

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique



المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
Ecole Nationale Polytechnique

Ecole Nationale Polytechnique

Département de Génie Industriel

Mémoire du Projet de Fin d'Etudes d'Ingénieur

Thème

**Optimisation des processus magasin et intégration à
la Supply Chain**

Cas du Centre de Distribution Local de Schneider Electric Algérie



Présenté par :

M^{lle} Meriem BENACHOUR

M. Mourad AMAROUCHE

Dirigé par :

M. T. LAMRAOUI

M. A. COUTEAU

Promotion : juin 2009

Merci à Antoine COUTEAU, sous la direction duquel nous avons tant appris !

Merci à Monsieur LAMRAOUI qui nous a guidés tout au long de ce projet.

Merci à toute personne ayant aidé à l'élaboration de ce travail.

A mes parents.

A.M

A ma mère.

B.M

ملخص:

من أجل تحضير مركزها للتوزيع للتطورات القادمة، تسعى شنايدر إلكترونيك الجزائر إلى تنظيم جديد له يكون أكثر كفاءة وأكثر مرونة. وردا على ذلك، يحتوي عملنا على محورين : التجهيز الأمثل لعمليات التخزين وتوزيع الأنشطة قصد التكامل مع سلسلة الخدمات اللوجستية. و لذلك، قمنا بتصميم عمليات جديدة تقوم على إستراتيجية للتخزين سليمة، وفقا للقيود المفروضة على سلسلة التوريد والتي تسيطر عليها مجموعة من المؤشرات المحددة.

الكلمات المفتاحية :

تخزين، عملية، منهج الهزيل، تكامل.

Résumé :

Afin de préparer son centre de distribution aux évolutions futures de son activité, Schneider Electric Algérie envisage de le doter d'une nouvelle organisation à la fois plus performante et plus flexible. Pour y répondre, notre travail se développe sur deux axes : l'optimisation des processus de magasinage et l'intégration des activités de distribution à la chaîne logistique. Dans cette optique, nous avons conçu de nouveaux processus basés sur une stratégie de stockage rationnelle, répondant aux contraintes de la chaîne d'approvisionnement et pilotés par un ensemble d'indicateurs spécifiques.

Mots clés :

Magasinage, Processus, Démarche Lean, Intégration.

Abstract:

In the perspective of preparing its distribution center to the forthcoming evolutions, Schneider Electric Algeria aims at building a new warehouse organization, a more efficient and flexible one. In order to meet these expectations, we focused our work on two different aspects: the optimization of the warehouse processes and the integration of the distribution activities to supply chain. Consequently, we designed new processes based on a rational storage strategy that satisfy the supply chain constraints and which are monitored by a set of specific indicators.

Keywords:

Warehousing, Process, Lean, Integration.

Table des matières

Liste des figures	i
Liste des tableaux	ii
Liste des abréviations	iii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE PREMIER : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE ET PROBLEMATIQUE	2
I. SCHNEIDER ELECTRIC DANS LE MONDE	3
I.1. APERÇU	3
I.2. L'HISTOIRE DE SCHNEIDER ELECTRIC	4
I.3. SCHNEIDER ELECTRIC EN CHIFFRES	4
II. SCHNEIDER ELECTRIC ALGERIE (SEA)	6
II.1. APERÇU	6
II.2. METIERS	6
II.3. PARTENAIRES ET CANAUX DE DISTRIBUTION	8
II.4. ORGANISATION ET SYSTEME DOCUMENTAIRE	8
II.5. GESTION DE LA LOGISTIQUE CHEZ SEA	9
II.6. L'AMELIORATION CONTINUE	10
II.7. L'ERP DE L'ENTREPRISE	10
III. PROBLEMATIQUE ET CADRE DU PROJET	11
AVANT-PROPOS : DE L'IMPORTANCE DES MAGASINS DANS LA MAITRISE DES FLUX	11
III.1. CADRE DU PROJET	12
III.2. PROBLEMATIQUE	12
III.3. METHODE ET PLANNING DE TRAVAIL	13
CHAPITRE DEUXIEME : ETAT DE L'ART ET METHODOLOGIE D'ACTION	14
I. L'ENTREPOT, MAILLON DE LA CHAINE LOGISTIQUE	15
II. MAGASIN EN AVAL DE LA CHAINE LOGISTIQUE	15
III. A PROPOS DE LA GESTION D'UN MAGASIN	16
III.1. COMPLEXITE DES MAGASINS	16
III.2. DOMAINE DE LA GESTION D'UN MAGASIN	16
IV. DEFINITIONS ET MOTS CLES	16
IV.1. MAGASIN OU ENTREPOT	16
IV.2. PLATE-FORME OU CROSS DOCKING	17
V. LES TYPES D'ORGANISATION DANS UN ENTREPOT	18
VI. LES DIFFERENTS FLUX DANS UN MAGASIN	18
VII. LA ZONE DE RECEPTION	19
VII.1. LE PROCESSUS DE RECEPTION	19
VII.2. DIMENSIONNEMENT D'UNE ZONE DE RECEPTION	19
VIII. LA ZONE DE STOCKAGE	20
VIII.1. LE PROCESSUS DE MISE EN STOCK	20
VIII.2. LES METHODES D'AFFECTATION	21
VIII.3. L'OPTIMISATION DE LA LOCALISATION	22
VIII.4. DIMENSIONNEMENT DE LA ZONE DE STOCKAGE	23

IX. LA ZONE DE PREPARATION DES COMMANDES.....	25
IX.1. METHODES DE PREPARATION	26
IX.2. SYSTEMES DE PREPARATION DES COMMANDES	27
IX.3. L'OPTIMISATION DES TOURNEES DE PRELEVEMENT	27
X. LA ZONE D'EXPEDITION DES MARCHANDISES	28
X.1. LE PROCESSUS D'EXPEDITION	28
X.2. DIMENSIONNEMENT DE LA ZONE D'EXPEDITION.....	28
XI. LES INDICATEURS DE PERFORMANCE DU MAGASIN	28
XI.1. LE NIVEAU DE SERVICE	28
XI.2. LE DELAI DE TRAITEMENT D'UNE COMMANDE.....	28
XI.3. LE NIVEAU DE STOCK	29
XII. METHODOLOGIE SYNTHETIQUE POUR L'AMELIORATION D'UNE UNITE DE STOCKAGE	30
XIII. LA DEMARCHE LEAN POUR L'OPTIMISATION DES PROCESSUS	31
XIV. L'APPROCHE PROCESSUS POUR L'INTEGRATION	32
<u>CHAPITRE TROISIEME</u> : ETUDE DE L'EXISTANT.....	33
I. PRESENTATION DU CDL.....	34
II. NATURE DES PRODUITS	34
III. LA STRUCTURE DE STOCKAGE	36
IV. LES MOYENS MATERIELS DU CDL	37
IV.1. LES ENGINS DE MANUTENTION	37
IV.2. LE LECTEUR CODE-BARRES	38
V. L'EFFECTIF DU CDL	39
VI. L'ERP AU NIVEAU DU CDL	39
VII. FONCTIONNEMENT DU CDL	39
VII.1. LA GESTION DES STOCKS EN AMONT DU CDL	39
VII.2. L'ETIQUETAGE DES COLIS.....	40
VII.3. LE SYSTEME D'ADRESSAGE.....	40
VII.4. LA STRATEGIE DE STOCKAGE.....	41
VIII. LE PROCESSUS DE RECEPTION	42
VIII.1. LES TACHES ORGANISATIONNELLES.....	42
VIII.2. LES TACHES PHYSIQUES.....	42
VIII.3. LES TACHES ADMINISTRATIVES	42
VIII.4. ANALYSE DU PROCESSUS	44
IX. LE PROCESSUS DE MISE EN STOCK	44
IX.1. TACHES EFFECTUEES.....	44
IX.2. LES CARENES CONSTATEES	46
X. LE PROCESSUS DE PREPARATION DES COMMANDES	46
X.1. LES TACHES PHYSIQUES:.....	46
X.2. LES TACHES ADMINISTRATIVES	46
X.3. LES CARENES CONSTATEES	46
XI. LE PROCESSUS D'EXPEDITION	49

XII. LES EVOLUTIONS DE L'ACTIVITE BASSE TENSION.....	51
XII.1. BASCULEMENT DES FLUX VERS CLSB	51
XII.2. LE CONDITIONNEMENT EN MONO-BOX	51
XII.3. LA CROISSANCE	52
XII.3.1. <i>En volume de stockage</i>	52
XII.3.2. <i>En densité de flux</i>	52
XII.3.3. <i>Les nouvelles configurations</i>	52
CONCLUSION	53
<u>CHAPITRE QUATRIEME</u> : OPTIMISATION DES PROCESSUS ET INTEGRATION	54
INTRODUCTION	55
I. RATIONALISATION DU STOCK	55
II. STRATEGIE DE STOCKAGE	56
III. DIMENSIONNEMENT STATIQUE	58
III.1. LES CONDITIONNEMENTS	58
III.2. TYPE D'AFFECTATION	58
III.3. VOLUMETRIE	59
IV. STRATEGIE D'AFFECTATION	60
V. LE STOCKAGE BANALISE	61
VI. LE SYSTEME D'ADRESSAGE.....	62
VII. LES PROCESSUS D'ENTREE EN MAGASIN	63
VII.1. LE CONCEPT LEAN	63
VII.2. DETAILS DES PROCESSUS	64
VII.3. L'ORGANISATION DES EQUIPES	67
CONCLUSION	68
VIII. LES PROCESSUS DE SORTIE DU MAGASIN.....	70
VIII.1. LA REORGANISATION DES ACTIVITES	70
VIII.2. L'AFFECTATION DES RESSOURCES.....	72
VIII.3. RATIO DE PRODUCTIVITE	73
VIII.4. ANALYSE DOCUMENTAIRE	74
IX. LES INDICATEURS DE PERFORMANCE.....	75
X. L'INTEGRATION.....	76
X.1. L'INTEGRATION EN INTERNE.....	76
X.2. L'INTEGRATION EN AMONT DE LA CHAINE	76
X.3. L'INTEGRATION EN AVAL DE LA CHAINE	76
CONCLUSION GENERALE	77
Annexes	798
Bibliographie.....	102
Sitographie.....	103
Autres documents consultés	103

Liste des figures

Figure 1: Portefeuille intégré de Schneider Electric en gestion de l'énergie.....	3
Figure 2 : Chiffre d'affaires 2008 par zone géographique.....	4
Figure 3 : CHIFFRE D'AFFAIRES 2008 PAR METIER	4
Figure 4 : Schneider Electric Algérie, références.....	7
Figure 5 : Canaux de distribution de SEA.....	8
Figure 6: Organisation chez SEA.....	8
Figure 7 : Système documentaire de SEA	9
Figure 8: Planning macro du projet.....	13
Figure 9 : Diagramme des flux logistiques	15
Figure 10 : Principe du cross docking	17
Figure 11 : Schema des flux physiques à l'intérieur d'un magasin	18
Figure 12 : Schéma des flux d'information dans un magasin.....	18
Figure 13 : Processus de réception des commandes	19
Figure 14 : Représentation d'une zone de réception type	20
Figure 15 : Règles de dimensionnement.....	25
Figure 16 : Préparation des commandes avec zone spécifique	27
Figure 17 : Le Lean warehousing.....	31
Figure 18 : Plan du centre de distribution local.....	35
Figure 19 : Palettier dynamique du CDL.....	36
Figure 20 : Palettier chaotique du CDL.....	36
Figure 21 : Mezzanine vue de face	37
Figure 22 : Transpalette	37
Figure 23 : Gerbeur	37
Figure 24 : Cerceuse	37
Figure 26 : Le système d'information lié au lecteur code à barre	38
Figure 25 : Lecteur code-barres à support fixe.....	38
Figure 27 : Processus actuel de pré-réception.....	42
Figure 28 : Processus actuel de Réception	43
Figure 29 : Processus actuel de mise en stock.....	45
Figure 30 : Schéma de l'édition des documents d'expédition.....	47
Figure 31 : Processus actuel de pré-préparation des commandes.....	47
Figure 32 : Processus actuel de préparation des commandes.....	48
Figure 33 : Schéma du processus actuel d'expédition	50
Figure 34 : Classification FMR.....	57
Figure 35 : Parcours de préparation optimale	61
Figure 36: Processus de réception avant optimisation des trajets.....	63
Figure 37 : Processus de réception en flux tendu	64
Figure 38 : Processus futur de Pré-reception.....	65
Figure 39 : Processus futur de Réception	66
Figure 40 : Sous-processus de mise en stock	67
Figure 41 : Plan futur DE LA ZONE DE RECEPTION	69
Figure 42 : Processus futur de pré-picking	70
Figure 43 : Processus futur de préparation des commandes	71
Figure 44 : Plan futur de la zone d'expédition.....	74

Liste des tableaux

<i>Tableau 1: Chiffre d'affaires (millions d'euros).....</i>	<i>4</i>
<i>Tableau 2 : Schneider Electric SA en bref</i>	<i>5</i>
<i>Tableau 3 : Métiers et marques de SEA.....</i>	<i>6</i>
<i>Tableau 4 : le système d'adressage du cdl</i>	<i>40</i>
<i>Tableau 5 : Modes de gestion des références</i>	<i>58</i>
<i>Tableau 6 : Dimensionnement statique</i>	<i>59</i>
<i>Tableau 7 : Stratégie d'affectation.....</i>	<i>60</i>
<i>Tableau 8 : avantages et inconvénients des différents modes de préparation des commandes</i>	<i>72</i>
<i>Tableau 9 : Définition des ressources en picking.....</i>	<i>73</i>
<i>Tableau 10: Tableau de bord suggéré.....</i>	<i>75</i>

Liste des abréviations

CDL: Centre de Distribution Local.

CLSB: Centre Logistique de SANT BOI, filiale Espagnole de Schneider Electric SA.

EDI: Echange de Données Informatisées.

ERP: Entreprise Resource Planning (logiciel de gestion intégré).

FIFO: First In First Out.

FMR: Fast, Medium or Rare movers.

GDS: Gestion Des Stock.

H&L: Heavy and Large.

MG: Merlin Gerin.

