

Ecole des Hautes Etudes Commerciales

HEC Alger

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en
sciences Commerciales**

Option : Distribution et SCM

THEME :

***Essai d'optimisation des opérations principales d'un
entrepôt logistique***

Cas : Entrepôt NUMIDIS, NUMILOG -Bouira-

Elaboré par :

M. MOUMOU Mohamed

Encadré par :

M. OUBAHI Med El-Amine

Enseignant vacataire à HEC Alger

3^{ème} promotion

Septembre 2016

Ecole des Hautes Etudes Commerciales

HEC Alger

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en
sciences Commerciales**

Option : Distribution et SCM

THEME :

***Essai d'optimisation des opérations principales d'un
entrepôt logistique***

Cas : Entrepôt NUMIDIS, NUMILOG -Bouira-

Elaboré par :

M. MOUMOU Mohamed

Encadré par :

M. OUBAHI Med El-Amine

Enseignant vacataire à HEC Alger

3^{ème} promotion

Septembre 2016

Résumé

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

Le présent travail traite une problématique d'optimisation des flux au sein de l'entrepôt *NUMIDIS* qui est le plus grand entrepôt de la plateforme *NUMILOG*, concrétisé sous un diagnostic sous forme d'une analyse globale de l'ensemble de ses opérations ; dans ce contexte que notre travail s'agit de définir une nouvelle organisation du bâtiment qui permet d'optimiser l'ensemble des flux du dépôt et d'accroître sa productivité. Aussi, définir les règles de gestion internes, le besoin en effectif et mettre en place un outil de suivi et d'actualisation qui permet de tenir compte de l'évolution du catalogue. Des solutions et des pistes d'amélioration en réponse à la problématique posée sont proposées.

Mots clés :

Entrepôt, Chaîne logistique, Flux physiques, Flux d'informations, Amélioration, Rentabilité, Performance, Plateformes logistiques, Optimisation, Diagnostic, Analyse globale, Opérations d'un entrepôt, Organisation, Dépôt, Gestion interne, Outil de suivi, Evolution.

Abstract

The warehouse is one of the important links in the supply chain, it is the center of physical and information flows, in fact, it plays a crucial role in improving corporate profitability. Indeed, the performance of the logistics platforms management depends on the optimal organization of the different existing zones and flows there.

The present paper treats a flow optimization problem within the warehouse *NUMIDIS* which is the largest warehouse *NUMILOG* platform, embodied in a diagnosis as a global analysis of all of its operations; in this context that our work going to define a new organization of the building to optimize all flows of the deposit and increase productivity. Also, define the internal management rules, the requirements for effective and implement a tool for monitoring and updating that taken into account of the evolution of the catalogue. Solutions and ways for improvement in response to the problem posed are proposed.

Key words:

Warehouse, Supply chain, physical flows, Information flows, Improvement, profitability, Performance, logistics platforms, Optimization, Diagnostic, overall analysis, Operations of a warehouse, Internal Management, monitoring tool, Evolution.

ملخص

المستودع اللوجستي هو واحد من العناصر الهامة في سلسلة الإمدادات، فهو يعتبر مركز التدفقات المادية والمعلوماتية. في واقع الأمر هو يلعب دورا حيويا في رفع ربحية الشركات. والواقع أن فعالية أداء المنصات اللوجستية يعتمد على التنظيم الأمثل للمناطق العملية والإمدادات القائمة هناك.

يتناول عملنا هذا إشكالية تحسين التدفقات على مستوى مخزن نوميديس الذي يعتبر بدوره أكبر مباني المنصة اللوجستية نوميلوق، والتي تتجسد في التشخيص على شكل تحليل شامل لجميع عملياتها. في هذا السياق فان عملنا يهدف الى وضع منظومة جديدة للمستودع بهدف تحسين مجموع التدفقات وزيادة الإنتاجية داخل المبنى اللوجستي. زيادة على هذا تحديد قواعد التسيير الداخلي، عدد العمال المناسب ووضع برنامج أداة للرصد والتحديث اخذا في عين الاعتبار تطورات قائمة المنتجات، ويقترح الحلول ومجالات التحسين استجابة للإشكالية المطروحة.

الكلمات المفتاحية

المستودع اللوجستي، سلسلة الإمدادات، التدفقات المادية، التدفقات المعلوماتية، رفع، ربحية،
الفعالية، المنصات اللوجستية، تحسين، التشخيص، التحليل الشامل، عمليات
المستودع، منظومة، مخزن، المبنى اللوجستي، التسيير الداخلي، أداة للرصد، تطور

Dédicace

***Je dédie ce modeste travail à mes
chers parents
Et tous ceux qui me sont chers et
proches.***

MOUMOU Mohamed...



Remerciements

Me voici au bout de ce travail de fin d'études, au bout du voyage ; et j'ai de nombreux compagnons de route à remercier.

Tout commence par **M. BOUAZIZ**(*Ex-Directeur QHSE*), bien sûr, qui m'a donné la chance et m'a aidé à intégrer *NUMILOG* dans un milieu très motivant.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à mes deux directeurs de mémoire : Mon encadreur **M. OUBAHI**, pour m'avoir guidé et soutenu du début à la fin de ce long travail de recherche ; et **M. GASMI**(*Responsable d'exploitation NUMIDIS*), ainsi, que pour l'intérêt qu'il m'a accordé à mon sujet et pour l'aide précieuse qu'il m'a apportée.

Merci aux amis “d’avant”, **Massist, Tina, Farid, Lotfi, Sofiane** (2), **Wehab, Nordine et Wawa**, qui ont contribué de près ou de loin, d’une manière ou d’une autre à la réalisation de ce travail, sans oublier ceux qui n’ont pas pu être cités ici.

Je tiens aussi à remercier tout le corps professoral et administratif d’**HEC** pour la richesse et la qualité de leur enseignement, pour les grands efforts déployés pour assurer aux étudiants une formation dite bonne.

Liste des **S**

N°	Intitulé de la figure	Page
Figure N°1-1	Les formes des entrepôts logistiques	8
Figure N°2-1	Les principales opérations d’un entrepôt	10
Figure N°3-1	Conception d’un entrepôt séparant ou non réception et expédition.	13
Figure N° 4-1	Entreposage et ses composantes	18
Figure N° 5-	Les principaux flux de l’entrepôt	29

2		
Figure N° 6-2	Le transpalette manuel, outil permettant de soulever jusqu'à une tonne.	32
Figure N°7-2	Contrôle entrée/sortie	33
Figure N°8-2	Configuration d'entreposage dédié	37
Figure N°9-2	Entreposage par zone	39
Figure N°10-2	<i>Les fonctionnalités d'un WMS</i>	45
Figure N°11-3	Organigramme de l'entrepôt <i>NUMIDIS</i>	63
Figure N°12-3	La relation entre nombre de colis à prélever par commande et le temps de prélèvement de ces colis.	76
Figure N°13-3	La relation entre le nombre de colis à prélever dans la <i>commande 01</i> et le temps de prélèvement de chaque colis.	79
Figure N°14-3	La relation entre le nombre de colis à prélever par article dans la <i>commande 02</i> et le temps de prélèvement de chaque colis.	81
Figure N°15-3	La relation entre le nombre de colis à prélever par article dans une commande et le temps de prélèvement de chaque colis après le respect d'adressage en prenant en considération la variable de la distance.	84
Figure N°16-3	Diagramme d'ISHIKAWA pour NUMIDIS	96

Liste des tableaux **S**

N°	Titre du tableau	Page
Tableau N°1-1	Types des entrepôts logistiques.	21
Tableau N°2-2	Avantages et désavantages des modes d'entreposage.	40
Tableau N°3-3	Les trois entrepôts de <i>NUMILOG</i> Bouira.	61
Tableau N° 4-	Les caractéristiques physiques de la plateforme	62

3	<i>NUMILOG Bouira</i>	
Tableau N° 5-3	Les 5 symboles utilisés dans une analyse par processus	64
Tableau N° 6-3	Fiche d'analyse de l'opération <i>réception</i> de l'état actuel de l'entrepôt <i>NUMIDIS</i>	65
Tableau N°7-3	L'indice global de la réception du scénario actuel.	67
Tableau N°8-3	Fiche d'analyse de l'opération <i>réception</i> de l'état optimisé de l'entrepôt <i>NUMIDIS</i> :	68
Tableau N°9-3	L'indice global de la réception du scénario optimisé.	70
Tableau N°10-3	Indicateurs des réceptions	71
Tableau N°11-3	Les formules de calcul de la corrélation statistique.	74
Tableau N°12-3	La répartition du nombre de colis à prélever (X_i) et le temps de prélèvement de ces colis (Y_i) par commande.	75
Tableau N°13-3	La répartition du nombre de colis à prélever (X_i) et le temps de prélèvement des colis (Y_i) par article pour la commande 1.	78
Tableau N°14-3	La répartition du nombre de colis à prélever (X_i) et le temps de prélèvement des colis (Y_i) par article pour la commande 2.	80
Tableau N°15-3	La répartition du nombre de colis à prélever (X_i) en prenant en considération la distance à leur zone d'expédition (Y_i) en respectant leur adressage exact et son impact sur le temps de prélèvement de ces colis (Z_i) par article pour une commande.	82
Tableau N°16-3	Le coefficient de corrélation double	83
Tableau N°17-3	Le taux de service de l'entrepôt <i>NUMIDIS</i> .	86
Tableau N°18-3	Données relatives à l'espace de stockage à <i>NUMIDIS</i> .	91
Tableau N°19-3	Extrait de la classification ABC des produits de <i>NUMIDIS</i> selon les quantités sorties, Volumes et poids.	92

Liste des

Abréviation	Signification
SC	S upply C hain
CEL	C hef d' E quipe L ogistique
SKU	S tack K eeping U nits
ISO	I nternational S tandard O rganisation
RFID	R adio F requency I dentification
WMS	W arehouse M anagement S ystem
PCB	P ar C ombien
SPCB	S ous P ar C ombien
GPA	G estion P artagée des A pprovisionnes
ERP	E nterprise R esource P lanning

Liste des

Annexe n°01 :Exemplaire d'un planning des arrivés des fournisseurs.

Annexe n°02 :Exemplaire d'un bon de commande *NUMIDIS*.

Annexe n°03 :Exemplaire d'un bon de réception *NUMIDIS*.

Annexe n°04 :Exemplaire d'un bon de préparation *NUMIDIS*.

Annexe n°05 :Le processus de la préparation et d'expédition à *NUMIDIS*.

Annexe n°06 :Classement ABC des 707 articles de *NUMIDIS*.

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre1: Cadre conceptuel sur les entrepôts logistiques	3
1.1 Généralité sur les entrepôts logistiques	3
1.2 Revue théorique sur les concepts liés à l'entreposage	17
Chapitre2: La gestion opérationnelle d'un entrepôt logistique.....	27
2.1 Les opérations principales de l'entrepôt	27
2.2 Système d'information d'entrepôt	44
Chapitre3: Diagnostic d'optimisation des opérations principale de l'entrepôt NUMIDIS	58
3.1 Présentation de l'organisme d'accueil.....	59
3.2 Diagnostic logistique de l'entrepôt 'NUMIDIS'.....	63
Conclusion générale	100

Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale :

La disjonction des lieux de production, de transformation et de consommation à l'échelle mondiale, notamment pour des raisons socioéconomiques (prix et disponibilité des terrains, coût de main d'œuvre...) ou environnementales (conditions climatiques), nécessite la mise en place d'infrastructure logistique afin de mouvoir les flux physiques entre les différents emplacements. Outre les voies de communication (le transport), ces infrastructures sont les plateformes logistiques.

Le terme « entrepôt » est utilisé si la principale fonction de la plateforme est le stockage. Si en plus, la distribution est aussi une fonction principale, on parle de « centre de distribution ». Par contre, si la fonction stockage est négligée, c'est-à-dire que la marchandise passe du transport amont au transport aval dans un délai très court, ne faisant que transiter par la plateforme, on parle de transbordement ou crossdocking. Puisque, dans le présent mémoire, nous nous intéressons à toutes les activités de la plateforme *NUMILOG*, y compris le stockage, nous utiliserons le terme « entrepôt » dans le présent travail.

Aujourd'hui 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. C'est dans le contexte de l'optimisation et l'aide à la décision pour la gestion de la chaîne logistique en général, et de l'optimisation des entrepôts et des plateformes logistiques en particulier, que le présent mémoire s'inscrit.

Pour la majorité des entreprises Algériennes et même les plus grandes d'elles, la gestion de l'entrepôt est un aspect négligé, car elle est souvent vue comme un mal nécessaire ; en effet, à l'exception de la plateforme *NUMILOG* du groupe *CIVITAL*, on ne trouve pas autant de prestataires privés de même taille qui font l'entreposage, cet organisme purement Algérien 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'experts du transport et de la logistique d'entrepôts ainsi que des infrastructures et outils modernes.

Introduction générale

Le présent travail concerne un projet d'optimisation des flux mise en place au sein de l'entrepôt *NUMIDIS* qui a débuté durant mon stage pratique, cette recherche s'intéresse aux opérations logistiques qui ont lieu dans un entrepôt, et aux décisions opérationnelles nécessaires pour un fonctionnement efficace de bâtiment. De nombreuses questions opérationnelles doivent être traitées au fil des opérations quotidiennes ; notre premier objectif est de dégager celles qui sont actuellement les plus critiques. Décider d'analyser les processus, les flux, les stocks, les délais et le niveau de service en fonction des caractéristiques produits était une démarche à ne pas rater dans notre cas, ce mémoire a pour but de faire un diagnostic d'optimisation et des recommandations en vue de l'amélioration de la performance de l'entrepôt *NUMIDIS* ; ces améliorations s'obtiennent le plus souvent sans révolutionner l'organisation, ni même investir dans un logiciel hyper sophistiqué. Elles résultent au contraire d'une démarche visant à appréhender sur le terrain chaque geste, chaque détail, pouvant conduire à une amélioration, même modeste mais efficace !

Notre adaptation pour ce thème n'était pas fortuite, il a été justifié par son originalité mais aussi par le biais de sa nouveauté en Algérie, en effet, à l'exception de la plateforme *NUMILOG*, y a pas vraiment d'entreprises qui font ce qu'on appelle le cœur de la logistique qui est bien évidemment l'entreposage propre ; c'est pour cela que mon orientation est dirigée à ce sujet pour pouvoir améliorer les connaissances que je prisais lors de mon dernier stage effectué au sein de la même entreprise, mais aussi cette volonté d'apprendre à maîtriser quelques logiciels de gestion tel que *WMS, TMS...*, le fait de traiter la problématique principale de la SCM qui est le terme '*Optimisation*' était aussi pour moi un motif sommaire.

C'est dans ce contexte que notre recherche est proposée, ce qui nous mène à poser la question centrale de ce travail comme suit :

« Quels sont les moyens et les actions à mettre en œuvre pour optimiser les opérations principales de l'entrepôt *NUMIDIS* (Réceptions, Stockage, Préparation de commandes et Expéditions) ? »

Notre problématique est instruite par d'autres questions secondaires à savoir :

- Est-ce que le scénario actuel de la performance des réceptions est satisfaisant ?

Introduction générale

- Est-ce que la politique de ‘stockage dédié’ appliquée actuellement au sein de l’entrepôt est efficace par rapport et au nombre de références et à l’espace disponible ?
- La localisation des emplacements des produits dans l’entrepôt *NUMIDIS* influence-t-elle le temps de préparation de commandes ?
- L’objectif exigé par le client *NUMIDIS* en termes de taux de service à l’expédition est atteint ?

A la lumière des questions posées et portant sur le thème de notre étude, nous avons opté pour les hypothèses suivantes :

- Vu que la bonne disponibilité de moyens portants sur de nombre de quais, les engins de manutention et le personnel donc le scénario actuel des réceptions est performant.
- Pour un entrepôt tel que *NUMIDIS* qui a plus de 2000 références avec un grand espace, appliquer une politique de stockage dédiée serait pas la meilleure démarche.
- La localisation des produits au sein de l’entrepôt *NUMIDIS* a un impact direct sur le temps de préparations des commandes.
- Le taux de service à l’expédition exigé par le client *NUMIDIS* est bien atteint.

Afin de répondre au mieux à notre problématique, et selon les objectives de notre recherche ; nous allons opter pour une méthode descriptive pour présenter et développer le déroulement du processus d’entreposage au sein de *NUMIDIS* ainsi qu’une méthode expérimentale et analytique basée sur l’observation et l’analyse quantifiée des temps opératoires des opérations ‘réception et préparation’, et bien évidemment pour le coté théorique nous nous sommes insérés dans une recherche documentaire en utilisant les ouvrages, les mémoires, les sites internet...etc. Et finalement Une technique d’analyse de l’opération de stockage nommée : *l’analyse de Pareto*.

Dans le but d’apporter des éclaircissements au sujet de notre étude, nous avons dressé un plan de travail qui se compose de trois chapitres ; le premier porte sur un cadre conceptuel sur les entrepôts logistiques, le deuxième ainsi traite leurs gestion opérationnelle et quotidienne, le dernier chapitre est consacré pour notre partie pratique qui fait l’objet d’un essai de mettre un programme d’optimisation pour l’entrepôt *NUMIDIS*.

Chapitre 1

Cadre conceptuel sur les entrepôts logistiques

- **1.1 : Généralité sur les entrepôts logistiques**
- **1.2 : Revue théorique sur les concepts liés à l'entreposage**

Peu de littérature a parlé sur les entrepôts logistiques qui constituent un enjeu majeur dans toute chaîne logistique et notamment sa performance, mais ce peu et comme on a remarqué lors de notre recherche a bien approfondi dans ses ouvrages.

La première partie donne une recension des écrits sur les entrepôts logistiques.

On a divisé ce premier chapitre en deux sections, ce qui concerne la première nous allons traiter les concepts de base sur les entrepôts logistiques en soulignant cette différence entre ces derniers et la plateforme logistique comme un élément de démarrage pour bien comprendre notre thème d'étude. Dans la seconde, nous allons voir le processus d'entreposage.

1.1 Généralité sur les entrepôts logistiques

Nous avons jugé évident de passer par un cadre conceptuel avant d'entamer les détails de notre thème. Cette première section porte donc sur des généralités qui nous aideront à mieux comprendre la suite sur les entrepôts logistiques.

1.1.1 Définitions :

1.1.1.1 Définition de l'entrepôt :

Mocelin ¹définit les entrepôts logistiques comme suit : est 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, ...

Une autre définition proposée par l'expert en logistique Eric Mamy sur son site officiel ² qui considère l'entrepôt comme : un des outils pivot de la gestion des flux permettant le stockage, le tri, la massification ou l'éclatement de flux de produits. Ils peuvent avoir des vocations multiples suivant un axe de couverture géographique (de mondial ou régional) ou un axe de couverture fonctionnelle allant de la préparation de commandes à la réalisation d'opérations de post-manufacturing.

¹MOCELLIN, (F) : *Gestion des entrepôts et plates-formes*, Dunod, Paris, 2006, P.144.

² Adapté du : http://www.cat-logistique.com/etude_entrepot.htm, Publié par Eric Mamy, (Consulté le 14/03/2016 à 14h55).

1.1.1.2 La plateforme logistique (*hub ou cross-docking*)¹ :

Elle 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.

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.

1.1.1.3 L'entreposage (*Warehousing*)² :

Qu'on va l'aborder d'une manière précise dans la deuxième section 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.

1.1.2 La distinction entre entrepôts et plates-formes logistiques

D'après Pimor(Y) et Fender (M)³, la distinction entre entrepôts et plates-formes n'est cependant pas aussi tranchée car beaucoup utilisent les deux termes indifféremment. En outre, beaucoup de situations sont mixtes : ainsi un entrepôt d'usine peut stocker une partie des composants et produits de base nécessaires à la production et en recevoir d'autres en juste-à-temps avec un minimum de stock, sinon aucun.

On peut cependant considérer qu'il existe :

- ✓ Des entrepôts de stockage des composants dans les usines ;
- ✓ Des entrepôts de stockage pétrolier, chimique, produits agroalimentaires, bois et autres matières premières ;
- ✓ Des entrepôts de produits finis d'usines ;

¹MOCELLIN, (F), Op.cit. P.144.

²Ibid. P145.

³PIMOR, (Y) et FENDER, (M) : *Logistique : Production, distribution, soutien*, édition DUNOD, 5eme Edition, Paris, 2008, P.203.

- ✓ Des entrepôts de distributeurs pour les produits importés, les achats spéculatifs, etc. ;
- ✓ Des plates-formes et *hubs* de ramasse et de distribution des transporteurs et expressistes ;
- ✓ Des plates-formes de producteurs pour la livraison directe des surfaces de vente ;
- ✓ Des entrepôts de VPC et e-business ;
- ✓ Des arrières-magasins et plates-formes de distributeurs.

1.1.3 Rôle des entrepôts logistique :

Le rôle d'un entrepôt est grâce à son stock :¹

- ✓ Assurer la régularité des fournitures en usine et livraisons aux clients grâce à un stock de sécurité ;
- ✓ Permettre la planification de la production et regrouper les expéditions ;
- ✓ Regrouper éventuellement les fournitures de plusieurs usines ou de plusieurs fournisseurs pour livrer des commandes multi produits ;
- ✓ Adapter les produits aux commandes des clients : *post-manufacturing* et conditionnements particuliers, promotions par exemple ;
- ✓ Stocker éventuellement des marchandises pour spéculer sur les prix en achetant moins cher des quantités plus importantes.

Remarque :

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

1.1.4 Catégories des entrepôts logistiques : ²

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.

¹ Ibid. P. 204.

² CORAZE, (M) : *Les bases de la gestion logistique au sein d'un entrepôt*, 20030017T ISBN : 2-7496-0067-7, 2003, P04.

Cependant, il en existe une grande diversité assujettie à des contraintes de flux et de spécificités des produits stockés, le cas de produits destinés à l'industrie lourde peut en être un exemple probant.

1.1.4.1 Entrepôt standard :

Il 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, adapté parfaitement à notre lieu de stage.

Les entrepôts logistiques sont classés en différentes catégories :

1.1.4.1.1 Les entrepôts logistiques de classe A :

Sont comme suit :

- 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 ;
- un chauffage ;
- un système d'extinction.

1.1.4.1.2 Les entrepôts logistiques de classe B :

Sont comme suit :

- 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 ;
- un système d'extinction.

1.1.4.2 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.

Ce type d'activité logistique est souvent utilisé par les entreprises de messageries Express.

- Nécessite une grande concordance entre les trois différentes livraisons
- Pas de stockage ni de prélèvement dans l'entrepôt.
- Livraison de la commande par un seul et unique transporteur réduit les coûts de stockage, de manutention et regroupe ainsi les différentes commandes du client

1.1.4.3 L'entrepôt lié à la notion de ventilation :

Ce type d'entrepôt est conçu pour le stockage des denrées alimentaires, qui doit proposer une isolation thermique ; une source de froid permettant de conserver les denrées à basse température (gestion des produits frais avec des dates de péremption relativement courtes).

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 crossdocking, technique où la marchandise ne subit pas de rupture de charge.

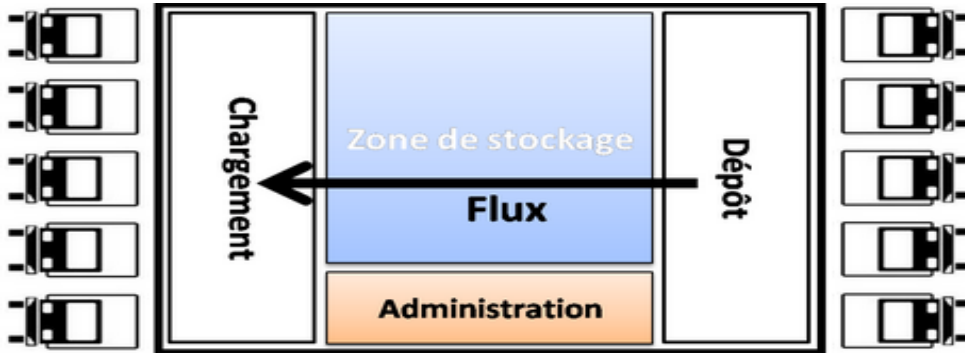
1.1.5 Les formes des entrepôts :

Il existe plusieurs formes d'entrepôt, les plus communes sont les formes « traversante, U et L » ¹comme les figures suivantes les montrent :

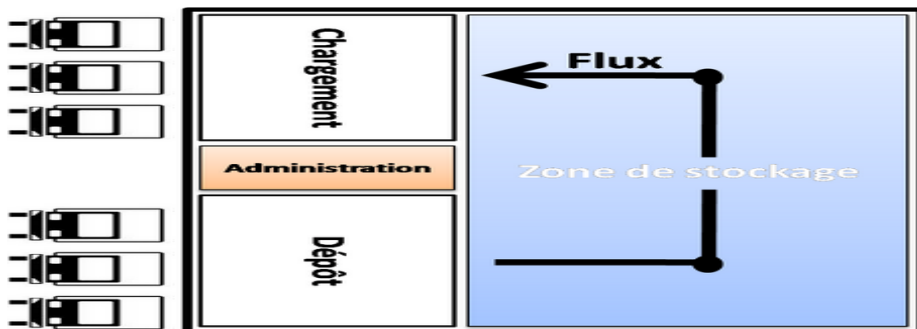
¹ Adapté du : <https://www.focus-emploi.com/>, (Consulté le 17/07/2016 à 22h19)

Figure N°1-1 : Les formes des entrepôts logistiques ¹

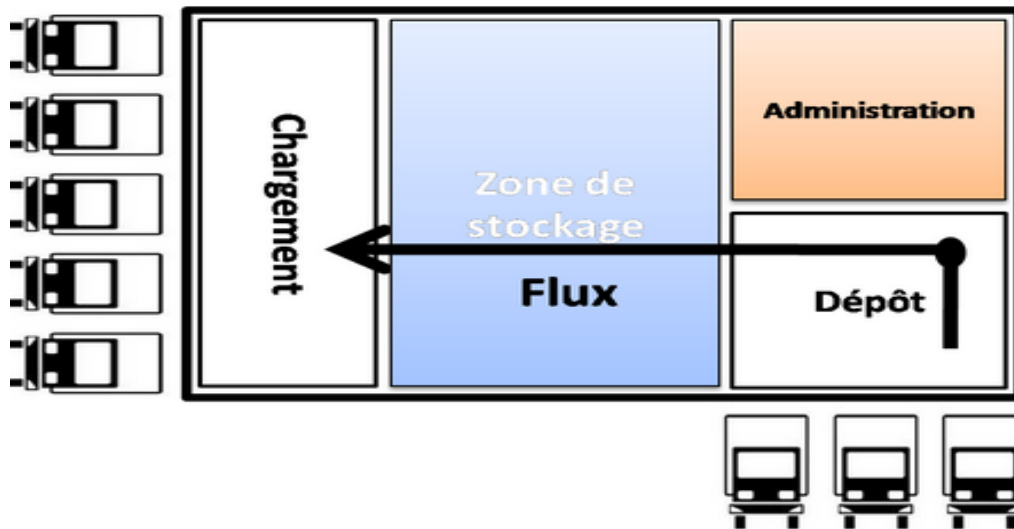
✚ *Entrepôt traversant :*



✚ *Entrepôt en L*



¹ Ibid

✚ *Entrepôt en U :*

Source : Adapté du : <https://www.focus-emploi.com/> , (Consulté le 17/07/2016 à 22h19)

Ces formes d'entrepôts permettent de maîtriser les flux internes d'une entreprise et présentent l'avantage de :

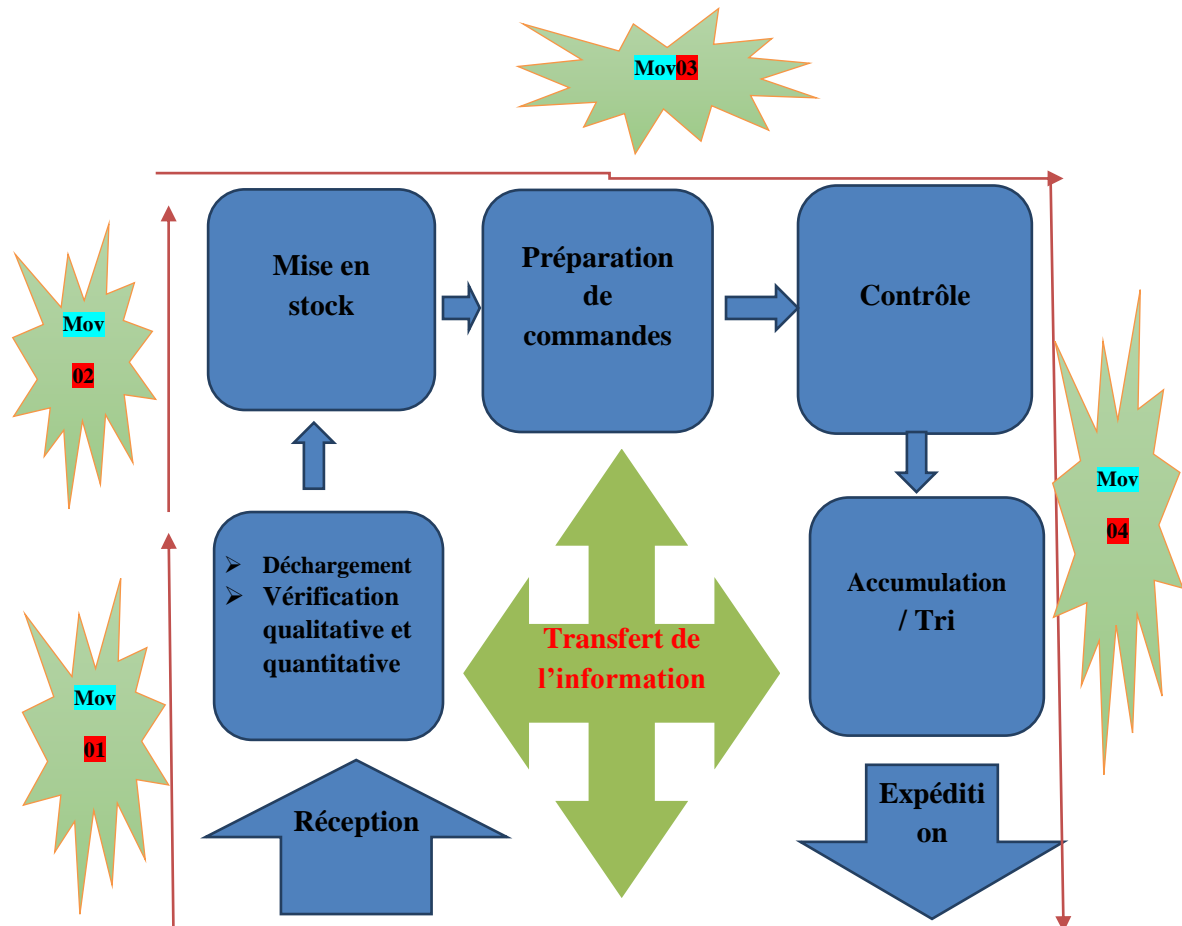
- Réduire les croisements de flux en compartimentant les opérations
- Diminuer des déplacements pour une meilleure productivité

Il existe toutefois un inconvénient pour la forme en U qui la forme de notre lieu de stage: les docks de chargement et de déchargement étant adjacents, il peut y avoir des risques de confusions des transporteurs.

