1713040	1,3714%	76,9351%	31,5068%	63,0137%	B
24	53061 ACTIVIA FERME V	1699920	1,3633%	78,2984%	32,8767%	65,7534%	B
25	112237 BOB L'EPONGE FR	1671240	1,3609%	79,6593%	34,2466%	68,4932%	B
26	113372 SUCRE 45 Gr	1577360	1,2628%	80,9972%	35,6164%	71,2329%	B
27	124630 DANONOE NATURE	1518800	1,2159%	82,2600%	36,9863%	73,9726%	B
28	61992 ACTIVIA FERME N	1508400	1,2076%	83,4759%	38,3562%	76,7123%	B
29	105200 YAQUMI COCKTAIL	1453040	1,1633%	84,6835%	39,7260%	79,4521%	B
30	124861 DANONE FRAISE	1437360	1,1507%	85,8467%	41,0959%	82,1918%	B
31	113371 NOUVEAU DANINO	1425336	1,1411%	86,9974%	42,4658%	84,9315%	B
32	106346 DANINO A BOIRE	1422594	1,1389%	88,1385%	43,8356%	87,6712%	B
33	51831 ACTIVIA DRINK C	1335040	1,0688%	89,2774%	45,2055%	90,4110%	B
34	61996 DANONE BRASSE F	1011520	0,8098%	90,3462%	46,5753%	93,1507%	B
35	61995 DANONE BRASSE C	984560	0,7882%	91,5599%	47,9452%	95,8904%	B
36	124862 CITRON 90 Gr	833760	0,6675%	91,9442%	49,3151%	98,6301%	B
37	129637 DANETTE	802800	0,6427%	92,6116%	50,6849%	101,3699%	B
38	113373 NOUVEAU DANINO	586128	0,4692%	93,2543%	52,0548%	104,1096%	B
39	112158 ABRICOT 100 Gr	550992	0,4413%	94,1647%	54,7945%	106,8493%	B
40	123255 POMME 100 Gr	547536	0,4383%	94,6030%	56,1644%	109,5890%	B
41	112252 FLAN NAPPE AUX	471312	0,3738%	94,9803%	57,5342%	112,3287%	B
42	112156 POMME 100 Gr	466896	0,3685%	95,3541%	58,9041%	115,0684%	B
43	112157 FRAISE 100 Gr	422880	0,3319%	95,6926%	60,2740%	117,8082%	B
44	123256 FRAISE 100 Gr	414624	0,3105%	96,0246%	61,6438%	120,5479%	B
45	123254 DANONE	387792	0,2904%	96,3350%	63,0137%	123,2877%	B
46	112152 100 Gr	362800	0,2816%	96,6255%	64,3836%	126,0274%	B
47	28068 DANAO 1L ORANGE	351810	0,2744%	96,9071%	65,7534%	128,7671%	B
48	28069 DANAO 0,25L ORA	342816	0,2662%	97,1816%	67,1133%	131,5068%	B
49	123257 ABRICOT 100 Gr	332532	0,2471%	97,4478%	68,4932%	134,2466%	B
50	28071 DANAO 1L PECHE/	308640	0,2404%	97,6949%	69,8630%	137,0000%	B
51	28070 DANAO 0,25L PEC	300320	0,2274%	97,9353%	71,2329%	139,7400%	B
52	124675 DANETTE CHOCOLA	284080	0,2090%	98,1627%	72,6027%	142,4800%	B
53	120922 ACTIVIA BRASSE	261006	0,1733%	98,3717%	73,9726%	145,2200%	B
54	132622 TARTISE FRAISE	216448	0,1580%	98,5449%	75,3425%	148,0000%	B
55	132622 TARTISE FRAISE	197419	0,1566%	98,7030%	76,7123%	150,7400%	B
56	52559 DANAO 1L FRUITS	195558	0,1340%	98,8595%	78,0822%	153,4800%	B
57	52642 DANAO 0,25L FRU	167322	0,1203%	98,9935%	79,4521%	156,2200%	B
58	125388 CHERBET DJURDJU	150330	0,1106%	99,1138%	80,8219%	159,0000%	B
59	125388 CHERBET DJURDJU	138168	0,1051%	99,2245%	82,1918%	161,7400%	B
60	112255 YOG AUX FRUIT F	131328	0,1001%	99,3296%	83,5616%	164,4800%	B
61	125389 LBEN DJURDJURA	125040	0,0880%	99,4297%	84,9315%	167,2200%	B
62	125256 YOG AUX FRUIT F	125040	0,0790%	99,5179%	86,3014%	170,0000%	B
63	112254 CREME DESSERT C	98658	0,0772%	99,5967%	87,6712%	172,7400%	B
64	112254 CREME DESSERT C	88998	0,0681%	99,6668%	89,0411%	175,4800%	B
65	112254 CREME DESSERT C	88332	0,0595%	99,7369%	90,4110%	178,2200%	B
66	134695 YOG AUX FRUIT A	85086	0,0572%	99,8068%	91,7808%	181,0000%	B
67	134695 YOG AUX FRUIT A	74262	0,0416%	99,8669%	93,1507%	183,7400%	B
68	134694 YOG AUX FRUIT P	71406	0,0388%	99,9234%	94,5205%	186,4800%	B
69	134694 YOG AUX FRUIT P	52002	0,0238%	99,9800%	95,8904%	189,2200%	B
70	132623 TARTISE FRAISE	29706	0,0107%	100,0000%	97,2603%	192,0000%	B
71	112260 TARTISE POMME	13444	0,0055%		98,6301%	194,7400%	B
72	129729 MIXY LAIT FRAIS	672			100,0000%	197,4800%	B
73						200,0000%	B

Source : Réalisé par nos soins en collaboration avec le personnel de l'entreprise

Nous vérifions que le critère est suffisamment sélectif pour que l'utilisation du classement donné par notre étude apporte un gain suffisant. Pour cela nous utilisons l'indice de la concentration ou l'indice de GINI.

- **L'indice de GINI** : est une mesure statistique qui permet de mesurer des disparités dans une population donnée. L'indice de GINI vérifie la pertinence du critère choisie, voir s'il est suffisamment sélectif ou non et, si besoin, de combiner avec un autre critère comme la fréquence des commandes.

Afin de calculer l'indice de GINI qui sert à confirmer ou pas notre classification nous avons ajouté les rangs, le pourcentage des rangs par rapport aux totales des rangs des articles et le cumule des rangs.

Pour cela on a procédé comme suit :

- Le calcul du pourcentage des rangs (% de rang = Le nombre de rang / Total des rangs) *100
- Le calcul du pourcentage cumulé des rangs (% cumulé du rang= % de rang +n-1).
- L'identification des cumules des articles comme des Y_i
- L'identification du pourcentage d'un seul rang d'article par X .

➤ **Calcul de l'indice GINI:**

$$\text{L'indice de GINI} = \frac{(\sum Y_i \cdot X) - 5000}{5000}$$

$$= \frac{(59\ 871\ 535 \times 13\ 699) - 5000}{5000} = \frac{(82\ 018\ 015 - 5000)}{5000} = \mathbf{0.64}$$

Dans ce cas précis, on trouve $\mathbf{Y=0.64}$. L'indice est donc supérieur à 0,6. Ce qui signifie que le critère est suffisamment sélectif pour que l'utilisation du classement apporte un gain satisfaisant.