MGA: Merlin Gerin Alpe.

MRP: Material Requirement Planning.

QC: Quantité de commande = Taille de lot.

SAP: System, Application and Product for data processing.

SC : Supply Chain.

SEA: Schneider Electric Algérie.

SS: Stock de Sécurité.

TE: Telemecanique.

VSM: Value Stream Mapping (Cartographie de la chaîne de la valeur).

WMS: Warehouse Management System.

« Quand tu mets la tête dans la stratégie, garde les pieds dans les palettes ! »

Le chaînon manquant.

Introduction

L'entrepôt ou le magasin permet de réguler les besoins en marchandises d'une entité de distribution en fonction des contraintes des différents acteurs de la chaîne logistique : clients, fournisseurs ou transporteurs.

De nos jours, l'organisation d'un centre de distribution est fortement affectée par des facteurs tels que l'internationalisation des flux ou la réduction de la taille des lots d'approvisionnement. C'est pourquoi, seule une excellente maîtrise au niveau de chaque maillon de la chaîne permet le contrôle et l'optimisation des flux globaux, deux facteurs de performance indéniables pour une entreprise moderne.

C'est dans ce contexte que nous a chargé la Direction Supply Chain & Logistique de l'entreprise Schneider Electric Algérie de concevoir pour son principal centre de distribution une organisation nouvelle ; plus performante et à même de résister aux évolutions futures de son activité.

Nous avons tôt identifié les carences de l'organisation initiale du centre comme une déficience d'ordre global dans la gestion des flux physiques et informationnels. Nous avons donc appréhendé la problématique en conséquence en adoptant principalement la démarche Lean (ou organisation en flux tendu) pour répondre aux attentes du demandeur de l'étude.

Celle-ci est structurée en 4 chapitres :

- i) Le premier chapitre comporte une présentation sommaire de l'entreprise, pour décrire ses caractéristiques principales, ainsi que la définition de la problématique.
- ii) Le second chapitre fait un bilan d'études ayant trait au warehousing (gestion d'entrepôts) et présente la méthodologie adoptée, incluant la démarche Lean.
- iii) Le troisième chapitre est une étude de l'existant qui décrit chaque aspect de l'organisation du centre sujet de l'étude et particulièrement les processus.
- iv) Le quatrième et dernier chapitre expose les propositions d'améliorations et les détails des processus suggérés pour implantation.

Enfin, on retrouve dans les annexes les informations complémentaires nécessaires à la compréhension de l'étude. Celles-ci contiennent entre autres les cahiers des charges pour des chariots de manutention et un nouvel étiquetage, deux améliorations entrant dans le cadre de l'implantation des nouveaux processus.

Chapitre Premier

Présentation de l'entreprise Et Problématique

Dans ce premier chapitre, nous présenterons sommairement le Groupe Schneider Electric à travers ses 173 ans d'existence pour devenir leader mondial, avant de nous intéresser plus particulièrement à sa filiale en Algérie.

La présentation de l'entreprise achevée, nous définirons le thème de l'étude ainsi que le cadre du projet. L'accent sera mis sur la fonction Logistique de Schneider Electric Algérie et la dynamique qui a suscité ce travail.

I. Schneider Electric dans le monde

I.1. Aperçu [Site 1] [Site 2]

Schneider Electric SA est un groupe industriel français à dimension internationale qui fabrique et propose des produits de gestion d'électricité, des automatismes et des solutions adaptées à ces métiers. Schneider Electric SA vend ses produits et solutions sur 5 marchés : Energie et Infrastructures, Bâtiment, Résidentiel, Industrie, Centres de données et Réseaux. Après une série d'acquisitions pour compléter et étendre son offre tel qu'American Power Conversion en 2006, Schneider Electric SA s'oriente vers une phase de consolidation.

L'engagement environnemental, social et économique de Schneider Electric dans le développement durable est concret. Ainsi, Schneider Electric SA est inclus dans l'indice ASPI Eurozone (Advanced Sustainable performance Indices) et dans le registre Ethibel¹. Schneider Electric est aussi signataire du Global compact².

La figure qui suit donne un aperçu de l'engagement de Schneider Electric SA dans les marchés de la gestion de l'énergie :

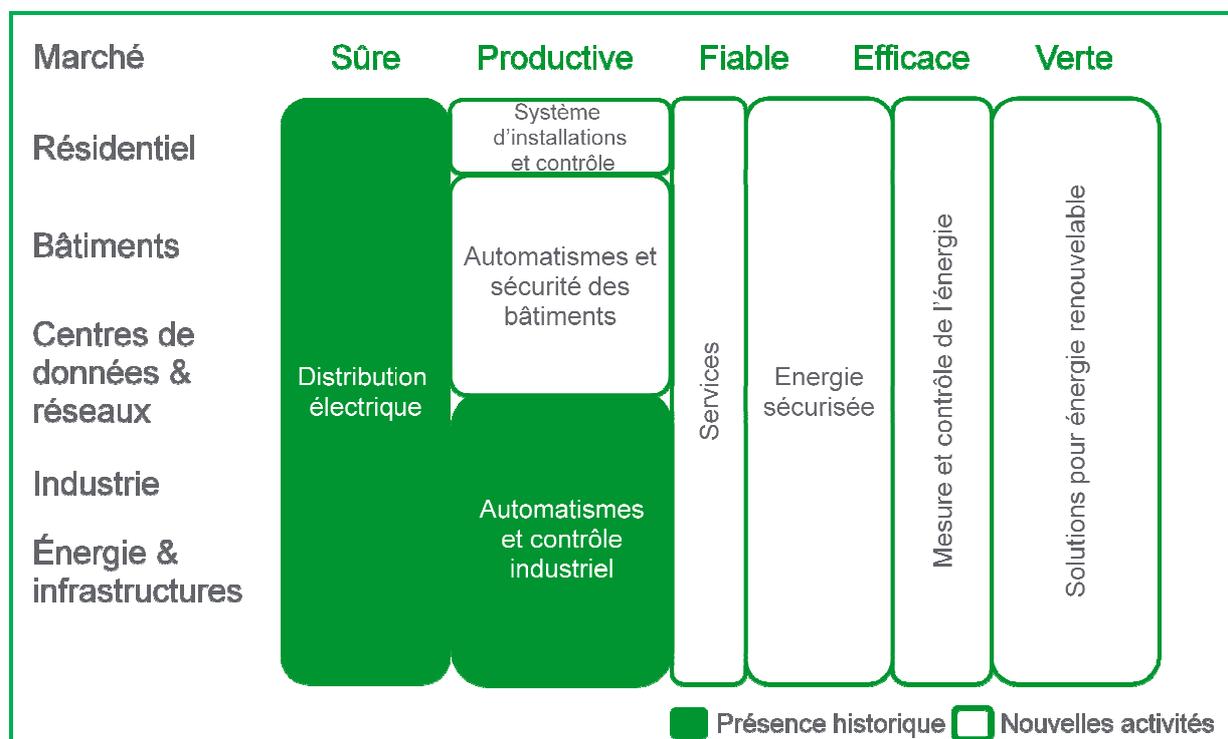


FIGURE 1: PORTEFEUILLE INTEGRÉ DE SCHNEIDER ELECTRIC EN GESTION DE L'ENERGIE

¹ Registre répertoriant les fonds de placements « durables ».

² Code de conduite qui comprend 10 principes autour de l' environnement, le droit du travail et les droits de l' homme que les entreprises doivent s'engager à respecter et mettre en pratique.

I.2. L'histoire de Schneider Electric [Site 1][DEL 1996]

- **1836** : Les frères Schneider reprennent les fonderies en difficulté du Creusot.
- **1891** : Schneider innove et se lance sur le marché encore balbutiant de l'électricité.
- **1919** : Schneider s'adosse à Westinghouse, grand groupe international électrique.
- **1981-1997** : Recentrage sur les métiers de l'électricité en se séparant des activités non stratégiques.
 - **1999** : Développement de l'Ultra Terminal³ avec l'achat du n° 2 européen de la distribution électrique, LEXEL.
 - **2000-2005** : Croissance organique et poursuite de la politique d'acquisition de sociétés qui permettent à Schneider Electric de se positionner sur de nouveaux segments de marché.

I.3. Schneider Electric en chiffres [Site 1][Site 2][SE 2009]

Schneider Electric SA est **numéro 1** mondial en distribution électrique et **numéro 2** mondial en automatismes & contrôle. Schneider Electric SA c'est également :

- **114 000** personnes dans **100** pays ;
- **6500** collaborateurs en Recherche et Développement dans **25** pays ;
- **15 000** points de vente ;
- **205** sites industriels ;
- **124** centres logistiques ;
- **32%** du chiffre d'affaires dans les pays émergents. (Chiffres de l'année 2007)

Chiffres annuels au 31 décembre 2008 (sur 5 ans) :

Tableau 1: Chiffre d'affaires (en millions d'euros)

2004	2005	2006	2007	2008	2007-2008
10 349	11 679	13 730	17 309	18 311	+5,8 %

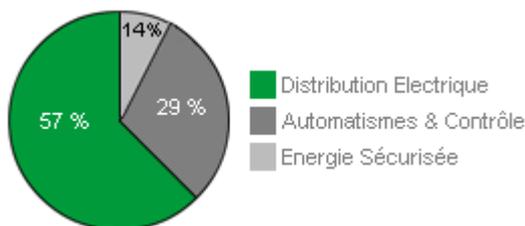


FIGURE 3 : CHIFFRE D'AFFAIRES 2008 PAR METIER

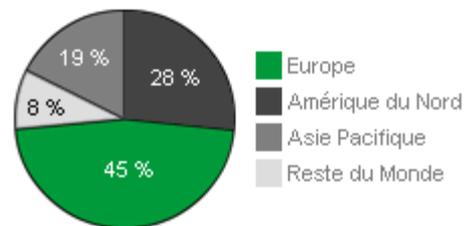


FIGURE 2 : CHIFFRE D'AFFAIRES 2008 PAR ZONE GEOGRAPHIQUE

³ Prises de courant, interrupteurs, boîtes d'encastrement, appareillage de diffusion musicale...

TABLEAU 2 : SCHNEIDER ELECTRIC SA EN BREF

 Logo de Schneider Electric SA	
Création	2-4 décembre 1871.
Dates clés	1975 : rachat de Merlin Gerin, 1988 : rachat Télémécanique, 1991 : rachat Square D, 1999 : Schneider Electric, 2006 : rachat APC.
Forme juridique	société anonyme à directoire et conseil de surveillance
Action	Euronext : SU
Slogan(s)	« Make the most of your energy », « <i>Building a New Electric World</i> »
Siège social	35, rue Joseph Monier 92506 Rueil-Malmaison  France
Direction	Henri Lachmann, président du conseil de surveillance Jean-Pascal Tricoire, président du directoire
Actionnaires	Capital Research and Management Company 10,77% Caisse des Dépôts et Consignations 4,37% Salariés 3,32% Autocontrôle 2,59% (2008)
Activité(s)	distribution électrique, automatismes et contrôles industriels, énergie sécurisée, automatismes du bâtiment
Produit(s)	pour les marchés suivants : énergie et infrastructures, bâtiment, résidentiel, industrie, centres de données et réseaux
Effectif	120 000 (2007)
Site d'entreprise	schneider-electric.com
Capitalisation	▼ 16,5 Mds € (2008)
Dette	▼ 48% des capitaux propres
Chiffre d'affaires	▲ 18,311 Mds € (2008)
Résultat net	▲ 1,68 Mds € (2008)
Principaux concurrents Siemens, Rockwell, ABB, Areva, Legrand, Inotech	

SOURCE : http://fr.wikipedia.org/wiki/Schneider_Electric#cite_note-1

II. Schneider Electric Algérie (SEA)

II.1. Aperçu [SEA 2007]

Schneider Electric est présent en Algérie depuis plus de 45 ans au travers des marques Merlin Gerin et Telemecanique. En 1994, Schneider Electric crée un bureau de liaison à Alger avant d'inaugurer sa filiale en 2002 dont le siège actuel est situé à Chéraga à 10 km à l'ouest d'Alger. En 2006, Le système de management de la qualité de SEA a été certifié selon le référentiel ISO 9001 version 2000. Schneider Electric peut aujourd'hui se prévaloir d'une bonne implantation en Algérie grâce à :

- Une équipe de **130** collaborateurs ;
- **4** agences régionales ;
- Un réseau de **30** partenaires ;
- Un site industriel pour le montage de cellules Moyenne tension SM6 ;
- Un centre de distribution local (CDL) pour la réception, le stockage et la livraison des produits Basse tension ;
- Un centre de support client (SIS pour Schneider Information System).

II.2. Métiers [SEA 2008]

TABLEAU 3 : METIERS ET MARQUES DE SEA

Métiers	Distribution électrique	Automatismes & Contrôle
	Rendre l'énergie électrique disponible et fiable en toute sûreté. 	Commander, contrôler, protéger les machines et les équipements. 
Activités	Moyenne Tension	Automatismes industriels
	Apporter des solutions complètes pour la protection électrique, la gestion des réseaux ainsi que les services associés pour la définition, la réalisation, l'exploitation, la maintenance et la rénovation des installations.	Automatiser les machines et les procédés dans l'industrie, les infrastructures et les bâtiments ; <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle industriel • Automates programmables • Variation de vitesse
	Basse Tension	
	Définir et réaliser les offres "produits, systèmes et services" de distribution électrique Basse tension.	