1.1.6 Les fonctions de l'entrepôt :

Il existe trois fonctions de base qui assurent le bon déroulement des opérations au sein de l'entrepôt ¹ comme le schéma ci-dessous le montre :

Figure N° 2-1 : Les principales opérations d'un entrepôt



Mov= *Mouvement de marchandise*

Source : Etabli par nos soins sur la base des remarques personnelles sur le terrain.

Donc d'après ce schéma ; les fonctions de l'entrepôt sont directement liées aux opérations suivantes :

➤ **Le mouvement des produits :**

Il consiste aux activités de chargement, déchargement, transfert dans le bâtiment, groupement ou éclatement des produits, mise en rayons ;

¹COLSON (G), DORIGO (F), « La sous-traitance de l'entreposage en Belgique », in gestion 2000, volume 17, numéro 24, pp.49-50.

➤ Le stockage des produits :

Ce stockage peut être temporaire, semi-temporaire, ou réalisé à très court terme dans le cas d'un simple transit. Il est lié à la fréquence des demandes et des réapprovisionnements ;

➤ Le transfert d'informations :

Qui accompagne et dirige les flux physiques des deux autres fonctions grâce à des logiciels de gestion de l'entrepôt.

1.1.7 Les zones de l'entrepôt :

L'entrepôt est constitué de plusieurs zones majeures qui sont¹ :

1.1.7.1 Zone de réception :

La zone de réception est dimensionnée en fonction du volume de marchandises réceptionnées dans l'entrepôt et selon le type de ces dernières. Elle est elle-même décomposée en plusieurs zones qui sont :

➤ La zone de traitement des entrées marchandises

La zone de traitement des entrées marchandises est un espace spécialement réservé à la gestion des flux entrants de marchandises dans le magasin. C'est une zone dimensionnée et équipée en fonction du volume d'activité du magasin et de la nature des marchandises gérées dans le stock. Elle est matérialisée par des allées de circulation allant du quai de déchargement et rejoignant les allées de la zone de stockage.

➤ La zone de contrôle réception :

C'est une zone intermédiaire entre le quai et la zone de stockage, la zone de contrôle des réceptions est dédiée :

- A l'identification des marchandises reçues, articles par article, référence par référence ;
- A la vérification de la correspondance des items entre le bon de livraison et la commande émise au départ ;
- Au décompte des quantités ou à l'évaluation du poids et du volume ;

¹Adapté du : <http://www.logistiqueconseil.org/>, (Consulté le 04/06/2016 à 23h07)

- A l'émission des réserves sur les manques, la qualité des marchandises ou des dommages constatés ;
- A l'étiquetage et adressage des articles ;
- A l'allotissement avant le stockage.

➤ **Une zone de déconditionnement :**

Cette zone est nécessaire que si les marchandises réceptionnées doivent être dépalettisé et conditionnées ultérieurement, ou bien reconditionnées tel qu'un changement de la palette ou enfin étiquetées, ce qu'on appelle « Le reconstitution des palettes hétérogènes aux celles qui sont homogènes ».

➤ **La zone de stockage de masse :**

Cette zone est utilisée pour entreposer les marchandises à même le sol avant de les transférer progressivement vers la zone de stockage dédiée.

1.1.7.2 La zone de stockage :

Elle regroupe les moyens de stockage séparés entre eux par des allées de circulation. Les allées peuvent être à sens unique ou à double sens. Elles sont dimensionnées pour permettre le déplacement des moyens de manutention.

La zone de stockage est divisée en une zone de réserve et une zone de picking où les marchandises sont stockées en vue d'une préparation de commandes et qui en général est approvisionnée à partir de la première zone.

1.1.7.3 La zone de préparation des commandes :

Cette zone est utilisée pour préparer les commandes des clients (personnalisation, étiquetage).

Le dimensionnement de la zone de préparation dépend de la nature dont la préparation est faite (en palettes complètes, en colis ou au détail).

Elle peut également contenir une zone de consolidation qui est utilisée pour regrouper l'ensemble des préparations d'une commande.

1.1.7.4 La zone d'expédition :

La zone d'expédition regroupe elle aussi plusieurs zones qui sont :

- **La zone d'emballage** : Elle est utilisée pour préparer les marchandises pour le transport grâce à des équipements d'emballage, comme les housseuses et les banderoleuses. Cette zone peut être située en amont ou en aval de la zone de contrôle.
- **La zone de contrôle** : Elle permet de vérifier que la commande prête à être expédiée au client est conforme.
- **La zone d'attente de départ et de chargement** : Elle permet de stocker les marchandises qui sont prêtes avant l'arrivée du camion.

1.1.8 Conception de l'entrepôt¹ :

D'après l'expert en logistique Éric MAMY², il n'y a pas deux entrepôts identiques ; ce sont les besoins individuels qui vont aider à déterminer la configuration idéale.

1.1.8.1 Le plan général :

La plus parts des entrepôts séparent réception et expédition comme le montre la partie gauche de la figure n°2 ci-dessous³, Les différents services sont alors séparés. Une telle disposition peut être intéressante :

Figure N°3-1 : Conception d'un entrepôt séparant ou non réception et expédition.



Plan classique Optimisation des trajets

Source : PIMOR (Y) et FENDER (M) : *Logistique : Production, distribution, soutien*, édition DUNOD, 5eme Edition, Paris, 2008, P.234.

¹PIMOR (Y) et FENDER (M), Op.cit. PP.233,234

² Adapté du : http://www.cat-logistique.com/carto_entrepot.htm, Consulté le 08/04/2016 à 22h51.

³Ibid. P 234

Commentaire :

- Si la réception des marchandises est en fait la sortie de la ligne de production.
- Si les véhicules – et donc hauteurs de quai – et les formats utilisés sont très différents à l'entrée et à la sortie
- Si les entrées et sorties doivent être maintenues éloignées pour des raisons de sécurité.

On a plutôt tendance actuellement à séparer les articles selon leur importance quantitative selon le schéma de droite de la *Figure N°3-1*, dit en U. Les articles qui constituent la part la plus importante de l'activité, les *fast movers* (ceux qui partent rapidement) sont stockés au plus près des postes de préparation, expédition et réception.

Éventuellement une partie d'entre eux peuvent être dans le stockage de masse et viennent périodiquement réalimenter la zone *fast moving* qui leur est attribuée.

1.1.8.2 Facteurs de la superficie utile de stockage :

La superficie utile de stockage dépend de nombreux facteurs :

- Hauteur du magasin et nombre de niveaux qui dépend évidemment de la hauteur de chaque emballage à stocker (Hauteur de palette par exemple) ;
- Largeur des allées ;
- Disposition des rayonnages ;
- Disposition des palettes dans les palettiers ;
- Nombre de palettes entre deux échelles.

La hauteur du magasin dépend du bâtiment ; elle dépend aussi des moyens de manutention que l'on souhaite mettre en œuvre :

- chariots élévateurs jusqu'à 6 m ;
- chariots à mâts rétractables jusqu'à 7 m ;
- chariots à grande levée et systèmes de *picking* vertical jusqu'à 13 m ;
- transstockeurs de 10 à 35 m voire plus.

1.1.8.3 Portes et quais de chargement :

Un choix important dans le chargement et le déchargement des camions est celui du chargement-déchargement par l'arrière ou par le côté.

a. *Chargement-déchargement par l'arrière de camion :*

Cette solution est désormais la plus répandue et permet de travailler entièrement à l'intérieur des locaux à partir d'un quai couvert avec un dispositif de portes adaptables. Les transpalettes ou chariots peuvent pénétrer dans le camion ou la remorque et n'ont qu'un minimum de manutention à effectuer.

b. *Chargement-déchargement par le côté de camion :*

Pour des matériels lourds demandant des chariots plus puissants et aussi plus lourds le chargement-déchargement par le côté s'impose mais oblige à plus de manutention.

L'espace nécessaire est plus important et ne peut pas toujours être protégé de la pluie.

- ✓ Juste a noté que pour des portes classiques, on peut déterminer le nombre N de portes nécessaires en utilisant la formule $N = QH/CT$ avec :
 - Q la quantité d'unités (par exemple de palettes) en entrée et en sortie chaque jour,
 - H le temps nécessaire pour charger ou décharger un camion,
 - C la capacité moyenne d'un camion en unités
 - T le temps disponible chaque jour pour charger et décharger.

Ceci suppose bien entendu que les volumes soient stables dans l'année et dans la journée, sinon on devra soit prévoir la situation du jour le plus chargé et/ou de l'heure la plus chargée, soit accepter des contraintes de réception (heures supplémentaires, délais d'attente, etc.).

1.1.8.3 Les locaux techniques et les bureaux :

Un entrepôt n'est pas seulement un lieu où l'on stocke des marchandises ; c'est une véritable plate-forme technique avec des matériels (chariots de manutention, palettiers, etc.), des moyens techniques (compresseurs d'eau, chauffage voire climatisation, sanitaires, contrôles d'accès, etc.), des moyens informatiques.

Il faut donc prévoir des locaux annexes dont la dimension n'est pas négligeable et dont la conception doit être étudiée avec soin.

1.1.8.4 Calcul des temps opératoires :

Un projet d'entrepôt demande une optimisation des temps d'opération : déchargement, réception, rangement, picking, préparation, chargement. Ceci afin de réduire les besoins en manutention – et donc les coûts – et de réduire les délais.

La connaissance des temps opératoires nécessaires pour accomplir telle ou telle tâche est indispensable pour dimensionner les équipes, les équipements et donc aussi le bâtiment. La détermination de ces temps est sans doute la phase la plus délicate de la conception d'un entrepôt car elle présente plusieurs difficultés¹ :

- ✓ **Une difficulté technique** : les opérations concernent le plus souvent des produits ou des articles à « géométrie variable » (poids, volume, conditionnement, agrès,) hors les tâches étant flexibles ainsi que les temps.
- ✓ **Une difficulté psychologique** : les opérateurs ont souvent tendance à confondre maîtrise des temps, recherche légitime d'une meilleure productivité et « cadences infernales ».

1.1.9 Objectifs des entrepôts logistiques :

Selon Lambert et Al (1998)², les entrepôts permettent de :

- ✓ Faire des économies de transport (mutualisation des livraisons, chargement de conteneur complet...)
- ✓ Faire des économies en production (politique make to stock)
- ✓ Profiter des réductions d'achats et des remises
- ✓ Être un support au service après-vente
- ✓ Palier aux fluctuations de la demande des clients et à l'effet de saisonnalité
- ✓ Réduire les distances et les délais entre producteur et client
- ✓ Garantir une qualité de service satisfaisante pour le client à moindre coût
- ✓ Accompagner la politique du juste à temps pour le fournisseur et le client

¹Ibid, PP 235-236.

²LAMBERT et al., : *Fundamentals of Logistics Management*, McGraw-Hill, Singapore, 1998, P17

- ✓ Servir de stockage temporaire pour les rebus et les produits recyclables (logistique inverse)
- ✓ Servir de zone de stockage tampon pour le transbordement (cross docking)
- ✓ Approvisionner le client en produits divers au lieu d'un produit unique.

Outre la réduction des coûts et l'amélioration de la qualité de service, il ressort de cette énumération le rôle des entrepôts dans :

- La massification des flux logistiques en amont comme en aval, par la réduction du nombre de véhicules d'approvisionnement et de livraison et la rationalisation des tournées.
Ceci tend à réduire le prix de transport ramené à la quantité transportée (poids) ou à la distance parcourue (au kilomètre).
- Le découplage des flux à travers la constitution de stock pour pouvoir se conformer aux délais de livraison acceptés par le client.

1.2 Revue théorique sur les concepts liés à l'entreposage

D'après Ash¹, 1994, un entrepôt existe pour offrir un service d'entreposage et de distribution de qualité supérieure à ses clients. 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.

Dans cette deuxième section on va voir des notions liées à l'entreposage tel que : la gestion de l'espace en entrepôt, son design...etc.

1.2.1 Caractérisation des entrepôts :

Dans le cadre de l'entreposage, un produit est tout type de marchandise. Les unités sont des articles (*items*) (*ou SKU's : Stock Keeping Units*)* et la combinaison de plusieurs articles, demandés par un client, est appelée commande ou ordre (*order*).

Un entrepôt peut être vu sous trois angles différents : le processus, les ressources et l'organisation.

*Articles conservés en stock et caractérisés, entre autres, par leur fonction, leur style, leur format, et leur localisation

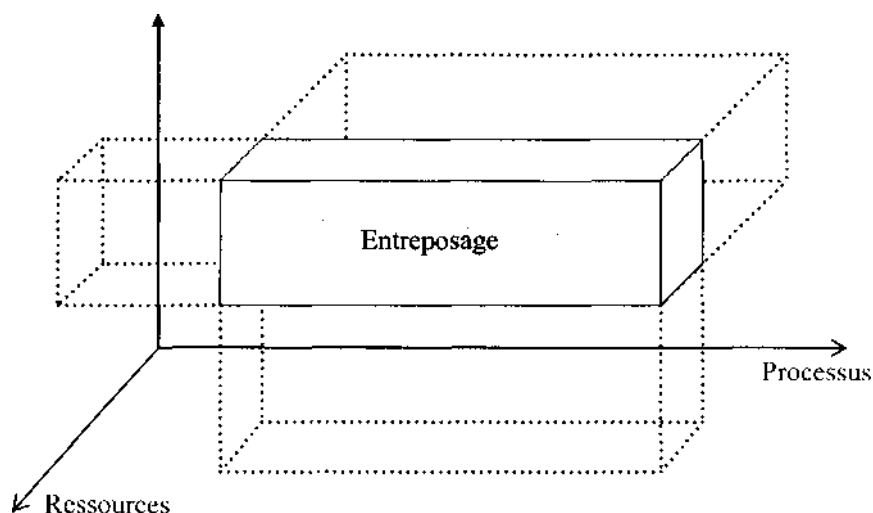
¹ LLOYD, (A), « *Distribution Functions: Warehousing* », Canadian Logistics Journal, vol. 1, no 1, décembre, 1994.P 27.

- ✓ **Le processus** : Les produits qui arrivent à un entrepôt passent par un certain nombre d'étapes appelées processus, qu'on va voir en détail dans le deuxième chapitre.
- ✓ **Les ressources** : sont tous les moyens, les équipements et le personnel nécessaires pour faire fonctionner l'entrepôt, qu'on a jugé intéressant et on va l'aborder juste après.
- ✓ **L'organisation** : inclut tous les plannings et les procédures de contrôle utilisés pour faire fonctionner le système.

L'entreposage peut être défini par une combinaison de fonctions ou d'Operations effectuées sur les marchandises (voir Figure 2). Ces Operations s'étalent entre la date d'arrivée des produits dans le système jusqu'à leur utilisation ou leur sortie.

Figure N° 4-1 : Entreposage et ses composantes¹

Organisation



Source : AMODEO (L) et YALAOUI (F): *Logistique interne, Entreposage et manutention*, Edition ellipses, Paris, 2005, P.08

1.2.1.1 Les ressources d'entreposage : ²

On distingue trois grandes catégories : le personnel, le bâtiment et les équipements.

1.2.1.1.1 Le personnel :

Selon Roux¹: "*Une organisation aussi parfaite soit-elle ne vaut que par la qualité des hommes qui la servent*". Le dimensionnement précis et pertinent d'un entrepôt (ou système

¹ Lionel AMOD et Farouk YALAOUI, Op.cit.P08

²Ibid.PP10-14

de stockage) n'est valide que grâce à une quantification nette de l'ensemble du personnel opérationnel, administratif et d'encadrement. Les activités peuvent être résumées en postes opérationnels, fonctions annexes, postes de maîtrise, service maintenance, service informatique, direction de l'encadrement et services administratifs.

Le travail du personnel est régi par une série de règles et de protocoles comme pour tout métier.

Il existe, par exemple, des limites journalières aux chargements, aux manipulations, et aux distances parcourues dans les entrepôts.

1.2.1.1.2 Le bâtiment

Les bâtiments comptent parmi les ressources fondamentales de tout système d'entreposage.

Le bâtiment est conditionné par différents paramètres dont le terrain, la position géographique, les accès, ...

Les caractéristiques de base pour le choix d'un terrain sont la superficie, les propriétés géophysiques, le prix, la proximité d'un réseau routier, d'un aéroport, d'une voie ferrée, d'une zone de ferroutage, ...

Le bâtiment impose des exigences et des régies. Citons par exemple les normes de construction fixant la hauteur des rambardes de sécurité à 1 mètre ou la pente du toit de 2 à 4% suivant les zones géographiques. Pour les sols, il faut respecter les recommandations de la Fédération Européenne de Manutention FEM 9.831 et la norme DIN 1045 pour leur résistance, la norme DIN 18202 pour la planéité des sols. Au-delà d'une hauteur de stockage de 7 mètres aucune dénivellation supérieure à 2 mm n'est acceptée.

1.2.1.1.3 Les équipements :

Les équipements peuvent être distingués par les types de ressources. On retrouve :

- ✓ L'unité de stockage dans laquelle les produits peuvent être entreposés (palettes, boîtes en carton ou en plastique).

¹Roux.,(M), : *Entrepôts et magasins : concevoir et améliorer une unité de stockage*, Editions d'Organisation, 2001.P120

- ✓ Le système de stockage qui se compose de plusieurs sous-systèmes dans lesquels sont places différents types de produits. Us sont très variés car on trouve de simples étagères a des systèmes hautement automatisés, avec des grues et des convoyeurs.

1.2.2 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.

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'entreprise¹

1.2.3 Types d'entrepôts logistiques :

Il existe plusieurs façons de classifier les entrepôts. Trevor et Lennart², répartirent les entrepôts selon deux catégories : l'entrepôt public et l'entrepôt contractuel.

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

Il semble, selon les auteurs, que le recours à l'entreposage évolue pour passer de l'entreposage public vers un plus grand nombre d'ententes contractuelles.

On attribue cette tendance au fait que de nouvelles entreprises font leur apparition sur le marché des entrepôts contractuels et que de plus en plus d'entreprises de ce secteur modifient leurs services.

¹GERHARD, (W), «*Order picking: A survey of planning problems and methods*», In: Supply Chain Management and Reverse Logistics, Springer Verlag, 2004.p. 323-347.

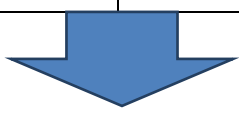
²TREVOR, (D), et LENNAR (E).. « *Tendances et pratiques de l'industrie canadienne de l'entreposage* », Centre for Transportation Studies, University of British Columbia, février 1997, P.33 .

Un autre type de classification permet de distinguer les entrepôts selon leur appartenance : les entrepôts privés et les entrepôts publics.

✓ **Entrepôt privé** : Appartient à un manufacturier qui y entrepose ses produits (matières premières, encours, produits finis et fournitures).

✓ **Entrepôt public** : Est une entité souvent différente de celle d'un manufacturier et dessert plusieurs clients. Certains types d'entrepôts ont fait leur apparition ces dernières années. Le *Tableau N°1- 1* présente ces types d'entrepôts.

Tableau N°1- 1 : Types d'entrepôts logistiques.¹

<i>Entrepôt privé (Pour compte propre)</i>	<i>Entrepôt public (Pour compte d'autrui)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Matières premières • Encours • Produits finis • Fournitures 	<p>1. Entrepôts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clients : Particuliers et petites entreprises • Services : Espaces et rangement et facilités de manutention <p>2. Centres de distribution et d'entreposage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clients : Entreprises • Services :Espaces de rangement, services à valeur ajoutée, gestion des stocks, transport, etc.
	
<p><u>Centres de profit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Clients : Propriétaire du centre de profit et clients externes - Services : Espaces de rangement, services à valeur ajoutée, gestion des stocks, transport, etc. 	

Source : AVIGNON (G) et MILLER (J)., *l'entreposage dans la chaîne logistique*, Bibliothèque nationale du Québec, Dépôt légal – 1998, P.10

¹AVIGNON (G) et MILLER (J)., *l'entreposage dans la chaîne logistique*, Bibliothèque nationale du Québec, Dépôt légal – 1998, P.10

On observe cependant une certaine tendance chez les manufacturiers : ceux ne désirant pas impartir les fonctions telles que l'entreposage songent parfois à faire de ces activités des centres de profit.

Ces manufacturiers offrent alors à des entreprises satellites ou complémentaires leurs services d'entreposage sous formes des prestations.

Dans ce cas, on trouve un entrepôt servant pour compte propre et pour compte d'autrui, ce que nous avons plutôt choisi d'appeler centre de profit, comme l'indique le Tableau 1.

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

La gestion du processus d'entreposage :¹

Quand on parle de l'entreposage on parle souvent de la gestion des stocks beaucoup plus mais aussi d'autres opérations. Elle a la charge de remplir les principales fonctions suivantes de gestion physique :

- ✚ Planifier et effectuer les réceptions
- ✚ Enregistrer les contrôles
- ✚ Affecter les adresses de stockage et vérifier qu'elles sont respectées
- ✚ Recevoir les commandes
- ✚ Organiser les tournées de prélèvement
- ✚ Gérer le conditionnement
- ✚ Gérer les expéditions
- ✚ Effectuer la pré facturation transport
- ✚ Contrôler l'inventaire
- ✚ Ordonnancer les tâches de magasiniers
- ✚ Établir les tableaux de bord

¹ROUX, (M) et LIU,(T) : *Optimisez votre plate-forme logistique*, Edition Eyrolles, 4^e édition, Paris, 2010, P18

1.2.4 Coûts d'entreposage¹ :

Dans plusieurs domaines, les stocks demeurent malgré tout une nécessité qui concurrence le fait que les sommes investies dans ces stocks pourraient l'être ailleurs. Ainsi, chaque article en stock représente une décision importante d'investissement.

Une saine gestion des stocks se perçoit alors comme une volonté de diminuer le manque à gagner entre le revenu obtenu de cet entreposage et le retour sur investissement qui pourrait être obtenu en investissant ces sommes ailleurs.

De même, une bonne gestion des stocks consiste à en diminuer les coûts de maintien tout en préservant un certain niveau de service.

Il faut cependant noter qu'il y a des coûts qui augmentent proportionnellement à l'augmentation des stocks et qu'il existe d'autres coûts qui augmentent avec la diminution des stocks.

➤ Ces coûts sont ²:

1.2.4.1 Les coûts de manutention :

Ils sont composés des frais liés au déplacement et à la manipulation des produits dans ou hors de l'entrepôt et dont la composante la plus importante est la main d'œuvre utilisée pour traiter le produit circulant à travers le bâtiment. Ils comprennent aussi les coûts de réception, de rangement, de sélection des commandes, et le coût de chargement.

Il est possible aussi d'inclure la main d'œuvre nécessaire pour le transfert de marchandise, le reconditionnement, ou la remise en état le produit endommagé.

Les coûts de manutention comprennent également tous les coûts associés aux équipements utilisés pour manipuler le produit dans l'entrepôt, comme le coût de dépréciation de l'équipement, et le coût du carburant, ou d'électricité pour alimenter l'équipement. Les autres charges de manutention sont la détention de camion ou les wagons, les fournitures d'exploitation, et l'élimination des ordures.

¹ Ibid., P14

² THOMAS (W), SPEH (D), *Understanding warehouse costs and risks*, in Ackerman Company, volume 24, numero7, 2009, p11.

1.2.4.2 Les couts de stockage :

Les frais de stockage correspondent aux coûts associés à la mise en repos des marchandises. Ces coûts seraient engagés si aucun produit n'ait été jamais déplacé. Comme les frais de stockage sont liés au coût d'occupation d'une installation et que ces derniers sont accumulés chaque mois, le stockage est exprimé comme un coût mensuel.

De ce fait il est possible de dire que si un bâtiment est totalement dédié à une opération de stockage, les frais de stockage représentent les coûts totaux d'occupation de cette installation.

1.2.4.3 Les coûts d'administration des opérations :

Ces dépenses sont engagées pour soutenir le fonctionnement du bâtiment telles que les coûts pour la supervision de la ligne, l'effort de bureau, les coûts liés à la technologie et l'information, et enfin les frais d'assurance et taxes. La Fermeture de l'installation éliminerait ces coûts.

1.2.5.3 Les charges administratives générales :

Elles représentent tous les frais non engagés pour un entrepôt spécifique comme les frais liés à la direction générale, au personnel non-opérant, et les frais généraux de bureau.

Conclusion :

L'entrepôt est un lieu stratégique qui doit répondre aux besoins d'une structure et fait partie intégrante de la gestion du flux des marchandises.

Dans ce premier chapitre, deux thèmes sont développés : les entrepôts comme bâtiments non seulement de stockage mais aussi des lieux où les produits sont conditionnés, les commandes regroupées et préparées...etc., et le processus de l'entreposage qui les caractérise.

Ces thèmes sont des composants importants pour comprendre pourquoi tous les logisticiens considèrent que cette halle de stockage est devenue un lieu dynamique important dans toute la supply chain.

Chapitre 2

La gestion opérationnelle d'un entrepôt logistique

- **2.1 : Les opérations principales de l'entrepôt**
- **2.2 : System d'information d'entrepôt**

Maintenant qu'on a pris connaissance théorique des entrepôts logistiques ; on passera donc dans ce deuxième chapitre à la gestion opérationnelle et quotidienne de ces derniers ; la maîtrise du processus d'entreposage nécessite une bonne gestion des fonctions de l'entrepôt qui représente un élément important dans l'effort global de la logistique d'entreprise.

En effet, le logisticien doit couramment analyser les opérations à l'intérieur et à l'extérieur de l'entrepôt pour mieux les gérer et contrôler les coûts d'entreposage et ainsi penser aux conséquences pour le service à la clientèle.

C'est dans ce contexte-là que nous avons orienté notre deuxième chapitre qui portera sur la gestion opérationnelle de l'entrepôt. Nous avons scindé ce deuxième chapitre en (2) sections :

Dans la première section on va élaborer une description générale des opérations principales effectuées au sein de l'entrepôt, on parle ici des fonctions : Réception, stockage, préparation des commandes et expédition, pour aller après dans la deuxième section à la manière dont l'entrepôt se gère, soit son système d'information, ses documents utilisés ...etc.

2.1 Les opérations principales de l'entrepôt :

Dans cette première section, on va voir les activités de l'entrepôt : Le lieu de stockage exerce plusieurs types d'activités indispensables à son bon fonctionnement.

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. Cette section recense les opérations principales d'un entrepôt.

2.1.1 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 : stratégiques, tactique et opérationnel.

Chacune de ces classes traite de problématiques spécifiques :

2.1.1.1 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.

Dans la littérature ce type de problèmes a été abordé par plusieurs approches telles que la programmation linéaire en Branch and Bound ou les heuristiques (algorithme génétique, algorithme tabou...).

2.1.1.2 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. Comme souligné par Francis et al¹, très peu de littérature a été dédiée au sujet.

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.

Dans le premier cas, les auteurs prennent en compte les couts 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...) tel que la programmation linéaire ou non linéaire.