Dans cas contraire, il serait nécessaire de changer de critère ou le combiner avec un autre.

2.2.3. Analyse de la performance de l'opération d'expédition :

La performance de cette opération est liée directement à celle de la préparation de commande, tout dysfonctionnement dans cette opération va influencer directement le niveau de service accordé, cette performance se mesure par rapport au niveau de la satisfaction client. Dans ce cas, on parle alors de niveau de service témoigné par ces derniers. A partir de la, on procède au calcul de cet indice de service dans un laps de temps et on le compare à celui exigé par le client DANONE (95%).

▪ Taux de service de l'entrepôt DANONE:

Cet indice est généralement basé sur les écarts entre les commandes qui doivent être livrées dans un délai déterminé et celles qui sont réellement livrées, c'est clair qu'il dépend directement de la préparation de commande ; pour ce faire on a suivi cette opération pendant une dizaine de jours. Le pourcentage exigé par le client *DANONE* est de 95 % et celui recherché par les responsables DANONE en terme de qualité de préparation est de 98%.

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant, les méthodes de calcul utilisées sont les suivantes :

- **Taux de service entrepôt** = (Nombre lignes de commandes disponibles – Nombre lignes de commande en erreur) / Nombre lignes de commandes disponibles.

Sachant que : Nombre lignes de commande en erreur = Nombre lignes de commandes disponibles – Nombre lignes de commandes préparées complètes.

- **Qualité de préparation** = (Nombre lignes de commandes préparées complètes – Nombre lignes de commande litiges magasins) / Nombre lignes de commandes préparées complètes.
- **Taux de service global** = (Nombre lignes de commandes disponibles – Nombre lignes de commande en erreur – Nombre lignes de commande litiges magasins) / Nombre lignes de commandes disponibles.

Synthèse :

Sachant que la performance de cette opération est liée directement à celle de la préparation par son aspect interne. Cela va apparaître dans le taux global de service de l'entrepôt ce que concerne l'aspect externe.

Tableau 04 : Le taux de service de l'entrepôt DANONE

Performance	M-1 (Mars)	Lundi 01/04	Mardi 02/04	Mercredi 03/04	Jeudi 04/04	Samedi 06/04	Dimanche 07/04	Lundi 08/04	Mardi 09/04	Mercredi 10/04	Jeudi 11/04	Samedi 12/04	Total
Nombre lignes de commandes disponibles	269110	2205	2401	1303	1310	1360	1396	784	1081	1371	1324	1650	16185
Nombre lignes de commandes préparées complètes	258937	1958	2229	1264	1297	1340	1388	780	1006	1364	1321	1643	15590
Nombre lignes de commande en erreur	10173	247	172	39	13	20	08	04	75	07	03	07	595
Taux de service entrepôt	96.22%	88.80%	92.84%	97.01%	99.01%	98.53%	99.43%	99.49%	93.06%	99.49%	99.77%	99.58%	96.32%
Objectif (Exigé par le client DANONE)	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Nombre lignes de commande litiges magasins	923	14	02	09	03	05	13	04	42	19	19		130
Qualité de préparation	99.64%	99.28%	99.91%	99.29%	99.77%	99.63%	99.06%	99.49%	95.83%	98.61%	98.56%	100%	99.17%
Objectif (Recherché par l'entrepôt DANONE)	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Taux de service global	95.88%	88.16%	92.75%	96.32%	98.78%	98.16%	98.50%	98.98%	89.18%	98.10%	98.34%	99.54%	95.52%

Source : réalisé par nous-même en contribution avec le service DANONE

Avant de d'entamer notre analyse, il reste à noter que ce taux varie selon le nombre de commandes à livrer, des saisons... etc. ; comme constaté dans le tableau ci-dessus, l'entrepôt DANONE a réalisé son objectif pour le mois M-1 (*Mars*) avec :

- Un bon taux de service (96.22%) par rapport au taux exigé par le client.
- Une excellente qualité de préparation avec un taux de 99.64% qui a largement dépassé l'objectif de l'entrepôt.
- Un taux global de service qui atteint les 95.88%, un taux qui reste très acceptable.

Pour confirmer ces résultats qui sont très satisfaisants, on a choisi de prendre un autre échantillon pendant le mois d'Avril et ce, durant une dizaine de jours. On s'appuyant sur le tableau précédent, on remarque que les différents taux demeurent presque inchangés et cela prouve que le service offert est satisfaisant avec :

- Un objectif atteint avec 96.32% reflétant le taux de service de l'entrepôt.
- Une qualité de préparation qui demeure performante avec 99.17%.
- Un taux global de service satisfaisants confirmé à 95.52%.

D'après les résultats obtenus dans notre analyse pour cette opération, on remarque que l'entrepôt DANONE atteint ses objectifs sur le plan interne et externe. Dans ce cas-là, on juge que cette performance validée en termes de taux de service et de la qualité de préparation.

On précise que cette opération est satisfaisante et approximativement optimale. Cependant, il est à noter que ces taux s'avèrent changeables et notamment à des périodes dites « de forte intensités ».

On cite que l'objectif convoité est d'atteindre l'optimisation globale, on remarque que les dysfonctionnements principaux qui ralentissent le fonctionnement globale se présentent comme suit :

- L'indisponibilité des articles demandés au niveau des stocks.
- Les erreurs de préparation.

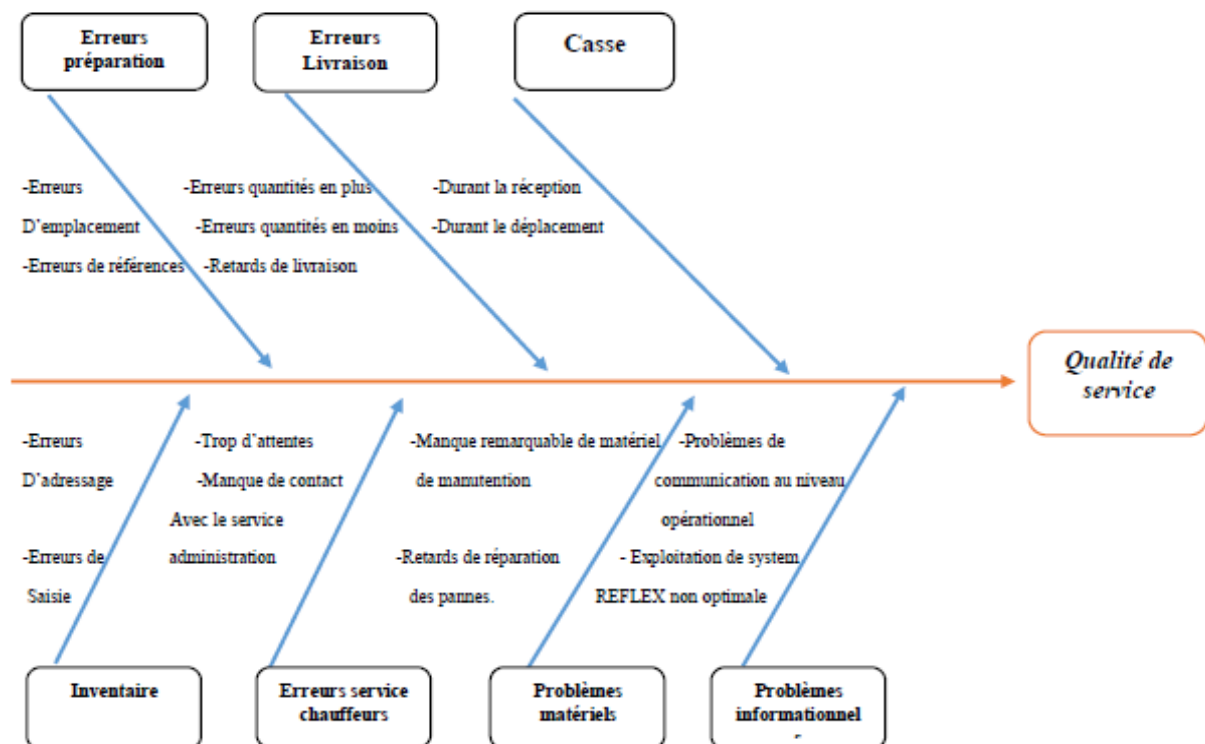
Déduction et Précision :

Il reste assez clair que l'optimisation de l'opération « expédition » dépend directement de l'optimisation de l'opération « préparation de commandes » et qui à son tour dépend de l'optimisation des stocks qui reste l'élément principal dans un entrepôt logistique.