Services

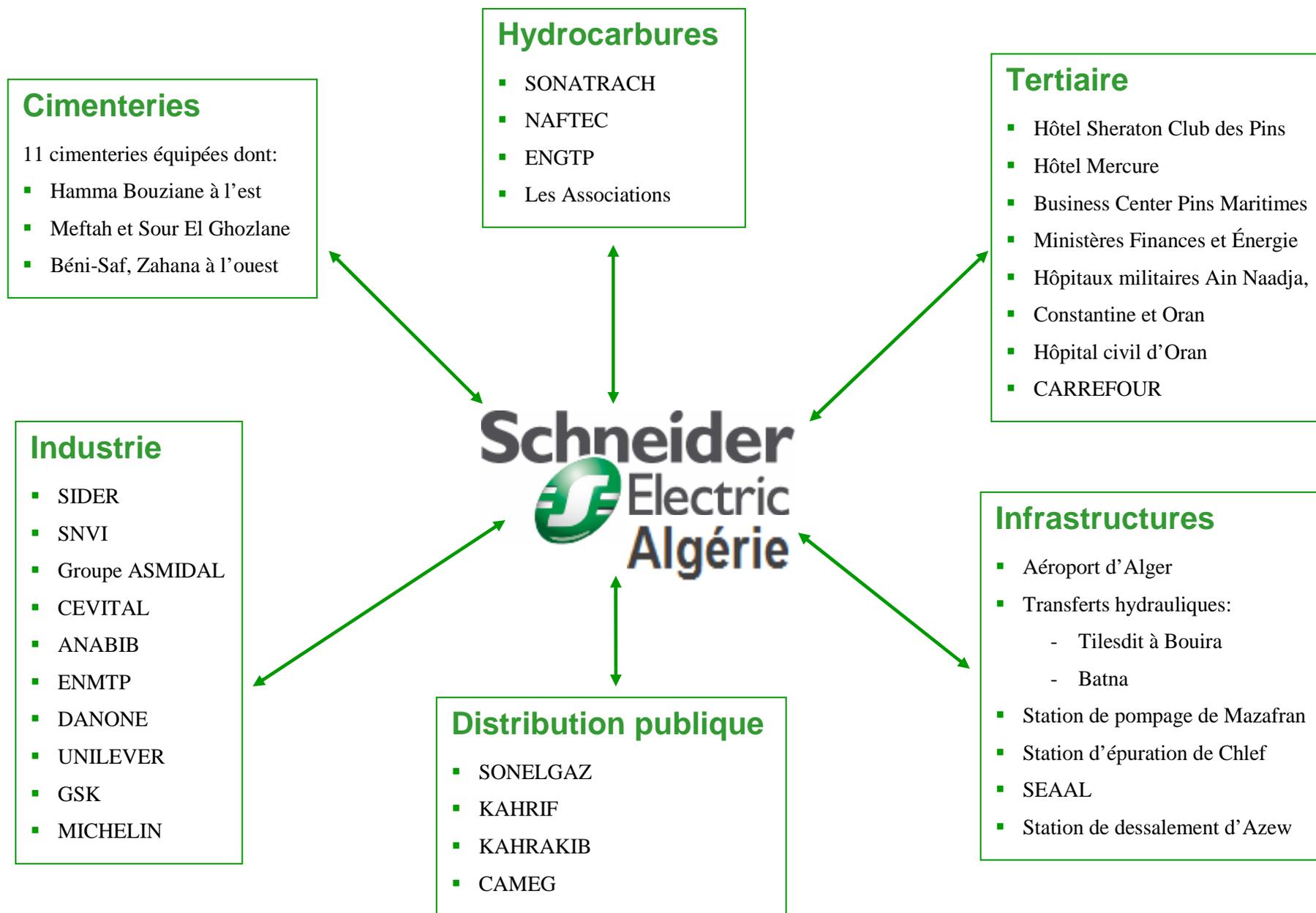


FIGURE 4 : SCHNEIDER ELECTRIC ALGÉRIE, RÉFÉRENCES. [SEA 2007]

II.3. Partenaires et canaux de distribution [SEA 2007] [SEA 2008]

Afin d'être au plus près des utilisateurs finaux de ses produits, Schneider Electric Algérie a développé un réseau de partenaires qui comprend :

- 20 Distributeurs Officiels répartis sur tout le territoire algérien.
- Un réseau de tableautiers pour le montage des tableaux Basse tension.
- Un réseau de systèmes intégrateurs pour les solutions d'automatismes.

SEA a également mis en place différents canaux d'accès à ses produits et services pour satisfaire au mieux ses clients finaux tout en promouvant ses différents partenaires :

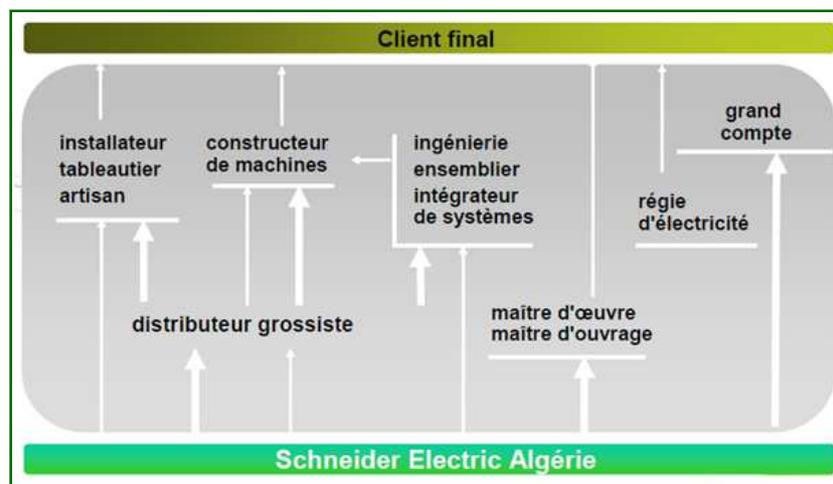


FIGURE 5 : CANAUX DE DISTRIBUTION DE SEA

II.4. Organisation et système documentaire [SEA 2008]

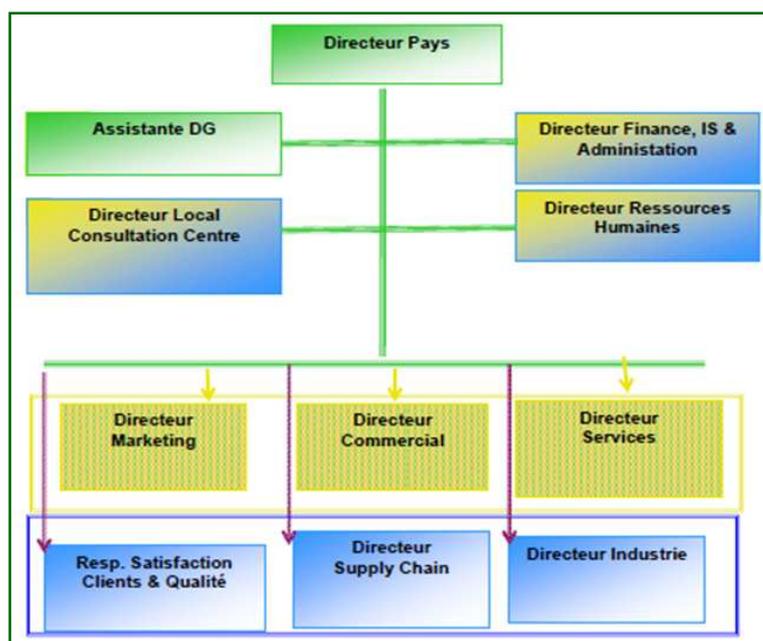


FIGURE 6: ORGANISATION CHEZ SEA

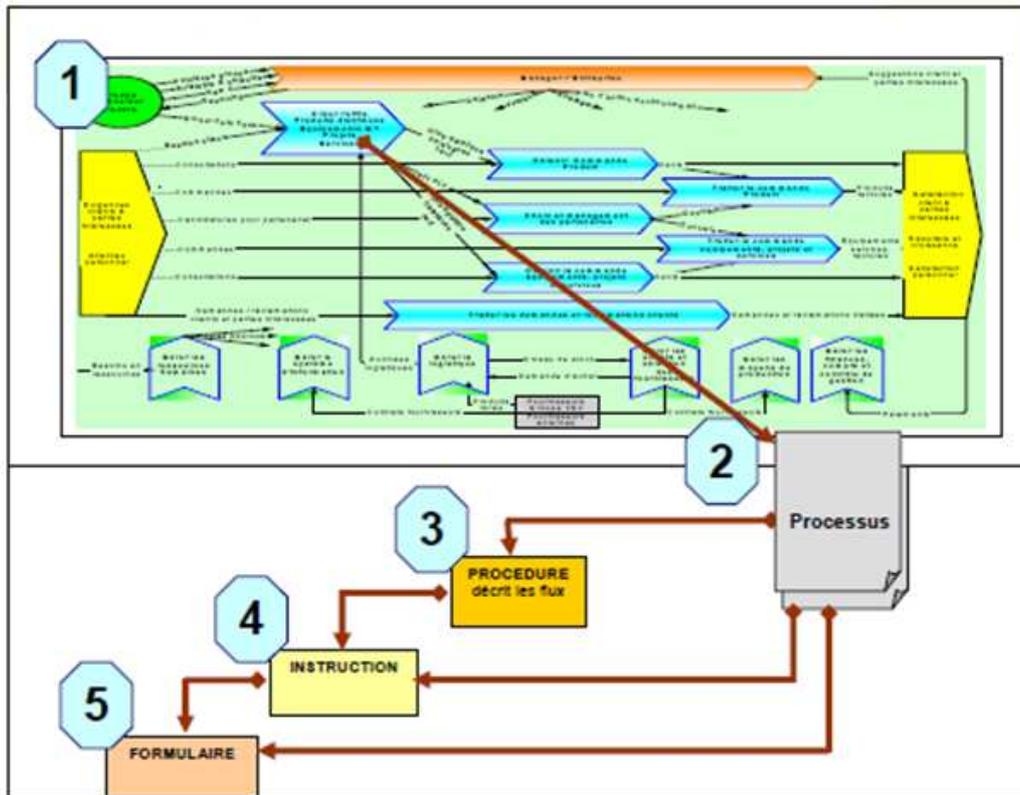


FIGURE 7 : SYSTEME DOCUMENTAIRE DE SEA (CONSTRUIT SUIVANT L'APPROCHE PROCESSUS)

II.5. Gestion de la logistique chez SEA [SEA 2008]

Le processus « Gérer la logistique » chez Schneider Electric Algérie a pour but de se différencier de la concurrence en offrant aux clients les meilleurs délais de livraison grâce à une logistique maîtrisée et performante.

Les supports logistiques chez SEA concernent : le transport, la gestion des stocks ainsi que la gestion de magasin (*thème de notre projet, cf. problématique, p12*). Voici un aperçu du déroulement du processus susnommé :

- A partir de la politique commerciale arrêtée, mise en place de la politique de stockage avec définition du cœur de gamme (ensemble des références gérées sur stock).
- Définition d'un prévisionnel de commandes pour les références cœur de gamme et paramétrage en conséquence des données logistiques dans le système informatique.
- Transport et dédouanement des marchandises.
- Organisation de la réception et du stockage des marchandises.
- Définition des méthodes de préparation et livraison des commandes.

II.6. L'amélioration continue [SEA 2007]

Au moins trois grands projets d'amélioration et de développement sont en cours de réalisation ou en phase d'être achevés :

- **Un projet Six Sigma** : cette démarche vise prioritairement à augmenter la satisfaction des clients et à diminuer les coûts de non-qualité.
- **Le projet New 2** : programme d'entreprise du groupe Schneider Electric, il s'articule autour de 3 thèmes pour conduire vers l'excellence :
 - **Croissance** : cultiver l'excellence commerciale, accélérer l'innovation et mettre sur le marché de nouveaux produits, et enfin développer les nouvelles activités.
 - **Efficacité** : offrir un service client exceptionnel, déployer mondialement un système d'information unique avec des processus harmonisés et produire plus près du client.
 - **Collaborateurs** : améliorer la santé et la sécurité au travail, développer les talents et libérer l'esprit d'entreprendre.
- **Démarche 5S** : Pour optimiser la sécurité et améliorer le rendement du personnel.

II.7. L'ERP⁴ de l'entreprise

Schneider Electric Algérie emploie depuis plus d'un an le progiciel SAP⁵ pour gérer la quasi-totalité de ses processus opérationnels. La nécessité du progiciel pour la gestion d'une division de cette taille, de plus le meilleur ERP sur le marché, n'est pas à remettre en cause. Toutefois, en plus de n'être pas utilisé à pleine mesure, certaines déficiences relatives à son intégration ainsi qu'une formation, de notre point de vue, insuffisante des opérateurs à son utilisation représentent parfois un frein aux différentes activités.

La présentation de l'entreprise achevée, il nous est possible d'aborder le thème de l'étude. L'élément essentiel à retenir est somme toute, la dynamique de l'entreprise alliée au souci de ses dirigeants d'agir de manière proactive pour anticiper les différentes évolutions. Ces deux caractéristiques sont essentielles pour l'appréhension de la problématique.

⁴ Entreprise Resource Planning, en Français : Progiciel de Gestion Intégré.

⁵ *Systems, Applications and Products for data processing.*

III. Problématique et cadre du projet

Avant-propos : De l'importance des magasins dans la maîtrise des flux

Le magasin est l'endroit où les articles achetés ou fabriqués sont reçus, rangés, conservés, prélevés, distribués et le magasinage est l'ensemble de ces fonctions de réception, rangement, conservation, prélèvement, distribution.

Le rôle joué par cet outil logistique n'est pas nouveau, mais son importance et ses fonctions ne cessent de croître.

Par le passé, les magasins ont souvent été considérés comme de simples lieux d'entreposage et de manutention de marchandises. Ils étaient souvent considérés comme des surfaces sans valeur ajoutée où l'absence de problème était l'indicateur de performance privilégié⁶. Aujourd'hui, force est de constater que les magasins jouent un rôle de plus en plus important, ils sont au cœur d'une évolution du marché, à savoir la réduction des tailles de lot et l'internationalisation des flux. La variation de la demande et les impératifs de réduction des stocks conduisent les sociétés industrielles à diminuer les quantités d'approvisionnement et donc à se faire livrer de plus en plus souvent. Même si l'intérêt de cette démarche est évident, le nombre de manipulations en entrée de magasin augmente de façon considérable et il est donc souhaitable de repenser les processus de réception⁷ afin d'augmenter la performance du système global. Le second événement qui modifie considérablement l'organisation des magasins est l'internationalisation des flux. Cette mondialisation complexifie les flux car elle augmente naturellement les délais d'obtention des articles en fonction des distances tandis que les délais des clients eux se réduisent.