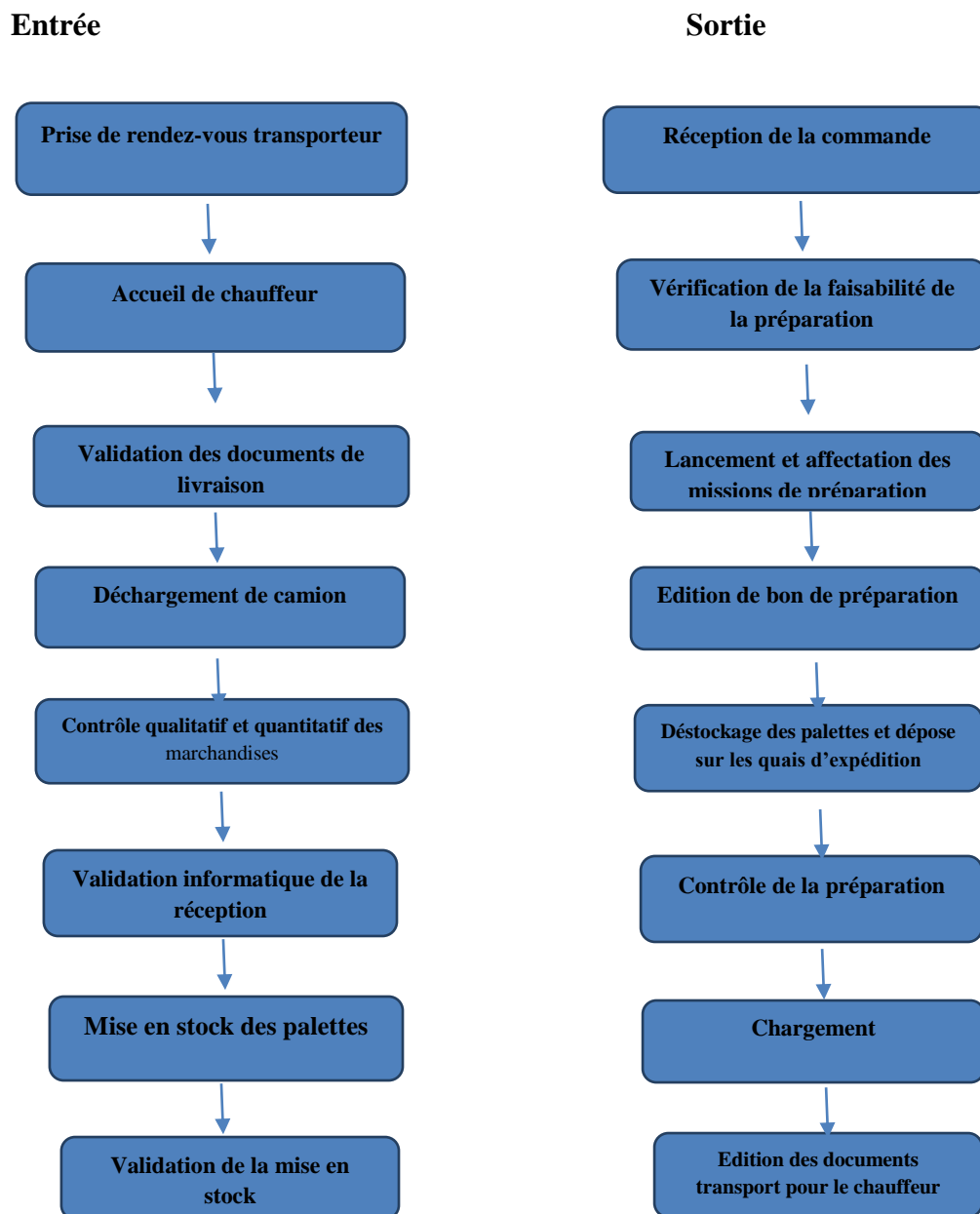
2.1.1.3 Niveau opérationnel (très court terme et immédiat) :

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...)
- ✓ Le stockage (ex : affectation des emplacements de stockage, zonage...)
- ✓ La préparation de commande (ex : allotissement, acheminement, triage...)

¹R. 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

2.1.2 Organisation d'un entrepôt :

Figure N°5-2 : Les principaux flux de l'entrepôt¹

Source : Adapté du : http://www.cat-logistique.com/etude_entrepot.htm, Consulté le 10/04/2016 à 23h00h

La *figure N°5-2* montre les différentes étapes et opérations liées à l'activité quotidienne de l'entrepôt ainsi que ces flux physiques et informationnels afin d'accomplir les activités : la réception, le stockage, la préparation de commandes et l'expédition (livraison).

¹Adapté du : http://www.cat-logistique.com/etude_entrepot.htm, Consulté le 10/04/2016 à 23h00

- Les activités de réception et de livraison sont l'interface des flux entrants et sortants de l'entrepôt.

2.1.2.1 La 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.

2.1.2.1.1 Les principales décisions relatives à l'opération de réception :

Selon Gu et al 2007, les principales décisions relatives à l'opération de réception peuvent être décrites comme suit ¹:

❖ Données ²:

- 1/ Informations sur les flux entrants, tel que leur temps d'arrivée et leur contenu
- 2/ Information à propos de l'agencement des quais dans l'entrepôt et les moyens de manutention disponibles.

❖ A déterminer :

- 1/ L'affectation des transporteurs arrivant et en partance de l'entrepôt au quai de chargement/déchargement, ce qui détermine le flux internes des moyens.
- 2/L'ordonnancement du service des transporteurs affectés à chacun des quais.
- 3/L'affectation des ressources de manutention (engins et main d'œuvre).

❖ Sous des contraintes de :

- 1/ Nombre de ressources disponibles.
- 2/Niveau de service, tel que le temps total d'un cycle et les temps de chargement déchargement des transporteurs.
- 3/ Agencement physique des quais et des emplacements de stockage.
- 4/ Politiques de gestion telles (ex : un seul client par quai de livraison).

¹Gu et al., J.X. Gu, M. Gottschalks and L.F. McGinnis, Research on warehouse operation: A comprehensive review, European Journal of Operational Research 177, 2007, pp. 1-21

² Annexe n°01

5/ Conditions d'accès à tous les quais.

D'après notre recherche, on a constaté que Peu de littérature a été dédiée au sujet, cependant la littérature existante concerne pour la plupart des problématiques de ce genre. Ainsi, Gue1999¹ propose un modèle pour estimer le cout opérationnel par une affectation optimale des camions entrant aux portes de réception avec comme hypothèse que chaque porte est connue à l'avance pour être affectée à la réception ou à la livraison distinctement.

En se basant sur le modèle du cout, il utilise une procédure de recherche locale pour trouver le bon agencement de portes.

Bartholdi and Gue (2000)² considèrent un problème d'agencement des portes dans un entrepôt.

La fonction objective est de minimiser la somme des temps de transfert et d'attente. Ils modélisent la somme des couts de transfert et d'attente pour un certain agencement de portes en utilisant des modèles de transport et de file d'attente.

2.1.2.1.2 Les étapes de la réception :

En résumé, dès leur arrivée, il y a :³

2.1.2.1.2.1 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 suit⁴ :

✓ 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.

¹Gue, K.R. Gue, *The effects of trailer scheduling on the layout of freight terminals*, Transportation Science 33 1999, pp. 419-428.

²Bartholdi and Gue, 2000 J.J. Bartholdi and K.R. Gue, Reducing labor costs in an LTL crossdocking terminal, Operations Research, 2000, pp. 823-832.

³Lina ABOUELJINANE, *Gestion Opérationnelle des plateformes logistiques*, mémoire thématique en génie industriel, Centrale de Paris, Paris, 2009, P14

⁴RICHARDS (G): *Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*, édition kogan, 2eme edition, Londres, 2014, p.67.

✓ 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.



Figure N°06-2 : Le transpalette manuel, outil permettant de soulever jusqu'à une tonne.

2.1.2.1.2.2 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 suit¹:

✓ 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.

✓ 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

¹ Adapté du : <http://www.hrimag.com/La-reception-des-marchandises-3>, (Consulté le 05 Mai 2016,13 :36)

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

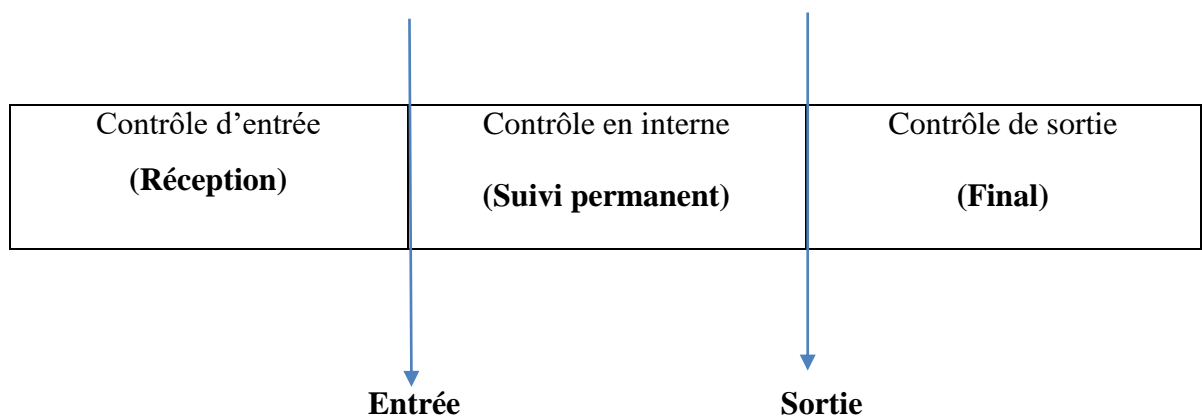
En général les éléments vérifiés sont¹ :

- Les dommages causés par le transport
- La présence de tous les éléments du produit (vérification sur tous les niveaux : PCB, SPCB, UV)
- Le matériau
- Le fonctionnement
- La performance

Une catégorie de contrôle est assez intéressante pour l'entreposage spécialement pour ses phases de réception ou d'expédition. Il s'agit du contrôle d'entrée/sortie (*Figure N°7-2*).

Le principe de ce contrôle considère un lot de produits, en arrivée ou en partance, sur lequel il faut statuer. C'est à dire décider de son acceptation ou de son refus. Ceci génère une réponse franche (directe) pour prendre les décisions correspondantes, il est le système appliqué au lieu de stage.

Figure N°7-2 : Contrôle entrée/sortie



Source : Réalisé par nos soins sur la base des remarques personnelles sur le terrain.

¹Lionel AMODEO et Farouk YALAOUI: *Logistique interne, Entreposage et manutention*, édition ellipses, Paris, 2005, P.19

2.1.2.1.2.3 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.

2.1.2.1.2.3.1 Système d'identification

Il permet d'identifier et de situer tout produit dans l'entrepôt. Le principe est d'accoler à chaque produit un code numérique ou alphanumérique. La distinction entre produits se fait par l'apparition d'une nouvelle lettre ou d'un autre chiffre.

2.1.2.1.2.3.2 Système RFID

Utilisé dans le lieu de stage, ce système appelé étiquettes électroniques RFID pour (*Radio Frequency Identification*), on parle aussi de « transpondeurs », d'«*electronic tag* », de « tag » ou de « smart labels ». Ce sont des puces composées de microprocesseur, d'une mémoire et des émetteurs-récepteurs miniaturisés, quand les étiquettes passent devant un poste de lecture / écriture, raccordé lui aussi au système informatique. Certaines étiquettes sont inscrites lors de leur fabrication et peuvent seulement être lues par la suite.²

2.1.2.1.2.3.3 Système de code à barres

Destinés à automatiser l'acquisition d'une information généralement numérique, ils trouvent leurs applications dans plusieurs domaines aussi variés, et dans notre cas on va les voir au sein d'un entrepôt logistique.

¹ Annexe n° 03

² Michel ROUX : *Entrepôts et magasins, Éditions d'Organisation*, Groupe Eyrolles, 4e Edition, Paris , 2008, P.250

 **Définition ¹**

Un **code-barres**, ou **code à barres**, est la représentation d'une donnée numérique ou alphanumérique sous forme d'un symbole constitué de barres et d'espaces dont l'épaisseur varie en fonction de la symbologie utilisée et des données ainsi codées.

Il existe des milliers de codes-barres différents ; ceux-ci sont destinés à une lecture automatisée par un capteur électronique, le lecteur de code-barres.

 **Identification par codes-barres dans un entrepôt :**

De nombreux types de codes-barres peuvent être observés dans un même entrepôt. Les petits produits sont souvent identifiés avec des codes haute-densité (7,5 à 20 mil : barre la plus fine de 0,2 à 5,5 mm) alors que les cartons ou les palettes utilisent typiquement des codes moyennement denses.

Les emplacements de palettes qui doivent parfois être lus à des distances de 4 à 10 m sont souvent identifiés avec des codes de 70 à 100 mil (barre la plus fine de 1,8 à 2,5 mm) imprimés sur des étiquettes réfléchives. Voici quelques types de codes-barres utilisés fréquemment :

✓ **Codes-barres d'emplacements :**

Ces codes-barres permettent d'identifier où les produits sont stockés dans l'entrepôt. Ils sont généralement placés sur des traverses de palettiers et sont souvent protégés par du plastique transparent.

✓ **Étiquettes codes- barres rétro réfléchissantes :**

Plus grandes pour être lue de loin (70 à 100 mil : barre la plus fine de 1,8 à 2,5 mm), ces étiquettes sont généralement montées sur un mur ou suspendus au plafond de l'entrepôt à une hauteur de 10 mètres.

Elles sont principalement utilisées pour marquer l'allée ou localiser les palettes, et sont recouverts d'un stratifié brillant durable et donc sont plus chères que les étiquettes en papier.

✓ **Étiquettes codes-barres au sol :**

Situées sur le sol de l'entrepôt, ces étiquettes sont couvertes avec du ruban adhésif ou un film plastique, ou parfois sont en métal, afin de résister à des conditions difficiles telles que le trafic des chariots élévateur ou l'agression de produits chimiques.

¹ Adapté du : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Code-barres>, Consulté le 03/05/2016 à 13h03

✓ **Étiquettes codes-barres de palette :**

Ces codes-barres sont placés sur des palettes ou des caisses à des fins d'identification et de suivi quand ils se déplacent d'un endroit à l'autre.

Ils sont souvent générés à partir des imprimantes à transfert thermique permettant d'obtenir des codes-barres de bonne qualité.

2.1.2.2 Stockage (Entreposage) :

Le stockage 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.

2.1.2.2.1 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 précises¹.

2.1.2.2.2 Types de stockages au sein d'un entrepôt :²

Deux des aspects les plus importants dans la recherche en entreposage sont le positionnement des produits en entrepôt et la gestion des espaces. 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 zone (*De Koster et coll. 2007*)³. Ces stratégies sont parmi les plus utilisées dans les entrepôts et centres de distribution.

Dans cette partie, nous proposons un survol rapide de ces différentes stratégies d'allocation. Mais avant, il est important de signaler qu'aucune stratégie n'est universellement reconnue comme dominante et optimale.

¹ Adapté du : <http://www.bourselogistique.ma/stockage-marchandise.html>, (consulté le 24 Avril 2016,20 :26)

²Gu, J., Gottschalks M., Mc Ginnis Leon F., (2007), « *Research on warehouse operation: A comprehensive review* », European Journal of Operation Research, Vol. 177, p. 1-21.

³De Koster René, *Le-DucTho, Jan Rood Bergen Kees*, (2007), *Design and Control of Warehouse order picking: A littérature review*, European Journal of Operational Research 182, P. 481

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.

a. Stockage dédié (Fixe) :

Pour ce type d'entreposage, on attribue à chaque article (à entreposer) un ou plusieurs emplacements fixes (voir Figure N°8-2).

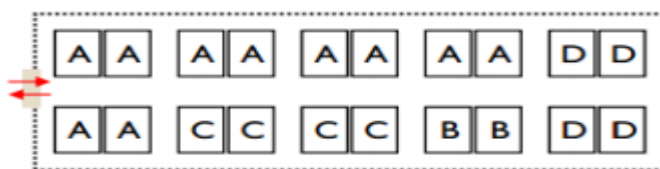
Ce type d'entrepôt est souvent recommandé lorsque le transit des produits est faible et lorsqu'on ne dispose pas d'une bonne technologie pour effectuer le suivi et la gestion des stocks. Cette stratégie présente plusieurs avantages.

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. Dans ce contexte, l'emplacement des produits pourrait se faire selon les routes de cueillettes (*De Koster et coll. 2007*)¹.

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 N°8-2 : Configuration d'entreposage dédié ²



Source : Abel Fouopi Lemouchele : Analyse des opérations d'entreposage à IPL plastique, mémoire de master en sciences de l'administration, Université LAVAL, Québec, Canada, 2014, P 35

¹ Ibid.P482

²Abel FouopiLemouchele : *Analyse des opérations d'entreposage à IPL plastique*, mémoire de master en sciences de l'administration, Université LAVAL, Québec, Canada, 2014, P 35

b. Stockage 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 produits (*De Koster et coll. 2007*)¹.

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 inoccupée.

c. Stockage par zone et par classe :

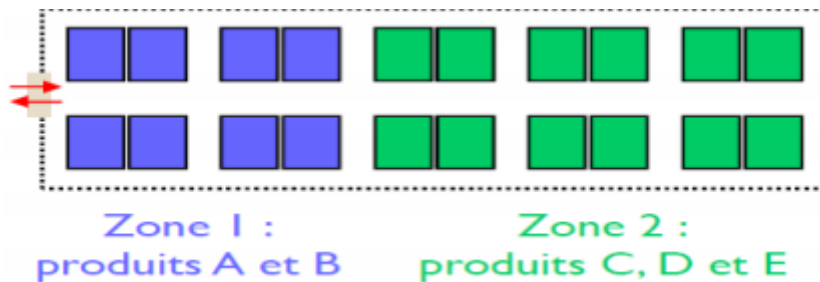
D'une façon générale, il est plutôt difficile de trouver des entrepôts configurés uniquement en entreposage dédié ou aléatoire.

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 adaptées (*Roux, 2008*)². Ici, les produits sont affectés à une zone à l'intérieure de laquelle ils peuvent être placés aléatoirement comme l'indique la Figure N°9-2.

¹ Ibid.P482

²Roux Michel, *Entrepôts et magasins : tout ce qu'il faut savoir pour concevoir une unité destockage*, Eyrolles, Éditions d'Organisation, Paris, 4e éd,2008,P427.

Figure N°9-2 : Entreposage par zone¹

Source : Abel FouopiLemouchele : Analyse des opérations d'entreposage à IPL plastique, mémoire de master en sciences de l'administration, Université LAVAL, Québec, Canada, 2014, P 36

➤ 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 et automatisés.

L'aménagement par zone est très populaire pour l'entreposage des produits qui nécessitent des modes de conservation différents (*Baker et Canessa, 2009*)².

➤ Tableau N°2-2 résume les avantages et les inconvénients de l'entreposage fixe et de l'entreposage aléatoire.³

¹Abel FouopiLemouchele, Op.cit. P36

²Baker Peter, Canessa Marco (2009), «Warehouse design : A structured approach», European Journal of Operational Research; vol 193, p. 425-436

³ Lionel AMODEO et Farouk YALAOUI , Op.cit, PP.37-38

Tableau N°2-2 : Avantages et désavantages des modes de stockage.

Mode de stockage	Avantages	Inconvénients
Fixe	<ul style="list-style-type: none"> • La position du produit est connue de tous en tout temps. • Tous les produits de même nature sont regroupés au même endroit. • L'inventaire est facilité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Il y a toujours une partie de l'entrepôt qui est vide (Espace raté) • Entrepôt dont la capacité correspond environ au double du stock en main.
Aléatoire	<ul style="list-style-type: none"> • Maximisation de l'utilisation de l'espace : utilisation de 85 % à 90 % de l'espace dans le cas de l'entreposage aléatoire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demande une mise à jour constante des fichiers des produits. • Inventaire plus difficile puisque les mêmes produits ne sont pas regroupés nécessairement au même endroit.

Source : Lionel AMODEO et Farouk YALAOUI, Op.cit, PP.37-38

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

2.1.2.2.3. Protection des stocks ¹

Le stockage doit répondre à un ensemble de règles permettant d'assurer la qualité, la sécurité et la facilité d'utilisation des produits. La sécurité des lieux et des personnes doit être également assurée.

La protection de l'entreposage consiste à mettre en œuvre un ensemble de moyens pour que les produits en stock conservent leurs qualités et soient alors en état pour les fins prévues.

L'entreposage doit éviter toute détérioration de la qualité : empoussièremment, assèchement, délavage de la couleur (couleur estompée), détérioration physique des produits (coins brisés, marques, rouilles), etc. En plus, il faut prendre en compte les conditions de sécurité contre le vol, la mauvaise utilisation, le mauvais suivi et l'enregistrement, etc.

2.1.2.3 La préparation de commandes et le picking :

2.1.2.3.1 Définitions : ²

- **La préparation de commandes** : C'est une activité de mouvement fondamental dans l'entrepôt. Elle implique l'identification et la récupération des produits à partir de zones de stockage selon les commandes des clients³.
- **Le picking** : Pour préparer une commande, il faut aller chercher dans le stock les différents articles qui constituent la commande à raison d'un article en quantité variable par ligne de commande.
- **Le prélèvement pour commande** (*item picking operation*) : est une opération dans laquelle des articles simples sont pris de leur position de stockage.
- **Le chargement pour commande** (*pallet picking operation*) : consiste à charger des palettes de produits dites entrantes (pour le stockage) ou sortantes (pour l'expédition).

¹ Ibid. P.40.

² Ibid.P42

³REZAPOUR (S) et AL:Logistic operations and management: Concepts and Models, edition Elsevier Science, Londres, 2011, p.32.





2.1.2.3.2 Le déroulement de l'opération :

Les marchandises en stock doivent passer par une étape de préparation. Cette étape 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.

✓ *Le bon de préparation*¹ identifie le nombre, le type et l'adresse des produits à préparer par support. Le bon de préparation peut être édité par support ou par commande. En général, il est édité par commande et se compose d'un nombre défini de supports à composer. Le bon de préparation édité en fin de vague de préparation mentionne, pour chaque support :

- le nom du produit et la référence du support stocké,
- l'adresse de déstockage du produit,
- la quantité et le type de support à charger. Ce sont les préparateurs qui, munissent de ce bon, se déplacent dans l'entrepôt pour composer les supports.

En résumé on trouve les étapes suivantes² :

-  **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 ;
-  **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 ;
-  **Emballage** : L'emballage des colis préparés a pour but de faciliter les opérations de manutention et de transport.

2.1.2.3.3 Types de la préparation de commandes :³

Plusieurs types de préparation de commande existent (manuelle, automatiques...etc.), mais tous passent par toutes ou une partie des étapes basiques suivantes : Le groupage par lot, le séquençement/acheminement et le triage :

¹ Annexe n° 04

² Adapte du : <http://www.retail-chain.fr/preparation-de-commande> ,(consulté le 03 avril 2016,21:10).

³Goetschalckx and Ashayeri, M. Goetschalckx and J. Ashayeri, Classification and design of order picking systems, Logistics World (1989) (June), pp. 99–106

✓ Groupage par lot :

Si les commandes de volume important sont prélevées individuellement (préparation de commande unitaire), les commandes plus petites peuvent être regroupées en lots dans la même tournée, afin de diminuer les temps de transfert. Etant donné un ensemble de commandes reçues, le problème de groupage (orderbatching) consiste à former des lots de cet ensemble, et d'affecter ces lots à des tournées et des préparateurs.

✓ Séquencement et acheminement

Le séquencement et l'acheminement est un problème de voyageur de commerce spécifique à l'entrepôt, où il s'agit de déterminer la meilleure séquence et chemin pour le prélèvement(ou stockage) d'un ensemble de produits dont les emplacements sont connus à l'avance. L'objectif est typiquement de minimiser les coûts de manutention.

- ✓ **Remarque :** Selon (Michel ROUX, 2008)¹, la préparation des commandes est l'activité reconnue pour être la plus coûteuse en entrepôt car à forte intensité de capital et de main d'œuvre.

2.1.2.4 L'expédition (Livraison) :

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

2.1.2.4.1 Définition :

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'enregistrement².

2.1.2.4.2 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.

¹ ROUX (M) : *Entrepôts et magasins*, Éditions d'Organisation, Groupe Eyrolles, 4e Edition, Paris, 2008, P.71

²REZAPOUR (S) et AL: *Logistic operations and management: Concepts and Models*, édition Elsevier Science, Londres, 2011, P, 33.

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 *NUMIDIS* est indiqué en annexe n°5

2.2 Système d'information d'entrepôt

Les enjeux de la distribution, le e-commerce, la mondialisation des échanges, le respect de l'environnement et la qualité de service exigée par le client créaient un contexte de plus en plus complexe auquel les logisticiens doivent sans cesse s'adapter.

Pour répondre au mieux à toutes ces contraintes, les entrepôts doivent équiper du *Warehouse Management System* pour gérer d'une manière efficace et efficiente les opérations quotidiennes de l'entrepôt, qu'on va voir dans cette deuxième section.

2.2.1 Les logiciels de gestion d'entrepôt (WMS)

2.2.1.1 Définition ¹:

❖ *Système de gestion d'entrepôts* (*Warehouse Management System* ; **WMS**) : désigne une catégorie de logiciels destinés à gérer les opérations d'un entrepôt logistique.

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

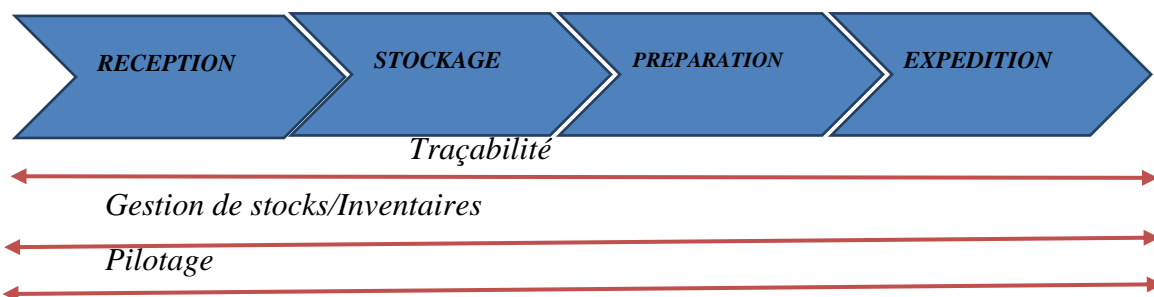
¹ Adapté du : https://fr.wikipedia.org/wiki/Warehouse_management_systems, Consulté le 30/04/2016 à 23h57

2.2.1.2 Utilité des WMS : ¹

- ✓ Avoir une connaissance de la quantité ainsi que de la qualité de l'activité des entrepôts.
- ✓ Les WMS aident à éviter les erreurs lors de la préparation des produits à livrer.
- ✓ Amélioration d'exploitation des moyens utilisés au sein de l'entrepôt.
- ✓ Un WMS peut servir à améliorer la traçabilité.
- ✓ Optimisation de la gestion de stocks ; Les WMS permettent de connaître en quelques secondes, toutes les informations sur la totalité des stocks présents, à venir, ou passés dans l'entrepôt.

2.2.1.3 Les fonctionnalités d'un WMS ²:

Figure N°10-2 : Les fonctionnalités d'un WMS ³



Source : Adapté du : <http://www.legendre.fr/systeme-d-information-wms-p132.html>, Consulté le 02/05/2016 à 00h41

➤ Donc comme la *Figure N°10-2* montre ; Les logiciels de gestion d'entrepôt WMS couvrent l'ensemble des processus de la chaîne logistique : réception, contrôle qualité, préparation, expédition, inventaire, qu'on va les détailler en :

2.2.1.3.1 La fonction générale de gestion de l'entrepôt :

Cette fonction doit permettre pour l'entrepôt de définir et de gérer les différentes activités qui s'y déroulent (stockage, mouvements et préparation). Dans l'entrepôt, des emplacements

¹ Adapté du : <http://www.kls-logistic.fr/fr/les-wms>, Consulté le 01/05/2016 à 22h

² Adapté du : <http://www.faq-logistique.com/WMS.htm>, Consulté le 14/04/2016 à 14h47

³ Adapté du : <http://www.legendre.fr/systeme-d-information-wms-p132.html>, Consulté le 02/05/2016 à 00h41

sont définis de manière à pouvoir accueillir les palettes et colis ; chaque emplacement est identifié par un code à barres qui reprend ses caractéristiques.

2.2.1.3.2 La gestion des données techniques :

Comme la plupart des systèmes d'informations, le cœur est constitué des données techniques. Leur fiabilité est déterminante car toutes les fonctionnalités vont fonctionner à partir des données renseignées dans ce module. Il est fréquent de trouver au niveau des données techniques les 6 données suivantes :

- **La configuration de l'entrepôt :** Pour effectuer une gestion saine de l'entrepôt, le gestionnaire va devoir paramétrer la configuration de son entrepôt dans son système de gestion, cela évitera de proposer par exemple des emplacements réservés à des cartons pour stocker des palettes.

- **Les moyens de manutention :**

Ce point globalise les données relatives aux moyens utilisés. Bien entendu le système effectuera une cohérence entre les moyens et la configuration de l'entrepôt afin d'éviter d'affecter un moyen à une zone inadaptée (ex : affecter un chariot basse levée pour une zone de stockage à grande hauteur).

Cette donnée servira également à calculer le taux d'utilisation des équipements, ce qui constitue un des indicateurs clés de gestionnaire de l'entrepôt.

- **Les gammes logistiques :**

Elles déterminent la séquence des opérations à réaliser par rapport à une activité précise ainsi que les temps associés.

Elles permettent de réaliser un plan de charge par secteur en fonction d'un portefeuille de commandes ou d'une liste d'opérations.

- **Les articles :**

La base article globalise toutes les données d'un article identifié. Les données relatives au poids, aux dimensions, aux classes de rotation ou encore aux aires de stockage affectées permettent d'utiliser le logiciel de WMS.

Il s'agit de données indispensables et un manque de fiabilité de cette base article empêche l'utilisation de ce logiciel.

- **Les articles de conditionnement :**

Ce fichier récence les emballages disponibles dans l'entrepôt ainsi que leurs dimensions. La mise à jour de ces données permet une optimisation de la préparation des commandes.

En synthèse, plus les données techniques sont fiables, plus le logiciel de WMS pourra être utilisé de manière optimale.

Le cas contraire empêche le système de fonctionner car ces données constituent la base de fonctionnement du WMS.

2.2.1.3.3 La fonction gestion du stockage :

La fonction gestion du stockage est une fonction très riche qui comporte plusieurs étapes ; l'entrée en stock s'effectue automatiquement au moment de la réception.

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

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

- **Les transferts entre zones :**

Souvent les palettes sont transférées du stock de masse vers une zone affectée de prélèvement (zone picking).

- **Le réaménagement de stock :** Le changement de la fréquence de rotation d'un article implique un réaménagement du stock.

- **La gestion des emplacements :** Cette fonctionnalité consiste à fournir des outils d'analyse permettant de décomposer le stock en fonction d'un certain nombre de caractéristiques. Si le système d'information est fiable, il est alors possible d'identifier :

- ✓ Les notions de remplissage par zone (alvéoles vides ou pleines) ;
- ✓ Les fréquences de rotation
- ✓ Les risques de saturation des zones de stockage

Cette fonctionnalité permet de remettre en cause fréquemment la performance d'un entrepôt en repérant rapidement les anomalies.

- Tous ces mouvements sont indépendants du flux d'entrée et de sortie et sont souvent utilisés par le gestionnaire d'entrepôt pour lisser la charge de travail des magasiniers.

2.2.1.3.5 La fonction réception :

C'est une fonction relativement standardisée qui se différencie plus à travers les modes de saisie des articles dans le système (manuel, codes à barres...) que par le traitement de l'information.