2.2.4. Identification des causes possibles de dysfonctionnement en termes de qualité :

Cette démarche permet d'identifier les causes possibles de problème de qualité ou un défaut (Effet). Sous l'aspect d'une arête de poisson (*Figure N°16-3*), il est composé d'un tronc principal au bout duquel est indiqué l'effet étudié et de 5 branches correspondant à 5 familles de causes :

Figure 11 : Diagramme d'ISHIKAWA pour DANONE



Source : réalisé par nous même

3. Analyse des résultats de l'étude :

Afin de mesurer l'impact des améliorations proposées avec un gain de temps et à moindre coûts, l'application par ordinateur semble la plus appropriée pour ce cas. En revanche certains progrès, comme l'équilibrage des équipes et le régime des casses ne peuvent pas être chiffrés. En effet, leur impact ne se conçoit qu'à long terme.

Les modifications qu'on a été en mesure d'effectuer concernent :

- L'augmentation de la productivité (impact de la réorganisation de la zone de picking par la méthode ABC).

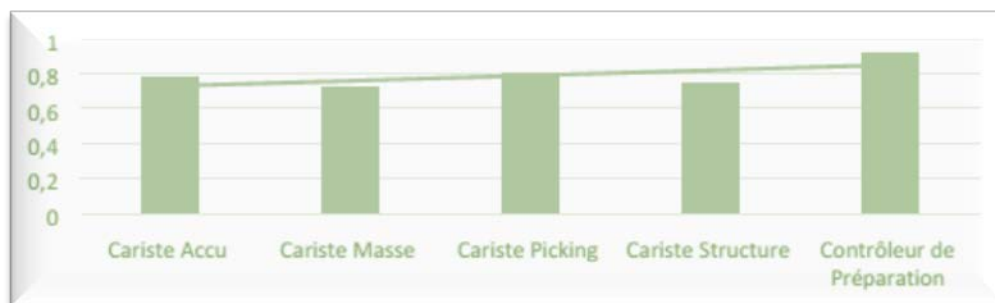
- Soumission des temps de tournée (impact de réaménagement des quais)
- Accroissement d'aptitude de matériel de prélèvement (DPP) à 2palettes.
- Réaffectation des missions de provision des caristes RCC avec minimisation de rotation et de délai d'approvisionnement.

3.1. Mesure des résultats :

Le décomposé des effets de notre étude montre que le temps de cycle de préparation de commande est réduit à 25 min (correcteur 1,07), soit une réduction de 37,3 % du temps de cycle du système initial. Cette diminution permet de livrer d'autres CRL sur le territoire national et les clients de DANONE.

Le rendement global et le chiffre d'affaires généré immédiatement par l'évolution restent constants, car ils soumettent de dimensions de commandes et par ailleurs ils n'évoquent pas la réactivité du processus d'où l'obligation de la mise en cause des signes d'exploits actuels des processus.

Figure 12 : Taux d'occupation des OPL (après l'amélioration)



Source : Notre propre modélisation.

NB : quelques produits dans l'ancienne organisation prennent plus d'un emplacement picking et d'autres sont répétitifs. En conséquence nous avons procédé à l'élimination de ces produits.

3.2. Maîtrise des résultats :

Afin de pérenniser l'organisation proposée et les solutions définies dans la phase précédente, nous proposons quelques recommandations pour chaque axe d'amélioration.

➤ **La réorganisation de la zone picking DPP par la méthode ABC :**

Après notre intervention sur cette zone le goulot d'étranglement demeure inexistant vu l'équilibrage de toutes les tâches de la préparation, mais vu le manque d'effectifs (manque d'un autre contrôleur) on prévoit un ralentisseur de la performance globale de cette zone en particulier et à la cellule en général, le recrutement d'un autre contrôleur est nécessaire pour le bon fonctionnement de nouveau système amélioré.

➤ **Le réaménagement des quais de préparation de commandes :**

La conception de notre système de gestion de quai admet de mettre à jour la base de données de l'application et de réaliser les changements qu'exigeront les contraintes de l'entreprise, à l'aide des enquêtes présentées précédemment qui permettent d'ajouter ou de supprimer les données de stockage relatives à une référence, créer une nouvelle zone de stockage, et/ou modifier le nombre de colis dans une palette d'une référence donnée...

➤ **Le contre-balancement des tâches de préparation de commandes (Rééquilibrage vertical) :**

Le contre-balancement vertical des tâches du processus nous admet d'éliminer les goulots d'étranglement. Il est essentiel d'accomplir des analyses cycliques en considérant la transmutation de la requête et le catalogue des produits DANONE qui savent ressortir des inédits postes goulots. Les améliorations à faire doivent être tenues en place par rapport à ces finaux pour des gains vifs.

Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons essayé de déployer des méthodes (SADT et ABC) pour l'optimisation du processus de traitement de commandes. Nous avons aussi proposé de nombreux axes d'amélioration qui peuvent augmenter la performance et les résultats de ce processus. À la fin de ce chapitre des résultats pour conclure notre étude et une maîtrise proposée pour maintenir et pérenniser l'organisation du processus.

Conclusion générale

Selon Raymond et Stéphanie Biteau « *La maîtrise d'un flux suppose la maîtrise du temps* », dans le cas des entrepôts logistique, on s'intéresse souvent aux flux d'entrées et de sorties. La gestion de ces derniers est assez complexe et nécessite de plus en plus d'attention, et notamment la variable de temps qui influence directement la performance et la qualité de service dans un entrepôt.

A partir de ce constat, les bâtiments logistiques sont dans l'obligation d'instaurer une logistique performante et efficace pour assurer le bon déroulement des opérations relatives à leurs activités et éviter d'avoir des pertes conséquentes. C'est dans un tel cas qu'on se confronte à un terme assez profond dans son sens et aussi délicat dans son application qui est « l'optimisation ». Parmi les problèmes d'optimisation rencontrés au sein d'un entrepôt, on trouve des dysfonctionnements d'ordre stratégique consistant à déterminer la localisation des plateformes dans la chaîne logistique, ou la forme et le nombre de cellules et/ou de quais optimum pour une plateforme donnée. Les problèmes qui nous intéressent dans cette étude sont au contraire d'ordre opérationnel, c'est-à-dire liés à la gestion interne de l'entrepôt au quotidien.