Le magasin est donc un lieu qui joue un rôle déterminant sur la maîtrise du délai, sur le niveau de stock et sur la maîtrise des coûts logistiques- autrement dit, sur des aspects de plus en plus fondamentaux dans la recherche de performance d'une entreprise au XXI^e siècle.

[ZER & MOC 2006] [MOC 2006]

⁶ Situation du centre de distribution de SEA.

⁷ Etude principale de la partie empirique de notre projet.

III.1. Cadre du projet

Notre projet concerne le centre de distribution local (CDL) de Schneider Electric Algérie. Principal magasin en aval de la chaîne logistique, le CDL a pour fonctions principales la réception, le stockage et la livraison des produits Basse tension aux clients de SEA à travers tout le territoire algérien. D'une superficie de **940 m²**, on y trouve des articles de volumes et de poids très variés (d'une centaine de grammes à plusieurs centaines de kilos).

III.2. Problématique

Notre projet porte sur « **l'optimisation des processus magasin et intégration à la Supply Chain** ». Cette problématique est le résultat d'une réflexion autour des besoins imminents de SEA en termes de fiabilisation des processus mis en œuvre dans la distribution des produits Basse tension, activité en forte progression et promue au niveau stratégique par l'entreprise.

Lors des multiples réunions qui ont porté sur la définition du projet, l'évolution des activités Basse tension de SEA et de leur chaîne d'approvisionnement était le point récurrent avancé par la Direction Logistique et Supply Chain (**cf. p51**). L'objectif majeur étant de préparer le centre de distribution de SEA à ces changements, deux axes d'amélioration ont été arrêtés et approuvés par le comité de pilotage :

- **Productivité** : optimiser l'espace de stockage, optimiser et fiabiliser les processus de magasinage.
- **Intégration** : anticiper les charges, évaluer de manière systématique les dysfonctionnements pour proposer aux autres métiers les améliorations nécessaires devant être, à l'issue de ce travail, des attributs du centre de distribution.

Pour ce faire, une remise à plat des processus de magasinage et une complète révision de la stratégie de stockage semblaient nécessaires. Elaborer de nouvelles méthodes efficaces, flexibles et robustes tout en tirant le meilleur usage des ressources disponibles était l'objectif fixé par le demandeur de l'étude.

Effectivement lancé le 12 mars 2009, ce projet s'intègre également dans un ensemble d'actions déjà en cours qui concernent différents aspects ou maillons de la chaîne logistique globale de SEA (**voir annexe 1, Présentation/ Initialisation du projet**).

III.3. Méthode et planning de travail

La méthode retenue pour répondre aux objectifs s'inspire de plusieurs approches : **démarche Lean** pour l'optimisation des processus et **approche processus** pour l'intégration à la chaîne logistique (*cf. chapitre suivant, p31*).

Le planning du projet construit suivant cette démarche et validé par le comité de pilotage est structuré de la manière suivante (**voir annexe 2 pour le planning détaillé**) :

- Une partie planification : collecter et visualiser les données afin de comprendre les besoins exacts et identifier les gisements d'amélioration.
- Une partie analyse : pour chaque processus, faire un constat de l'existant, explorer et évaluer différentes alternatives avant de proposer un état futur.

Le déroulement du projet s'appuie également pour chaque étape importante sur une fiche guide (**voir exemples en annexe 3**), le suivi quant à lui est assuré par des rapports d'avancement (**voir exemple en annexe 4**).

Les grandes étapes du projet avec les échéances prévisionnelles sont présentées dans la figure ci-dessous :

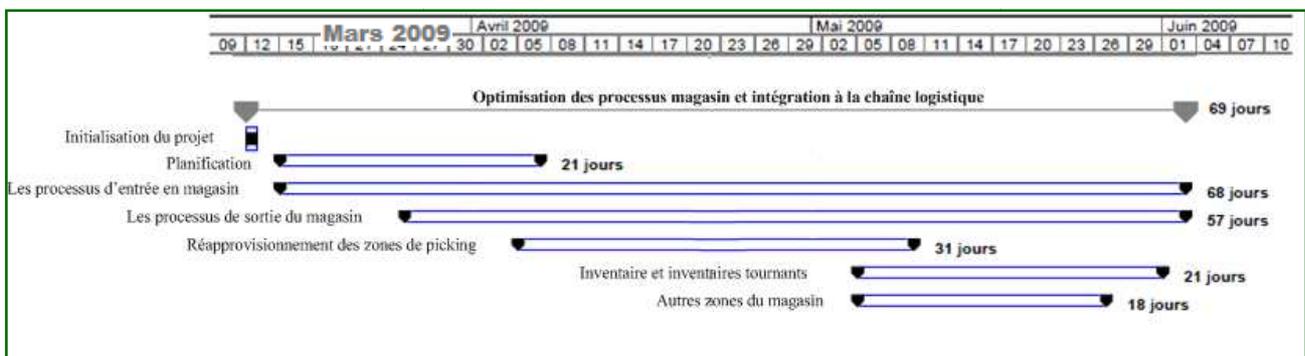


FIGURE 8: PLANNING MACRO DU PROJET

Chapitre Deuxième

Etat de l'art Et Méthodologie d'action

Ce second chapitre comporte deux parties connexes :

- 1. Première partie consacrée aux techniques d'agencement et d'organisation d'un magasin en aval de la chaîne logistique avec rappel des notions principales de la fonction magasinage.*
- 2. Seconde partie relative à la méthode d'amélioration adoptée pour le centre de distribution local.*

I. L'entrepôt, maillon de la chaîne logistique [BAG et al. 2005]

Une chaîne logistique est l'ensemble des flux physiques, d'informations et financiers depuis les clients des clients jusqu'aux fournisseurs des fournisseurs. Elle concerne :

- la gestion des demandes et des prévisions ;
- le planning de distribution : stocks, entrepôts, transport, expéditions ;
- le planning de production ;
- le planning des fournisseurs : contrats de flexibilité, délai, livraison, sous-traitance.

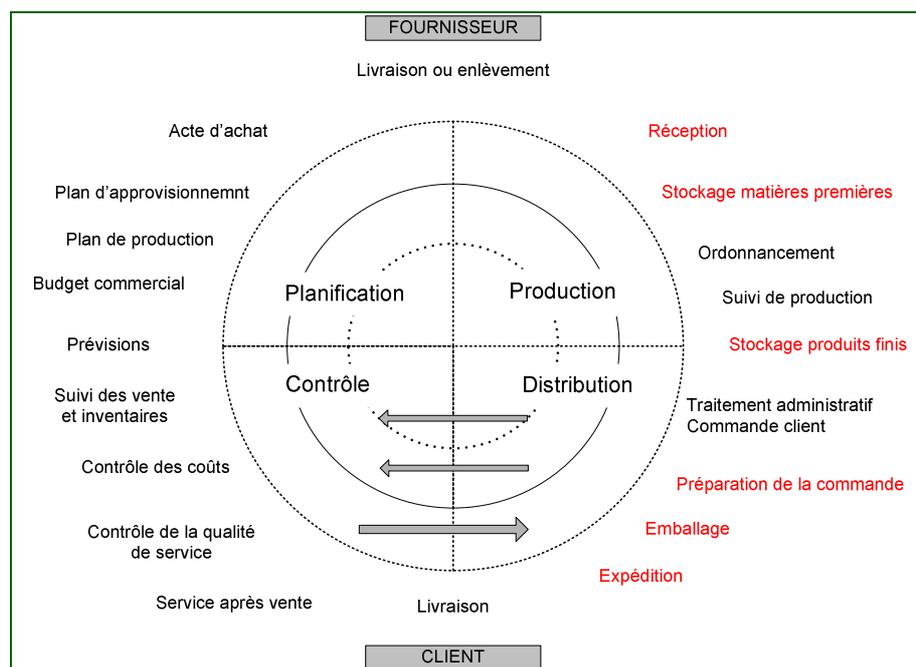


FIGURE 9 : DIAGRAMME DES FLUX LOGISTIQUES [MAR 2006]
(EN ROUGE LES ACTIVITES QUE REGROUPE UN MAGASIN)

II. Magasin en aval de la chaîne logistique

Pour un magasin en aval de la chaîne logistique, la demande est externe à l'entreprise et est le plus souvent aléatoire. Le suivi du niveau de stock demande beaucoup plus d'attention car il y a un risque de faire du sur-stockage. [Site 3]

Parallèlement, les objectifs d'un magasin en aval de la chaîne logistique sont de plus en plus importants : meilleure qualité de service, réduction des litiges, réduction des coûts, plus de flexibilité, plus de réactivité... avec des contraintes de plus en plus lourdes : traçabilité des produits, traçabilité et mesure des activités, exécution en temps réel, la réglementation (du transport, de la sécurité des entrepôts) et enfin le travail en flux tendu qui induit un accroissement des activités de réception et de livraison. [Site 4]

III. A propos de la gestion d'un magasin

III.1. Complexité des magasins [ROU 2008]

Les critères de complexité d'un entrepôt sont multiples, on évoque souvent le volume de stock à entreposer pour décrire un magasin ou encore sa surface. Mais plus que du volume du stock, les difficultés proviennent des hétérogénéités : celle des données logistiques : type de conditionnements et dimensions, celle des statuts, celle des modes d'expédition, etc.

III.2. Domaine de la gestion d'un magasin [ROU 2008]

Il est primordial de bien différencier le domaine de responsabilité de la GDS de ce qui est du ressort de la gestion de magasin :

La GDS décide d'un certain nombre de principes stratégiques comme déterminer les articles qu'il y a lieu de tenir en stock et en quelles quantités, choisir les modes et échéances de réapprovisionnement, opter pour un mode de valorisation des stocks et y procéder, etc.

La gestion du magasin a pour rôle de mettre en œuvre les principes décidés par la GDS en optimisant les flux physiques correspondant à l'intérieur du magasin. Le magasin est seulement maître des flux internes. La gestion du magasin est responsable du "où", du "comment" et du "quand" mais à très court terme (l'heure, la minute ou le temps réel).

IV. Définitions et mots clés

IV.1. Magasin ou entrepôt [MOC 2006]

L'entrepôt ou le magasin désigne le lieu où sont stockées des marchandises dans des buts précis :

- Utilisation différée en production ;
- Groupage de produits finis avant expédition ;
- Déconditionnement ou reconditionnement...

La distinction entre entrepôt et magasin s'explique par les notions d'affectation ou de banalisation. L'entrepôt fait référence à une zone banalisée de stockage de masse où les palettes sont entreposées en l'état, en fonction de règles précises, en attendant un ordre de transfert, alors que le magasin est une zone de prélèvement, utilisée pour préparer les commandes d'expédition.

IV.2. Plate-forme ou Cross docking

[BAG et al. 2005][PIM 1998] [ROU & LIU 2008]

La plate-forme ou cross docking est l'organisation permettant à un produit de passer directement du quai arrivée au quai départ sans stationner à l'intérieur du magasin. Cette disposition tend les flux en raccourcissant les délais. Le cross docking vise également à réduire les stocks sur l'ensemble de la chaîne logistique tout en préservant la disponibilité des produits en linéaire, et ce partant du besoin du consommateur. Le principe du cross docking est le suivant :

- On cumule les besoins du magasin par fournisseur.
- On passe les commandes correspondantes aux fournisseurs.
- Les palettes sont expédiées par le fournisseur.
- Si les palettes réceptionnées sur la plate-forme regroupent les besoins de plusieurs clients, celles-ci sont facturées et les produits sont triés et placés sur des palettes par client que l'on regroupe par la suite en fonction de la destination.

Idéalement, le fournisseur d'un flux en cross docking doit anticiper l'allotement, c'est-à-dire la préparation de l'expédition avec mise en place des étiquettes de destination.

Le principe du cross-docking est explicité dans la figure ci-dessous :

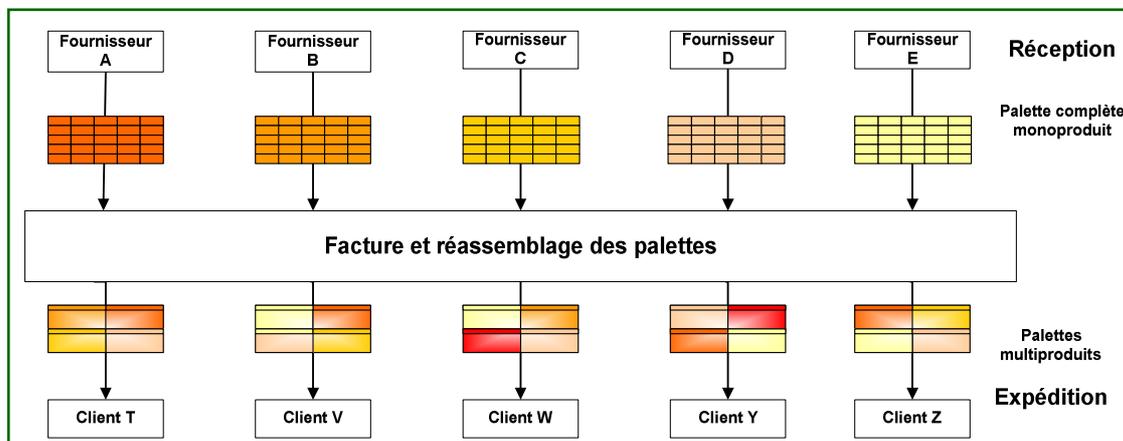


FIGURE 10 : PRINCIPE DU CROSS DOCKING [BAG et al. 2005]

Dans la pratique, il est rare de disposer d'une surface de stockage dédiée à une seule typologie d'activité. Au contraire, la majorité des zones de stockage jouent à la fois le rôle de plates-formes et de magasins.

En ce qui concerne le CDL, celui-ci joue le double rôle d'un entrepôt de stockage banalisé et d'un magasin de prélèvement. Dans ce qui suit, nous emploierons indifféremment « entrepôt » ou « magasin » pour faire référence au Centre de Distribution Local.