Cette fonctionnalité consiste à gérer les entrées de pièces dans le magasin tout en définissant des stratégies d'entrées, indispensables pour une amélioration de la productivité du processus de réception. Les opérations les plus fréquentes sont les suivantes :

❖ Saisie des entrées internes ou externes :

Cette fonctionnalité au niveau de WMS permet au responsable de l'entrepôt d'avoir une visibilité sur les entrées futures et par conséquent d'organiser ses capacités de réception.

❖ Gestion des retours :

Ce processus est souvent complexe à gérer car il consiste à réintégrer un produit en stock après avoir effectué un mouvement de sortie. L'absence d'une gestion automatisée de ce type de flux conduit souvent à une grande dépense d'énergie en recherche d'informations et ajustement de stock. C'est ainsi que les logiciels de WMS proposent des fonctionnalités permettant de structurer ces flux ;

❖ Gestion des adresses de stockage :

Les flux dans un entrepôt évoluent en fonction des paramètres d'approvisionnement (taille de lot, périodicité de réapprovisionnement...). Ainsi, il est fréquent de modifier ou de redéfinir les règles de stockage. Cette fonctionnalité permet d'adapter le système de gestion des emplacements aux évolutions des flux physiques.

❖ Edition des étiquettes :

Dans un souci de gains de productivité et de fiabilisation des mouvements de stock (automatisation des mouvements par lecture du code à barre), il est fréquent d'étiqueter les marchandises dès leur entrée dans l'entrepôt.

L'utilisation efficace du module de gestion des entrées repose sur une caractérisation précise des flux amonts (Conditionnement d'entrée, stratégie de contrôle,...). Cette étape est longue et souvent fastidieuse mais elle permet une exploitation performante des outils et des gains de productivité considérables. Ainsi, le retour sur investissement est très rapide.

2.2.1.3.5 La fonction préparation de commandes :

Cette fonction permet d'assurer la gestion des manquants ou encore des emplacements de stockage. Les fonctions de colisage et de palettisation sont aujourd'hui beaucoup plus développées car elles correspondent à un besoin croissant des entrepôts qui traitent un plus grand nombre de commandes de détail.

Le système de préparation des commandes physiques est directement dépendant de l'outil informatique utilisé. Les principales fonctionnalités de ce module sont les suivantes :

❖ Réception des commandes :

Ces dernières vont être transformées en livraison à effectuer en fonction de la disponibilité des composantes de la commande.

La gestion de ce portefeuille de commande au niveau du module WMS permet d'associer directement la livraison au lieu de stockage et d'augmenter la productivité du processus de préparation des commandes en fonction des disponibilités des articles.

Il s'avère primordial que l'horizon du portefeuille de livraison soit suffisamment important afin de permettre au gestionnaire d'expédition d'effectuer des regroupements et donc de réaliser des économies de transport sans, bien entendu, retarder les commandes.

- **Traitement des vagues :** Cette pratique consiste à consolider les composants à prélever dans une même zone de plusieurs commandes afin d'optimiser les déplacements. La

difficulté en termes de mise en œuvre consiste à estimer la période de regroupement des commandes la plus efficace possible en tenant compte du fait que les commandes arrivent de manière aléatoire.

- **Gestion des tournées** : C'est une pratique qui consiste à optimiser les

Prélèvements en définissant la tournée optimale. Les critères d'organisation d'une tournée sont généralement :

- ✓ Le volume ou le poids des articles à prélever (éviter que le préparateur fasse demi-tour n'ayant plus de place sur son chariot ou encore de prélever dans l'ordre décroissant d'emballage afin de limiter les manipulations au moment de l'étape suivant) ;
- ✓ L'accessibilité des mêmes moyens ;

La traçabilité : La traçabilité requiert une importance capitale en matière de sécurité notamment dans les secteurs d'agroalimentaire et de pharmacie tandis que dans d'autres secteurs, cette fonctionnalité est beaucoup moins recherchée.

Cette fonctionnalité est très pratique puisqu'elle permet d'identifier rapidement des lots défectueux dans une chaîne logistique, c'est pourquoi la plupart des WMS l'intègrent.

Remarque : On va établir cet élément en détail dans la deuxième partie de cette section.

2.2.1.3.6 La fonction expédition :

La fonction expédition complète la fonction préparation de commandes. Elle permet de contrôler les marchandises avant l'expédition et leur affectation au camion.

Elle travaille à partir des données des rafales, elle gère l'édition des documents de transport. L'expédition comporte :

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

Le système informatique permet d'organiser les envois en fonction des différentes contraintes liées à la commande. En effet, certains clients exigent des conditions d'emballage spécifiques ou encore des particularités d'étiquetage. La consolidation des flux en provenance de destination différente est également une étape délicate à gérer manuellement.

Plus les besoins des clients sont spécifiques, plus les risques d'erreurs ou d'oublis sont fréquents. L'utilisation d'outil de gestion de sortie permet de maintenir la cohérence des informations tout au long de la chaîne logistique.

2.2.1.3.7 La fonction synthèse et contrôle :

Cette fonction est l'outil du gestionnaire de l'entrepôt. Elle permet de définir et de suivre les indicateurs de marche de l'entrepôt et d'obtenir les statistiques de fonctionnement et des inventaires.

La synthèse permet d'obtenir le cumul des données comme le nombre de pièces, de lignes, le poids, le volume, aussi bien pour les entrées que pour les sorties, sans oublier le stockage.

Ces informations sont essentielles à la mise en place de tableaux de bord et d'outils de contrôle.

2.2.1.3.8 La fonction gestion des inventaires :

La faisabilité des différentes techniques d'inventaire est souvent liée aux fonctionnalités des outils de gestion d'entrepôt. En effet, l'utilisation des outils de gestion des inventaires automatisés devient indispensable lorsque le volume d'articles augmente.

2.2.1.4 Exemple de logiciel 'REFLEX' utilisé dans l'entrepôt NUMIDIS

Le logiciel de gestion d'entrepôt REFLEX WMS couvre l'ensemble des processus de la chaîne logistique : réception, préparation, expédition, inventaire.

2.1.4.1 Fonctionnalités de REFLEX : ¹

2.1.4.1.1 Réception :

- Lissage de l'activité grâce à la gestion des rendez-vous.
- Simplification des opérations par l'intégration des avis d'expédition (DESADV)

¹ Adapté du : www.michellologistics.be. (Consulté le 06/09/2016 à 23h58)

- Traitement contextuel adapté aux flux entrants

2.1.4.1.2 Stockage :

- Le logiciel de gestion d'entrepôt REFLEX WMS gère toutes les structures de stockage (rack, masse, sol, dynamique, accumulation...etc.)
- 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...)

2.1.4.1.3 Préparation de commandes :

Grace à ce logiciel ; tous les modes de préparation qu'on a vu peuvent être combinés dans un même entrepôt, Le réapprovisionnement picking peut être anticipé ou réalisé pendant la préparation.

2.1.4.1.4 Inventaire :

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.

2.2.2 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).

2.2.2.1 Définitions :

- ✓ **Traçabilité** : 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 ». ¹

Donc d'après cette définition proposée par ISO, La traçabilité c'est le fait d'avoir une capacité de sortir tout historique et de localiser en aval toute entité sortant de l'entreprise, et cela ne s'effectue que par des moyens d'identifications.

¹Adapté du : <http://www.bivi.metrologie.afnor.org/actualites/question-de-la-semaine/quelle-est-la-definition-de-tracabilite-donnee-par-la-norme-iso-9000-2005>, (Consulté le 04/09/2016 à 23h)

2.2.2.2 Les phases majeures de la traçabilité

D'après la définition de la traçabilité on peut imaginer trois phases majeures de celle-ci : l'historique, l'utilisation et enfin la localisation.¹

✓ **L'historique** : désigne toute information concernant les flux qui franchissent l'entreprise (produits, matières premières...), 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.

✓ **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.

✓ **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 ...).

➤ La traçabilité permet ainsi l'identification de :²

- 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,
- Tous les clients qui ont consommé le produit.

¹Ibid.

² Adapté du : <https://rfid.ooreka.fr/comprendre/definition-tracabilite>, Consulté le 08/05/2016 à 00h31

2.2.2.3 Les techniques de la traçabilité :¹

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

2.2.2.3.1 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.

2.2.2.3.2 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.

2.2.2.4 Types de la traçabilité ²:

On distingue la traçabilité ascendante et la traçabilité descendante. :

2.2.2.4.1 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.

¹ Adapté du : <https://rfid.ooreka.fr/comprendre/definition-tracabilite>, Consulté le 08/05/2016 à 00h40

² ROUX (M) : *Entrepôts et magasins*, Editions d'Organisation, 4eme Edition, Paris, 2008, PP213-214

2.2.3.4.2 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.

2.2.2.3.5 Intérêt de la traçabilité¹ :

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 défaillant. 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.

¹ Adapté du : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tra%C3%A7abilit%C3%A9>, Consulté le 08/05/2016 à 00h57

Conclusion :

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

On a vu dans ce deuxième chapitre l'aspect opérationnel qui se doit pour bien y gérer de s'intégrer dans un bon système d'information en utilisant les progiciels appropriés tel que le REFLEX.

Chapitre 3

Diagnostic d'optimisation des opérations principales de l'entrepôt '*numidis*'

- **3.1** : Présentation de l'organisme d'accueil
- **3.2** : diagnostic logistique de l'entrepôt '*NUmidis*'

Selon Raymond et Stéphanie Biteau¹ « La maîtrise d'un flux suppose la maîtrise du temps », dans le cas des entrepôts logistique, on s'intéresse souvent aux flux d'entries et de sorties, car La gestion de ces flux est très compliquée et nécessite de plus en plus d'attention, et notamment la variable de temps qui est presque influence directement les couts et la qualité de service dans un entrepôt. Pour cela, ces 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, et dans ce cas qu'on confronte au terme le plus important qui est l'optimisation, donc parmi les problèmes d'optimisation au sein de l'entrepôt , on trouve des problèmes d'ordre stratégique consistant à déterminer la localisation des plateformes dans la chaîne logistique, ou la forme et le nombre de portes optimum pour une plateforme donnée. Les problèmes qui nous intéressent dans ce travail de recherche sont au contraire d'ordre opérationnel, c'est-à-dire liés à la gestion interne de l'entrepôt au quotidien.

Dans un premier lieu, on va présenter notre entreprise et précisément l'entrepôt *NUMIDIS* dont notre étude a été effectué, pour aller après à faire une analyse globale pour chaque une des opérations de l'entrepôt ainsi les programmes proposés à y optimiser pour finir par un récapitulatif d'un ensemble de recommandations et de suggestions pour maintenir cette réorganisation.

¹ BITEAU. (R) et (S) : Maîtriser *les flux industriels*, Éditions d'Organisation, Editions Dunod, Paris, 2003, P.61.

3.1 Présentation de l'organisme d'accueil

3.1.1 L'entreprise SPA NUMILOG² :

Créé en **2007**, **NUMILOG** 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'experts du transport et de la logistique ainsi que des infrastructures et outils modernes (géolocalisation, traçabilité, technologies de pointe).

Avec une implantation opérationnelle en 2012 ;**NUMILOG** s'adresse à des clients soucieux de la qualité de service et se définit comme le partenaire durable des entreprises. Un intérêt et un traitement particuliers sont accordés aux besoins spécifiques pour offrir des solutions adaptées en matière de supplychain.

3.1.1.1. Les caractéristiques de l'entreprise :

- *Le type* : entreprise privée.
- *Le secteur* : prestation de service logistique.
- *La forme juridique* : société par action (SPA).

3.1.1.2. L'entreprise en chiffres :

Effectifs

- **1236** collaborateurs (Encadrement / Chauffeurs / Agents logistiques / Agents d'exploitation).

Infrastructures

- **03** plateformes opérationnelles en tri température (surgelé, frais et ambiant) Bouira , Oran et Constantine, soit une surface totale de stockage d'environ **130 000 m²**.
- **03** agences de transport Bouira Bejaia et Constantine.

² Adapté du : <http://www.numilog.dz/>, (Consulté le 12/12/2015 à 14h04).

- 25 centres logistiques régionaux (CLR) ? comme centres de dispatch et de distribution de proximité.
- 45000 m² de surface froide (En cours d'exécution).
- Une flotte de 800 camions sous température dirigée (200 tracteurs, 500 remorques maraicher, 50 porte-conteneurs, 20 ensembles froids).
- Distribution en 24h/24 sur l'ensemble du territoire.



Domaines d'activités

- Industrie agroalimentaire
- Manufacturing industrie
- Retail / grande distribution
- Transport en amont et distribution

3.1.1.3. Activités de l'entreprise :



TRANSPORT

- Une flotte en nom propre composée de :
 - Maraichers
 - Plateaux
 - Porte-conteneurs
 - Camions sous température dirigée
- L'assurance d'une distribution répondant aux besoins et aux exigences des partenaires en matière de délais et de services (Traçabilité complète des flux).
- Des solutions performantes pour une optimisation des schémas de transport.
- Des moyens suffisants et géo-localisés pour absorber les variations importantes d'activités.



LOGISTIQUE

- Une gestion rigoureuse des flux de marchandises
 - Stockage
 - Préparation des commandes
 - Logistique du froid

- Distribution
- Un accompagnement sur mesure pour chaque secteur d'activité
- Une fiabilité sans failles de la traçabilité des flux.

3.1.2. La plateforme logistique *NUMILOG* Bouira en chiffres (*Lieu de stage*)³ :

3.1.2.1. Présentation des trois 03 entrepôts de la plateforme :

La plateforme compte trois entrepôts opérationnels (*Numidis, Cevifood et Brandt*), et un qui va offrir ses services en 2017 dédié pour un service en logistique de froid, les entrepôts de la plateforme sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau N°3-3 : Les trois entrepôts de *NUMILOG* Bouira.

Entrepôt	Caractéristique
<i>Entrepôt NUMIDIS</i> (l'entrepôt concerné par notre étude)	Est le plus grand des trois entrepôts avec une surface totale de 40000m² , désigné à stocker les produits de client <i>NUMIDIS</i> * ⁴ , il contient presque 2500 références.
<i>Entrepôt CEVIFOOD</i>	Désigné à stocker les produits de client CEVITAL .
<i>Entrepôt BRANDT</i>	Désigné à stocker les produits de client BRANDT *.

Source : établi par nos soins sur la base des documents interne d l'entreprise.

³ Documents internes de l'entreprise.

*Numidis SPA, filiale du groupe CEVITAL, créée en Janvier 2007, spécialisée dans la grande distribution par la création d'une chaîne de magasins '*UNO*' sous différents formats (supermarchés, hypermarchés et centres commerciaux) sur le territoire national.

⁴www.numidis-dz.com

**Brandt*, *Entreprise* Française spécialisée dans la production d'électroménagers achetée dernièrement par le groupe CEVITAL.

3.1.2.2. Les caractéristiques physiques de la plateforme NUMILOG Bouira :

Les caractéristiques physiques de l'entreprise sont présentées dans le tableau suivant :

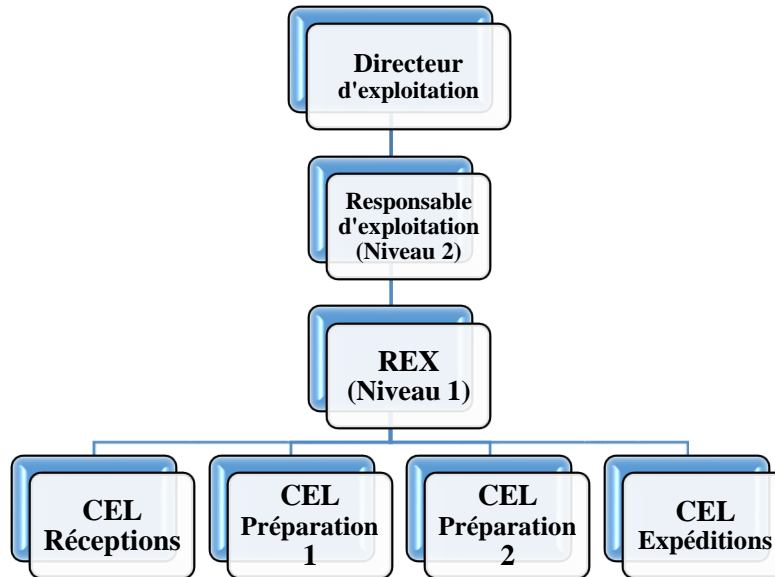
Tableau N° 4-3 : Les caractéristiques physiques de la plateforme NUMILOG Bouira

Désignation	Caractéristiques
<i>Surface</i>	<p><u>Surface totale</u> : 75 000 m²</p> <p>-28 000 m² sous température dirigée.</p> <p>-43 000 m² zone ambiante</p> <p>- 4 000 m² de surface administrative</p>
<i>Capacité de stockage</i>	<p>60 000 palettes minimum selon modulation de mode de stockage.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20 000 sous température dirigée. - Type de stockage = Masse / Palettier / Accumulation.
<i>Effectif</i>	300 personnes en 2015
<i>Parc matériel manutention</i>	50 Appareils
<i>Agence Transport</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Effectif : 88 personnes dont 70 chauffeurs. - Nombre de camions : 46 - Produits transportés : Cevital Agroalimentaire, Brandt et Numidis.

Source : Documentation interne de l'entreprise.

3.1.2.3.L'organigramme de l'entrepôt NUMIDIS :

Figure N°11-3 : Organigramme de l'entrepôt NUMIDIS



Source : Documentation interne de l'entreprise.

3.2. Diagnostic logistique de l'entrepôt 'NUMIDIS'

Avant tout programme d'optimisation dans tous les domaines, il faut toujours chercher les différents dysfonctionnements et cela pour un ensemble d'analyse qui va nous permettre de les détecter afin d'imaginer et d'envisager les différentes actions d'amélioration ; donc dans cette deuxième section qui est notre cas pratique, on va essayer d'abord d'analyser les différentes opérations au sein de l'entrepôt NUMIDIS afin de proposer dans un deuxième temps des modèles réels examinés par nous même pour les optimiser.

3.2.1. Analyse de l'opération 'Réception' :

Pour analyser les opérations de réception et d'expédition, nous avons choisi d'utiliser la méthode expérimentale qui est basée sur l'observation de ces opérations, puis de faire une analyse grâce à l'analyse par processus et le calcul des indices logistiques afin de critiquer les

conditions dans lesquelles elles sont accomplies (temps, acteurs, enchaînements, etc.), permettent ensuite d'imaginer les actions d'amélioration à conduire et les enjeux correspondants.

3.2.1.1. Analyse par processus des réceptions à NUMIDIS :






Cet outil méthode, créé par Allan H. Mogensen, est également appelé « simplification du travail », SDT, analyse globale, etc. Elle consiste à⁵ :

- Décomposer un processus en actions élémentaires
- À classer ces actions en cinq différentes familles (opérations à valeur ajoutée, transfert, etc.)
- À les quantifier en termes de nombre d'occurrences, de temps et de distance, puis
- À critiquer les conditions dans lesquelles elles sont accomplies (temps, acteurs, enchaînements, etc.).

3.2.1.2. Les symboles utilisés⁶ :

Les 5 symboles utilisés sont les suivants :

Tableau N° 5-3 : Les 5 symboles utilisés dans une analyse par processus

Symbole	Signification
	Opération à valeur ajoutée
	Transfert, déplacement
	Stockage
	Opération de contrôle
	Attente, retard,

Source : ROUX (M), LIU (T) : *Optimisez votre plateforme logistique*, édition eyrolles, 4eme édition, paris, 2010, p.23.

⁵ROUX (M), LIU (T) : *Optimisez votre plateforme logistique*, édition eyrolles, 4eme édition, paris, 2010, p.22.

⁶ Ibid , P 23

3.2.1.2. Fiche d'analyse des réceptions au sein de l'entrepôt NUMIDIS :

Pour analyser cette opération qui est très importante et qui influence directement les autres opérations qui viennent, on a choisi de les décomposer en un ensemble de processus, et puis de caractériser chaque processus par le temps, la distance et la fréquence.

3.2.1.2.1. Analyse de scénario actuel :

❖ Analyse de scénario actuel des réceptions :

Tableau N° 6-3 : Fiche d'analyse de l'opération réception de l'état actuel de l'entrepôt NUMIDIS :

Analyse des processus 'Réception'											Actions correctives						
Etat actuel											Eliminer	Combiner	Changer d'ordre	Améliorer			
N°	Opération	Opération V. A	Transfert	Contrôle	Attente	Stockage	Distance (Mètre)	Temps (Minutes)	Fréquence								
Processus RECEPTION	1	Arrivé de camion															
	2	Présentation chauffeur		×			13	05	12								
	3	Attente				×		11	12		×						
	4	Accueil de chauffeur	×					04	14								×
	5	Indication n° porte	×					05	12		×						
	7	Mise à quai de camion		×				20	35	12							
	8	Déchargement palettes		×				95	04	27							
	9	Attente contrôle qualitatif				×			27	27		×					×

								7	0				
10	Contrôle qualitatif/Lecture code à barre			×				0	27				
11	Attente contrôle quantitatif							2	27				×
12	Contrôle quantitatif			×				0	27				
13	Identification de la palette	×						1.	27			×	
14	Attente cariste							1	27				
15	Cassage		×					7.	0	02			
16	Retours ou avariés		×					9.	0	02		×	
17	Compte rendu			×				1	0	13			×
								1	1				






Source : établi par nos soins d'après un suivi quotidien pendant 1 mois des réceptions.

❖ **Synthèse de scenario actuel :**

Dans le *Tableau N° 6-3* ci-dessous, on va résumer les résultats obtenus dans l'analyse précédente afin de dégager l'indice global de la réception dans l'état actuel qui se calcul a la base de chaque processus comme suit :

- **Temps global d'un processus** = Temps d'une opération * Fréquence
- **Distance global d'un processus** = Distance d'une opération* Fréquence

Tableau N°7-3 : L'indice global de la réception du scénario actuel.

Désignation	Fréquence	Temps	Distance
 <i>Opération V. A</i>	296	453.5	
 <i>Transfert</i>	298	1200	2995,4
 <i>Contrôle</i>	553	1903	
 <i>Attente</i>	832	19032	
 <i>Stockage</i>	02	10	15
<i>Indice global de réception</i>	1981	22598,5	3010,4

Source : établi par nos soins sur la base de tableau précédent.

❖ **Commentaires :**

Notre objectif principal par cette analyse est de bien minimiser cet indice de réception ; et pour cela, et grâce à la fiche d'analyse de scénario actuel de réceptions au sein de l'entrepôt *NUMIDIS*, et vu que les variables de temps et de fréquences sont changeables et peuvent d'être optimisées, donc dans un deuxième scénario on verra l'impact de changement dans ces variables sur l'indice global des réceptions.

- Avant d'entamer le deuxième scénario, on va proposer quelques actions d'amélioration :
 - ❖ Organiser les attendus.
 - ❖ Ajouter aux plannings des réceptions les heures d'arrivées.
 - ❖ Banaliser les quais
 - ❖ Travailler en cycles combinés
 - ❖ Combiner contrôle et identification

- ❖ Amélioration de la planification des quais de réceptions qui devront être indiqués dans le planning des réceptions.

3.2.1.2.2 Essai d'optimisation de scenario actuel des réceptions :

Dans ce deuxième cas on a joué sur l'optimisation des temps et la suppression de quelques opérations supplémentaire qui a engendré l'annulation des trajets non nécessaires et encore on a appliqué les actions proposées indiquées au-dessus, (Voir le Tableau N°8-3).

Tableau N°8-3 : Fiche d'analyse de l'opération *réception* de l'état optimisé de l'entrepôt *NUMIDIS* :

<i>Analyse des processus 'Réception'</i>											<i>Actions correctives</i>			
<i>Etat optimisé</i>														
	N°	Opération	Opération V. A	Transfert	Contrôle	Attente	Stockage	Distance (Mètre)	Temps (Minutes)	Fréquence	Eliminer	Combiner	Changer d'ordre	Améliorer
			○	➡	□	⌒	▽							
Processus RECEPTION	1	Arrivé de camion												
	2	Présentation chauffeur		✘				1 3	0 5	12				
	3	Attente				✘			0 2	12	✘			
	4	Accueil de chauffeur	✘						0 2	14				✘
	5	Indication n° porte	✘						0 0	12	✘			
	7	Mise à quai de camion		✘				2 0	3. 5	12				
	8	Déchargement palettes / Prise de colis		✘				9. 5	0 3	27 0				

9	Attente contrôle qualitatif				×			0	27	×		×
								0	0			
10	Contrôle qualitatif/Lecture code à barre				×			0	27			
								4	0			
								(+)				
								1)				
11	Attente contrôle quantitatif							0	27			×
								0	0			
12	Contrôle quantitatif				×			0	27			
								4	0			
13	Identification de la palette	×						1.	27		×	
								2	0			
								5				
14	Attente cariste							0	27			
								5	0			
15	Cassage		×				×	7.	0	02		
								7	5			
16	Retours ou avariés		×					0	0	00	×	
								0	0			
17	Compte rendu				×			1	0	13		×
								1	1			

Source : établi par nos soins d'après un suivi quotidien pendant 15 jours des réceptions.

❖ Synthèse de scénario optimisé :

Dans le Tableau N°9-3 ci-dessous, on va résumer les résultats obtenus après l'application des actions d'amélioration qu'on a présentés déjà, et voir son impact sur le scénario actuel afin de dégager l'indice global de la réception dans l'état optimisé.

Tableau N°9-3 : L'indice global de la réception du scénario optimisé.

Désignation	Fréquence	Temps	Distance
○ <i>Opération V. A</i>	296	365.5 (-88)	
➔ <i>Transfert</i>	296 (-2)	922 (-278)	2976,4 (-19)
□ <i>Contrôle</i>	553	2173 (+270)	
⌒ <i>Attnte</i>	832	1374 (-17658)	
▽ <i>Stockage</i>	02	10	15
Indice global de Réception optimisé	1979(-2)	4844,5(-17754)	2991,4(-19)

Source : établi par nos soins sur la base de tableau précédent.

❖ **Commentaires :**

Nous avons vu que la réduction et notamment dans les temps de quelques processus a permis de réduire l'indice global de manutention à des pourcentages très importants qui Sont :

- **Temps :** Réduction des temps d'accomplissement des différents processus à **22%**(4844.5/22598.5)
 - **Fréquence :** Amélioration de **1.02 %**(1981/1997)
 - **Distance :** Réduction de la distance globale avec l'élimination des retours qui a induit à une diminution de **1.01%**(3010.4/2991.4) pour cet indice.
- Et pour cela on va proposer un programme de planification des réceptions afin de réaliser cette optimisation.

a) Planification des réceptions comme outil d'optimisation :

Afin de réduire les différents temps et éliminer quelques processus, on aura besoins de déterminer les élément suivants :

- ✓ Calculer le temps d'occupation du poste à quai.
- ✓ Déterminer le besoin en personnel.
- ✓ Affecter une réception à un poste à quai.
- ✓ Indiquer un horaire de rendez-vous au transporteur.
- Dans le tableau suivant on va calculer les différents indices qui pourront optimiser cette opération.

Tableau N°10-3 : Indicateurs des réceptions

Désignation	Méthode	Résultat chiffrés	Commentaires
<i>Déchargement des camions/1 personne</i>	Temps variable = temps opératoire * nbr unités (Palettes)	04 minutes * 14 palettes = 56 Minutes.	Résultat insatisfaisant en le comparant à la cadence optimale reconnue mondialement* ; et cela revient soit au manque de personnel ou à l'indisponibilité de matériel de manutention à un temps exact.
<i>Taux de service camion</i>	Nombre de camions mise à quai par jour / Nombre de camions planifiés par jour	12/14= 86%	Un bon indicateur, puisque c'est très difficile à assurer un 100 % à cause des imprévus qui sont dans la plus parts des temps hors contrôle.
<i>Nombre de camions par quai</i>	Nombre de camions servis par jour / Nombre de quais disponibles par jour	11/6 = 2	Un seul camion est toujours souhaitable pour un entrepôt qui a un nombre assez suffisant de quais, et cela revient au manque de planification des arrivés qui induit aux

			retards des réceptions.
<i>Taux d'utilisation des chariots (6h à 17h)</i>	Nombre d'heures d'utilisation des chariots par jour/Nombre d'heures disponibles des chariots par jour	09.75 / 6.5 = 150%	Malgré la bonne gestion de capacité des matériaux de manutention par l'entrepôt, mais on voit toujours l'indisponibilité de ces derniers et cela revient directement au manque enregistré dans ces moyens.
<i>Productivité de déchargement (Fonction décroissante)</i>	Nombre de déchargements par jour / Nombre d'effectifs de la zone de décharge	12 Camions / 5 personnes = 2.4	Le résultat est très loin de la valeur optimale qui est 1, et cela revient au manque de personnel dédié à la réception face au nombre important de ces dernières chaque jour.
<i>Taux de réceptions non conformes (Avariés, Ecart avec le bon de commande...)</i>	Nombre de réceptions non conformes / Nombre de réceptions	07/270 = 2.6 %	Cela revient comme on a remarqué durant le transport de marchandise et rarement à l'intérieur de l'entrepôt pour les avariés, quant à l'écart avec le bon de commande revient principalement au manque d'information avec les fournisseurs.
<i>Productivité contrôle qualité</i>	Nombre de déchargements contrôlés par jour / Nombre d'effectifs de contrôle qualité	08 / 03 = 2.67	Revient toujours au manque de personnel, puisque ces derniers sont polyvalents, et la séparation de cette

			opération de celle de déchargement physique serait une solution souhaitable et possiblement faisable.
--	--	--	---

*Prélèvement optimal de palettes en palettier : 15 à 25 palettes / heure⁷

Suggestions :

- Planification d'un nouveau recrutement de personnel pour la réception, et ce besoin est justifiée comme on a vu par la charge de déchargement des camions, la productivité générale de déchargement et finalement la productivité de contrôle qualité.
- Optimisation des arrivés notamment par l'ajout des heures d'arrivés des fournisseurs et cela par une meilleure communication avec ces derniers.
- Acquisition de nouveaux matériels de manutention et affectation de personnes chargés de règlement des pannes en temps réel.
- Une bonne gestion partagée avec les fournisseurs est toujours souhaitable pour régler ces différents problèmes dont la minimisation des avariés et les écarts.