Au cours de notre étude basée sur l'essai d'optimisation du traitement de commandes, il s'est avéré que le management de processus est une méthode qui a prouvé son efficacité dans la gestion et l'optimisation notamment du processus de préparation de commande. À cet égard, on constate que la gestion de l'entrepôt peut être considérée et schématisée sous forme de processus dans son intégralité. On apprend que la gestion des process demande la maîtrise de différentes compétences à savoir : la gestion de l'information et celle du personnel.

L'idée principale à travers notre réflexion est que l'optimisation du processus de préparation, des expéditions ainsi que celle du taux de service dépendent principalement de l'optimisation des stocks. Partant de ce constat, on s'est étalé sur un modèle de réorganisation total des stocks en s'appuyant et en s'adaptant à un classement ABC flexible en référence au taux de rotation des produits.

Ce mémoire a fait un diagnostic et une analyse de l'état des opérations qui instaurent le processus de traitement de commandes au sein de la PFL NUMILOG œuvrant dans le domaine de la prestation logistique et de transport. Par le biais de l'analyse, nous avons extrait et positionné les dysfonctionnements qui affectent de près ou de loin la performance de l'activité de la plateforme ; ceci dans le but de déterminer quels sont les paramètres qui

Impactent le plus sur les opérations. à partir de la, on a mis des plans d'action pour essayer d'améliorer le traitement de commandes que se soit au niveaux des réceptions, des préparation ou des expéditions. Pour ce faire, nombrables méthodes nous sont venues en aide ; citées par les deux auteurs Michel ROUX et Tong LIU dans leur ouvrage « Optimisez votre plate-forme logistique » dans la rubrique "Les 23 outils du logisticien" ; dont l'analyse des processus, la méthode de déroulement SADT, la loi de Pareto (méthode ABC) et le diagramme d'Ishikawa.

En effet, notre étude sur le terrain ainsi que l'ensemble d'analyses établie et plans d'action mis en œuvre, nous ont permis de vérifier les hypothèses posées au départ d'où :

- On infirme la première hypothèse H3 qui énonce que la politique de stockage répond favorablement aux caractéristiques des produits et des emplacements. En réplique à cela, le temps de prélèvement n'est pas optimisé, les produits à forte rotation ne se situent point à des emplacements facile d'accès. En effet, la méthode de stockage appliquée est soutenue par rapport au poids des produits. En conséquent, les flux de prélèvement ne sont pas simplifiés.
- On confirme les deux hypothèses H1 et H2 qui stipulent que le processus de préparation de commandes est sous optimal en matière de temps de cycle de préparation et en matière de productivité. Effectivement, l'ergonomie des postes de travail n'est pas équilibrée, la méthode de stockage n'est pas favorable (H1). En conséquence, Le cycle de préparation ainsi que la productivité en matière de préparation ne sont pas à un état avancé.
- En dernier lieu on infirme les deux dernières hypothèses H4 et H5 qui émettent que Le taux de service n'est pas atteint par rapport quant aux délais des livraisons et à leur qualité. Cela après avoir calculé et étudié les KPI's dont le taux de service exigé, réalisé et visé qui s'estiment respectivement comme suit : 96.%, 95% et 98%. En outre, le taux de qualité se valorise à 99.64% pour le mois de mars et 99.17% pour le mois d'avril.

Notre travail de recherche n'est qu'un début dans l'amélioration de la chaîne logistique de DANONE, On a traité exclusivement la logistique aval externalisée depuis DANONE

vers NUMILOG. Mettons en exergue que le client DANONE Algérie dispose de trois sites de production soumis par NUMILOG à des techniques logistiques (le cas des caisses : emballage en carton à TESSELA, emballage en plastique à AKBOU et CONSTANTINE), une étude future pouvant se pencher sur la possibilité d'homogénéisation.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages :

- BARCZYK (D) et EVRARD (R), « logistique & management », édition Nathan/universel, Paris, 2002, p6.
- BARTHELEM Y J., "Stratégies d'externalisation", les éditions Dunod, page, 192, 2001.
- BRAVARD, M ORGAN et FRERY, "Réussir une externalisation", Pearson Education, Paris, 2007.
- CEDRIC (D): « la distribution », Vuibert, 4ème édition, Paris, 2005, P.155-156
- Dow N. Bauknight, John R. Miller, the Evolution of Supply Chain Outsourcing, 1999, p72
- D.Tixier, H. Mathe et J. Colin, la logistique d'entreprise, vers un management plus compétitif, Dunod ,2ème édition, Paris, 1981, p.32.
- D.Tixier, H. Mathe et J. Colin, La logistique au service de l'entreprise : moyens, mécanismes et enjeux, Dunod, Paris, 1988.p.52.les différents types de la logistique chapitre 1 section 1
- F. Mocellin : *Gestion des entrepôts et plates-formes*. Dunod, Paris, France, 2006.
- Goetschalckx, M., & Ashayeri, J. (1989). Classification and design of order picking . *Logistics World*, 2(2), p.99-106.
- Haton Jean-Paul, (2006), *Reconnaissance automatique de la parole : du signal à son interprétation*. Paris : Dunod, 2006,p.373.
- Heskett (1973). « Sweeping changes in distribution » Harvard Business Review, Vol, 51, Issue n°2. March-April, P, 123-132.
- Jarvis J.M., McDowell E.D, (1991), «*Optimal product layout in an order picking warehouse*», IIE Transactions, Vol. 32, No. 1, p. 93-102
- KARLOF, B, et S OSTBLOM. «Le benchmarking : un indicateur d'excellence en matière de qualité et de productivité.» *Travail et Méthodes*, éd. 519.
- KOTLER (P) et DUBOIS (S):« marketing management », 92ème édition publie-union, Paris, 1997, p. 501.
- LE MOIGNE Rémy, « *supplychain management : Achat, production, logistique, transport, vente* », Dunod ; Malakoff ,2^e édition, 2017, p11.
- MAGEE J.F. (1968), *Industrial Logistics: Analysis and Management of Physical Supply and Distribution System*, London, McGraw-Hill. New York.
- MARIN (S), VEDRINE (JP), «Marketing les concepts clés», édition, Chihab, 1996, p.119
- MEDAN(Pierre) et GRATACAP(Anne) : logistique et Supply chaine management, Edition Dunod, paris, 2018
- MESNARD, et DUPONT. «Votre logistique est-elle à la pointe ?» *L'expansion Management Review*, 1999, P.52-58.
- MORANA, Joëlle, et Gilles PACHE. «Supplychain management et tableau de bord prospectif : à la recherche de synergies.» *Logistique & Management*, 2000:P.77-86.
- PIMOR Y. et FENDER M . , *Logistique : Production, distribution, soutien*, édition DUNOD, 5eme Edition, Paris, 2008.

R. L. FRANCIS, L. F. McGinnis, JR and J. A. WHITE (1992) *Facility Layout and Location: An Analytical Approach*. 2nd Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, P.30.

RENARD Isabelle : *L'externalisation en pratique*, édition d'organisation, 2005. P102

REZAPOUR (S) et AL: *Logistic operations and management: Concepts and Models*, édition Elsevier Science, Londres, 2011, P, 33.

RICHARDS (G): *Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*, édition Kogan, 2ème édition, Londres, 2014, p.67.

Roux Michel, (2008), *Entrepôts et magasins : tout ce qu'il faut savoir pour concevoir une unité de stockage*, Eyrolles, Éditions d'Organisation, Paris, 4e éd., p.427/213-214.

Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities planning*: John Wiley & Sons.

VIGNY (J) « *Distribution Structure Pratique* », Dalloz, 3ème édition, Paris, 2000, P.8.

Wäsher Gerhard, (2004), «*Order picking: A survey of planning problems and methods*», In *Supply Chain Management and Reverse Logistics*, Springer Verlag, p. 323-347.

WICKAM, "Scénarios de contraction rentables", *Gestion* 2000, Vol.12, n°2, p.29, 2000.

Y.PIMOR : *La logistique, Techniques et mise en œuvre*, 3^{ème} éd, Dunod 2003, p120/122.

Journal of Marketing, octobre 1948, citée par D.Tixier, H. Mathe et J. Colin dans : *la logistique d'entreprise, vers un management plus compétitif*, Dunod, 2^{ème} édition, Paris, 1981, p.30.

Travaux universitaires :

Akbalik, A., *Optimisation de la gestion intégrée des flux physiques dans une chaîne logistique : extensions du problème de dimensionnement de lot*, Thèse de Doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble, 2006, p18.

Caron, F., Marchet, G., & Perego, A. (2000). *Layout design in manual picking systems: a simulation approach. Integrated Manufacturing Systems*, 11(2), p.94–104.

Jean-Baptiste LEFER : *Optimisation de la politique de stockage dans la zone de Picking de La Redoute* Mémoire de projet recherche par Centrale Paris, 2008

Lina ABOUELJINANE, *Gestion Opérationnelle des plateformes logistiques*, mémoire thématique en génie industriel, Centrale de Paris, Paris, 2009, P14

Pan, J. C.-H., & Wu, M.-H. (2009). *A study of storage assignment problem for an order picking line in a pick-and-pass warehousing system. Computers & Industrial Engineering*, 57(1), P.261-268.

VANAJ Vera, MASSON-FRANZIL Yvette: « *Externalisation des activités logistiques : analyse conceptuelle et propositions testables dérivées de la théorie des coûts de transaction* », Université Nancy 2, Cahier de Recherche n°2006-03.

REVUES :

BARTHELEMY Jérôme (1999), « *L'externalisation : une forme organisationnelle nouvelle* », communication à FIMBEL Eric (2003), « *Nature et enjeux stratégiques de l'externalisation* », *Revue française de gestion*.

- BARTHELEM Y J., "L'externalisation au cœur du métier", *L'expansion Management Review*, 2007.
- BRULHART F. et CLAYE-PUAUX S., "Réseau, capital social et performance pour l'organisation : le cas des responsables de sites de prestation logistique ", *Revue Management & Avenir*, n°24, p65-82,2009.
- MESNARD, et DUPONT. «Votre logistique est-elle à la pointe ?» *L'expansion Management Review*, 1999, P52-58.
- THIERRY (S) : « Quelles relations contractuelles pour l'externalisation logistique ? », *Revue d'économie industrielle*, Volume 106, Numéro1, 2004.

Publications:

- Baker Peter, Canessa Marco (2009), «*Warehouse design : A structured approach*», *European Journal of Operational Research*; vol 193, p. 425-436.
- Bartholdi, J., & Hackman, S. *Warehouse & Distribution Science* (2006).Release 0.76. IIE Transactions, 40(11):1046–1053, November 2008.
- Bukchin, Y., Khmel'nitsky, E., & Yakuel, P. (2012).Optimizing a dynamic order-picking process.*European Journal of Operational Research*, 219(2), P.335-346.
- Burinskiene, A. (2015). Optimising Forklift Activities in Wide-Aisle Reference Warehouse. *International Journal of Simulation Modelling*, 14(4).
- Christopher, M. (1992). *Logistics and supply chain management*. London: Pitman Publishing.
- Courty P., (2003). *Les enjeux industriels et les nouvelles problématiques scientifiques -De la logistique à la logistique globale*.
- De Koster René, Le-DucTho, Jan RoodbergenKees, (2007), *Design and Control of Warehouse order-picking: A littérature review*, *European Journal of Operational Research*182, P.481-501.
- D.Tixier, H. Mathe et J. Colin dans : *la logistique d'entreprise, vers un management plus compétitif*, *Journal of Marketing*, octobre 1948, Dunod ,2^{ème}édition, Paris, 1981, p.30.
- DOMBERGER (S): *The contracting organization; A Strategic guide to outsourcing*, Oxford University press, 1998.published to Oxford Scholarship Online: November 2003.
- Dupuy et al. 2004 : C. Dupuy, V. Botta-Genoulaz et A. Guinet. Batch dispersion model to optimize traceability in food industry. *Journal of Food Engineering*, Special Issue on "Operational Research and Food Logistics", Vol. 70, Issue 3, p.333-339, 2005.
- Gagliardi, J.-P., Ruiz, A., & Renaud, J. (2008). Space allocation and stock replenishment synchronization in a distribution center. *International Journal of Production Economics*, 115(1), P.19-27.
- Glock, C. H., & Grosse, E. H. (2012). Storage policies and order picking strategies in U-shaped order-picking systems with a movable base. *International Journal of Production Research*, 50(16), 4344-4357.
- Gu, J., Goetschalckx M., McGinnisLeon F., (2007), « *Research on warehouse operation: A comprehensive review*», *European Journal of Operation Research*, Vol. 177, p. 1-21.

Hong, S., Johnson, A. L., & Peters, B. A. (2012). Batch picking in narrow-aisle order picking systems with consideration for picker blocking. *European Journal of Operational Research*, 221(3), 557–570.

Hu, K.-Y., Chang, T.-H., Fu, H.-P., & Yeh, H. (2009). Improvement order picking in mobile storage systems with a middle cross aisle. *International Journal of Production Research*, 47(4), 1089-1104.

Marchet, G., Melacini, M., & Perotti, S. (2011). A model for design and performance estimation of pick-and-sort order picking systems. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(2), 261-282.

Meller, R. D., & Gau, K.-Y. (1996b). The facility layout problem: recent and emerging trends and perspectives. *Journal of manufacturing systems*, 15(5), 351–366.

Pazour, J. A., & Meller, R. D. (2013). The impact of batch retrievals on throughput performance of a carousel system serviced by a storage and retrieval machine. *International Journal of Production Economics*, 142(2), 332–342.

Petersen, C. G., & Aase, G. (2004). A comparison of picking, storage, and routing policies in manual order picking. *International Journal of Production Economics*, 92(1), 11–19.

Roodbergen, K. J., & Vis, I. F. (2009). A survey of literature on automated storage and retrieval systems. *European journal of operational research*, 194(2), 343–362.

Vakharia, A. (2002). E-Business and supply chain management. A journal of the Decision Sciences Institute, Vol. 33, Issue 4, pp. 495-504.

Smith, J. D. (1998). *The warehouse management handbook*: Tompkins press.

Chan, F. T., & Chan, H. K. (2011). Improving the productivity of order picking of a manual-pick and multi-level rack distribution warehouse through the implementation of class-based storage. *Expert Systems with Applications*, 38, 2686-2700.

Dictionnaires :

Marie-Madeleine Damien. Dictionnaire du transport et de la logistique - 3ème édition. Collection : Technique et ingénierie, : juillet 2010.

Riopel, D., & Croteau, C. (2008). Dictionnaire illustré des activités de l'entreprise. Français–anglais: Paris, Presses internationales Polytechnique.