V. Les types d'organisation dans un entrepôt [Site 5]

Un entrepôt peut avoir trois types classiques d'organisation qui sont dépendant du circuit emprunté par les flux d'entrée, de sortie et de stockage, nous pouvons citer :

- Les entrepôts en ' I ' (ou traversant) où les flux traversent le bâtiment.
- Les entrepôts en ' U ' où les flux sont gérés par le même coté du bâtiment.
- Les entrepôts en ' L ' où le flux traverse le bâtiment en faisant un coude dans le circuit.

L'idéal en terme de simplicité est le flux en ' T ' dans la mesure où il coule au sein de l'infrastructure sans contre flux.

VI. Les différents flux dans un magasin

Toute activité logistique est sujette à des flux de produits et d'informations. Le magasin en temps que chaînon ne fait pas exception. Ci-dessous est représenté de façon schématique l'ensemble de ces flux :

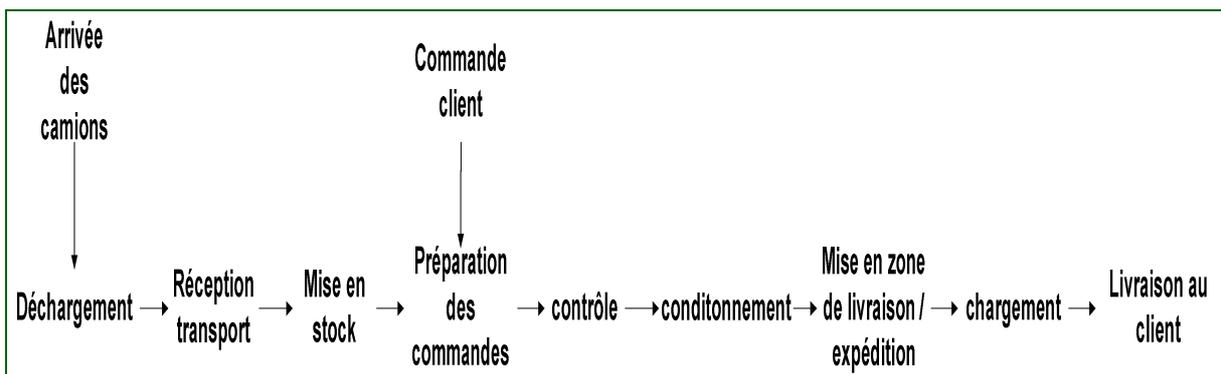


FIGURE 11 : SCHEMA DES FLUX PHYSIQUES A L'INTERIEUR D'UN MAGASIN [MAR 2006]

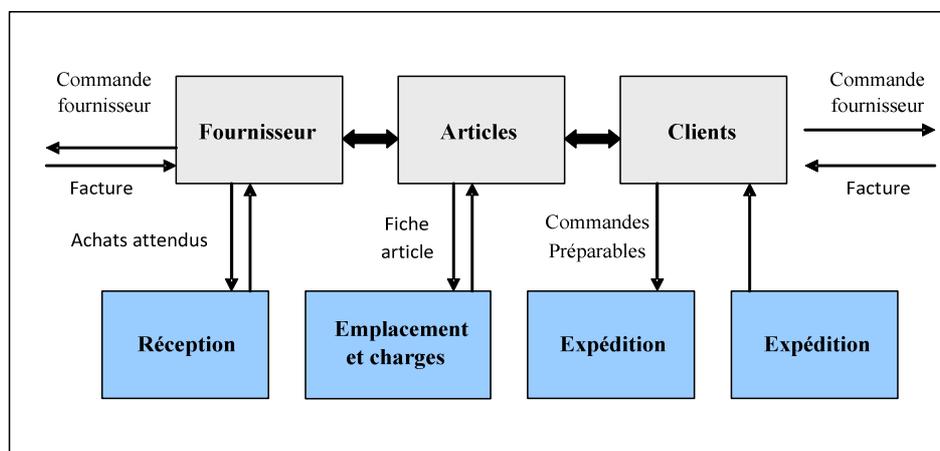


FIGURE 12 : SCHEMA DES FLUX D'INFORMATION DANS UN MAGASIN [MAR 2006]

Un magasin est également divisé en différentes zones en fonction de ces mêmes flux de marchandises et de produits qui le traversent. Ci-après le détail de chaque zone :

VII. La zone de réception

La zone de réception n'a pas pour unique fonction d'entreposer les marchandises suite au déchargement des camions des fournisseurs, elle assure également dans certains cas le stockage des produits non-conformes, les dédouanements, etc.

VII.1. Le processus de réception [ZER & MOC 2006]

Ce processus assure l'entrée des produits dans le magasin. Il démarre lorsqu'un camion arrive à quai pour être déchargé et se termine une fois que les pièces reçues sont disponibles en stock (**physiquement et informatiquement**) pour les clients. Entre ces deux stades, de nombreuses opérations doivent être réalisées avec un maximum de performance afin de ne pas retarder toute la chaîne logistique. Ci-dessous le schéma classique d'un processus de réception :

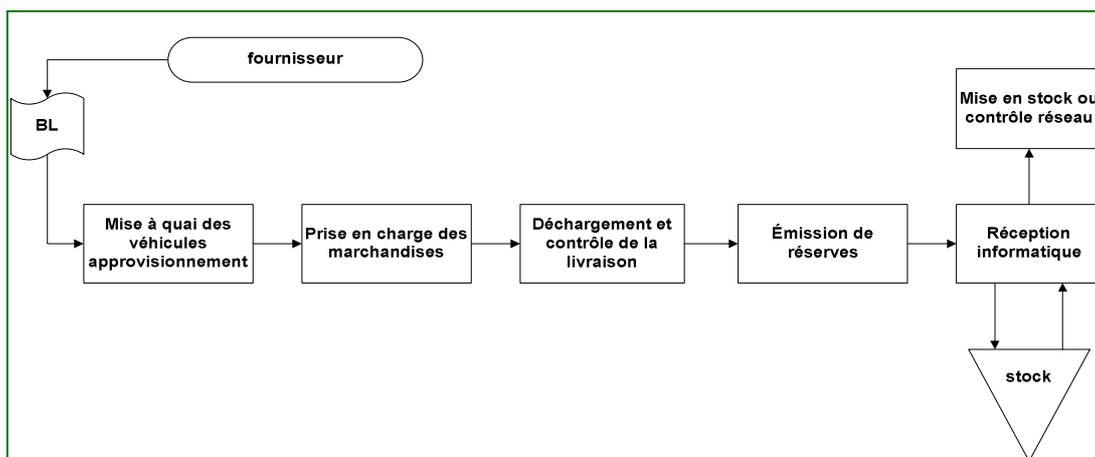


FIGURE 13 : PROCESSUS DE RECEPTION DES COMMANDES [ZER & MOC 2006]

VII.2. Dimensionnement d'une zone de réception [MOC 2006][ROU 2008]

La démarche de dimensionnement se décompose en trois étapes :

1) Identifier les sous zones nécessaires :

- Le déchargement des camions : Cette zone va dépendre de l'empreinte au sol des camions utilisés ;
- Le déconditionnement des palettes : il s'agit de déconditionner les palettes reçues pour pouvoir effectuer la mise en stock. La bonne pratique logistique tend à supprimer ces opérations sans valeur ajoutée mais que les contraintes obligent parfois à effectuer ;

- Le contrôle de réception : le contrôle quantitatif et/ou qualitatif des marchandises ne s'effectue pas en simultané avec la réception. Ainsi, il faut prévoir une zone pour ce contrôle dont la surface dépendra des pratiques de l'entreprise (contrôle systématique ou par échantillon) et des délais moyens de contrôle ;
- La mise en quarantaine : dans cette zone sont stockés les produits défectueux en attente de traitement. Elle est dimensionnée de façon empirique en fonction des flux d'entrée du magasin.

Nous montrons dans la figure qui suit une représentation d'une zone de réception commune :

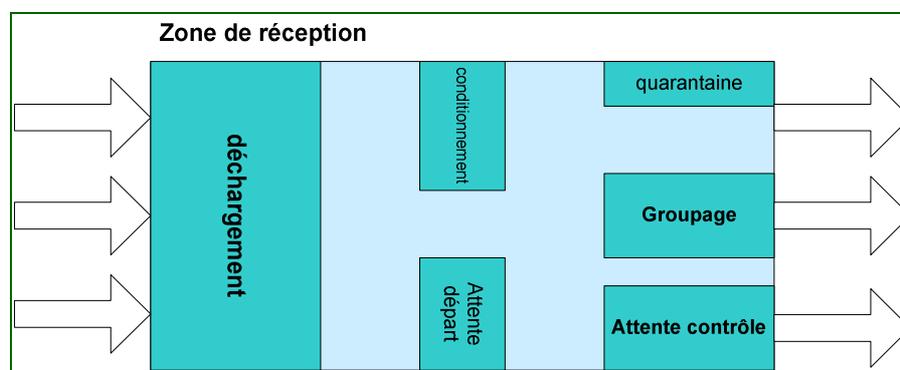


FIGURE 14 : REPRESENTATION D'UNE ZONE DE RECEPTION TYPE [MOC 2006]

- 2) Mesurer le flux entrant et le flux sortant : Il s'agit de mesurer le nombre de palettes par jour, nombre de cartons, pourcentage de pièces allant au contrôle, etc.
- 3) En déduire la surface : Ceci se fait par zone en fonction des données logistiques.

VIII. La zone de stockage

Cette zone est souvent la partie la plus importante du magasin. C'est l'endroit où vont stationner les produits avant leur utilisation future.

VIII.1. Le processus de mise en stock [ZER & MOC 2006]

Le processus de mise en stock consiste à récupérer des produits sur palette ou carton et à venir les positionner dans leurs emplacements prévus à cet effet. Le magasinier en charge des opérations de mise en stock devra effectuer le mouvement physique de positionnement dans l'alvéole de stockage mais également le mouvement informatique.

VIII.2. Les méthodes d'affectation

➤ **Stock banalisé [MOC 2006]**

Cette méthode consiste à affecter un produit en stock de façon aléatoire au moment de la réception en fonction des emplacements disponibles. Il est très important dans ce cas d'identifier informatiquement et physiquement l'emplacement de la palette entreposée, afin de pouvoir la retrouver au moment du besoin, et de permettre le respect du FIFO. L'avantage majeur de ce système est l'optimisation de la surface de stockage dans la mesure où les emplacements sont utilisés en fonction des pièces présentes en stock.

➤ **Emplacements affectés [BAG et al. 2005]**

Cette méthode consiste à donner à un article toujours le même emplacement dans le magasin. Le personnel se familiarise rapidement avec cette localisation et peut ainsi trouver aisément les produits. En revanche, l'application stricte de ce principe risque d'aboutir à un surdimensionnement de l'entrepôt. En effet, il faut réserver pour chaque référence un volume de stockage égal au maximum observé lors de la réception du produit. Comme le réapprovisionnement de toutes les références n'arrive pas en même temps, une partie de l'entrepôt reste toujours inoccupée.

➤ **Affectation par zones [MAR 2006]**

Chaque zone de l'entrepôt est affectée au stockage d'une famille ou d'une catégorie d'articles. A l'intérieur de chaque zone, le stockage est banalisé.

➤ **Méthode des index [MAR 2006]**

La plus grosse partie du magasin est organisée suivant la méthode des emplacements affectés. Chaque emplacement est calculé moins largement que dans la première méthode. Une certaine surface est réservée comme surface de dégagement. On y place les arrivages qui, exceptionnellement, ne peuvent tenir dans les emplacements prévus. Dans ce cas, une étiquette est placée devant l'emplacement normal, qui est saturé, indiquant le repère de l'emplacement où se trouve le surplus. Au déstockage, on ira alors prélever en priorité le surplus dans l'emplacement de dégagement.

Cette méthode offre l'avantage d'une meilleure utilisation de la place que la première. Par contre, lorsqu'un article est en surstock, il y a un trajet plus long au déstockage.

➤ **Méthode du double stock [MAR 2006]**

Il s'agit d'implanter un stock de distribution (picking) avec la méthode des emplacements affectés et un stock de réserve en stockage banalisé. Le stock de distribution est réalimenté à partir du stock de réserve. Ceci permet une économie de manutention, surtout si les marchandises sont reçues en gros conditionnements et distribuées par petites quantités.

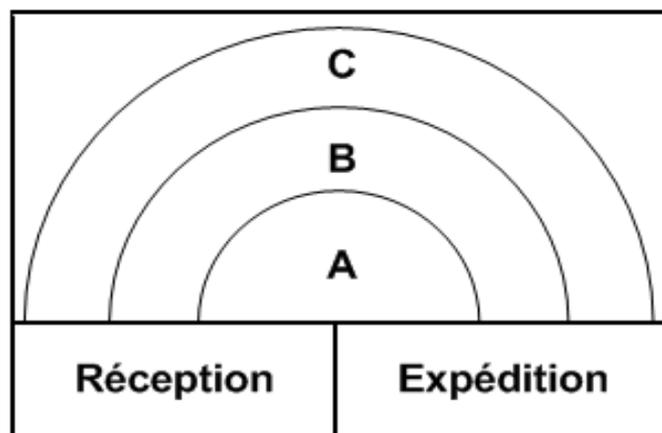
Le choix d'une méthode d'affectation des emplacements se fait essentiellement en fonction : des volumes, du poids et forme des articles, des conditionnements à la réception et à la distribution, du volume de la composition moyenne des commandes, des moyens de manutention utilisés, de la fréquence de rotation, etc.

VIII.3. L'optimisation de la localisation [BAG et al. 2005]

L'emplacement affecté à chaque référence dans le magasin conditionne le temps minimum pour effectuer les opérations de manutention et de préparation des commandes, et donc l'effectif nécessaire. Deux méthodes permettent d'optimiser celle-ci :

➤ **Affectation en fonction de l'importance des flux (méthode ABC)**

Les zones de stockage des produits sont déterminées en fonction de la rotation. Plus les produits tournent vite, c'est-à-dire plus le nombre d'entrées et de sorties est important, plus on les stocke près de la réception et de l'expédition : catégorie A, puis B et enfin C.



Cette approche est surtout utile lorsque les zones de réception et d'expédition sont adjacentes (comme indiqué ci-dessus). Dans le cas d'un magasin traversant (zone d'arrivée opposée à zone de départ)⁸, l'optimisation se fait en fonction de la zone de prélèvement.