3.2.2 Analyse de l'opération 'préparation de commande' :

La performance perçue pour une plateforme logistique se traduit en général par les temps de préparation des commandes. En effet, ce processus est le plus couteux dans une plateforme et peut atteindre environ 55% des couts totaux⁸.

Avant d'essayer d'optimiser cette opération, on va d'abord l'analyser qui est liée directement et au stock et à l'expédition, nous avons appuyé sur l'observation de cette opération, puis de faire une analyse grâce à l'étude de corrélation.

⁷ Adapté du : <http://www.faq-logistique.com/index.htm>, (Consulté le 04/08/2016 à 00h20)

⁸R. de Koster, T. Le-Duc & K.J. Roodbergen. *Design and control of warehouse order picking : A littérature review*. Invited review (2007). European Journal of Operational Research, 2007,P. 481 – 501.

3.2.2.1. Présentation de la méthode utilisée (L'analyse de la corrélation) :

L'analyse de la corrélation est très utile pour l'étude du déroulement des opérations d'entreposage. Elle permet de ressortir la relation entre deux variables X et Y qui ont un impact direct sur une opération et cela grâce au calcul du coefficient de corrélation et la détermination de l'équation de régression linéaire des deux variables précédentes.

Dans le tableau suivant, nous allons présenter les données dont on aura besoins ainsi que les méthodes statistiques de calcul appropriées⁹ :

Tableau N°11-3 : Les formules de calcul de la corrélation statistique.

Désignation	Méthode de calcul	Objectif de la méthode
<i>Le coefficient de corrélation 'r'</i>	$r(X,Y) = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$	Quantifier l'intensité de la relation entre deux variables X et Y après plusieurs observations sur un groupe de sujet identique.
<i>La droite de régression linéaire</i> $Y=aX+b$	$a = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma^2_x} \text{ et } b = \bar{y} - a\bar{x}$	Faire une analyse quantitative de la relation qui peut exister entre une variable explicative X et une variable expliqué Y.

Source : Adapté du : http://grasland.script.univ-paris-diderot.fr/STAT98/stat98_6/stat98_6.htm. (Consulté le 2 Aout,15h36).

3.2.2.2 Analyse de l'opération 'préparation de commande' au sein de l'entrepôt 'NUMIDIS' :

Pour bien rapprocher nos résultats, et vu qu'il y a deux variables apparent liées ; on va utiliser principalement la méthode de corrélation pour avoir interpréter clairement les résultats obtenus.

⁹ Adapté du : http://grasland.script.univ-paris-diderot.fr/STAT98/stat98_6/stat98_6.htm. (Consulté le 2 Aout ,15h36).

✓ **Analyse de corrélation :**

Le but principal de cette analyse est de confirmer notre remarque sur le terrain qui est l'existence d'une relation entre le nombre de colis qu'un préparateur doit prélever pour chaque commande et le temps nécessaire pour la réalisation de cette opération.

a) Analyse de la relation entre Le nombre de colis à prélever par commande et leurs temps de prélèvement :

Et pour cela, nous avons chronométré la durée de préparation de chaque commande dans un échantillon constitué de sept (07) préparations de la statistique double (X, Y) à travers 15 jours de suivi (*Mois de Ramadhan*) avec :

X_i : Le nombre de colis à prélever par commande.

Y_i : Le temps de prélèvement des colis par minutes.

➤ Le tableau suivant montre les résultats obtenus :

Tableau N°12-3 : la répartition du nombre de colis à prélever (X_i) et le temps de prélèvement de ces colis (Y_i) par commande.

N° Commande	X_i(Colis)	Y_i(Minutes)
01	27	31
02	39	45
03	01	4
04	66	52
05	60	30
06	111	70
07	191	88
Total	495	320

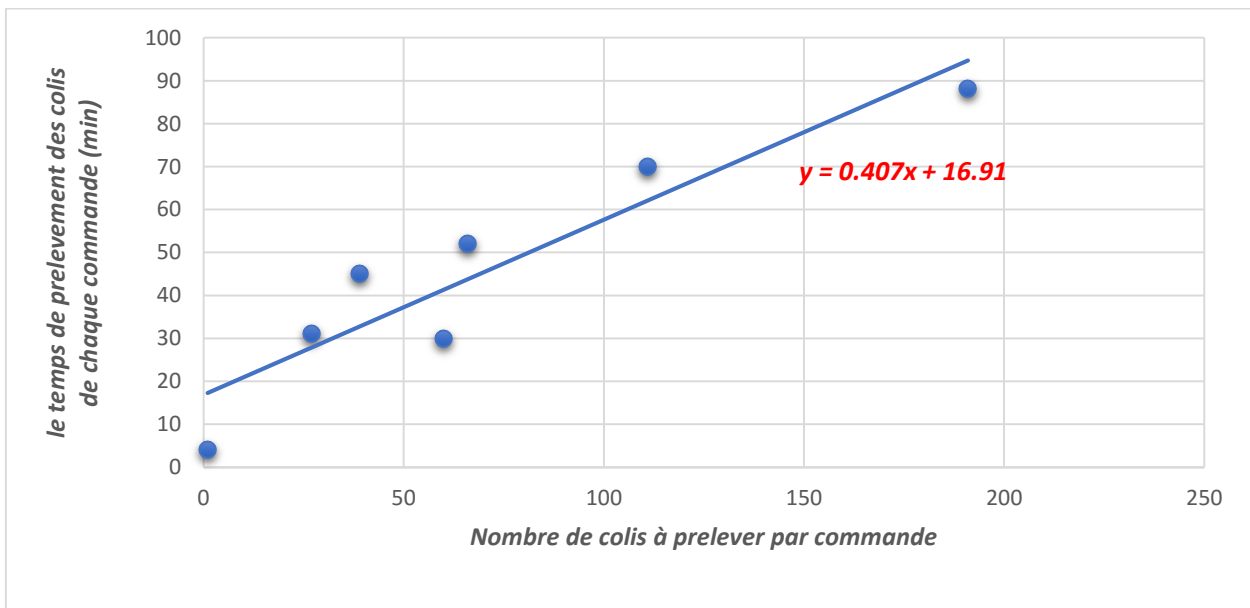
Source : Etabli par nos soins à partir d'un suivi d'un mois de l'opération.

- ❖ **Le coefficient de corrélation** : En utilisant la fonction corrélation dans le tableur EXCEL nous avons pu dégagé le résultat de corrélation des deux variables précédentes qui est :

$$r = 0.92$$

- ✓ **Commentaire 01** : $r = 0.92$, donc on a confirmé notre remarque ; c'est-à-dire il y a une forte corrélation positive entre le nombre de colis à préparer pour chaque commande et le temps de prélèvement de ces derniers.
- ❖ Pour bien éclairer notre travail, nous avons utilisé EXCEL pour tracer la courbe de régression linéaire et ressortis l'équation de cette dernière. Comme la Figure N°12-3 le montre.

Figure N°12-3 : La relation entre nombre de colis à prélever par commande et le temps de prélèvement de ces colis.



- On remarque ici que la pente de la droite de régression linéaire par rapport à l'axe OX est positive ($a = 0.407$) ce qui veut dire que lorsque le nombre de colis à prélever par commande augmente d'une unité, le temps de préparation de chaque commande augmente de 0.41 min ou 25 seconde.

✓ **Synthèse de l'analyse 1 :**

D'après cette étude, il ressort que le temps de préparation des commandes clients *NUMIDIS* dépend du nombre de colis composant cette dernière.

b) Analyse personnalisée de chaque commande :

Pour mieux cerner notre étude, nous avons approfondi l'analyse en se focalisant sur chaque commande séparément.

❖ **Démarche :**

Nous avons choisi aléatoirement de suivre deux préparateurs depuis que la feuille de prélèvement leur soit affecter jusqu'à ce qu'ils finissent la préparation de ces deux commandes qui sont relative à deux clients différents. Comme dans notre précédente étude nous avons chronométré la durée de prélèvement de chaque article et noter la quantité de colis demandé pour ces derniers.

❖ **Objectif de l'étude :**

Le but de cette étude est d'essayer de confirmer les problèmes aperçus à l'intérieur de l'entrepôt *NUMIDIS* et leur impact sur l'opération de préparation des commandes et cela grâce l'analyse de la corrélation entre le nombre de colis à prélever pour chaque article de la commande et le temps de prélèvement de ces colis, sachant que :

X_i : Le nombre de colis à prélever par article dans une commande.

Y_i : Le temps de prélèvement de chaque colis de la commande (minute).

 **Commande 01 :**

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant, suivi de sa courbe de régression linéaire.

Tableau N°13-3 : la répartition du nombre de colis à prélever (X_i) et le temps de prélèvement des colis (Y_i) par article pour la commande 1.

N° Articles	X_i(Colis)	Y_i(Minutes)
<i>01</i>	08	01.75
<i>02</i>	10	01
<i>03</i>	01	03.25
<i>04</i>	01	07
<i>05</i>	03	01
<i>06</i>	17	07.25
<i>07</i>	05	17
<i>08</i>	04	01
<i>09</i>	21	05.75

Source : Etabli par nos soins à partir d'un suivi d'un mois de l'opération.

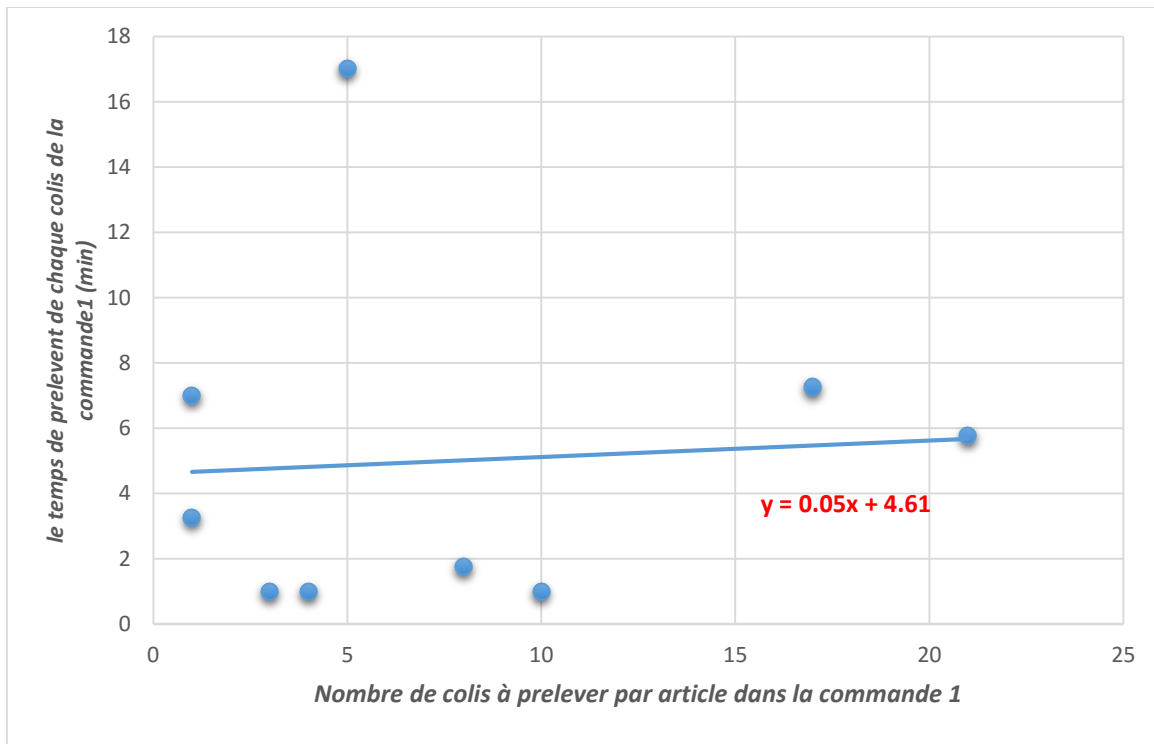
En utilisant une nouvelle fois la fonction de corrélation dans le tableur EXCEL nous avons pu calculer le coefficient de corrélation des deux variables précédentes. Le résultat obtenu est :

$$r = 0.06$$

- **Commentaire :** $r = 0.06$, le coefficient de corrélation est presque nul ; donc on peut dire qu'il n'y a pas de corrélation entre le nombre de colis à prélever par article dans cette commande et le temps de prélèvement de ces derniers.

L'équation de la régression linéaire relative à cette analyse représentée dans la Figure N°13-3

Figure N°13-3 : La relation entre le nombre de colis à prélever dans la *commande 01* et le temps de prélèvement de chaque colis.



Donc d'après la Figure N°13-3 on remarque que le nuage des points sont très dispersées, qui est bien évidemment justifié par la non corrélation entre ces deux variables.

 **Commande 02 :**

Voici la répartition du nombre de colis à prélever (X_i) et le temps de prélèvement des colis (Y_i) par article pour la commande 2. Nous avons pris comme échantillon d'étude 07 articles.

Tableau N°14-3 : la répartition du nombre de colis à prélever (X_i) et le temps de prélèvement des colis (Y_i) par article pour la commande 2.

N° Article	X_i(Colis)	Y_i(Minutes)
01	01	10
02	01	0.76
03	01	1.24
04	08	7.90
05	04	01
06	04	1.75
07	11	02

Source : Etabli par nos soins à partir d'un suivi d'un mois de l'opération.

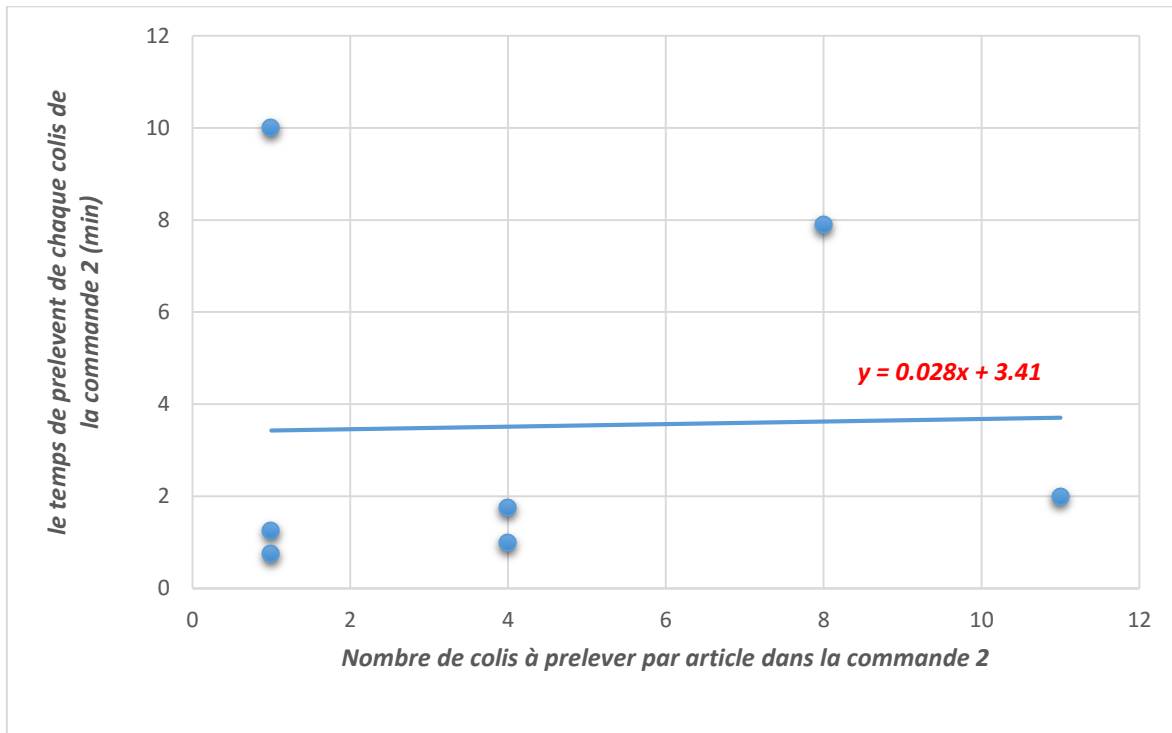
Le tableur EXCEL dégage un coefficient de corrélation qui est égal approximativement à :

$r = 0.03$

Commentaire :

$r = 0.03$, rassemblant à l'analyse précédente, le coefficient de corrélation est presque nul. On peut dire que la corrélation entre le nombre de colis à prélever par article dans cette commande et le temps de prélèvement de ces derniers est presque inexistante. La figure ci-dessous nous montre cela.

Figure N°14-3 : La relation entre le nombre de colis à prélever par article dans la *commande 02* et le temps de prélèvement de chaque colis.



Synthèse de l'analyse 2 :

En s'appuyant sur ces deux analyses représentatives ; on a pu confirmer l'impact des problèmes observés qui sont notamment le non-respect des emplacements indiqué dans la liste de colisage par les préparateurs, dans quelques cas ces préparateurs et pour faciliter leurs picking ou éviter les longs trajets prélèvent des lots commandés selon uniquement le moindre effort, il ya aussi un problème lié carrément à la stratégie de stockage, on parle ici de stockage des articles à forte rotation dans des emplacements disant loin.

✚ Essai d'optimisation de l'opération préparation de commande :

D'après les analyses précédentes, on va essayer d'éliminer les obstacles détectés et cela par le respect des emplacements et la prise en considération de la distance entre la zone de picking et celle de l'expédition.

- ❖ **Démarche :** Organisation de picking pour des articles à forte rotation avec respect des emplacements exact et stockés proche de la zone d'expédition et voir l'impact de ces deux variables sur l'efficacité de l'opération.
- Les deux tableaux suivants résument les résultats obtenus par la prise en considération le respect des emplacements ainsi que le rapprochement de la distance de picking, et pour cela on a pris un échantillon de 05 colis ; nous avons :

X_i : Nombre de colis prélevés en respectant les emplacements exacts mentionnés dans la liste de colisage de préparateur.

Y_i : La distance à la zone d'expédition (Mètre).

Z_i : Temps de prélèvement de ces colis (Minutes).

Tableau N°15-3 : la répartition du nombre de colis à prélever (**X_i**) en prenant en considération la distance à leur zone d'expédition (**Y_i**) en respectant leur adressage exact et son impact sur le temps de prélèvement de ces colis (**Z_i**) par article pour une commande.

N° Colis	X_i(Colis)	Y_i(Mètre)	Z_i (Minutes)
01	03	11	3.18
02	07	11.75	4.45
03	01	27	10
04	01	12	0.77
05	20	10	07

Source : Etabli par nos soins à partir d'un suivi d'un mois de l'opération.

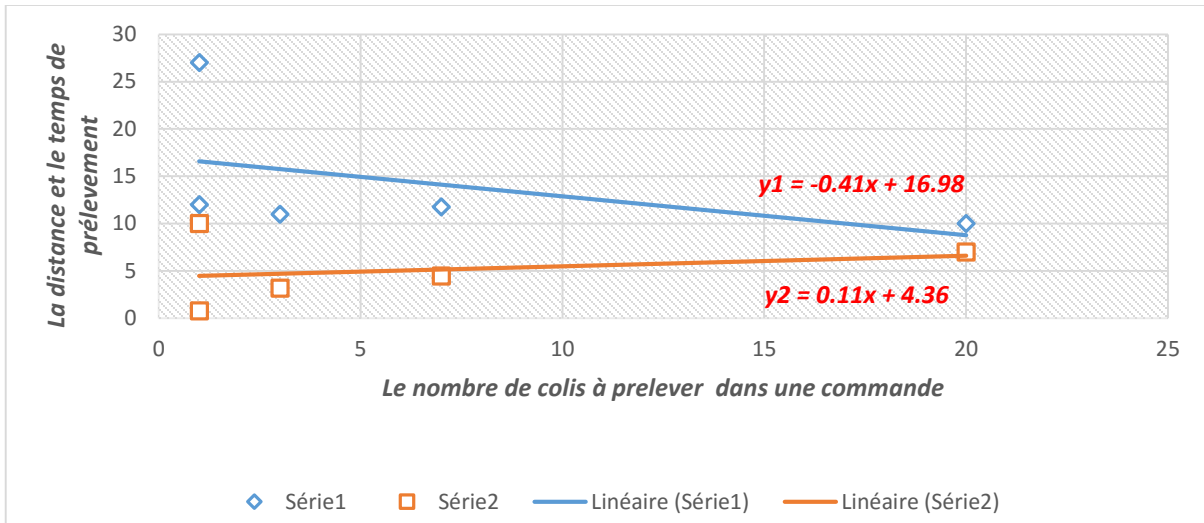
Et grâce toujours au tableur EXCEL, on a pu déduire la corrélation entre les trois variables précédentes résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°16-3 : Le coefficient de corrélation double

<i>Le coefficient de corrélation</i>	<i>Résultat</i>	<i>Commentaire</i>
<i>r 1(Entre Xi et Zi)</i>	0.26	Corrélation moyenne ; qui veut dire qu'après le respect de l'adressage, le temps a perdu un peu de son influence pour la troisième variable qui est la distance.
<i>r 2(Entre Yi et Zi)</i>	0.71	Très forte corrélation, ce qui traduit l'impact de la distance sur le temps de prélèvement des articles.

- Afin de mieux comprendre cette corrélation, nous avons représenté graphiquement les deux courbes de régression linéaire et ressortis leurs équations de régression (voir *Figure N°15-3*).

Figure N°15-3 : La relation entre le nombre de colis à prélever par article dans une commande et le temps de prélèvement de chaque colis après le respect d'adressage en prenant en considération la variable de la distance.



- ✓ **Série 1** : Y_i ; La distance (Mètres).
- ✓ **Série 2** : Z_i ; Le temps (Minutes).

❖ **Analyse de graphe (Figure N°15-3) :**

Le graphe montre clairement l'impact de la distance sur le temps de préparation en général, et cela est justifié par la pente de la droite de régression linéaire par rapport à l'axe OX est positive et très limité ($a = 0.11$) par rapport aux analyses précédentes ; ce qui veut dire que lorsque le nombre de colis à prélever par article dans une commande augmente d'une unité, le temps de prélèvement de chaque colis augmente de 07 secondes qui est un temps faible et optimal grâce à l'intégration et l'optimisation de la distance mais aussi le respect idéal de l'adressage.

❖ **Synthèse de programme d'optimisation de préparation de commandes :**

On a pu confirmer l'impact positif de la distance et le respect exact de l'adressage sur le temps de prélèvement ; et cela par la positivité et la diminution de la pente linéaire, et pour appliquer cette proposition qui dépend de la bonne organisation des stocks, on va proposer un

modèle de réorganisation de la politique actuelle de stockage qui a induit à cette problématique et cela dans la section 'Optimisation des stocks'.

3.2.3 Analyse de la performance de l'opération d'expédition :

La performance de cette opération est liée directement à celle de la préparation de commande, tous disfonctionnement dans cette opération va influencer directement le niveau de service accordé, cette performance se mesure par rapport au niveau de satisfaction client, et là on parle de niveau de service témoigné par ces derniers, donc on va calculer cet indice de service dans un laps de temps et le comparer à celui exigé par le client *NUMIDIS* (95%).

➤ Taux de service de l'entrepôt NUMIDIS :

Cet indice est carrément basé sur ces écarts entre les commandes qui doivent être livrées dans un délai déterminé et celles qui sont réellement livrés, donc c'est clair qu'il dépend directement de la préparation de commande ; pour ce faire on a suivi cette opération pendant **11 jours**(Aout), et après, on a parlé avec le responsable des expéditions qui nous a informé que le pourcentage exigé par le client *NUMIDIS* est **95 %**et celui recherché par les responsables de *NUMIDIS* en terme de qualité de préparation qui est **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.

Chapitre 3 : Diagnostic d'optimisation des opérations principale de l'entrepôt NUMIDIS

Tableau N°17-3 : Le taux de service de l'entrepôt NUMIDIS.

<i>Performance</i>	<i>M-1 (Juillet)</i>	<i>Lundi 01/08</i>	<i>Mardi 02/08</i>	<i>Mercredi 03/08</i>	<i>Jeudi 04/08</i>	<i>Samedi 06/08</i>	<i>Dimanche 07/08</i>	<i>Lundi 08/08</i>	<i>Mardi 09/08</i>	<i>Mercredi 10/08</i>	<i>Jeudi 11/08</i>	<i>Samedi 12/08</i>	<i>Total</i>
<i>Nombre lignes de commandes disponibles</i>	269110	2205	2401	1303	1310	1360	1396	784	1081	1371	1324	1650	16185
<i>Nombre lignes de commandes préparées complètes</i>	258937	1958	2229	1264	1297	1340	1388	780	1006	1364	1321	1643	15590
<i>Nombre lignes de commande en erreur</i>	10173	247	172	39	13	20	08	04	75	07	03	07	595
<i>Taux de service entrepôt</i>	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%
<i>Objectif (Exigé par le client NUMIDIS)</i>	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
<i>Nombre lignes de commande litiges magasins</i>	923	14	02	09	03	05	13	04	42	19	19		130
<i>Qualité de préparation</i>	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%
<i>Objectif (Recherché par l'entrepôt NUMIDIS)</i>	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
<i>Taux de service global</i>	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 : Informations données par le service Expéditions.

❖ **Synthèse :**

Sachant que la performance de cette opération est liée carrément à celle de la préparation par son aspect interne et cela va apparaître comme on a vu dans le taux global de service de l'entrepôt ce que concerne l'aspect externe.

Avant de commencer notre analyse, il reste juste à noter que ce taux est très variable il varie selon le nombre de commandes à livrer, les saisons... ; donc comme on a vu dans le tableau ci-dessus, que l'entrepôt NUMIDIS a réalisé son objectif pour le mois précédent (*Juillet*) avec :

- ✓ Un bon taux de service soit **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 a touché **95.88%**, un taux qui très acceptable.

Pour confirmer ces résultats qui sont très satisfaisants, on a choisi de prendre un autre échantillon pendant le mois d'Aout, mais malheureusement une faute de temps nous a empêché de la suivre pendant tout le mois, comme le tableau précédent montre, on a trouvé que les différents taux ont resté presque inchangé et cela veut dire qu'ils sont toujours satisfaisants avec :

- ✓ Objectif éteint avec **96.32%** ce qui concerne le taux de service de l'entrepôt.
- ✓ Qualité de préparation reste toujours performante avec **99.17%**.
- ✓ Un taux global de service satisfaisants confirmé à **95.52%**.

➤ Donc comme on a vu d'après les résultats obtenus dans notre analyse pour cette opération, on a trouvé que l'entrepôt *NUMIDIS* a éteint ses objectifs internes et externes, dans ce cas-là, on peut juger cette performance enregistrée en termes de taux de service et la qualité de préparation.

- ▬ Pratiquement cette opération est presque optimale et satisfaisante, mais il reste à noter que ces taux restent toujours changeables et notamment dans des périodes dites 'de forte intensités'.

- Nous savons que l'objectif toujours est d'atteindre l'optimisation globale, nous avons remarqués que les problèmes principaux qui ont empêché d'atteindre cette performance globale sont :
 - L'indisponibilité des articles demandés au niveau des stocks.
 - Les erreurs de la préparation.

Déduction et Précision :

Donc c'est clair que l'optimisation de l'opération 'expédition' dépend directement de l'optimisation de l'opération 'préparation de commandes' qui elle-même dépend de l'optimisation des stocks qui est l'élément principal dans un entrepôt logistique l'a comme fonction principale, et pour cela on a dépassé l'enchaînement logique des opérations pour montrer et éclairer ces problèmes de ces deux opérations qui dont leurs optimisation est reposée sur l'optimisation de l'organisation des stocks au sein de *NUMIDIS*.

3.2.4 Analyse et essai d'optimisation de la politique de stockage à *NUMIDIS* :

Comme on a vu précédemment, l'organisation et l'optimisation de la fonction de stockage ont un impact primordial sur l'efficacité des opérations préparation et expédition, c'est dans ce but là qu'on a dépassé le séquençement logique des opérations juste pour montrer cette réalité, dans ce qui suit on va essayer d'optimiser l'organisation actuelle des stocks en s'appuyant sur les méthodes appropriées.

3.2.4.1 Organisation actuelle des stocks au sein de *NUMIDIS* :

Dans ce paragraphe, nous allons voir les méthodes de stockage utilisées à *NUMIDIS* qui ont induis aux problèmes détectés dans les analyses précédentes.

3.2.4.1.1 Politique de stockage :

a. Stockage dédié : Totalemment réservé à la zone de picking (base). Chaque référence de produit possède un emplacement de stockage / base. On a autant de bases que de références produit.

b. Stockage aléatoire : Il est appliqué à la zone réserve. Une référence peut avoir plus d'un emplacement réserve. Ce dernier se situe au mieux près de la base.

3.2.4.1.2 Politique d'affectation de produits :

- L'affectation d'une référence donnée se fait suivant deux codes/critères : la marque et le code/contrainte de stockage.
- L'affectation d'une nouvelle référence^{*10} à une base ne se fait pas d'une manière optimisée c'est-à-dire au type de base approprié mais à l'emplacement libre disponible.
- Il n'y a pas de réaffectation d'une référence donnée à un type de base en fonction de son évolution dans le temps (phases du cycle de vie).

3.2.4.2 Réorganisation optimale de la politique de stockage à NUMIDIS :

Comme on a vu, le stockage est une opération essentielle pour faciliter et optimiser la préparation de commandes citée précédemment ainsi que l'expédition ; mais qui génère beaucoup de coûts si l'entreprise ne choisit pas une bonne stratégie de stockage. Pour l'optimisation de cette opération, nous avons choisis d'utiliser *la méthode de Pareto* appelée aussi la *règle des 20/80*, et d'une manière développée appelée ainsi *le classement ABC*.