Webographie :

<http://www.aslog.org>

<http://Marcologistique.com>

<http://englishtransport.canalblog.com>

<https://estanteriasrecord.com>

<http://www.hrimag.com>

<http://www.bourselogistique.ma>

<http://www.warehouse-logistics.com>

<http://www.eac.be/French/wms.htm>

<https://logistar-dsia.com>

<http://www.bivi.metrologie.afnor.org>

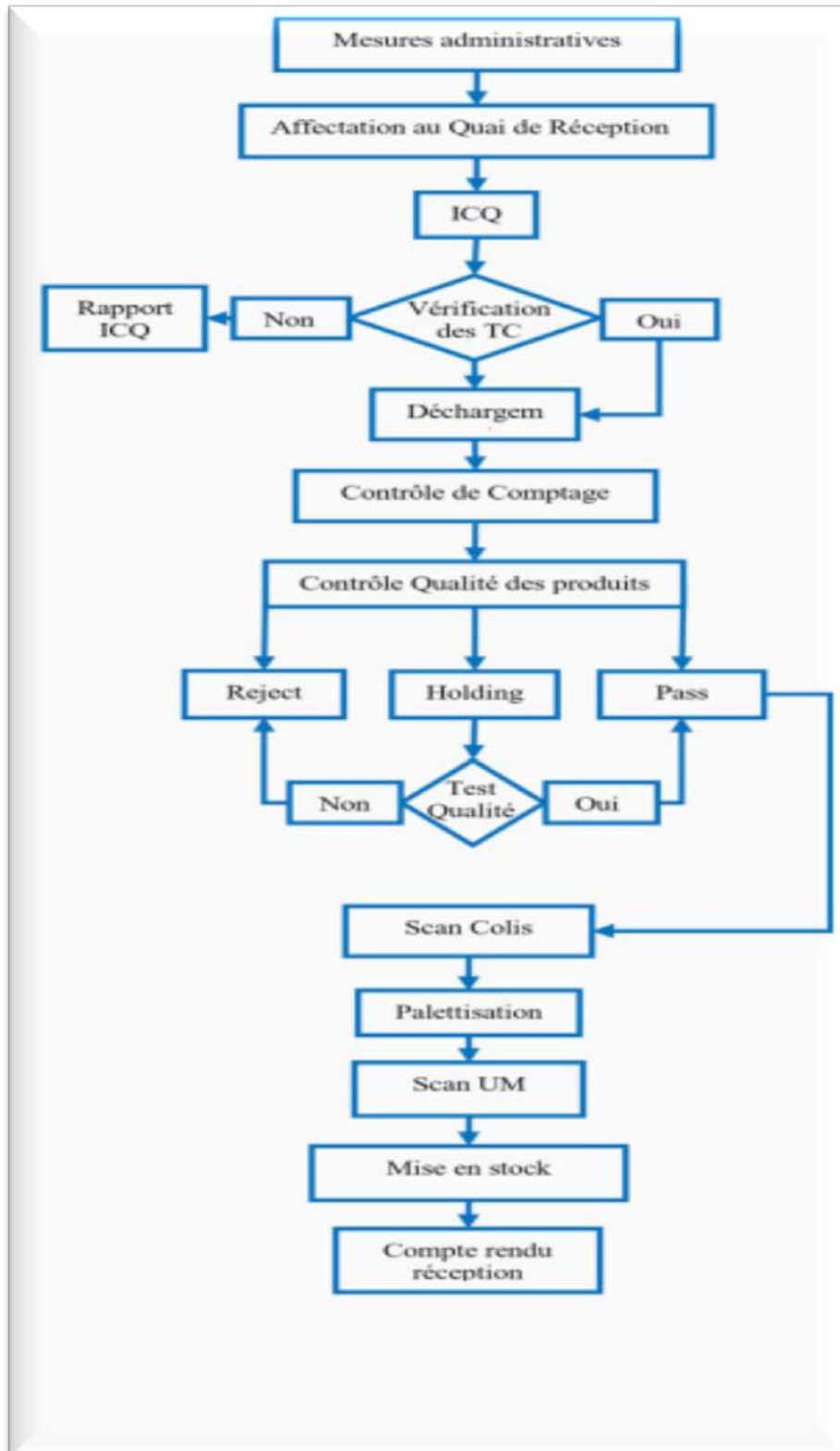
<https://rfid.ooreka.fr>

<http://jackadit.com>
<https://www.memoireonline>
<http://www.cevital-agro-industrie.com>
<https://www.cevital.com>
<http://www.numilog.dz>
www.Cetmo.org
www.liberte-algerie.com
www.algeriepatriotique.com
www.banquemondiale.org
www.dzentreprise.net
www.logistical.dz
www.huffpostmaghreb.com
www.jeunefrique.com
<https://www.djazairess.com>
<https://mondafrique.com>
<http://www.logistiqueconseil.org>