⁸ Cas du CDL.

➤ **Méthode hongroise**

Cette méthode, dérivée de la programmation linéaire classique, nécessite de poser le problème de la manière suivante :

- 1) Découper la surface de l'entrepôt en P zones élémentaires.
- 2) Déterminer les distances séparant chaque zone 'i' de la réception (\mathbf{d}_i) et de l'expédition (\mathbf{d}'_i).
- 3) Poser les deux variables aléatoires à espace discret :
 - $\mathbf{V}_1 = \{\mathbf{d}_i, i = \overline{1, P}\}$
 - $\mathbf{V}_2 = \{\mathbf{d}'_i, i = \overline{1, P}\}$
- 4) Relever les nombres des entrées (\mathbf{n}_j) et de sorties (\mathbf{n}'_j) journalières de chaque famille de produits 'j'. Une famille de produits sera préalablement définie selon la famille logistique (*cf. Définition d'une famille logistique, p 30*), le statut commercial, le taux de rotation...
- 5) Définir la fonction à minimiser : $\sum (\mathbf{n}_j \cdot \mathbf{V}_1 + \mathbf{n}'_j \cdot \mathbf{V}_2)$ pour tous les j et pour tous les i .
- 6) Affecter chaque famille à la zone résultante.

VIII.4. Dimensionnement de la zone de stockage [ROU 2008]

La difficulté consiste à définir le nombre suffisant d'alvéoles de stockage afin de permettre aux opérateurs de maintenir un bon niveau de performance. Ainsi, il est impératif de définir d'abord la méthode d'affectation des produits (voir plus haut) avant d'estimer le volume nécessaire.

Si le projet concerne un site déjà existant, il sera bon de comparer le volume observé du magasin actuel et le volume calculé en tenant compte des évolutions programmées.

➤ **Dimensionnement d'un stock banalisé [MOC 2006] [ZER & MOC 2006]**

Dans ce cas, le dimensionnement doit être calculé par type de conditionnement stocké. La première étape consiste à segmenter le stock en fonction des palettes, cartons, bacs, etc. La deuxième étape consiste à identifier le volume ou la taille économique d'un lot de pièces fabriquées ou approvisionnées.

Rappelons d'abord quelques notions :

- **Le stock outil** : représente la valeur théorique du stock, il est égale à :
(la taille de lot / 2) + le stock de sécurité.
- **Le stock instantané** : représente le niveau de stock constaté au moment de l'interrogation du stock. Il n'est pas pertinent de dimensionner un stock banalisé par rapport à cette valeur dans la mesure où ce niveau de stock évolue en permanence en fonction de l'état des consommations.
- **Le stock moyen** : représente le niveau du stock constaté sur une période. Il s'agit d'une moyenne des stocks instantanés relevés à la même période sur une plage plus ou moins longue.

Si le stock moyen est éloigné du stock outil cela signifie que les stocks ne sont pas contrôlés ; d'autres composants viennent le polluer tels que les écarts d'inventaires, les stocks dormants ou encore les stocks relatifs à des incertitudes chroniques de prévision.

Il est préférable de prendre comme base de calcul le stock outil plutôt que le stock moyen pour dimensionner un stock. Cette opération consiste à estimer le volume nécessaire pour les années à venir (le dimensionnement d'un entrepôt ne se fait pas pour l'année en cours) et seuls les paramètres d'approvisionnement sont prévisibles. Il est difficile de prévoir le nombre de palettes de telle référence qui seront nécessaires dans l'année X, en raison des écarts d'inventaire ou d'un stock dormant.

La bonne pratique consiste à dimensionner le stock par rapport au stock outil prévisible pour l'horizon du dimensionnement (5ans par exemple), en pondérant par un ratio appelé « *coefficient stock moyen* » qui résulte du pourcentage d'écart entre le stock moyen et le stock outil.

Pour finir, un dimensionnement de surface nécessaire pour accueillir un stock ne peut faire abstraction des données liées à la saisonnalité. Il est fréquent de constater que le volume de stock varie en fonction des mois de l'année.

➤ **Dimensionnement d'un stock affecté [MOC 2006]**

Un stock affecté tiens compte des paramètres d'approvisionnement. En revanche le dimensionnement au stock outil est impossible car l'affectation implique d'accueillir la totalité d'une commande d'approvisionnement, le lissage au stock moyen avec d'autres références étant impossible.

La base du dimensionnement sera donc la taille de lot plus le stock de sécurité (QC+SS). Les autres coefficients restent les mêmes. De plus, le manque de régularité des consommations oblige souvent à ajouter des alvéoles de stockage afin d'offrir la possibilité d'accueillir une commande (QC) même si la précédente n'est pas encore complètement consommée.

Il faut savoir que les formules de dimensionnement ci-dessus ne sont pertinentes que dans le cas d'un approvisionnement en MRP ou en point de commande dynamique.

Les règles de dimensionnement énoncées plus tôt sont explicitées dans la figure qui suit :

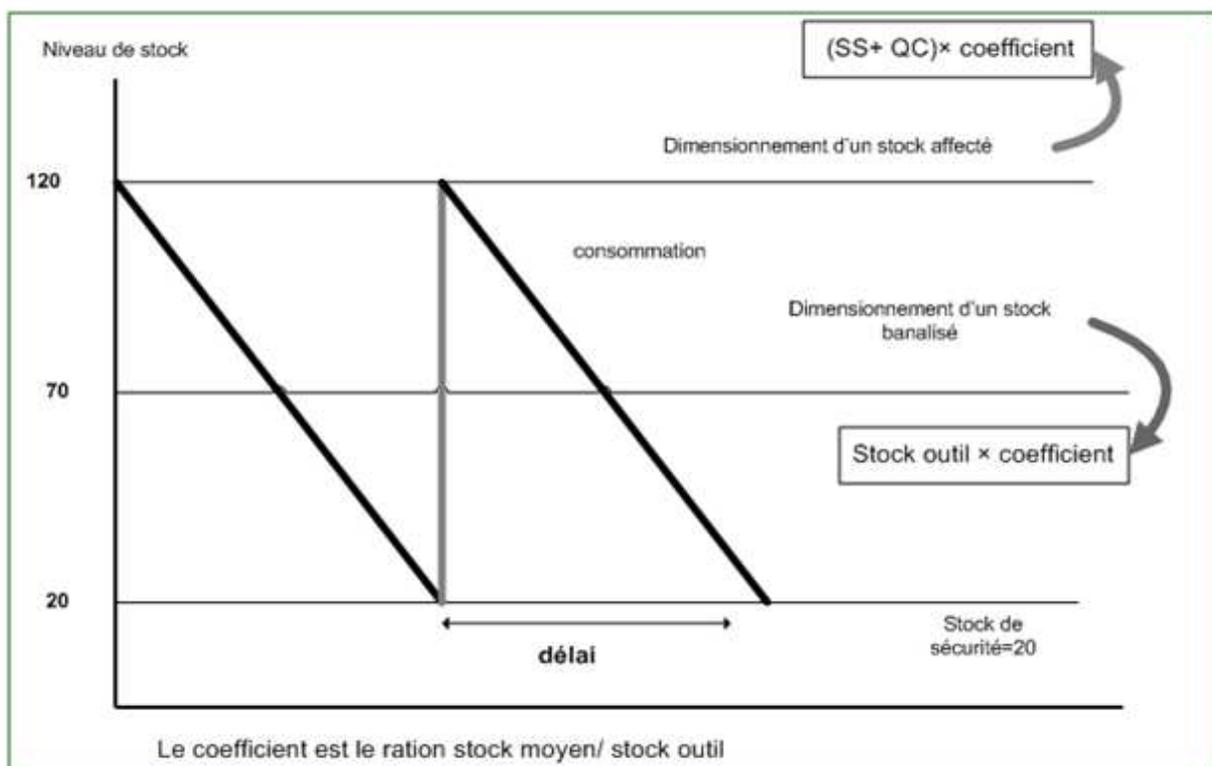


FIGURE 15 : REGLES DE DIMENSIONNEMENT [ZER & MOC 2006]

IX. La zone de préparation des commandes

Après l'entrée en stock vient la sortie des pièces. Cette phase consiste à prélever et à regrouper un certain nombre d'articles d'une collection afin de former une commande. Des études ont démontré que les frais engendrés par la préparation des commandes pouvaient représenter jusqu'à 50% ou plus des coûts de stockage. En effet, nécessitant un effectif important dans le magasin, elle a fait l'objet de nombreuses recherches d'optimisation, d'où l'existence de diverses méthodes. [MAR 2006]

IX.1. Méthodes de préparation [BAG et al. 2005]

Nous distinguons les deux cas suivants:

➤ Inexistence d'une zone de préparation spécifique

Le stock de préparation est situé au pied des colonnes de casiers (racks). Le préparateur va prendre les articles à expédier en parcourant le magasin. Il existe à cet effet plusieurs méthodes :

- **Prélèvement par commande :** on confie au préparateur la commande du client. Il se déplace dans l'entrepôt pour prélever successivement tous les articles de la commande (les lignes de la commande auront été préalablement triées par zone géographique).
- **Prélèvement par zone géographique :** une variante de ce système consiste à affecter les préparateurs par zone géographique dans le magasin et à scinder la commande par zone. Chaque préparateur, opérant uniquement dans celle-ci, effectue moins de déplacements. On gagne en effectif mais il est nécessaire de rassembler ces fractions de commande sur la zone d'expédition et d'effectuer les regroupements par commande sans erreur.
- **Prélèvement par référence :** une seconde variante vise à cumuler, pour chaque référence, les demandes par lots représentant quelques heures de travail, selon le volume à traiter, et à sortir ces quantités en une seule fois. On réduit ainsi le nombre de prélèvements à réaliser et la longueur des déplacements. Les articles prélevés sont rapportés sur une zone dans laquelle on procédera à la reconstitution des commandes, ce qui impose un temps de préparation supplémentaire.

➤ Création d'une zone de préparation spécifique

Une zone de prélèvement spécifique est créée et approvisionnée régulièrement à partir du stock de réserve par les magasiniers. La zone de préparation est composée de rayonnages dynamiques ce qui permet au préparateur de prélever les articles constituant la commande tout en parcourant de faibles distances. Une telle organisation n'est envisageable que si le nombre de références est limité.

La figure qui suit donne un exemple d'une configuration avec zone spécifique pour la préparation :

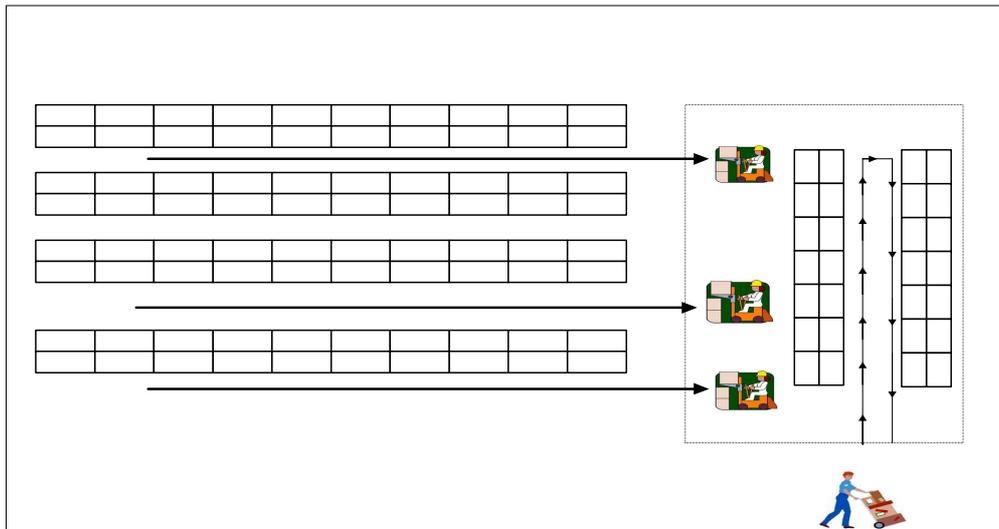


FIGURE 16 : PREPARATION DES COMMANDES AVEC ZONE SPECIFIQUE

IX.2. Systèmes de préparation des commandes [ROU 2008]

➤ le système de préparation détail « pick then pack » :

Ce système signifie que l'on exécute les prélèvements dans un premier temps puis qu'on les achemine vers une zone de conditionnement pour les mettre en carton. Cela implique donc une double manutention : prise et dépose dans un bac intermédiaire puis reprise et dépose, de nouveau, dans le carton d'expédition. Cette reprise peut être mise à profit pour effectuer des opérations de contrôle. Le système suivant a été conçu pour éviter cette perte de temps :

➤ le système de préparation détail « pick and pack » :

En fonction de la composition de la commande et des données logistiques des références concernées, un système informatique, **indispensable**, va calculer la taille du carton d'expédition la mieux adaptée (fonction de pré-colisage). L'étiquette d'expédition va immédiatement être apposée pour que le carton soit tout de suite parfaitement identifiable. Ce dernier va ensuite se faire remplir aux différents postes de prélèvement avant d'être fermé puis expédié.

IX.3. L'optimisation des tournées de prélèvement [MOC 2006]

Cette pratique consiste à éviter les trajets inutiles dans la zone de prélèvement. Une fois l'implantation optimum effectuée (cf. optimisation de la localisation), les emplacements sont identifiés en zone et les tournées optimales sont organisées. Le bon de préparation suivra l'ordre de la tournée afin d'éviter au magasinier de réaliser une gymnastique mentale pour organiser lui-même sa tournée.

X. La zone d'expédition des marchandises [ZER & MOC 2006]

X.1. Le processus d'expédition

Le processus d'expédition consiste à assurer la livraison des produits à destination des clients. Au moment de la livraison, il appartient au magasin de :

- Rédiger les documents de transport en fonction du type de transport.
- Emballer et préparer la marchandise.
- Charger dans les camions.
- Organiser la tournée de livraison. Dans le cas de l'utilisation d'un transporteur extérieur, ce dernier se chargera de l'organisation de la tournée.