*Une nouvelle référence peut être une substitution d'une référence existante. La référence et sa substituée peuvent co – exister pour une période donnée jusqu'à la fin de vie de la référence substituée.

3.2.4.2.1 Présentation de la démarche utilisée :

❖ L'analyse de Pareto (*Classement ABC*) :

Souvent appelée la règle des 80-20 ou encore le classement ABC. C'est une méthode qui permet de ressortir une minorité des produits relative à une majorité de la valeur mesurée grâce à l'analyse de ces derniers par l'établissement de leur classement par ordre décroissant selon cette valeur mesurée¹¹.

❖ La démarche :

L'objectif de notre analyse est de déterminer les trois classes de produits (*A, B, C*) en se basant sur les quantités des différents produits commandées par le client *NUMIDIS*, sachant que :

- **La classe A** : Représente le pourcentage de produits relatifs à **80%** des commandes de client *NUMIDIS*.
- **La classe B** : Représente le pourcentage de produits relatifs à **15%** des commandes de client *NUMIDIS*.
- **La classe C** : Représente le pourcentage de produits relatifs à **5%** des commandes de client *NUMIDIS*.

❖ La prise en considération des volumes et des poids des colis.

Remarque :

Pendant le stage pratique, on a travaillé avec les responsables de *NUMIDIS* sur un programme d'optimisation des stocks de l'entrepôt ; Cependant, vu la confidentialité exigée et de l'entrepôt et de client *NUMIDIS*, nous n'avons pris qu'un échantillon représentatif constitué de 707 références sur plus de 2500 articles existés, à noter aussi que l'étude eut fait pendant 3 mois dont la majorité est consacrée pour la prise de mesures de tous les colis ainsi le suivi de leurs rotation, pour notre cas est toujours à cause de la confidentialité, nous avons pris l'ensemble de moyennes représentatives des quantités sortie des produits pendant cette durée.

¹¹MOCELLIN (F) : *Gestion des stocks et des magasins*, édition Dunod, paris, 2011, p.18.

❖ **Informations sur l'espace de stockage concerné par le programme :**

Les données sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau N°18-3 : Données relatives à l'espace de stockage à *NUMIDIS*.

Données	Détails
Nombre d'allées de stockage concernées par notre programme d'optimisation.	<p>58 Allées, chaque un a 04 niveaux de stockage, et chaque allée contient 18 rangs de picking et pour chaque rang en picking on peut stocker, soit 03 palettes model normal (1m20/1m), ou 04 palettes model Europe (1m/80cm).</p> <p><u>N.B</u> : Sur les 58 allées, on a concentré sur 16 d'eux qui sont très proches de la zone d'expédition pour le stockage des produits à très forte rotation en prenant en considération les poids et les volumes des colis.</p>

Source : établi par nos soins d'après les documents interne de l'entreprise.

❖ **La finalité de programme :**

- ✓ Le but principal de ce modèle est d'optimiser l'ensemble des opérations de l'entrepôt en se basant sur l'optimisation des stocks, et cela en prenant compte des quatre variables : Rotation, Volumes et poids des colis ainsi que la distance de la zone d'expédition.
- ✓ Nous avons représenté les informations (Quantités sorties, Volumes et poids) et les calculs sous un tableau. Cependant, vu le nombre important de références concernées (**707 produits**), nous allons ressortir une partie de la classe A de ce tableau et la suite sera présenter dans (***l'annexe 6***) et pour la même raison nous n'avons pas pu modéliser cette analyse par le diagramme de Pareto.

Tableau N°19-3 : Extrait de la classification ABC des produits de NUMIDIS selon les quantités sorties, Volumes et poids.

<i>Rang</i>	<i>Code Article</i>	<i>Poids Colis /KG</i>	<i>Volume Colis/cm³</i>	<i>Quantités commandées</i>	<i>% Quantité commandées</i>	<i>% Quantité commandées cumulées</i>	<i>Classement ABC</i>
1	16518	10.05	13320	147852	147852	8%	A
2	16507	10.05	13320	74120	221972	13%	A
3	82835	3.05	7680	52200	274172	16%	A
4	16603	10.1	11664	36541	310713	18%	A
5	2157	2.3	23994	32558	343271	20%	A
6	12003405	2.3	9680	25420	368691	21%	A
7	76522	3.05	6000	25400	394091	22%	A
8	76519	3.05	6000	21443	415534	24%	A
9	12004566	3.05	7296	21000	436534	25%	A
10	76520	3.05	6000	20000	456534	26%	A
11	3573	5.35	42028	19520	476054	27%	A
12	14002945	4.32	30096	19230	495284	28%	A
13	3579	5.35	42028	19000	514284	29%	A
14	3575	5.35	42028	15558	529842	30%	A
15	35088	4.85	19530	15400	545242	31%	A
16	10000332	3.96	7452	15000	560242	32%	A
17	96252	7.2	16038	15000	575242	33%	A

Source : établi dans le cadre d'une analyse faite par l'étudiant.

A partir de cette analyse, les résultats sont présentés comme suit :

- ✓ **Classe A :** Les **26.45%** de l'ensemble de références (ce qui correspond à **187** produits) représentent **80%** des quantités commandées par le client *NUMIDIS*.
- ✓ **Classe B :** Les **29.28%** de l'ensemble de références (ce qui correspond à **207** produits) représentent **15%** des quantités commandées par le client *NUMIDIS*.
- ✓ **Classe C :** Les **43.99%** de l'ensemble de références (ce qui correspond à **311** produits) ne représentent que **05%** des quantités commandées par le client *NUMIDIS*.

❖ **La nouvelle organisation optimisée de stockage :**

➤ **La détermination du nombre d'emplacements à réserver par classes :**

Pour calculer le nombre d'emplacements à réserver pour chaque classe de références ressorties dans notre analyse de Pareto ; nous avons utilisé la formule suivante :

$$\text{Le nombre d'emplacements à réserver} = \frac{\% \text{ produits de chaque classe} \times \text{le nombre total d'emplacements}}{100}$$

➤ **Stockage de la classe A :**

Comme on a vu déjà, cette classe est distinguée par un très forte rotation, donc notre stratégie proposée est de stocker le maximum de ses produits dans la zone picking qui est proche de la zone d'expédition, à savoir que cette zone est caractérisée par :

- **16 Allées** → chaque allée contient **18** rangs (emplacements) en picking, soit **288** emplacements picking, et pour chaque rang en picking on peut stocker, soit **03** palettes model normal (**1m20/1m**), ou **04** palettes model Europe (**1m/80cm**), soit **1152** palettes au maximum.
- Les palettes model normal sont de préférence à utiliser pour les colis à forte rotation dont ayant de grands volumes pour les absorber au maximum.
- Les palettes model Europe sont de préférence à utiliser pour les colis à forte rotation dont ayant de petits volumes pour les absorber au maximum.
- Donc le nombre d'emplacements pour cette classe dans cette zone est : **77 emplacements au minimum** ; ainsi c'est clair qu'il est très suffisant et flexible pour tout changement.
- Le stockage de ces produits peut aussi prendre en compte les poids des colis, notamment les colis de plus de **12 kg** qui devront être stockés avant et très proches d'expédition afin de minimiser la distance, le temps et l'utilisation des caristes.

➤ **Stockage des classes B et C :**

Dites classes à moyen et à faible rotation respectivement, dans notre organisation, nous avons proposé la deuxième zone qui est la plus grande et pas très loin de la zone d'expédition qui contient :

- **26 Allées** → chaque allée contient **18** rangs (emplacements) en picking et **54** emplacement dans les trois niveaux plus hauts, soit **468** emplacements picking et **1404** emplacement dans les trois niveaux plus hauts, et pour chaque rang en picking on peut stocker, soit **03** palettes model normal (**1m20/1m**), ou **04** palettes model Europe (**1m/80cm**), soit **1152** palettes au maximum.
- **Classe B** : On va s'intéresser à la stocker dans les **468** emplacements picking, on a calculé le nombre d'emplacements pour cette classe on a trouvé : **137 emplacements au minimum** ; ainsi c'est clair qu'il est très suffisant et flexible pour tout changement.
- **Classe C** : Elle va être stocké sur les trois autres niveaux restés, soit **618 emplacement au minimum** qui est aussi assez suffisant.

Remarque :

La même stratégie de volumes et de poids va être appliquée pour ces deux classes.

❖ **Synthèse :**

Une bonne optimisation de la politique de stockage exige une bonne prévision de la demande en se basant sur l'historique des commandes mais aussi les données relatives aux poids et aux volumes de tous les colis, une bonne connaissance de l'état actuel de l'entrepôt, une bonne connaissance de l'objectif à atteindre et finalement une excellente relation avec le client de façon à pouvoir prévenir les changements qui pourraient avoir des conséquences directes sur les coûts d'entreposage, le niveau de service et les investissements.

3.2.5 Diagramme d'ISHIKAWA comme outil d'optimisation de qualité au sein de l'entrepôt 'NUMIDIS' :

Un entrepôt logistique est considéré en comme un prestataire de service logistique ; donc le domaine de service est toujours caractérisé par sa qualité prouvée vis-à-vis ses clients, et pour cela on a utilisé le diagramme d'*ISHIKAWA* pour comprendre les effets et les causes possibles des problèmes de qualité à l'intérieure de l'entrepôt *NUMIDIS* ainsi que la méthode proposée pour y résoudre.

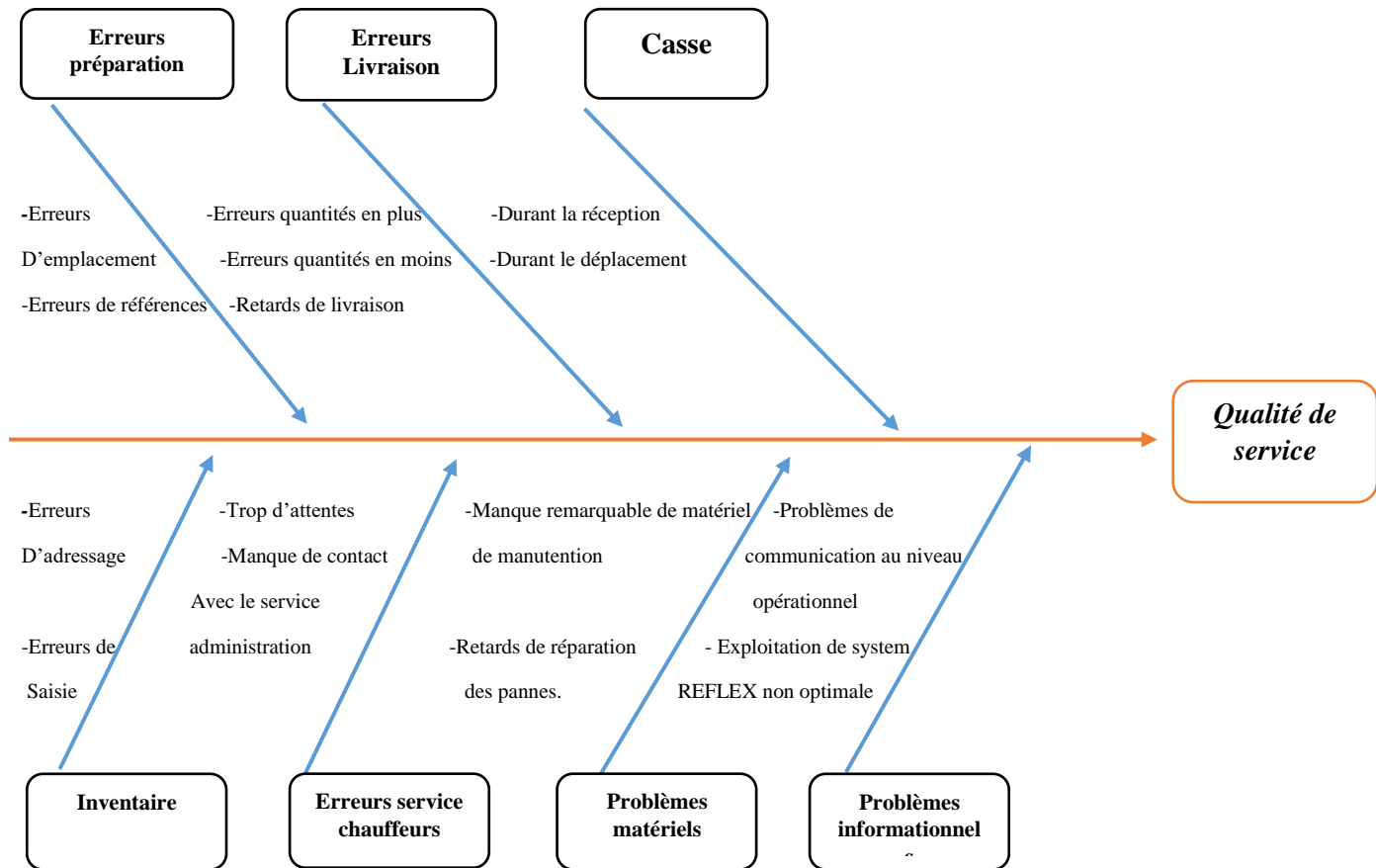
3.2.5.1 Diagramme d'ISHIKAWA :

C'est un outil graphique qui facilite l'analyse d'un problème notamment de qualité. Il fait apparaître de façon très visuelle l'ensemble structuré des causes du phénomène à étudier, on va identifier les différents problèmes de qualité remarqués et noté durant notre stage pratique pour les transférer aux responsables de l'entrepôt *NUMIDIS* pour des résolutions potentielles.

3.2.5.2 Identification des causes possibles des problèmes de qualité eu sein de l'entrepôt 'NUMIDIS' :

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 N°16-3 : Diagramme d'ISHIKAWA pour NUMIDIS



3.2.5.3 Démarche de résolution proposée:

On a proposé au responsable d'exploitation d'organiser des **Brainstorming**^{*12} hebdomadaires avec les chefs d'équipes logistique(**CEL**) ainsi que tous les agents logistiques opérationnels mais aussi avec le client **NUMIDIS** dans le but de mettre en lumière tous ces participants chaqu'un ses propositions afin de résoudre les différents problèmes de qualité quotidiens et répétitifs.

***Le Brainstorming** est une méthode participative de résolution de problèmes s'appuyant sur la créativité spontanée des participants, il est aussi un moyen pour les groupes de générer très rapidement un maximum d'idées en mettant à profit la dynamique du groupe et la créativité des participants.

3.2.6 Récapitulatif des moyens et d'actions à mettre en œuvre pour optimiser les opérations principales de l'entrepôt NUMIDIS :

En se basant sur notre étude et sur nos différentes analyses ; nous avons résumé notre programme d'optimisation proposé aux responsables de l'entrepôt NUMIDIS cité déjà précédemment, les suggestions et les recommandations sont les suivantes :

❖ Réceptions :

En analysant le scénario actuel des réceptions, on a détecté quelques insuffisances, et afin de l'optimiser on a proposé ce qui suit :

- ✓ La réduction dans les temps de quelques processus par l'élimination des tâches dites non importants a permis de réduire l'indice global de manutention.
- ✓ Organiser les attendus et ajustement des heures d'arrivées aux plannings des réceptions.
- ✓ Travailler en cycles combinés
- ✓ Combiner contrôle et identification
- ✓ Amélioration de la planification des quais de réceptions qui devront être indiqués dans le planning des réceptions.
- ✓ Planification technique des réceptions basée sur le calcul périodique des indices nécessaire cité déjà afin d'affecter d'une manière optimale les moyens de manutention.
- ✓ Planification d'un nouveau recrutement de personnel pour la réception.
- ✓ Acquisition de nouveaux matériels de manutention et affectation de personnes chargés de règlement des pannes en temps réel.
- ✓ Une bonne gestion partagée avec les fournisseurs est toujours souhaitable pour régler ces différents problèmes dont la minimisation des avariés et les écarts.

❖ Préparations de commandes et expéditions :

Rappelant bien et comme on a cité déjà que l'optimisation des expéditions dépendent fortement sur l'optimisation des préparations qui dépend elle-même sur l'optimisation de la politique de stockage, et pour cela on a qu'à proposer le suivant :

- ✓ Le respect exact de l'adressage.
- ✓ Optimisation de la stratégie de stockage.

❖ **Stockage :**

C'est l'opération la plus importante dont son optimisation aura un effet positif et direct sur les autres opérations comme les analyses précédentes ont montré, donc et pour cela on a proposé ce qui suit :

- ✓ Application urgente de *classement ABC* vu que le grand espace disponible mais mal exploité, en prenant en compte les variables '*Volumes et Poids*' pour optimiser parfaitement la détermination des emplacements majoritaires picking.

❖ **Qualité de service :**

Cet élément reste indispensable vu que l'entrepôt est considéré comme un prestataire de service avant tout, et pour cela notre proposition était :

- ✓ Organisation des *Brainstorming* périodiques entre les chefs d'équipes logistique (*CEL*) ainsi que tous les agents logistiques opérationnels mais aussi avec le client *NUMIDIS* en constituant des *diagrammes des causes-effets* pour bien cerner les différents problèmes et y résoudre dans une logique participative.

Conclusion :

La gestion opérationnelle et quotidienne d'un entrepôt induit de nombreuses problématiques liées à ses principales fonctions : réception, stockage, préparation de commandes et expédition ; on a vu qu'une bonne politique de stockage à un effet optimal sur la performance des préparations et d'expéditions, à souligner que l'entrepôt souffre d'une gestion faible face aux moyens disponibles suffisants ainsi qu'à ce domaine qui est caractérisé entre autre surtout par son instabilité et le haut niveau de service exigé toujours par le client.

Le programme d'optimisation proposé dans le cadre de cette recherche est tiré d'une étude sur terrain qui a duré quatre mois, et son application va permettre à l'entreprise de surpasser la majorité de ces problèmes, juste à noter aussi que toutes les propositions seront appliquées réellement vu que leur forte faisabilité.

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale :

Le travail que nous venons de présenter nous permet d'étudier un entrepôt logistique sous un nouveau point de vue. Nous avons abordé un problème au niveau opérationnel qui concerne la gestion quotidienne d'un bâtiment logistique qui a été négligé dans ce type de structure.

Dans le cadre de la recherche que nous avons réalisé à partir d'un stage pratique de quatre mois, nous avons travaillé avec l'ensemble de responsables de l'entrepôt *NUMIDIS* sur un diagnostic opérationnel global afin de déterminer l'ensemble des dysfonctionnements qui freinent l'atteint d'une performance dite souhaitable, et pour cela, nous avons jugé indispensable de passer avant tout par le suivi réel et quotidien de l'ensemble d'opérations dans le but était de réaliser par la suite une étude quantitative sur ces dernières. Les données collectées, nous ont permis de faire plusieurs analyses qui font paraitre les aspects positifs et négatifs présent au sein de *NUMIDIS* et d'en proposer un model d'optimisation plausible pour l'amélioration de ses aspects.

Durant notre essai d'optimiser l'ensemble des opérations, nous avons vu que le management de processus est une méthode très efficace pour gérer et optimiser notamment la gestion des réceptions, a cet égard, nous avons vu que la gestion d'entrepôts peut être considérée comme un processus dans son intégralité. Ensuite, on a vu que la gestion du processus demande la maîtrise de plusieurs compétences, parmi lesquelles on trouve la gestion d'information et la gestion du personnel.

L'idée principale qu'on a pu remarquer à travers notre recherche, cette grande faute qui est faite par le sommet stratégique de *NUMIDIS* qui ont opté pour un stockage dédié et aléatoire dans un espace très suffisant notamment au picking et face à plus de 2000 références proposées par le client. Nous avons insisté sur cette défaite puisque on a vu d'après notre cas pratique que l'optimisation des préparations et des expéditions ainsi l'optimisation de taux de service client dépendent principalement de l'optimisation des stocks, et pour cela, on a travaillé sur un modèle de réorganisation total des stocks à travers de l'adaptation d'un *classement ABC* flexible en prenant en considération les variables de poids et de volumes des colis.

Conclusion générale

En effet, notre cas pratique au sein de *NUMIDIS* ainsi l'ensemble d'analyses qu'on ait fait, nous ont permis de vérifier les hypothèses posées de départ d'où :

- ***On infirme*** la première hypothèse qui stipule que le scénario actuel des réceptions est optimal, en effet, on a trouvé une absence totale de planifications, un manque de personnel dédiés à cet mission, manque de moyens de manutention appropriés... et cela était traduit par un indice global de manutention très important par rapport au scénario optimal qu'on a proposé après.
- ***On confirme*** la deuxième hypothèse qui suppose que la politique actuelle de stockage est loin d'être la meilleure solution, et cela est justifié par les dysfonctionnements enregistrés pour l'opération préparation de commandes.
- ***On confirme*** également la troisième hypothèse à propos de l'impact de la localisation des produits sur les délais des préparations ; En effet, les résultats obtenus démontrent que la localisation des produits à l'intérieur de l'entrepôt *NUMIDIS* contribue largement à la réduction du temps de préparation des commandes. Notre étude sur la corrélation entre le temps de préparation et le nombre de colis à prélever pour chaque commande lors du respect des adresses et au minimum de distance ($r = 0.71$) et le cas contraire ($r = 0.06 / r = 0.03$) par les préparateurs démontre que la localisation de ces l'emplacement au niveau de la zone de préparation a une influence sur le temps opératoire de cette étape d'entreposage, et de ce fait les répercussions sur ce processus dépendent de la performance de fonctionnement de cette dernière.
- ***On confirme*** finalement notre dernière hypothèse qui rassure le taux de service satisfaisant touché par le client *NUMIDIS*.

Il reste à souligner que les problématiques parcourues dans ce travail ont été inégalement abordées par les chercheurs. En effet, si par exemple les problèmes d'affectation aux emplacements de stockage et les problèmes d'acheminement ont été largement traités par un bon nombre de travaux de recherche, très peu de littérature concerne les opérations réception/expédition.

Conclusion générale

Pour finir, nous sollicitons les futurs chercheurs qui voudraient approfondir ce point à axer leurs études sur l'utilisation de la recherche opérationnelle pour l'optimisation des plateformes logistiques aspect cross-docking ou entrepôt.

bibliographie

Bibliographie

1. Ouvrages

- AMODEO L et YALAOUI F., *Logistique interne, Entreposage et manutention*, Edition ellipses, Paris, 2005.
- AVIGNON G. et MILLER J., *l'entrepotage dans la chaine logistique* , Bibliothèque nationale du Québec, Dépôt légal – 1998.
- BARTHOLDI and GUE , J.J. Bartholdi and K.R. Gue, *Reducing labor costs in an LTL crossdocking terminal*, Operations Research, 2000.
- CORAZE M ., *Les bases de la gestion logistique au sein d'un entrepôt*, 20030017T ISBN : 2-7496-0067-7, 2003.
- FRANCIS R. L. et MC GINNIS L. F., JR and J. A. WHITE (1992) *Facility Layout and Location: an Analytical Approach*. 2nd Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs
- Goetschalckx and Ashayeri, M. Goetschalckx and J. Ashayeri, Classification and design of order picking systems, *Logistics World* (1989) (June).
- GUE K et GUE R., *The effects of trailerscheduling on the layout of freightterminals*, *Transportation Science* 33 1999.
- Lambert et al. , *Fundamentals of Logistics Management*, McGraw-Hill, Singapore ,1998.
- Michel (R) : *Entrepôts et magasins*, Éditions d'Organisation, 4eme Edition, Paris, 2008, PP213-214
- MOCELLIN F., *Gestion des entrepôts et plates-formes*, Dunod, Paris, 2006.

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

- BITEAU (R)et(S) , *Maîtriser les flux industriels*, Éditions d'Organisation, Dunod, Paris, 2003.
- REZAPOUR (S) et AL : *Logistic operations and management: Concepts and Models*, édition Elsevier Science, Londres, 2011.

Bibliographie

- RICHARDS G., *Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*, Edition kogan, 2eme Edition, Londres, 2014.
- ROUX M ., *Entrepôts et magasins: tout ce qu'il faut savoir pour concevoir une unité destockage* , Éditions d'Organisation, Groupe Eyrolles, 4e Edition, Paris , 2008.
- ROUX M. et LIU T., *Optimisez votre plate-forme logistique*, Edition Eyrolles, 4^e édition, Paris, 2010.
- WASHER G. , *Order picking: A survey of planning problems and methods*, In: Supply Chain Management and Reverse Logistics, Springer Verlag ,2004.

2. Articles:

- BAKER P, Marco (C), «*Warehouse design: A structured approach*», European Journal of Operational Research; vol 193,2009.
- COLSON G . et DORIGO F . , *La sous-traitance de l'entrepasage en Belgique*, in gestion , 2000.
- De Koster René, Le-DucTho, Jan Rood bergen Kees, *Design and Control of Warehouse order picking: A littérature review*, European Journal of Operational Research182 .2007 .
- Gu, J., Goetschalckx M., Mc GinnisLeon F., « *Research on warehouse operation: A comprehensive review*», European Journal of Operation Research, Vol. 177 , 2007.
- LLOYD A . , *Distribution Functions: Warehousing*, *Canadian Logistics Journal*, vol. 1, no 1, décembre 1994.
- THOMAS .W et SPEH D ., *Understanding warehouse costs and risks*, in Ackerman Company, volume 24, numero7, 2009.
- TREVOR D. H et LENNART E. H. , *Tendances et pratiques de l'industrie canadienne de l'entrepasage*, Centre for Transportation Studies, University of British Columbia, février 1997.

Bibliographie

3. Travaux universitaires

- Abel Fouopi Lemouchele : *Analyse des opérations d'entrepotage à IPL plastique*, mémoire de master en sciences de l'administration, Université LAVAL, Québec, Canada, 2014.
- ABOUELJINANE L . , *Gestion Opérationnelle des plateformes logistiques*, mémoire thématique en génie industriel, Centrale de Paris, Paris, 2009.

4. Webographie

- <http://www.faq-logistique.com/index.htm>.
- <http://www.legendre.fr/systeme-d-information-wms-p132.html>
- <https://rfid.ooreka.fr/comprendre/definition-tracabilite>.
- <https://rfid.ooreka.fr/comprendre/definition-tracabilite>.
- <https://fr..wikipedia.org/wiki/Tra%C3%A7abilit%C3%A9>.
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Warehouse_management_systems.
- <http://www.kls-logistic.fr/fr/les-wms>.
- <http://www.faq-logistique.com/WMS.htm>.
- <http://www.legendre.fr/systeme-d-information-wms-p132.html>.
- <http://www.retail-chain.fr/preparation-de-commande>.
- <http://www.legendre.fr/systeme-d-information-wms-p132.html>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Code-barres>.
- <http://www.bourselogistique.ma/stockage-marchandise.html>.
- <http://www.hrimag.com/La-reception-des-marchandises-3>.
- http://www.cat-logistique.com/etude_entrepot.htm, Publié par Eric Mamy.
- <https://www.focus-emploi.com/>.
- <http://www.logistiqueconseil.org/>.
- http://www.cat-logistique.com/carto_entrepot.htm.
- http://www.cat-logistique.com/etude_entrepot.htm.
- <http://www.bivi.metrologie.afnor.org/actualites/question-de-la-semaine/quelle-est-la-definition-de-tracabilite-donnee-par-la-norme-iso-9000-2005>
- www.michellogistics.be

ANNEXES

1. **Annexe n°01** : Exemple d'un planning des arrivés des fournisseurs.