ANNEXES

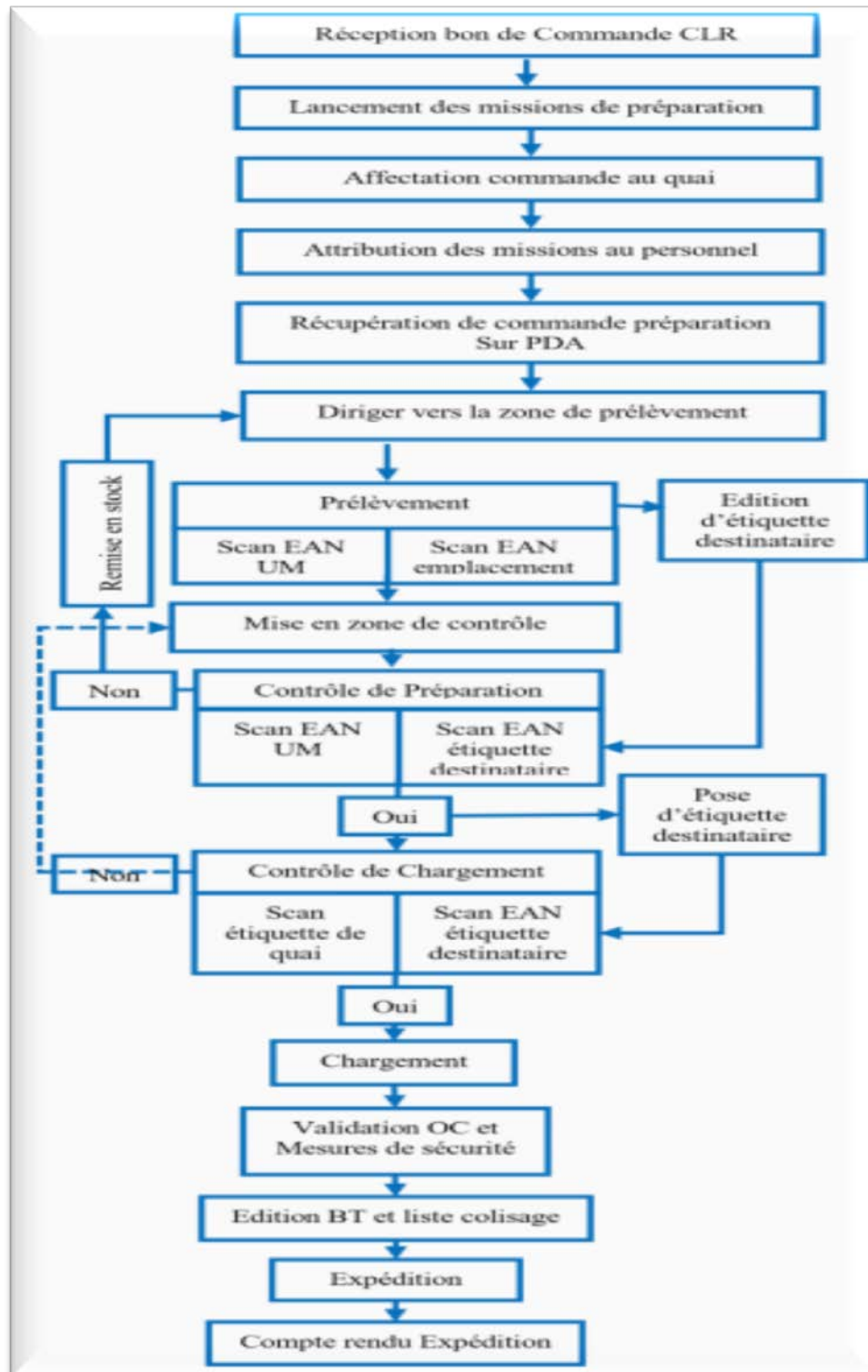
ANNEXE 01

-Processus de réception-



Annexe 02

-Processus de préparation et d'expédition-



ANNEXE 03

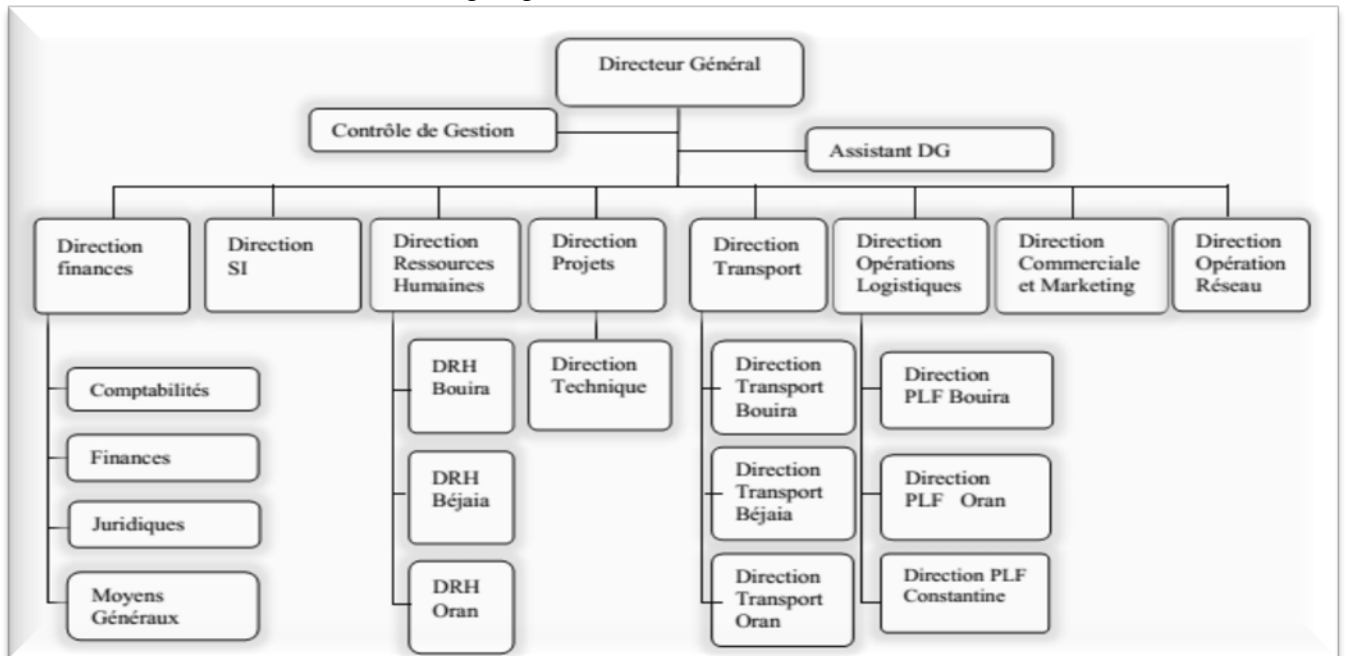
-Saisie avec PDA-



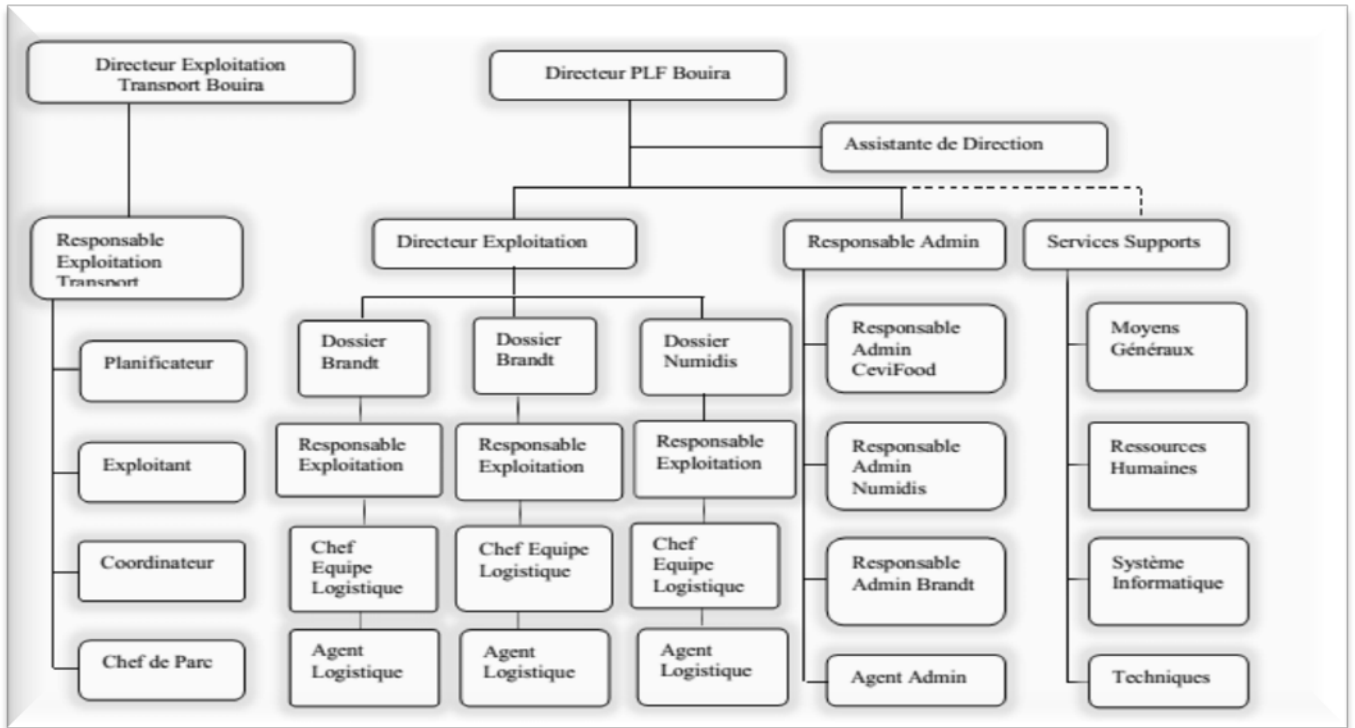


ANNEXE 04

Organigramme CEVITAL



Organigramme PFL NUMILOG



ANNEXE 05



Plate-Forme Logistique - Bouira
Service Administratif d'Exploitation
Client : DANONE ALGERIE