Le délai d'expédition, comme tous les délais qui traversent le magasin, doit être parfaitement maîtrisé car il est nécessaire de compenser des retards éventuels accumulés en amont par la compression des délais de transport. La performance de ce processus tient au respect des différentes étapes dans le temps imparti.

X.2. Dimensionnement de la zone d'expédition

La méthode de dimensionnement de cette zone est exactement la même que pour la zone de réception, au détail près que les sous zones ne sont pas les mêmes. Nous retrouvons alors des zones d'attente départ, de consolidation de commandes, d'emballage, etc.

XI. Les indicateurs de performance du magasin [BAG et al. 2005]

Le magasin a pour objectif de satisfaire la demande des clients au moindre coût. On mesurera donc principalement les indicateurs suivants :

XI.1. Le niveau de service

Ce ration mesure le réalisé par rapport au demandé. Pour ce faire, on utilise le plus souvent le nombre de commandes complètes traitées dans le délai imparti par rapport au nombre de commandes à traiter ou encore en utilisant le nombre de lignes.

XI.2. Le délai de traitement d'une commande

Ce temps recouvre toutes les activités depuis la demande du client jusqu'à la réception des articles correspondants, qu'elles concernent le traitement de l'information ou le circuit des produits.

XI.3. Le niveau de stock

Ce niveau, mesuré le plus souvent en nombre de semaines d'activité, correspondant à une somme immobilisée qui ne rapporte rien à l'entreprise.

On utilise d'autres indicateurs dont le suivi permet d'expliquer la non-atteinte des objectifs :

- le taux d'erreur, exprimé en fonction du nombre de commandes.
- le taux de remplissage du magasin (nombre de palettes en stock / la capacité de stockage).
- la productivité définie comme :
 - le nombre de lignes de préparation / jour/ personne.
 - le nombre de colis/ heure/ personne.
 - le nombre de palettes manutentionnées/ heure/ personne.

*Dans ce qui suit, nous présentons succinctement la méthodologie adoptée pour l'optimisation des processus magasin du CDL et son intégration à la chaîne logistique. Nous nous inspirons bien évidemment de l'état de l'art en la matière et nous nous appuyons sur deux démarches apparues comme les plus appropriées pour répondre au besoin : la démarche **Lean** ainsi que l'**approche processus** décrites ci-après.*

XII. Méthodologie synthétique pour l'amélioration d'une unité de stockage [ROU 2008] [MOC 2006]

La méthodologie décrite ici reflète les principales phases indispensables à l'amélioration d'une unité de stockage. Pour le détail des étapes du projet, se reporter à l'annexe 2.

Etape 1

Identifier les stratégies de stockage possibles en fonction de familles homogènes de pièces. Pour cela, il est conseillé de réaliser les opérations suivantes :

1) Rationalisation du stock (voir également en annexe 3)

Le magasin peut pâtir d'un stock mal géré : emplacements pris par des références « ventouses », augmentation inutile des trajets, nécessité de faire appel à des magasins de débordement, etc.

L'analyse de l'existant et son « nettoyage » ne pourra être effectuée qu'en présence des responsables de la Gestion Des Stocks et de la Direction Commerciale.

2) Définition des familles logistiques

Une famille logistique est un ensemble cohérent d'articles présentant les mêmes caractéristiques au niveau logistique :

- Nature des produits.
- Type de conditionnement.
- Données commerciales.
- Classe de volume.
- Classe de poids.
- Incompatibilités éventuelles...

3) En déduire un type de stockage (carton, palette, ...) par famille homogène et définir la stratégie de stockage.

Etape 2

Optimisation des trajets par :

- La suppression des trajets inutiles.
- L'optimisation de la localisation.
- L'ordonnancement des trajets.

Etape 3

Implanter et dimensionner le magasin (ou la nouvelle configuration) en fonction :

- Des règles définies par la stratégie de stockage.
- Des contraintes physiques (largeur des allées, hauteurs des conditionnements...)
- De l'organisation des circuits de réapprovisionnement.
- Des différents besoin dans chaque zone (réception, stockage, livraison).

Etape 4

Définir les règles d'organisation, de pilotage et de fonctionnement du magasin :

- Gestion d'inventaires.
- Temps d'ouverture et organisation des équipes.
- Indicateurs de performance.

XIII. La démarche Lean pour l'optimisation des processus

Le Lean représente un ensemble de techniques visant à l'élimination de toutes les activités inutiles. Le Lean est de ce fait une méthodologie de gestion essentiellement orientée vers la réduction des pertes générées à l'intérieur d'une organisation (en ce qui nous concerne, le centre de distribution) pour un rendement plus juste. [WOM & JON 1996]

La démarche Lean intervient lors de l'étape d'analyse des processus et d'optimisation des trajets. Cette méthode est intéressante du moment où elle nous amène à nous poser les deux questions élémentaires suivantes :

- Quelles tâches au sein du magasin pouvons-nous supprimer complètement ?
- Comment réduire le temps des tâches indispensables ?

Nous illustrons le principe de la démarche par la figure ci-dessous :

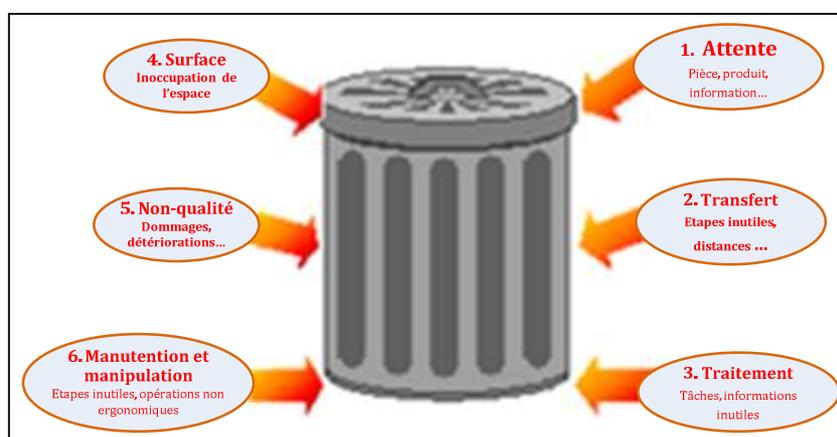
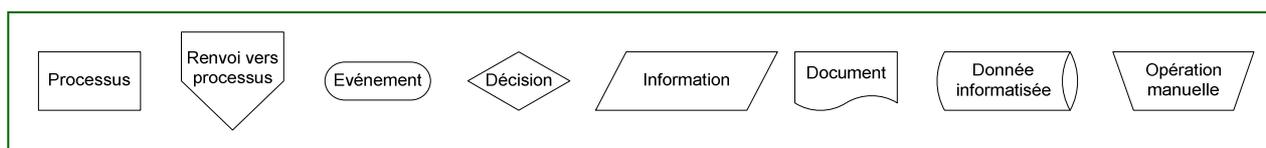


FIGURE 17 : LE LEAN WAREHOUSING

Pour y répondre, nous avons recours à une des techniques de la méthode qui est le VSM⁹ adaptée aux processus de magasinage. Cette technique requiert de passer par les étapes suivantes :

- 1) Cartographie du processus actuel (AS-IS en anglais).
- 2) Listing des carences du processus.
- 3) Identifier puis cibler les points à améliorer dans le processus.
- 4) Suggérer un processus futur (TO-BE en anglais) optimal ayant pour caractéristique la synchronisation des flux informationnels avec les flux physiques.
- 5) Etablir les plans d'action d'amélioration en désignant les responsables et les dates butoirs de réalisation. **[BCV 2007] [SITE 6]**

Principales icônes VSM utilisées :



XIV. L'approche processus pour l'intégration

Un processus est un ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforment les éléments d'entrée en éléments de sortie (norme ISO 9001:2000). Ces éléments sont soit des objets matériels (pouvant être perçus comme des flux par la logistique à des fins d'évaluation) soit des informations, soit les deux. **[BRA & WOJ 2003]**

L'utilisation d'une approche processus nous conduit à élaborer une cartographie qui permet de représenter le centre de distribution à travers les liens entre les différents processus et d'identifier à l'intérieur de cette organisation les relations client – fournisseur avec les entités échangées (document, information, produit). Il est dès lors possible de localiser précisément la difficulté et d'apporter des améliorations ciblées.

L'intégration des processus magasin à la chaîne logistique suppose un échange d'informations dans les deux directions de manière optimale.

⁹ Value stream mapping (cartographie de la chaîne de la valeur).

Chapitre Troisième

Etude de l'existant

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à la configuration actuelle du magasin et nous en étudions les processus afin d'identifier les problèmes réels et de définir les gisements d'amélioration.

L'étude s'intéresse principalement à trois aspects : structure de stockage, intégration du CDL à la chaîne logistique de SEA et enfin les différents processus de magasinage au sein du

CDL.

I. Présentation du CDL

Le CDL est l'unique centre de distribution en Algérie de SEA pour les produits Basse tension. Ses principales fonctions sont la réception des marchandises des fournisseurs, le stockage en vue de répondre aux fluctuations du marché, la préparation des commandes clients et l'expédition des colis.

Les fournisseurs de SEA sont au nombre de quinze dont les plus importants (Télé mécanique, Merlin Gerin, Merlin Gerin Alpe, Himel et Carosse) représentent **98%** du volume de flux entrant au magasin.

Le CDL est un entrepôt en 'I' avec une superficie de **940 m²** (**20 m x 47m**) divisée en différentes zones : (**se reporter à la page suivante pour le plan détaillé du CDL**)

- Une zone de réception de **33 m²** ;
- Une zone de non-conformité de **12 m²** ;
- Une zone de stockage de **750 m²** ;
- Une zone d'adaptation de **9 m²** ;
- Une zone de préparation de **33 m²** ;
- 3 bureaux et un vestiaire représentant un total de **36 m²**.
- Une zone d'expédition de **33 m²** ;

II. Nature des produits

Schneider Electric Algérie met à la disposition de ses clients une offre de produits électriques dont le catalogue comporte environ **38 000** références pour l'activité Basse tension. Tous ces produits présentent une incompatibilité avec l'eau et l'humidité (**voir annexe 5**).

Il existe actuellement environ **1385**¹⁰ références au magasin que nous pouvons répertorier comme suit :

- **34** références attribuées au stock marketing, elles représentent essentiellement des catalogues ou des échantillons de produits.
- **123** références attribuées au stock qualité représentant des produits non conformes.
- **682** références non gérées à stock c'est-à-dire des produits sans stock de sécurité représentant des commandes client spécifiques.
- **546** références gérées à stock représentant généralement des références à forte ou moyenne rotation.

¹⁰ Chiffres au mois d'Avril 2009.

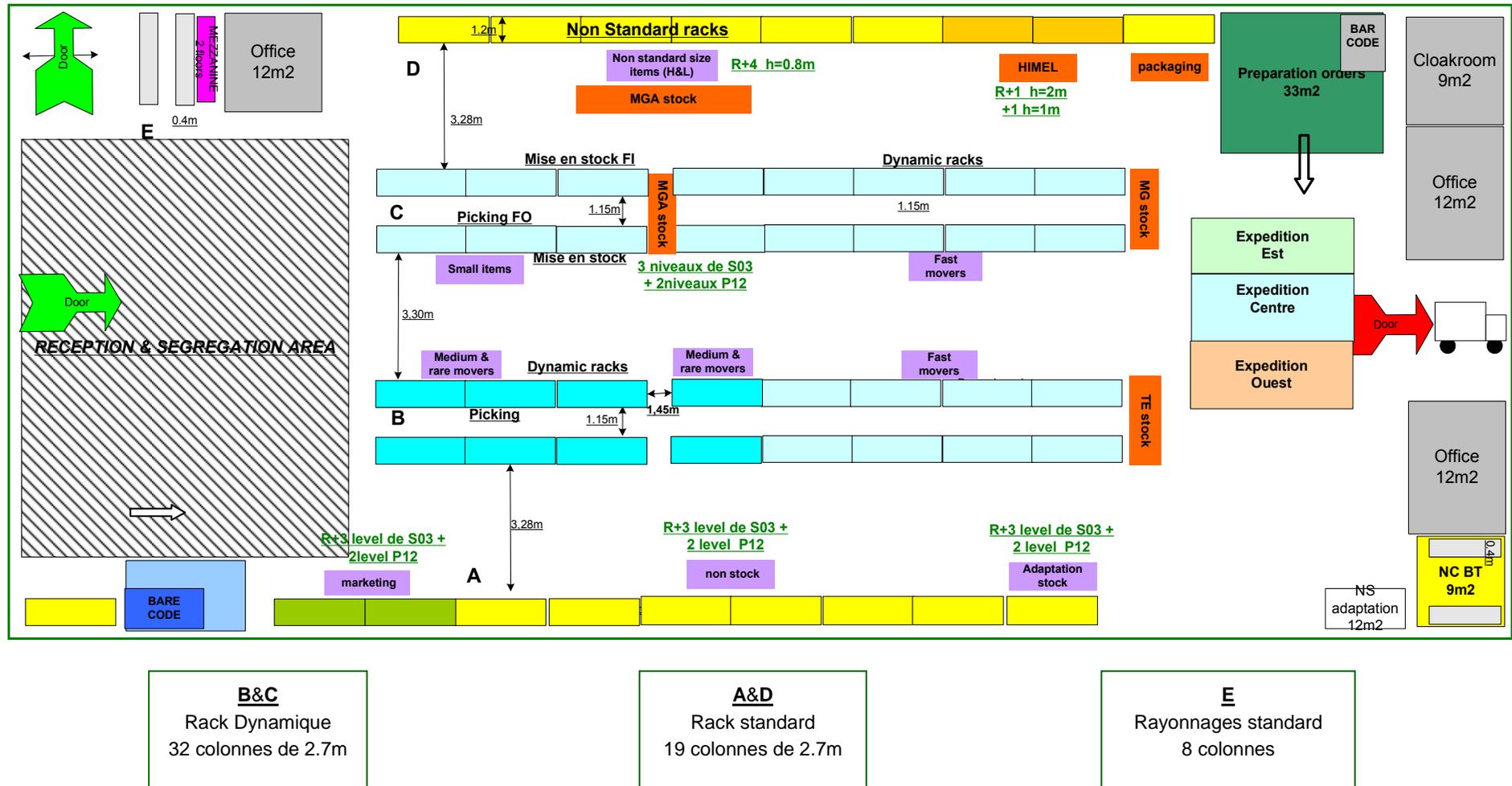


FIGURE 18 : PLAN DU CENTRE DE DISTRIBUTION LOCAL (LE PLAN N'EST PAS A L'ECHELLE)

III. La structure de stockage

La structure de stockage des produits du CDL est la suivante :

- 32 palettiers (racks) dynamiques - pour le stockage en emplacements affectés - de 5 m de hauteur, 2,7 m de largeur et 1,3 m de profondeur.
- 19 palettiers standards (ou chaotiques) - pour le stockage banalisé - de 5 m de hauteur, 2,7 m de largeur et 1,2 m de profondeur.
- 8 rangées de rayonnage standard de 3 m de hauteur, 5 m de largeur et 0,4 m de profondeur.