Dt rec	N° cde	Dt cde	Fourn.	Lig	Rayon	Nb Colis	Observation
Mardi 06/09/2016	17384	04/09/2016	2335 SPA HAMOUD BOUALEM	8	10	2936	
	17229	28/08/2016	BIMO	13	14	7933	ancien BC
	17228	28/08/2016		3	14	1997	ancien BC
	17234	28/08/2016		5	14	1532	ancien BC
	17365	01/09/2016	137 AQUA SIM SPA	8	10	2291	
	17373	04/09/2016	56 SARL HAYAT DHC	12	11	2275	
	17374	04/09/2016		16	12	1249	
	17376	04/09/2016	83 SPA FADERCO	22	12	2041	
	17375	04/09/2016		2	11	585	
	17394	05/09/2016		5	31	70	
	17353	01/09/2016	706 SARL DRACO	39	14	1448	
	17377	04/09/2016		47	12	1285	
	17356	01/09/2016	348 ALIMENTOS NATURALES ALGERIE, S	15	14	856	
	17363	01/09/2016	524 SARL GRAND MOULINS DAHMANI LAB	3	14	704	
	17358	01/09/2016	733 SARL RAJA FOOD INDUSTRIE	15	14	645	
	17360	01/09/2016	1855 SARL BLANCO IMPEX IMPOT EXPORT	8	14	454	
	17362	01/09/2016	521 SARL TOMOCA	5	14	443	
	17351	01/09/2016	67 SARL PROALIMEX	9	14	310	
	17352	01/09/2016	90 PROMASIDOR DJAZAIR SARL	3	14	306	
	17357	01/09/2016	408 CHAMIA EL QODS	5	14	201	
	17359	01/09/2016	814 SARL RIVE SUD CONDITIONNEMENT	4	14	166	
	17361	01/09/2016	520 SARL CONDI LABELLE	2	14	148	
					249		29 875

Dt rec	N° cde	Dt cde	Fourn.	Lig	Rayon	Nb Colis	Observation
	17399	05/09/2016	2528 SARL MAOUADA	35	14	5462	
	17398	05/09/2016	1060 EURL UNIFOODS	101	14	4411	
	17397	05/09/2016	31 FRUITAL COCACOLA SPA	13	10		Palettes completes
	17406	05/09/2016	357 SARL CONDITIONNEMENT DELY,ALG	14	14	4200	
	17396	05/09/2016	2510 SPA LES GRANDS MOULINS DAHRA	9	14	4167	

2. Annexe n°02 : Exemple d'un bon de commande NUMIDIS.

ENT703 ENTREPOT BOUIRA

30/08/2016 16:29



Bon de commande

Lieu de livraison		Destinataire		Facturation	
ENTREPOT BOUIRA BOUIRA		128 SARL LABORATOIR HISPALAB COOPÉRATIVE EMIR KHALED II N)07 0 0 GUÉ DE CONSTANTINE		NUMIDIS SPA Zone d'activité, Dar el Beida LOT DU N° 21 AU N° 30 16033 ALGER - ALGERIE	
10000 BOUIRA		Téléphone	021838282	Téléphone	+21321 98 89 00
Téléphone	0			Fax	A-I 16186671126
Fax	0			Email	RC - 07B0976056 16/00 NIF- 000716097605646
Email	test@numidis.dz	Correspondant	MELL ZAHIDA		
Magasin	703 ENTREPOT BOUIRA	Règlement	30 Jours fin de mois		

N° commande 17317
Rayon 11 Droguerie

Date de commande 30/08/2016
Date de livraison impérative 04/09/2016
Acheteur 1 METI

N° article	EAN principal	Libellé	Nb colis	PCB	Nb UC	Prix achat en DZD	Montant promo DZD	Qte reçue
2477	6132503460044	LAVE SOL DORIFLOR LIMON 1.5L	23	12	276 p	64.1	0	
2488	6132503460051	LAVE SOL DORIFLOR SAVON	22	12	264 p	64.1	0	
3741	6132503460020	LAVE SOL DORIFLOR MARINO 1.5L	20	12	240 p	64.1	0	
5058	6132503460761	LAVE SOL DORIFLOR AU SAVON	26	12	312 p	44.44	0	
5846	6132503460808	PALC DAIM MARRON FONCE 200	1	168	120 p	117.95	0	
5849	6132503460839	PALC DAIM INCOLOR 200 ML	10	12	120 p	117.95	0	
5868	6132503460686	DORIFLOR DETERGENT POUR	300	6	1800 p	213.68	0	
5874	6132503460488	DORIFLOR ADOUCISSANT 2L	40	6	240 p	192.31	0	
41656	6132503461430	GEL WC PALC 750ML BLUE AIR	60	12	720 p	83.76	0	
74901	6132503461928	DORIFLOR DETERGENT LINGE	27	12	324 p	139.32	0	
74902	6132503461669	DORIFLOR DETERGENT LINGE	50	6	300 p	226.5	0	
77491	6132503461935	PALC ADOUCISS POUR LINGE	13	12	156 p	115.38	0	
91270	6132503462413	NETTOYANT PLASMA DORIFLOR	33	20	660 p	107.14	0	
11000040	6132503462536	DORIFLOR ADOUCI MARIN FAM 5L	31	2	62 p	358.97	0	
11000175	6132503462703	DORIFLOR D.LINGE NOIR 3L	60	4	240 p	329.06	0	
11000187	6132503462796	DEPOUSSIERANT MEUBLE SPRAY	5	168	696 p	117.09	0	
11000229	6132503463014	DORIFLOR D.LINGE FLEUR ILES 3L	3	56	160 p	318.8	0	
11000563	6132503463007	DORIFLOR L.LINGE FLRS 2L	50	6	300 p	217.95	0	
11000635	6132503463212	ADOUCISSANT POUR LINGE	40	6	240 p	192.31	0	
11000779	6132503463991	DORIFLOR LQD MACHINE F.ILES	13	12	156 p	123.93	0	
11000827	6132503463359	PALC DESODOR AIR LAVANDE	38	12	456 p	67.52	0	
11000834	6132503463557	PALC INSECTICIDE PARF	26	12	312 p	78.63	0	
11000835	6132503463588	PALC INSECTICIDE PARF	28	12	336 p	78.63	0	
11000837	6132503463564	PALC INSECTICIDE PARF CITR R	26	12	312 p	78.63	0	

CAMELIA

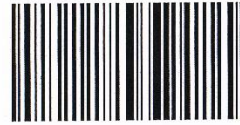
APRO_ACHA_BON_CDE

Page 1

3. **Annexe n°03** : Exemple d'un bon de réception *NUMIDIS*.







le réception n° 6-3973



Numéro de réception 6-3973 Référence 70317317 Bon de livraison Fournisseur 128 SARL LABORATOIR HISPALAB	Numéro RDV Référence RDV Libellé Transporteur Chauffeur
Total Palette 8 Total Colis 620 Total Unité Poids brut total 4 650,230 KG Volume total 11 365,820 DM³	Atelier 005 ATELIER RECEPTION NUM Quai Réceptionnaire

METI

Ligne	Article	Traçabilité	Attendu	Reçu	
100	 2477 LAVE SOL DORIFLOR LIMON 1.5L Palette / 50 Carton / 12 Pièce			23	Palette Carton Pièce
200	 2488 LAVE SOL DORIFLOR SAVON MARS 1 Palette / 50 Carton / 12 Pièce			22	Palette Carton Pièce
300	 3741 LAVE SOL DORIFLOR MARINO 1.5L Palette / 50 Carton / 12 Pièce	DLU		20	Palette Carton Pièce
400	 5058 LAVE SOL DORIFLOR AU SAVON MAR Palette / 60 Carton / 12 Pièce	DLU		26	Palette Carton Pièce

Annexe n°04 : Exemple d'un bon de préparation NUMIDIS.

Liste de Colisage
Support N° 01506000003560778

dim. 04/09/2016 14:35:55 Page 1 sur 1
Edité par Mustapha SEGHIR

Expéditeur NUMILOG BOUIRA
ROUTE DE NESSIS-OULED BOUTOULA
LOT 13 GROUPE 340
10000 BOUIRA - ALGERIE

Client MAG UNO BOUIRA
1 RTE BOUIRA
10000 BOUIRA

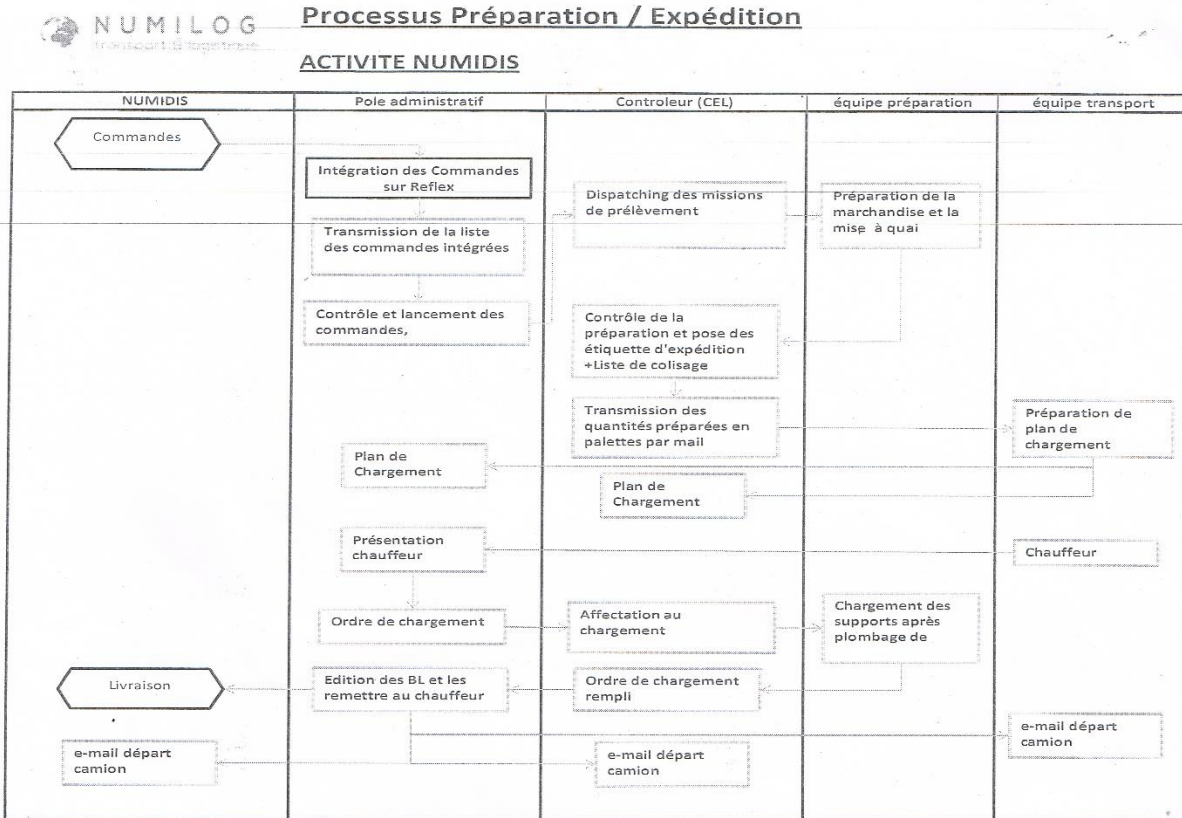
Chargement NUM003 du 03/09/2016

Type de support : P01 - PALETTE 1000*1200
Poids brut : 20,081 Kg
Sous-Rayon : 100

Ref Cde	Ref Client	Article	VL	Libellé	Identifiant	Propriétaire	Qualité	Qté en VL de base	Lot	Date d'ordo	Numéro de série
000002020	00065972	10000113	58	BOISSON ROUIBA COCK	6130002002222	NUM	STD	30		11/04/2017	
000002020	00065972	10000539	58	SODA ORANGE IFRI PRE	6130093059693	NUM	STD	120		21/02/2017	
000002020	00065972	10000488	58	BOISS RAIS MUR OJU 2L	6130695112352	NUM	STD	30		17/01/2017	
000002020	00065972	10000489	58	BOISS ORANGE OJU 2L F	6130695112345	NUM	STD	30		24/12/2016	
000002020	00065972	10000493	58	BOISS TROPICAL OJU 2L	6130695112383	NUM	STD	30		03/01/2017	
000002020	00065972	104620	02	BOISS FRUTTY2L ANANA	6132502916528	NUM	STD	30		13/01/2017	
000002020	00065972	104619	02	BOISS FRUTTY2L ORANG	6132502916504	NUM	STD	30		09/01/2017	
000002020	00065972	10000384	58	PET RAMY EXTRA ANANA	6134091001722	NUM	STD	60		12/02/2017	
000002020	00065972	10000365	58	BOISS RAUCH ORANGE	90169168	NUM	STD	24		23/03/2017	
000002020	00065972	10000303	58	BOISS IFRUIT MANGUE 2	6130093057484	NUM	STD	120		25/11/2016	
Total								504			

***** FIN DE LISTE DE COLISAGE *****

1. **Annexe n°05** : Le processus de la préparation et d'expédition à *NUMIDIS*.



2. **Annexe n°06** : Classement ABC des 707 articles de NUMIDIS.

Rang	Code Article	Poids Colis /KG	Volume Colis/cm ³	Quantités commandées	% Quantité commandées	% Quantité commandées cummülées	Classement ABC
1	16518	10.05	13320	147852	147852	8%	A
2	16507	10.05	13320	74120	221972	13%	A
3	82835	3.05	7680	52200	274172	16%	A
4	16603	10.1	11664	36541	310713	18%	A
5	2157	2.3	23994	32558	343271	20%	A
6	12003405	2.3	9680	25420	368691	21%	A
7	76522	3.05	6000	25400	394091	22%	A
8	76519	3.05	6000	21443	415534	24%	A
9	12004566	3.05	7296	21000	436534	25%	A
10	76520	3.05	6000	20000	456534	26%	A
11	3573	5.35	42028	19520	476054	27%	A
12	14002945	4.32	30096	19230	495284	28%	A
13	3579	5.35	42028	19000	514284	29%	A
14	3575	5.35	42028	15558	529842	30%	A
15	35088	4.85	19530	15400	545242	31%	A
16	10000332	3.96	7452	15000	560242	32%	A
17	96252	7.2	16038	15000	575242	33%	A
18	5137	6	13464	14520	589762	34%	A
19	10000060	7.6	21600	14500	604262	34%	A
20	96251	6.03	10350	14475	618737	35%	A
21	96250	6	13464	14455	633192	36%	A
22	10000541	7.6	14400	14200	647392	37%	A
23	4425	6.03	10350	14000	661392	38%	A
24	104701	5.5	11492	12600	673992	38%	A
25	10000542	7.6	14400	12547	686539	39%	A
26	10000251	5.5	11492	12333	698872	40%	A
27	10000161	5.5	11492	12300	711172	41%	A
28	10000108	5.5	11492	12254	723426	41%	A
29	103275	3.96	7425	12000	735426	42%	A
30	10000037	5.5	11492	12000	747426	43%	A
31	10000248	5.5	11492	11200	758626	43%	A
32	14000894	1.1	10098	11000	769626	44%	A
33	13650	4.9	25200	11000	780626	44%	A
34	84897	10.9	21060	11000	791626	45%	A
35	11000046	12.05	32130	11000	802626	46%	A
36	14002413	3.7	18011	9654	812280	46%	A
37	49024	2	3600	9653	821933	47%	A

38	63704	3.7	18011	9620	831553	47%	A
39	7229	3.7	18011	8963	840516	48%	A
40	75785	8.1	92326.625	8620	849136	48%	A
41	49023	6.05	9639	8542	857678	49%	A
42	14001443	6.88	71920	8520	866198	49%	A
43	48225	5.1	8541	8500	874698	50%	A
44	14111	8.1	19256	8452	883150	50%	A
45	14003164	10	17298	8420	891570	51%	A
46	14117	10	17298	8420	899990	51%	A
47	14002943	3.87	9520	8412	908402	52%	A
48	14003160/61	7.1	16933	7800	916202	52%	A
49	14003157	8.1	19256	7500	923702	53%	A
50	14116	10.9	17298	7452	931154	53%	A
51	14003162	10.9	17298	7440	938594	53%	A
52	14185	7.25	12903.75	7420	946014	54%	A
53	14003156	7.25	12903.75	7412	953426	54%	A
54	14003166	3.87	10101	7412	960838	55%	A
55	14184	7.25	12903.75	7400	968238	55%	A
56	4146	11.6	22560	7100	975338	56%	A
57	14003167	9.7	23184	7000	982338	56%	A
58	14004393	7.85	16000	6998	989336	56%	A
59	14004392	4.3	12950	6523	995859	57%	A
60	14000601	3.85	26752	6322	1002181	57%	A
61	63822	2.77	26752	5656	1007837	57%	A
62	80268	3.65	7084	5630	1013467	58%	A
63	14000896	1.9	9180	5555	1019022	58%	A
64	2148	6.1	21120	5241	1024263	58%	A
65	14004372	1.35	12274	5000	1029263	59%	A
66	16604	10.85	11664	4875	1034138	59%	A
67	16602	10.85	11664	4752	1038890	59%	A
68		1.92	30153	4556	1043446	59%	A
69	14003475	9.29	14000	4522	1047968	60%	A
70	1665	3.53	12168	4488	1052456	60%	A
71	14002691	5.07	5670	4200	1056656	60%	A
72		3.86	27720	3698	1060354	60%	A
73	12006230	1.85	20720	3696	1064050	61%	A
74	14003880	3.21	12432	3690	1067740	61%	A
75	3458	8.32	10800	3666	1071406	61%	A
76	1586	2.86	13872	3666	1075072	61%	A
77	75033	11.29	16640	3666	1078738	61%	A
78	21965	3.33	6479	3666	1082404	62%	A
79		1.32	12584	3665	1086069	62%	A
80	14002505	5.24	7560	3665	1089734	62%	A
81	12004797	3.28	31878	3665	1093399	62%	A
82	3564	2.18	7200	3665	1097064	63%	A
83	94149	12.1	24336	3665	1100729	63%	A
84	75049	5.69	7104	3660	1104389	63%	A
85	14004021	2.42	19343	3654	1108043	63%	A
86	1957	3.36	23381.25	3654	1111697	63%	A
87		6.45	29326	3654	1115351	64%	A
88	73874	10.21	16740	3654	1119005	64%	A
89	31007998	7.57	77792	3652	1122657	64%	A
90	10000482	11.78	17010	3652	1126309	64%	A
91	13443	6.05	9936	3651	1129960	64%	A
92	12004108	1.6	10164	3645	1133605	65%	A
93		3.7	60996	3625	1137230	65%	A
94	12000513	3.05	47580	3621	1140851	65%	A
95	11001035	6.05	47580	3621	1144472	65%	A
96	91449/92780	6.1	56160	3620	1148092	65%	A
97	12001742	4.6	16320	3600	1151692	66%	A
98	12004104	3.6	24882	3554	1155246	66%	A
99	12006249	2.5	24684	3542	1158788	66%	A

100	12004095	3.75	76800	3500	1162288	66%	A
101	37466	6.1	12575.25	3366	1165654	66%	A
102	96195	6.06	9936	3350	1169004	67%	A
103	5629	6.1	12575.25	3333	1172337	67%	A
104	14044	6.1	12575.25	3332	1175669	67%	A
105	14004480	3.1	22960	3332	1179001	67%	A
106	14000273	2.55	10080	3330	1182331	67%	A
107	96615	1.9	22848	3330	1185661	68%	A
108	89086	2.7	11880	3321	1188982	68%	A
109	6447	3.75	7018	3321	1192303	68%	A
110	76676	6.07	11968	3321	1195624	68%	A
111	14004490	4	18096	3321	1198945	68%	A
112	6446	3.75	7018	3321	1202266	69%	A
113	14004491	4	18096	3310	1205576	69%	A
114	14004493	4	18096	3266	1208842	69%	A
115	14004494	4	18096	3265	1212107	69%	A
116	14004489	4	18096	3263	1215370	69%	A
117	14004492	4	18096	3262	1218632	69%	A
118	14004495	4	18096	3231	1221863	70%	A
119	14004499	7.6	36894	3230	1225093	70%	A
120	14004488	4	18096	3225	1228318	70%	A
121	14000433	7.6	36894	3224	1231542	70%	A
122	14004498	7.6	36894	3222	1234764	70%	A
123	14000430	7.6	36894	3222	1237986	71%	A
124	14004496	7.6	36894	3221	1241207	71%	A
125	14001046	7.6	36894	3221	1244428	71%	A
126	14004496	7.6	36894	3221	1247649	71%	A
127	14001049	7.6	36894	3221	1250870	71%	A
128	14000432	7.6	36894	3215	1254085	71%	A
129	14000434	7.6	36894	3214	1257299	72%	A
130	14004501	7.6	36894	3214	1260513	72%	A
131	14004500	7.6	36894	3214	1263727	72%	A
132	14000431	7.6	36894	3212	1266939	72%	A
133	14002181	10.1	15600	3200	1270139	72%	A
134	14004497	7.6	36894	3200	1273339	73%	A
135	14004009	1.9	49972	3200	1276539	73%	A
136	72936	10.1	15200	3125	1279664	73%	A
137	14004013	2.15	46800	3000	1282664	73%	A
138	14001422	1.08	30380	3000	1285664	73%	A
139		2.05	9072	3000	1288664	73%	A
140		6.1	26070	3000	1291664	74%	A
141	35000459	2.05	9072	2900	1294564	74%	A
142		2.05	9072	2887	1297451	74%	A
143	35000337	3.7	8448	2693	1300144	74%	A
144	35000339	3.7	8448	2668	1302812	74%	A

145	155485	3.7	8448	2666	1305478	74%	A
146	94346	3.7	8448	2665	1308143	75%	A
147	35000300	3.11	10584	2665	1310808	75%	A
148	94342	3.7	8448	2656	1313464	75%	A
149	92372	3.11	10584	2631	1316095	75%	A
150	35000301	3.11	10584	2588	1318683	75%	A
151	35000299	3.1	10584	2588	1321271	75%	A
152	74741	3.12	10584	2585	1323856	75%	A
153	43000506	13.2	161772	2585	1326441	76%	A
154	43000422	6.3	46002	2585	1329026	76%	A
155	43000514	13.2	138446	2584	1331610	76%	A
156	43000386	11.58	115752	2584	1334194	76%	A
157	43000505	11.5	89082	2583	1336777	76%	A
158	43000424	4.5	28380	2580	1339357	76%	A
159	43000415	6.3	54366	2574	1341931	76%	A
160	43000409	10.8	89570	2573	1344504	77%	A
161	11000630	6.4	22910	2564	1347068	77%	A
162	11000631	7.27	24794	2556	1349624	77%	A
163	11000432	12.04	24420	2555	1352179	77%	A
164	84892	8.65	19188	2554	1354733	77%	A
165	11000952	9.1	24472	2545	1357278	77%	A
166	11000534	11.2	30096	2545	1359823	78%	A
167	11000533	6.4	14858	2544	1362367	78%	A
168	11000358	11.2	26400	2544	1364911	78%	A
169	14001977	2.67	28080	2543	1367454	78%	A
170	66565	4.7	10395	2541	1369995	78%	A
171	10000182	5.4	7696	2541	1372536	78%	A
172	10000183	5.33	7696	2540	1375076	78%	A
173	48240	2.93	13320	2531	1377607	79%	A
174	96237	5.23	7696	2530	1380137	79%	A
175	48225	7	9324	2513	1382650	79%	A
176	48224	7.42	9408	2447	1385097	79%	A
177	10000321	4.63	6240	2424	1387521	79%	A
178	48412	5.26	17888	2366	1389887	79%	A
179	63704	5.58	18816	2366	1392253	79%	A
180		11.25	15080	2366	1394619	79%	A
181	96168	5.09	6720	2365	1396984	80%	A
182	7230	5.21	18816	2364	1399348	80%	A
183	3967	4.46	6000	2363	1401711	80%	A
184	2083	9.02	12000	2336	1404047	80%	A
185	2107	9.24	13440	2332	1406379	80%	A
186	2144	9.15	13440	2314	1408693	80%	A
187	11000926	6.19	13662	2311	1411004	80%	A
188	14004023	2.05	19343	2311	1413315	81%	B
189	14001668	1.72	9180	2263	1415578	81%	B
190	104619	12.14	18648	2262	1417840	81%	B
191	10000151	4.72	7104	2258	1420098	81%	B
192	3967	4.56	6760	2258	1422356	81%	B
193	14002181	10.13	16224	2254	1424610	81%	B
194	103285	5.53	9856	2254	1426864	81%	B
195	9720	11.58	15873	2253	1429117	81%	B
196	10000180	5.12	7696	2252	1431369	82%	B
197	10000146	11.58	15873	2250	1433619	82%	B
198	82823	11.58	15873	2230	1435849	82%	B
199	12001740	4.9	16482	2224	1438073	82%	B
200	12006244	5.1	31460	2223	1440296	82%	B
201	96471	1.8	14939.375	2223	1442519	82%	B
202	92783	1.08	19095	2223	1444742	82%	B
203	99911	4.56	6600	2221	1446963	82%	B
204	2589	2.88	18975	2221	1449184	83%	B
205	4321	4.8	7410	2221	1451405	83%	B
206	4309	2.9	5640	2220	1453625	83%	B
207	11871	7.2	21000	2220	1455845	83%	B

208	11000367	6	20160	2211	1458056	83%	B
209	84967	5	8556	2200	1460256	83%	B
210	14003952	4.9	7843	2145	1462401	83%	B
211	14003892	8.1	20900	2141	1464542	83%	B
212	14000113	10.1	14820	2133	1466675	84%	B
213	14003436	6.1	19000	2132	1468807	84%	B
214	14004381	0.7	12720.25	2124	1470931	84%	B
215	14004383	0.7	12720.25	2111	1473042	84%	B
216	6563	5.05	9750	2018	1475060	84%	B
217	14004384	0.7	12720.25	2014	1477074	84%	B
218	6563	5.05	9750	2000	1479074	84%	B
219	14004385	0.7	12720.25	2000	1481074	84%	B
220	14004385	10.11	13718	2000	1483074	85%	B
221	89484	10.12	16128	2000	1485074	85%	B
222	89487	10.1	16929	2000	1487074	85%	B
223	89488	10.09	16929	1992	1489066	85%	B
224	4318	4	8736	1992	1491058	85%	B
225	7806	10.1	13320	1992	1493050	85%	B
226	14003392	2.65	6875	1992	1495042	85%	B
227	4320	4.85	9408	1991	1497033	85%	B
228	4325	3.1	4800	1991	1499024	85%	B
229	14003390	2.65	6875	1962	1500986	86%	B
230	4326	4	8060	1953	1502939	86%	B
231	99914	4	8060	1949	1504888	86%	B
232	4322	9.65	18432	1852	1506740	86%	B
233	14335	3.6	5775	1785	1508525	86%	B
234	99913	4	8060	1752	1510277	86%	B
235	4330	3.6	6930	1662	1511939	86%	B
236		2.5	10560	1658	1513597	86%	B
237	96321	6.1	19240	1620	1515217	86%	B
238	6444	3.85	14168	1596	1516813	86%	B
239	96324	6.11	19237.5	1584	1518397	87%	B
240	96323	6.09	19237.5	1555	1519952	87%	B
241	14004363	2.7	21870	1547	1521499	87%	B
242	12004905	0.75	3410	1544	1523043	87%	B
243	12006200	1	2640	1542	1524585	87%	B
244	12003116	1	2640	1540	1526125	87%	B
245	12003114	1	2640	1540	1527665	87%	B
246	105108	6.55	19800	1540	1529205	87%	B
247	21046	3.65	6400	1530	1530735	87%	B
248	105107	6.55	19800	1522	1532257	87%	B
249	96383	1.25	9990	1520	1533777	87%	B
250	96384	1.25	9990	1500	1535277	88%	B
251	12006214	1.25	9990	1478	1536755	88%	B
252	104608	11.2	17400	1478	1538233	88%	B
253	104611	11.2	17400	1478	1539711	88%	B
254	12000218	5.1	19573	1475	1541186	88%	B
255	85289	5.09	19573	1475	1542661	88%	B
256	93989	2.8	33930	1475	1544136	88%	B
257	12002448	2.8	33930	1475	1545611	88%	B
258	1775	9.2	13981	1470	1547081	88%	B
259	1759	9.7	16926	1470	1548551	88%	B
260	10000350	5.8	10164	1459	1550010	88%	B
261	1764	9.8	13640	1459	1551469	88%	B
262	96208	8.2	14391	1456	1552925	89%	B
263	96214	6.05	13000	1456	1554381	89%	B
264	92166	8.2	14391	1452	1555833	89%	B
265	96209	8.2	14391	1452	1557285	89%	B
266	10000349	5.8	10164	1452	1558737	89%	B
267	96204	8.2	14391	1445	1560182	89%	B

268	96212	6.25	14000	1423	1561605	89%	B
269	14043	6.25	14000	1422	1563027	89%	B
270	96199	12.2	25641	1400	1564427	89%	B
271	96198	12.1	25641	1400	1565827	89%	B
272	14003394	10.11	21888	1400	1567227	89%	B
273	14003393	10.11	16800	1357	1568584	89%	B
274	14003467	10.13	28458	1300	1569884	89%	B
275	14003469	10.1	28458	1277	1571161	90%	B
276	14003396	10.1	16740	1263	1572424	90%	B
277	88664	10.1	17595	1260	1573684	90%	B
278	14003474	10.09	13860	1258	1574942	90%	B
279	88653	10.08	19890	1258	1576200	90%	B
280	43000510	11.5	88200	1256	1577456	90%	B
281	14003395	10.06	16182	1255	1578711	90%	B
282	101027	2.6	24600	1254	1579965	90%	B
283	2249	6.85	21827	1252	1581217	90%	B
284	91270	5	15170	1250	1582467	90%	B
285	12622	1	5544	1245	1583712	90%	B
286	12635	3.75	29106	1236	1584948	90%	B
287	12614	6.03	19040	1230	1586178	90%	B
288	5854	1.7	6720	1220	1587398	90%	B
289	12610	6.04	19040	1220	1588618	91%	B
290	12606	6.04	19040	1211	1589829	91%	B
291	96056	2.5	8917.5	1200	1591029	91%	B
292	12607	6.04	19040	1200	1592229	91%	B
293	11000826	3.1	9108	1200	1593429	91%	B
294	11000187	4.4	11250	1200	1594629	91%	B
295	74905	9.7	15200	1200	1595829	91%	B
296	11000827	3.1	9108	1200	1597029	91%	B
297	3741	16.75	36288	1200	1598229	91%	B
298	5058	11.3	22912.5	1200	1599429	91%	B
299	41656	8.5	20007	1200	1600629	91%	B
300	11000635	13	33075	1158	1601787	91%	B
301	43000511	7.25	30740	1125	1602912	91%	B
302	5871	13	33075	1123	1604035	91%	B
303	41851	20.1	31360	1115	1605150	91%	B
304	41853	20.1	31360	1100	1606250	92%	B
305	14004027	17.65	25800	1100	1607350	92%	B
306	14004016	20.1	30492	1100	1608450	92%	B
307	26224	5.75	8580	1100	1609550	92%	B
308	10000369	8.15	12512	1000	1610550	92%	B
309	3434	5.03	9867	1000	1611550	92%	B
310	14001275	5.07	12800	1000	1612550	92%	B
311	14000053	9.1	8925	998	1613548	92%	B
312	14003311	5.1	8700	987	1614535	92%	B
313	73875	9.7	15189	985	1615520	92%	B
314	12004253	3.2	24882	980	1616500	92%	B
315	73874	9.8	17010	965	1617465	92%	B
316	73872	9.8	17010	965	1618430	92%	B
317	2137	10.1	15170	965	1619395	92%	B
318	2107	10.11	15170	963	1620358	92%	B
319	14001574	2.8	6045	963	1621321	92%	B
320	3967	5.05	7290	962	1622283	92%	B
321	15560	10.25	15600	953	1623236	93%	B
322	14002178	18.7	33558	953	1624189	93%	B
323	14000115	10.11	13537.5	952	1625141	93%	B