ORDRE DE DECHARGEMENT

Admin

Température : °

Date de Réception : ____ / ____ / 2018

Bon de Transfert N° : _____

Provenance : Usine Port Ret

N° Quai de réception : _____

Heure RDV mise à quai : ____ H ____

Exploit

Heure Début Déchargement : ____ H ____

Heure Fin Déchargement : ____ H ____

Visa ADM

Visa CEL



Service : ADM d'Exploitation
Plate-forme Logistique BOUIRA

 Scellé : _____

ORDRE DE CHARGEMENT

Date: ____/____/2019 Température : _____

Chauffeur: _____

Imm. Rem : _____ N° Tél _____

Client : **DANONE**

N° Quai : _____ Destination : _____

N°BTs/Chargements : _____

Hr. Début Chgt : _____ H _____ / Hr. Fin Chgt : _____ H _____

Nbr. de palettes: PVC : _____ / Bois : _____

Hr. Entrée ADM : _____ Hr. Sortie ADM _____

Présence Chauffeur : Oui Non

Présence Qualité : Oui Non

CEL

Agent Qualité Client

Tous les Champs sont Obligatoires

TABLE DES MATIERES

Introduction générale	02
Chapitre 1 : Cadre conceptuel des activités logistiques en aval.....	06
Introduction	07
Section 01 : Généralités sur la logistique	08
1. Définition de la logistique	08
1.1. Synthèse des définitions	09
1.2. Les différents types de la logistique	10
2. L'évolution de La chaîne logistique	11
2.1. Définition de la supply chain	11
2.2. Les activités d'une chaîne logistique	12
2.3. Flux de la chaîne logistique	13
3. Le supply Chain Management	15
3.1. Définition du SCM	16
3.2. Distinction entre logistique et Supply Chain Management	16
3.3. Les piliers d'un SCM efficace	17
3.4. Les objectifs du Supply Chain Management	19
4. Les processus principaux de la chaîne logistique	19
4.1. La logistique aval	20
4.1.1. Les caractéristiques de la logistique de distribution	20
4.1.2. Circuits, canaux et réseaux de distribution.....	21
4.1.2.1. Définition des concepts	21
4.1.2.2. Les types de circuits de distribution	21
5. L'externalisation de la chaîne logistique	23
5.1. Définition	23
5.2. La distinction entre l'externalisation et la sous-traitance	24
5.3. Les raisons de l'externalisation	25

5.4. Les différents acteurs de l'externalisation logistique	26
5.4.1. Les clients	26
5.4.2. Prestataires de services	26
5.5. Bénéfices et Limites de l'externalisation logistique	28
Section 02 : Les PFL / entrepôts logistiques	32
1. La différence entre l'entrepôt et la PFL	32
2. Le cross-docking (ou cross dock)	34
1.1. Types de cross-docking.....	35
2. Les différents types d'entrepôt	37
2.1. Les différents classes d'entrepôts	37
2.2. Types de réseaux d'entrepôts	38
2.3. Les différents types d'entrepôts	39
2.4. Types d'entrepôts selon le besoin logistique	40
3. Organisation et agencement des stocks physiques	41
3.1. Les différentes zones de stockage	41
3.1.1. Le flux entrant.....	41
3.1.2. Le flux sortant.....	42
3.2. La terminologie du stockage.....	42
3.2.1. Le palettier ou rack	43
3.2.2. Les différents types d'allées.....	44
Conclusion.....	45
Chapitre 02 : La gestion opérationnelle de l'entrepôt.....	46
Introduction	47
Section 01 : Les activités principales de l'entrepôt	48
1. Types de décision pour l'utilisation d'entrepôt :.....	48
1. Les différents types de mouvement :.....	49
1.1 Le processus de réception :.....	50
2.2 Stockage :.....	52

2.2.1 : définition :	53
2.2.2 : notion de gestion de l'espace en entrepôt	53
2.2.3 :Types de configurations d'entrepôts ou types de stratégies d'allocation :	54
2.3. Préparation de commandes :	59
2.3.1. Système de préparation de commande :	59
2.3.2. Axes d'amélioration des systèmes de préparation de commande.....	60
2.3.3. L'expédition (Livraison) :	65
Section 02 : Gestion informationnelle des entrepôts :	66
1. Le logiciel de gestion des entrepôts WMS :	66
1.1 Définitions et objectifs :	67
1.2 Exemple de logiciel « REFLEX »	68
2. La traçabilité au sein de l'entrepôt :	71
2.1 Définitions :	71
2.2 Les phases majeures de la traçabilité :	71
2.2.1. L'historique :	72
2.2.2. Utilisation :	72
2.2.3. Localisation :	72
2.3. Les techniques de la traçabilité :	73
2.4. Les types de la traçabilité :	73
2.5. Intérêt de la traçabilité :	74
3. le code-barres:	74
3.1. Les qualités du code-barres :	74
3.2. Les lecteurs de code à barres :	75
4. Les terminaux portables :	76
5. Le pick to light et le put to light :	77
5.1. Le pick to light :	77
5.2. Le put to light :	78
6. La RFID :	78

6.1. Principe :	79
6.2. Avantages de la RFID :	80
Conclusion :	81
CHAPITRE 03 : Etude de l'existant :	82
Section 01 : Présentation et état d'art de l'étude de cas :	83
Introduction :	84
1. Présentation de l'organisme d'accueil.....	84
1.1. Le groupe CEVITAL :	84
1.2. NUMILOG SPA.....	85
2. Environnement de l'entreprise :	89
2.1. La logistique en Algérie :	89
2.2. Les prestataires logistiques en Algérie :	91
2.2.1. Les prestataires de transport (1PL) :	91
2.2.2. Les prestataires Logistiques (3PL, 4PL) :	92
3. Le marché de prestation logistique :	92
4. Stratégie de NUMILOG :	93
4.1. Localement :	93
4.2. A l'international :	95
5. Processus de traitement de commandes NUMILOG-DANONE :	97
5.1. Les moyens mobilisés:	97
6. Le stockage au sein de NUMILOG :	104
6.1. Types de stockage:	104
6.2. Politique de stockage:	104
Section 02 : présentation de l'étude et analyse des résultats :	107
1. Diagnostic et méthodes d'analyse :	108
1.1. Diagnostic de l'état actuel :	108
1.2. Les méthodes d'analyse :	112
2. Essai d'optimisation du processus de traitement de commandes :	118

2.1. Essai d'optimisation du processus de préparation de commande :.....	118
2.2.1. Application de la méthodeSADT :.....	121
2.2.2. Amélioration de la zone picking (par la méthodeABC) :.....	126
2.2.3. Analyse de la performance de l'opération d'expédition	132
2.2.4. Identification des causes possibles de dysfonctionnement en terme de qualité	135
3. Analyse des résultats del'étude	135
3.1. Mesure desrésultats	135
3.2. Maîtrise desrésultats	136
Conclusion	138
Conclusion générale :.....	139

Bibliographie

Annexes

Tables des matières