324	72936	10.11	13537.5	952	1626093	93%	B
325	14000114	9.6	13537.5	952	1627045	93%	B
326	5229	10.09	13537.5	952	1627997	93%	B
327	14000116	9.6	13537.5	952	1628949	93%	B
328	14003312	9.6	13537.5	952	1629901	93%	B
329	14003128	9.7	18942	952	1630853	93%	B
330	13319	4.5	11656	950	1631803	93%	B
331	100607	5.15	6417	900	1632703	93%	B
332	96439	5.07	9438	899	1633602	93%	B
333	96446	4	13320	856	1634458	93%	B
334	14002946	6.6	19635	854	1635312	93%	B
335	8670	4.2	9409.5	854	1636166	93%	B
336	14002054	3.2	12852	852	1637018	93%	B
337	14002055	5.01	15912	852	1637870	93%	B
338	14003881	4	12432	852	1638722	93%	B
339	14002937	2.6	20250	852	1639574	93%	B
340	12006200	0.85	2541	852	1640426	93%	B
341	105111	7.4	19183.5	800	1641226	94%	B
342	12001103	9.3	18837	785	1642011	94%	B
343	12006209	9	22632	785	1642796	94%	B
344	94192	5.1	8910	785	1643581	94%	B
345	12004908	5.1	8910	785	1644366	94%	B
346	12006204	3.1	8736	784	1645150	94%	B
347	12006205	3.1	8736	756	1645906	94%	B
348	72993	11	18228	752	1646658	94%	B
349	11000378	8.5	25833.5	752	1647410	94%	B
350		5	13824	751	1648161	94%	B
351	12006203	2.6	7380	750	1648911	94%	B
352	11000406	9.35	14883	750	1649661	94%	B
353	72994	17.6	28272	750	1650411	94%	B
354	48913	0.9	2835	741	1651152	94%	B
355		0.9	2835	740	1651892	94%	B
356	14000504	9.1	13750	700	1652592	94%	B
357	14000503	4.65	10000	693	1653285	94%	B
358	14002218	8.4	12400	668	1653953	94%	B
359	14004080	11.35	15400	666	1654619	94%	B
360	14004081	11.35	15400	656	1655275	94%	B
361	2428	11.35	15400	656	1655931	94%	B
362	14001754	4.75	12400	654	1656585	94%	B
363	14002270	8.4	12400	654	1657239	94%	B
364	1842	12.25	20539	653	1657892	94%	B
365	6002	9.5	13104	652	1658544	95%	B
366	14002690	6.2	22572	652	1659196	95%	B
367	1418	12.25	20539	652	1659848	95%	B
368	14004376	3.1	10010	650	1660498	95%	B
369	2300	12.25	20539	633	1661131	95%	B
370	14004371	1.31	13513.5	632	1661763	95%	B
371		4.3	18850	624	1662387	95%	B
372	14004374	4.9	18850	623	1663010	95%	B
373	14004375	4.9	18850	600	1663610	95%	B
374	80279	2.06	15105	558	1664168	95%	B
375	14004372	1.45	13680	558	1664726	95%	B
376	18677	6.7	17920	556	1665282	95%	B
377	80266	2.1	8004	556	1665838	95%	B

378	14000707	9.75	15345	555	1666393	95%	B
379		2.7	33488	555	1666948	95%	B
380	14003038	8.6	10400	555	1667503	95%	B
381	14003040	7.9	28700	555	1668058	95%	B
382	15993	5.1	9750	555	1668613	95%	B
383	14002248	2.4	26796	555	1669168	95%	B
384	15996	5.09	9750	555	1669723	95%	B
385	83787	2.97	6144	554	1670277	95%	B
386	15999	2.5	5700	545	1670822	95%	B
387	96323	5.7	17556	542	1671364	95%	B
388	14002214	1.7	5796	525	1671889	95%	B
389	14002415	6.2	8177	522	1672411	95%	B
390	48224	7.85	9996	521	1672932	95%	B
391	14002414	6.66	8177	520	1673452	95%	B
392	48223	6.59	8177	500	1673952	95%	B
393	6669	9.13	58240	500	1674452	95%	B
394		9	62640	475	1674927	95%	B
395	6671	9	66700	456	1675383	95%	B
396	48217	9.59	62640	452	1675835	96%	C
397	14003725	3.6	28143.75	452	1676287	96%	C
398	66682	8.25	82600	452	1676739	96%	C
399	83345	4.65	9435	452	1677191	96%	C
400	14004004	2.05	9528.5	451	1677642	96%	C
401	12006229	1.65	17020	444	1678086	96%	C
402	12004250	2.31	17875	441	1678527	96%	C
403	12006232	2.3	24591.875	411	1678938	96%	C
404	12006231	2.3	24591.875	400	1679338	96%	C
405	14001978	2.3	27720	378	1679716	96%	C
406	12004254	3.2	25944	369	1680085	96%	C
407	66564	4.7	9145.5	369	1680454	96%	C
408	14001976	2.3	27720	369	1680823	96%	C
409	66565	5.05	9145.5	369	1681192	96%	C
410	14000275	5.06	9145.5	366	1681558	96%	C
411	103287	6	10010	366	1681924	96%	C
412	10000269	8.6	13200	366	1682290	96%	C
413	10000225	10.45	24480	366	1682656	96%	C
414	10000030	9.75	26334	366	1683022	96%	C
415	10000384	12.6	26180	366	1683388	96%	C
416	10000387	12.6	26180	366	1683754	96%	C
417	10000227	10.45	24480	366	1684120	96%	C
418	60676	7.6	15960	366	1684486	96%	C
419	76127	11.66	12480	365	1684851	96%	C
420	60680	10.1	17346	365	1685216	96%	C
421	10000221	8	15120	365	1685581	96%	C
422	10000031	10.1	17346	365	1685946	96%	C
423	83141	12	24090	365	1686311	96%	C
424	10000032	10.11	17346	365	1686676	96%	C
425	104605	10.1	17346	365	1687041	96%	C
426	4203	12.2	16280	365	1687406	96%	C
427	83037	12.2	16280	365	1687771	96%	C
428	10000383	5.8	10304	365	1688136	96%	C
429	96236	12.19	16280	365	1688501	96%	C
430	10000322	11.65	17640	365	1688866	96%	C
431	15047	12.15	16280	365	1689231	96%	C
432	10000112	11.65	17640	362	1689593	96%	C
433	10000379	5.8	10304	362	1689955	96%	C
434	10000356	4.5	6630	362	1690317	96%	C

435	82823	12.11	16280	362	1690679	96%	C
436	14004393	6.44	16000	362	1691041	96%	C
437	83375	5.05	8832	362	1691403	96%	C
438	76536	8.5	16218	358	1691761	96%	C
439	100677	7.25	16218	356	1692117	96%	C
440	76529	7	10971	355	1692472	96%	C
441	76514	11	17766	355	1692827	96%	C
442	14001434	9.45	16574.25	354	1693181	97%	C
443	70737	5	8147.25	354	1693535	97%	C
444	14004146	3.5	10206	354	1693889	97%	C
445	14003611	2.4	9180	354	1694243	97%	C
446	4346	6.2	10164	351	1694594	97%	C
447	14003617	3	8721	340	1694934	97%	C
448	14000919	1.33	45738	339	1695273	97%	C
449	14004023	2.3	19343	336	1695609	97%	C
450	10000203	8.2	13440	336	1695945	97%	C
451	4056	1.38	40500	336	1696281	97%	C
452	10000202	8.2	13440	336	1696617	97%	C
453	10000204	8.2	13440	333	1696950	97%	C
454	11000634	11.8	30056	333	1697283	97%	C
455	4346	5.7	9856	333	1697616	97%	C
456	5854	1.5	6720	333	1697949	97%	C
457	28941	6.1	20090	333	1698282	97%	C
458	73039	3.06	9520	333	1698615	97%	C
459	11000191	6.7	39424	332	1698947	97%	C
460	11000635	12.02	31212	332	1699279	97%	C
461	12625	2.15	6960	326	1699605	97%	C
462	82394	3	8037	325	1699930	97%	C
463	82396	3	8037	325	1700255	97%	C
464		6.7	7965.75	325	1700580	97%	C
465	82393	3	8037	325	1700905	97%	C
466		6.3	25480	324	1701229	97%	C
467	14004269	4.4	19872	324	1701553	97%	C
468	14001576	3	5890	323	1701876	97%	C
469		5	17250	323	1702199	97%	C
470	63853	2	6860	323	1702522	97%	C
471	63852	1.85	6860	323	1702845	97%	C
472	96376	4.6	11212.5	323	1703168	97%	C
473	14001530	2.5	24700	322	1703490	97%	C
474	96375	4.6	11212.5	322	1703812	97%	C
475	3434	4.75	9867	322	1704134	97%	C
476	14001852	5.5	18816	322	1704456	97%	C
477		5.65	8580	322	1704778	97%	C
478		5.5	18816	322	1705100	97%	C
479	47913	5.5	18816	322	1705422	97%	C
480	82146	5.5	12348	322	1705744	97%	C
481	14000148	11.65	39852	322	1706066	97%	C
482	14000018	3.4	28392	321	1706387	97%	C
483	47914	5.65	18360	321	1706708	97%	C
484	96353	1.7	12036	321	1707029	97%	C

485	13834	3.2	11254.5	321	1707350	97%	C
486	96371	2.35	16983	321	1707671	97%	C
487	14000015	4	19680	321	1707992	97%	C
488	14000917	1.85	55300	321	1708313	97%	C
489	12003952	1	4050	321	1708634	97%	C
490	12002232	1	4050	321	1708955	97%	C
491	12002237	1	4050	321	1709276	97%	C
492	12002405	0.9	4050	321	1709597	97%	C
493	74620	0.9	4050	321	1709918	97%	C
494	1982	9.35	25344	321	1710239	97%	C
495	2363	8.75	16000	321	1710560	97%	C
496	12002905	14.5	20400	321	1710881	98%	C
497	94148	11.8	24128	321	1711202	98%	C
498	12002897	6.5	13000	321	1711523	98%	C
499	12002904	5.1	13000	321	1711844	98%	C
500	69376	12.1	23040	321	1712165	98%	C
501	96403	5.31	11160	321	1712486	98%	C
502	3427	3.9	29440	321	1712807	98%	C
503	3405	6	30030	321	1713128	98%	C
504	14002029	2.6	14688	321	1713449	98%	C
505	95953	2.6	14688	321	1713770	98%	C
506	14001296	2.5	16120	321	1714091	98%	C
507	14000257	2.4	12600	321	1714412	98%	C
508	14002471	3	20000	321	1714733	98%	C
509	14002768	3	20000	321	1715054	98%	C
510	14002464	6.5	32964	321	1715375	98%	C
511	95979	4.5	37050	321	1715696	98%	C
512	99133	3	24510	321	1716017	98%	C
513	14001931	3.7	5886.125	320	1716337	98%	C
514	14002022	5.7	9826	300	1716637	98%	C
515	14002021	5.3	22382	300	1716937	98%	C
516	14000241	4.7	24000	266	1717203	98%	C
517	14003092	2	14196	265	1717468	98%	C
518	95974	5.3	33600	265	1717733	98%	C
519	14000259	5.3	33600	265	1717998	98%	C
520	14002023	4	35960	265	1718263	98%	C
521	95975	2.9	23664	265	1718528	98%	C
522	3467	0.95	5488	265	1718793	98%	C
523		5.8	22382	264	1719057	98%	C
524	3452	13	29375	264	1719321	98%	C
525	14003279	1.15	3703	263	1719584	98%	C
526	3204	9.85	30562	263	1719847	98%	C
527	14000273	2.3	10080	261	1720108	98%	C
528	66613	2.13	5880	258	1720366	98%	C
529	75323	2.4	34225	258	1720624	98%	C
530	14003079	1.86	9360	258	1720882	98%	C
531	101436	4.1	13685	258	1721140	98%	C
532	14003042	7.7	24200	258	1721398	98%	C
533	89086	3.66	11286	258	1721656	98%	C
534	14004388	10.11	26568	258	1721914	98%	C
535	73442	10.12	12673	258	1722172	98%	C

536	14003039	6	41876	258	1722430	98%	C
537	70146	3	21318	256	1722686	98%	C
538	13318	2.4	6160	256	1722942	98%	C
539	35083	5.97	19065	256	1723198	98%	C
540	72992	11.3	18879	255	1723453	98%	C
541	87876	0.9	2898	255	1723708	98%	C
542	12003114	0.8	2464	255	1723963	98%	C
543	72993	11.3	18879	255	1724218	98%	C
544	12006226	7.65	20790	255	1724473	98%	C
545	12006227	7.65	20790	255	1724728	98%	C
546	12006208	5.2	13500	255	1724983	98%	C
547	76897	6	16182	255	1725238	98%	C
548	12006202	2.55	7200	254	1725492	98%	C
549	12003110	10.58	23400	254	1725746	98%	C
550	12006220	1	3024	254	1726000	98%	C
551	12006212	1	3024	254	1726254	98%	C
552	14117	10.5	18048	254	1726508	98%	C
553	12006211	1	3024	254	1726762	98%	C
554		2.55	7564.5	254	1727016	98%	C
555	84969	4.3	7000	254	1727270	98%	C
556	105108	6.2	18000	254	1727524	98%	C
557	72995	16.09	29184	254	1727778	98%	C
558	105107	6.2	18000	254	1728032	98%	C
559	11000390	8	23220	254	1728286	99%	C
560	96383	4.75	9450	254	1728540	99%	C
561	96384	4.75	9450	254	1728794	99%	C
562	14003878	3	12180	254	1729048	99%	C
563	11000569	6.65	21402	254	1729302	99%	C
564	11000569	6.45	21619.5	254	1729556	99%	C
565	14003879	3	12180	253	1729809	99%	C
566	50431	9.87	15210	253	1730062	99%	C
567	14117	10.4	18212.5	251	1730313	99%	C
568	16518	9.58	14800	251	1730564	99%	C
569	91943	9.4	14800	250	1730814	99%	C
570		10	18212.5	250	1731064	99%	C
571	14111	10	18450	250	1731314	99%	C
572	100304	2.45	38400	245	1731559	99%	C
573	925/12001910/99	4.45	37800	245	1731804	99%	C
574	12004102	3.05	43200	244	1732048	99%	C
575	12004109	2.2	30600	244	1732292	99%	C
576	3458	8.28	11904	244	1732536	99%	C
577	14003952	5.3	8280	236	1732772	99%	C
578	84969	4.8	8750	235	1733007	99%	C
579	96246	4	7040	235	1733242	99%	C
580	96253	3.75	6600	233	1733475	99%	C
581	10000325	3.66	7140	233	1733708	99%	C
582	96247	3.75	6600	233	1733941	99%	C
583	10000250	4	5865	231	1734172	99%	C
584	10000355	4	5865	225	1734397	99%	C
585	101574	4	5865	225	1734622	99%	C

586	10000170	11.75	17640	225	1734847	99%	C
587	10000162	11.76	17640	225	1735072	99%	C
588	101579	11.71	17640	225	1735297	99%	C
589	96178	12.12	19836	225	1735522	99%	C
590	99913	4.5	7980	225	1735747	99%	C
591	14184	8.7	10868	224	1735971	99%	C
592	17336	8.71	10868	224	1736195	99%	C
593	3842	5.45	24840	223	1736418	99%	C
594	14002685	3.3	13965	223	1736641	99%	C
595	14002251	4.25	23800	222	1736863	99%	C
596	14001827	2.5	63840	222	1737085	99%	C
597	14002072	2	25056	222	1737307	99%	C
598	14004344	3.45	24000	222	1737529	99%	C
599	14004365	3	22599	222	1737751	99%	C
600	14003879	2.6	10920	222	1737973	99%	C
601	105108	6.2	18000	222	1738195	99%	C
602	105109	7.65	19800	222	1738417	99%	C
603	6443	6.65	40306.5	222	1738639	99%	C
604	16518	8.94	14800	222	1738861	99%	C
605	14003608	10.3	11200	222	1739083	99%	C
606	96372	4.43	8512	222	1739305	99%	C
607	14004400	4.06	14256	222	1739527	99%	C
608	96261	7.52	20520	222	1739749	99%	C
609	96269	7.7	22000	222	1739971	99%	C
610	96264	7.14	22000	222	1740193	99%	C
611	2501	4.69	6912	221	1740414	99%	C
612	13726	3.13	32640	221	1740635	99%	C
613	96268	9.92	31119	221	1740856	99%	C
614	102930	3.6	15200	221	1741077	99%	C
615	4722	5.36	25760	220	1741297	99%	C
616	96232	11.58	15873	214	1741511	99%	C
617	10000113	11.78	17010	214	1741725	99%	C
618	68856	7.7	14616	214	1741939	99%	C
619	68855	9.85	18879	214	1742153	99%	C
620	47709	3	19550	214	1742367	99%	C
621	1551	4.4	30000	214	1742581	99%	C
622	19247	5.12	32928	213	1742794	99%	C
623	47709	3	19550	213	1743007	99%	C
624	19249	4.6	28644	212	1743219	99%	C
625	4426	3.55	26400	211	1743430	99%	C
626		1.1	4050	211	1743641	99%	C

627	9354	1.1	4050	211	1743852	99%	C
628	2625	1.23	3780	200	1744052	99%	C
629	35224	3.29	6385.5	200	1744252	99%	C
630	12003272	2.16	5610	199	1744451	99%	C
631	2625	1.2	3600	198	1744649	99%	C
632	12003259	10.11	15200	159	1744808	99%	C
633	12003257	10.1	15200	158	1744966	99%	C
634	12005564	1.45	5202	156	1745122	99%	C
635	12005461	2.45	6184.5	156	1745278	99%	C
636	55169	2.45	7000	155	1745433	99%	C
637	12001035	2.45	7000	155	1745588	99%	C
638	12002960	2.47	5525	154	1745742	99%	C
639	16266	1.3	3190	154	1745896	100%	C
640	12004748	1.3	3190	154	1746050	100%	C
641	12002961	3.12	6851.25	154	1746204	100%	C
642	12000562	3.27	6479	154	1746358	100%	C
643	12000561	3.25	6626.25	154	1746512	100%	C
644	12000569	3.28	6479	154	1746666	100%	C
645	99685	2.53	5265	152	1746818	100%	C
646	12001716	3.12	7106	152	1746970	100%	C
647	35217	3.13	7267.5	148	1747118	100%	C
648	12000571	3.27	6992	148	1747266	100%	C
649	12000572	3.28	6992	147	1747413	100%	C
650	12000567	3.27	6992	147	1747560	100%	C
651	12004753	3.12	7087.5	147	1747707	100%	C
652	12004753	3.12	7087.5	147	1747854	100%	C
653	12005592	0.55	2574	147	1748001	100%	C
654	12005477	2.52	5472	147	1748148	100%	C
655	12005591	0.55	2574	147	1748295	100%	C
656	97824	3.12	5796	147	1748442	100%	C
657	55610	1.45	5652.5	147	1748589	100%	C
658	55608	1.45	5652.5	146	1748735	100%	C
659	12005563	1.46	5652.5	145	1748880	100%	C
660	86607	3.15	6998.25	145	1749025	100%	C
661	12004761	3.15	6998.25	145	1749170	100%	C
662	12004758	4.88	8142.75	145	1749315	100%	C
663	80307	4.89	8142.75	145	1749460	100%	C
664		2.45	5985	145	1749605	100%	C
665	12005468	3.04	7080.5	145	1749750	100%	C
666		2.45	5985	145	1749895	100%	C
667	4569	2.45	5985	145	1750040	100%	C
668	4567	2.45	5985	144	1750184	100%	C
669	12005597	5.04	9460.5	144	1750328	100%	C
670	12004763	3.13	6300	144	1750472	100%	C
671	12005470	3.07	7080.5	142	1750614	100%	C
672		2.44	5985	142	1750756	100%	C
673	12003950	2.45	5985	132	1750888	100%	C
674	12002237	0.85	4125	130	1751018	100%	C
675	74598	0.85	4125	126	1751144	100%	C
676	74620	0.85	4125	125	1751269	100%	C

677	12005568	0.85	4125	125	1751394	100%	C
678	12003952	0.85	4125	125	1751519	100%	C
679	74597	0.85	4125	125	1751644	100%	C
680	97830	0.85	3520	124	1751768	100%	C
681	12004998	6.25	10240	124	1751892	100%	C
682	25390	7.33	14469	123	1752015	100%	C
683	12256	6.25	10240	123	1752138	100%	C
684	155656	1.22	3608	123	1752261	100%	C
685	12200	7.33	14469	123	1752384	100%	C
686	12201	6.25	10240	122	1752506	100%	C
687	12202	2.16	7687.5	121	1752627	100%	C
688	15412	6.25	10240	120	1752747	100%	C
689	65565	6.26	10240	120	1752867	100%	C
690	444545	1.45	4663.75	112	1752979	100%	C
691	999444	1.22	3450	111	1753090	100%	C
692	555545	1.23	3840	111	1753201	100%	C
693	780001	2.11	3750	111	1753312	100%	C
694	55659	1.32	8330	111	1753423	100%	C
695	556222	4.45	27337.5	100	1753523	100%	C
696	55669	0.91	8452.5	99	1753622	100%	C
697	2333	2.41	8452.5	98	1753720	100%	C
698	12001	1.57	8452.5	96	1753816	100%	C
699	54888	5.76	11856	93	1753909	100%	C
700	56669	5.75	11856	89	1753998	100%	C
701	56663	9.11	24864	88	1754086	100%	C
702	744127	2.1	24255	87	1754173	100%	C
703	774552	3.25	10192	78	1754251	100%	C
704	56995	3.6	59943	78	1754329	100%	C
705	11112	2.8	11157.75	78	1754407	100%	C
706	566944	1.95	17189.25	78	1754485	100%	C
707	56696	3.37	61074	75	1754560	100%	C

Table des matières

Dédicace

Remerciements

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Liste des annexes

Sommaire

Introduction généraleI

Chapitre1: Cadre conceptuel sur les entrepôts logistiques.....3

1.1.	Généralité sur les entrepôts logistiques.....	3
1.1.1	Définitions	3
1.1.1.1	Définition d'entrepôt	3
1.1.1.2	La plateforme logistique (hub ou cross-docking).....	4
1.1.1.3	L'entreposage(Warehousing).....	4
1.1.2	la distinction entre entrepôts et plates-formes logistiques.....	4
1.1.3	rôles des entrepôts logistiques	5
1.1.4	Catégories des entrepôts logistiques.....	5
1.1.4.1	entrepôt standard.....	6
1.1.4.1.1	les entrepôts logistiques de classe A.....	6
1.1.4.1.2	les entrepôts logistiques de classe B.....	6
1.1.4.2	Plateforme d'éclatement.....	6
1.1.4.3	l'entrepôt lié à la notion de ventilation.....	7
1.1.5	les formes des entrepôts.....	7
1.1.6	Les fonctions de l'entrepôt.....	10
1.1.7	Les zones de l'entrepôt.....	11
1.1.7.1	Zone de réception.....	11

1.1.7.2	La zone de stockage.....	12
1.1.7.3	La zone de préparation des commandes.....	12
1.1.7.4	La zone d'expédition.....	13
1.1.8	Conception de l'entrepôt.....	13
1.1.8.1	Le plan général.....	13
1.1.8.2	Facteurs de la superficie utile de stockage.....	14
1.1.8.3	Portes et quais de chargement	15
1.1.8.4	Les locaux techniques et les bureaux.....	15
1.1.8.5	Calcul des temps opératoires.....	16
1.1.9	Objectifs des entrepôts logistiques	16
1.2	Revue théorique sur les concepts liés à l'entreposage.....	17
1.2.1	Caractérisation des entrepôts.....	17
1.2.1.1	Les ressources d'entreposage	18
1.2.1.1.1	Le personnel.....	18
1.2.1.1.2	Le bâtiment	19
1.2.1.1.3	Les équipements.....	19
1.2.2	Notion de gestion de l'espace en entrepôt.....	20
1.2.3	Types d'entrepôts logistiques	20
1.2.4	La gestion du processus d'entreposage.....	22
1.2.5	Coûts d'entreposage.....	23
1.2.5.1	Les coûts de manutention.....	23
1.2.5.2	Les couts de stockage.....	24
1.2.5.3	Les coûts d'administration des opérations.....	24
1.2.5.4	Les charges administratives générales.....	24
	Conclusion.....	25
	Chapitre 2: La gestion opérationnelle d'un entrepôt logistique.....	27
2.1	Les opérations principales de l'entrepôt.....	27
2.1.1	Types de décision pour l'utilisation d'entrepôt	27
2.1.1.1	Niveau stratégique (long terme.).....	28
2.1.1.2	Niveau tactique (Moyen et court terme).....	28

2.1.1.3 Niveau opérationnel (très court terme et immédiat).....	28
2.1.2 L'organisation d'un entrepôt	29
2.1.2.1 La réception.....	29
2.1.2.1.1 Les principales décisions relatives à l'opération de réception	30
2.1.2.1.2 Les étapes de la réception.....	31
2.1.2.1.2.1 Déchargement de la marchandise.....	31
2.1.2.1.2.2 Le contrôle de marchandise.....	32
2.1.2.1.2.3 Identification.....	34
2.1.2.1.2.2.1 Système d'identification	34
2.1.2.1.2.2.2 Système RFID.....	34
2.1.2.1.2.2.3 Système de code à barres	35
2.1.2.2 Stockage (Entreposage).....	36
2.1.2.2.1 Définition.....	36
2.1.2.2.2 Types de stockages au sein d'un entrepôt.....	36
2.1.2.2.3 Protection des stocks.....	41
2.1.2.3 La préparation de commandes et le picking.....	41
2.1.2.3.1 Définitions.....	41
2.1.2.3.2 Le déroulement de l'opération.....	42
2.1.2.3.3 Types de la préparation de commandes.....	43
2.1.2.4 L'expédition (Livraison).....	43
2.1.2.4.1 Définition.....	43
2.1.2.4.2 Déroulement de l'expédition	44
2.2 Système d'information d'entrepôt.....	44
2.2.1 Les logiciels de gestion d'entrepôt (WMS).....	44
2.2.1.1 Définition	44
2.2.1.2 Utilité des WMS	45
2.2.1.3 Les fonctionnalités d'un WMS.....	45
2.2.1.3.1 La fonction générale de gestion de l'entrepôt.....	46

2.2.1.3.2	La gestion des données techniques.....	46
2.2.1.3.3	La fonction gestion du stockage	47
2.2.1.3.4	La fonction réception	48
2.2.1.3.5	La fonction préparation de commandes.....	49
2.2.1.3.6	La traçabilité.....	51
2.2.1.3.7	La fonction expédition.....	51
2.2.1.3.8	La fonction synthèse et contrôle.....	51
2.2.1.3.9	La fonction gestion des inventaires.....	51
2.2.1.4	Exemple de logiciel 'REFLEX' utilisé dans l'entrepôt NUMIDIS.....	52
2.2.1.4.1	Fonctionnalités de REFLEX.....	52
2.2.1.4.1.1	Réception.....	52
2.2.1.4.1.2	Stockage.....	52
2.2.1.4.1.3	Préparation de commandes	52
2.2.1.4.1.4	Inventaire.....	52
2.2.2.	La traçabilité au sein de l'entrepôt.....	53
2.2.2.1	Définitions.....	53
2.2.2.2	Les phases majeures de la traçabilité.....	53
2.2.2.3	Les techniques de la traçabilité	52
2.2.2.3.1	La traçabilité logistique.....	52
2.2.2.3.2	La traçabilité produit	52
2.2.2.4	Types de la traçabilité.....	55
2.2.3.4.1	La traçabilité ascendante.....	55
2.2.3.4.2	La traçabilité descendante	55
2.2.2.3.5	Intérêt de la traçabilité.....	55
	Conclusion	56
Chapitre 3 : Diagnostic d'optimisation des opérations principale de l'entrepôt NUMIDIS.....		58
3.1	Présentation de l'organisme d'accueil.....	59
3.1.1	L'entreprise SPA NUMILOG	59
3.1.1.1	Les caractéristiques de l'entreprise	59
3.1.1.2	L'entreprise en chiffres	59

3.1.1.3	Activités de l'entreprise	60
3.1.2	La plateforme logistique <i>NUMILOG</i> Bouira en chiffres (<i>Lieu de stage</i>).....	61
3.1.2.1	Présentation des trois 03 entrepôts de la plateforme	61
3.1.2.2	Les caractéristiques physiques de la plateforme <i>NUMILOG Bouira</i>	62
3.1.2.3	L'organigramme de l'entrepôt <i>NUMIDIS</i>	63
3.2	Diagnostic logistique de l'entrepôt ' <i>NUMIDIS</i> '	63
3.2.1	Analyse de l'opération ' <i>Réception</i> '	63
3.2.1.1	Analyse par processus des <i>réceptions</i> à <i>NUMIDIS</i>	64
3.2.1.2	Fiche d'analyse des <i>réceptions</i> au sein de l'entrepôt <i>NUMIDIS</i>	65
3.2.1.2.1	Analyse de scénario actuel	65
3.2.1.2.2	Essai d'optimisation de scenario actuel des <i>réceptions</i>	68
3.2.2	Analyse de l'opération ' <i>préparation de commande</i> '	73
3.2.2.1	Présentation de la méthode utilisée (<i>L'analyse de la corrélation</i>).....	74
3.2.2.2	Analyse de l'opération ' <i>préparation de commande</i> ' au sein de l'entrepôt ' <i>NUMIDIS</i> '	74
3.2.3	Analyse de la performance de l'opération d'expédition.....	85
3.2.4	Analyse et essai d'optimisation de la politique de stockage à <i>NUMIDIS</i>	88
3.2.4.1	Organisation actuelle des stocks au sein de <i>NUMIDIS</i>	88
3.2.4.1.1	Politique de stockage.....	89
3.2.4.1.2	Politique d'affectation de produits.....	89
3.2.4.2	Réorganisation optimale de la politique de stockage à <i>NUMIDIS</i>	89
3.2.4.2.1	Présentation de la démarche utilisée.....	90
3.2.5	Diagramme d'ISHIKAWA comme outils d'optimisation de qualité au sein de l'entrepôt ' <i>NUMIDIS</i> '	95
3.2.5.1	Diagramme d'ISHIKAWA	95
3.2.5.2	Identification des causes possibles des problèmes de qualité eu sein de l'entrepôt ' <i>NUMIDIS</i> '	96
3.2.5.3	démarche de résolution proposée.	96
3.2.6	Récapitulatif des moyens et d'actions à mettre en œuvre pour optimiser les opérations principales de l'entrepôt <i>NUMIDIS</i>	97
	Conclusion.....	99
	Conclusion générale.....	100

Bibliographique

Annexe