Les figures 19, 20 et 21 montrent les trois principales structures de stockage du CDL :

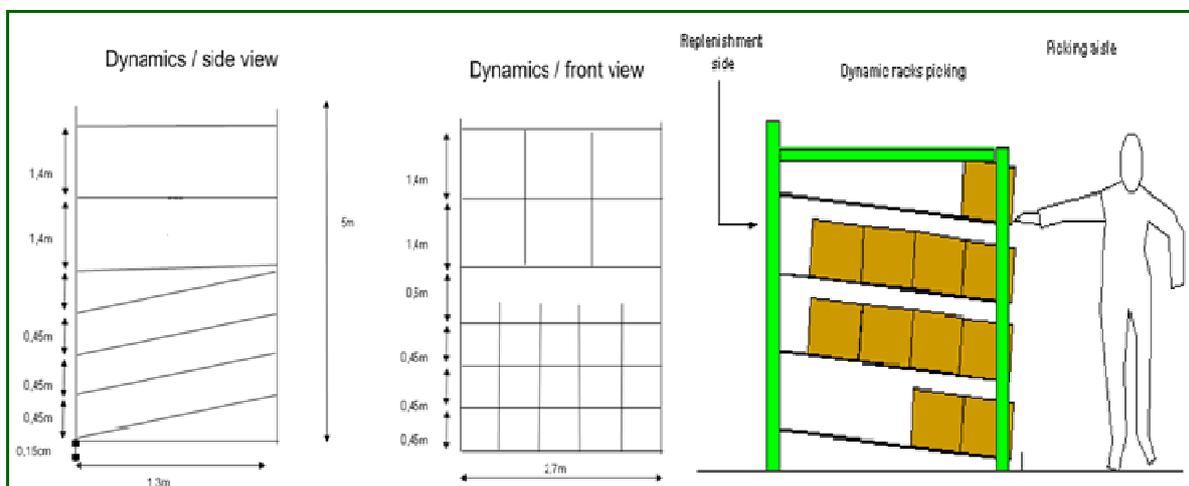


FIGURE 19 : PALETTIER DYNAMIQUE DU CDL

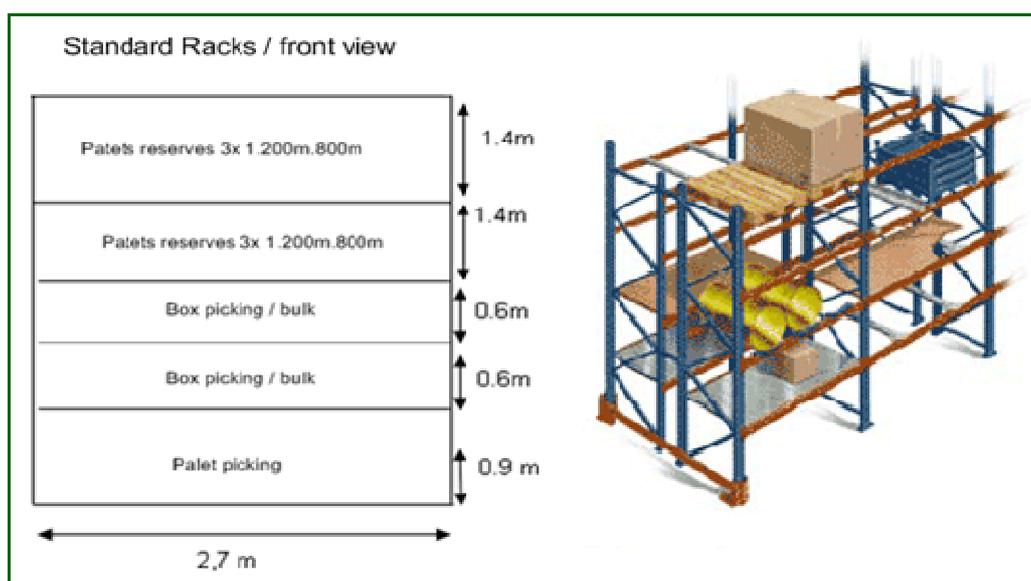


FIGURE 20 : PALETTIER CHAOTIQUE DU CDL

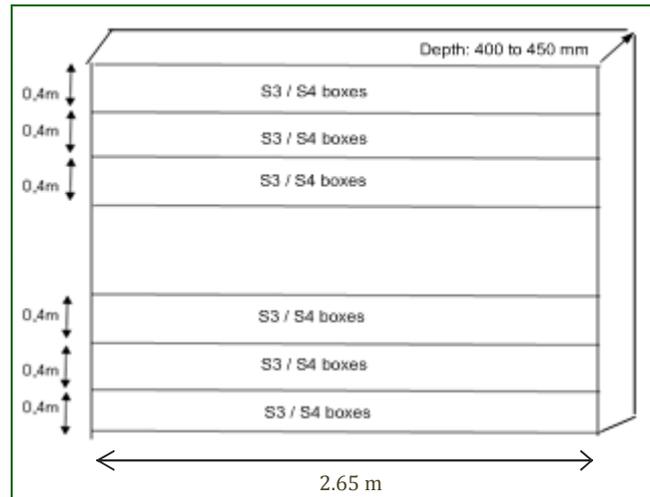


FIGURE 21 : MEZZANINE VUE DE FACE

IV. Les moyens matériels du CDL

IV.1. Les engins de manutention

Le centre de distribution de SEA dispose des moyens de manutention suivants :

- 4 chariots : pour la manutention lors de la mise en stock et du prélèvement.
- 5 transpalettes : pour la manutention des différentes charges.
- Une cerceuse : pour l'emballage des marchandises à livrer.
- Un gerbeur : pour le déchargement et la manutention des charges lourdes.

FIGURE 24 :
CERCLEUSEFIGURE 22 :
TRANSPALETTE

FIGURE 23 : GERBEUR

Remarque : Les chariots ne répondent pas aux exigences ergonomiques de base (hauteur des barres de poussée, hauteurs des plateaux, etc.) et sont de plus fortement détériorés. Nous avons dans le cadre de notre projet pour mission de définir le besoin en chariots de manutention pour leur renouvellement en accord avec l'implantation des nouveaux processus (se reporter au cahier des charges en annexe 6).

IV.2. Le lecteur code-barres

Le lecteur de code à barres disponible au niveau du magasin est de type pistolet à support fixe d'une profondeur de champs de **50 m**, son interface est un micro-ordinateur fixe.

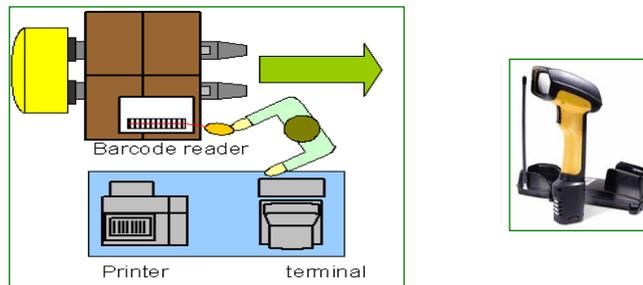


FIGURE 25 : LECTEUR CODE-BARRES A SUPPORT FIXE

Ce lecteur peut servir à effectuer les opérations suivantes :

- Collecter les informations des numéros d'expédition et des bons de commande à partir de l'EDI¹¹ du groupe Schneider.
- Vérifier le contenu de chaque colis réceptionné pour validation.
- Mettre à jour les quantités reçues dans SAP.
- Editer les étiquettes pour la réception des références non identifiées ou endommagées.
- Identifier tous les articles entrants ou sortants du magasin.
- Imprimer le document qui indique l'emplacement de chaque article (géré à stock) réceptionné afin d'effectuer la mise en stock.
- Imprimer la liste des produits non conformes à la réception.

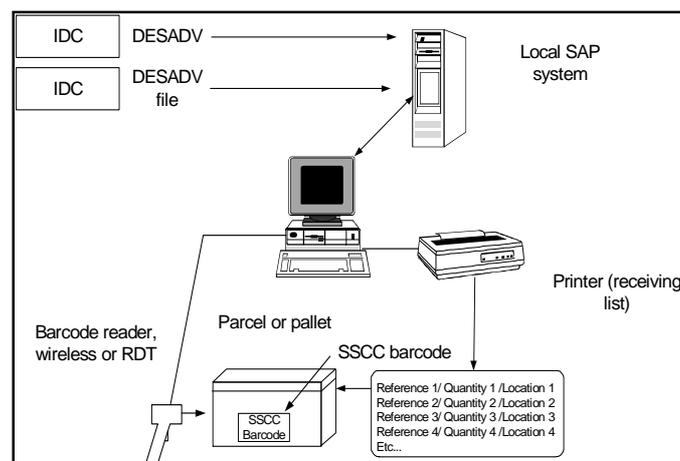


FIGURE 26 : LE SYSTEME D'INFORMATION LIE AU LECTEUR CODE A BARRE

¹¹ Echange de données informatisées.

Remarque : le lecteur de code à barre au CDL n'est utilisé réellement que pour collecter les informations des fournisseurs intragroupes via EDI et valider les réceptions.

V. L'effectif du CDL

Le CDL compte un responsable magasin, deux chargés de facturation et cinq magasiniers.

Les magasiniers sont en charge des opérations physiques et informatiques de réception, mise en stock et préparation des livraisons de marchandise. L'organisation du travail des cinq magasiniers est la suivante :

- Pendant la journée, trois effectuent la mise en stock, la préparation des commandes et l'expédition.
- Le soir, deux magasiniers procèdent à la réception des marchandises.

Ce système rigide est notamment à l'origine de plusieurs déséquilibres explicités plus loin dans le détail des processus.

VI. L'ERP au niveau du CDL

SAP est segmenté en trois familles de modules fonctionnels : **logistique**, **gestion comptable** et **ressources humaines**.

Le module logistique contient plusieurs fonctionnalités dont : la planification de la production, la gestion des stocks, la facturation... mais ne contient pas de module spécifique pour la gestion des entrepôts (WMS¹²).

Toutefois, le CDL utilise certaines fonctionnalités de l'ERP indispensables à son fonctionnement comme la validation des réceptions et la préparation des commandes.

VII. Fonctionnement du CDL

VII.1. La gestion des stocks en amont du CDL

- Le taux de couverture des stocks est en moyenne de 54 jours¹³.
- Les taux de rotation (classification ABC/FMR) sont actualisés tous les mois mais aucune actualisation des allocations n'est faite pour autant.

¹² Warehouse Management System.

¹³ Chiffre de Mars 2009.

- L'épuration du stock (séparer et détruire les invendus, les retours, etc.) est lancée une fois par an. Ce qui semble être insuffisant au vu de la densité de l'activité du CDL.
- Il n'y a pas de retour d'information systématique du CDL vers la GDS.

VII.2. L'étiquetage des colis

Les étiquettes des colis de SEA sont normalisées EAN 13¹⁴. Elles contiennent les informations suivantes :

- le numéro de lot ;
- le code colis ;
- le code référence ;
- le nombre de références par colis et
- le nom du fournisseur.

VII.3. Le système d'adressage

Tous les emplacements du magasin sont identifiés et étiquetés. Il est possible pour toute personne travaillant dans l'entrepôt de procéder à tout déplacement sans avoir à être familier avec le « in-house » et les règles d'organisation.

Le système d'adressage au niveau du CDL est le suivant : 20 – Z- XXX- Y explicité dans le tableau suivant :

TABLEAU 4 : LE SYSTEME D'ADRESSAGE DU CDL

magasin	allée	rangée	niveau	Aile (g ou d)
2 chiffres	1 lettre	De 2 à 3 chiffres	1 lettre	Chiffres paires ou
20	A, B, C ou D	De 01 à 112	A, B, C, D ou E	Chiffres impaires

Toutefois :

- Les allocations ne sont pas délimitées physiquement ce qui peut être cause de confusion s'il y a débordement.
- Tous les emplacements sont dimensionnés par rapport à une boîte **S03**¹⁵ ou une palette **P12** alors que le dimensionnement des allocations devrait être établi sur la base de la plus petite forme logistique c'est-à-dire la boîte S01 afin d'optimiser le taux d'occupation de la surface de stockage.

¹⁴ EAN : European Article Number, est une norme garantissant que le code-barres d'un article sera reconnu dans tous les pays de l'Union Européenne.

¹⁵ Cf. Plan de conditionnement (annexe 8).

- Un niveau de palettier est divisé en **7** allocations **S03** alors qu'il peut en contenir **8** !

VII.4. La stratégie de stockage

Les règles de stockage en vigueur au CDL sont les suivantes :

- 1) Séparer les produits par type et par marque (fournisseur), principalement :
 - Les produits dédiés (non gérés sur stock).
 - Les produits d'adaptation NS.
 - Les produits volumineux (armoires Himel, MGA).
 - Les produits gérés à stock Télémécanique.
 - Les produits gérés à stock Merlin Gerin.
- 2) Stocker les produits selon l'allée réservée au fournisseur (**cf. figure 17**).

Cette organisation s'appuie principalement sur l'expérience des magasiniers et sur des techniques mnémoniques. Elle ne respecte que partiellement les règles d'affectation et le classement par ordre de rotation n'est pas rigoureusement appliqué.

Les conséquences de ces défaillances sont des temps de mise en stock et de préparation trop longs ce qui affecte la performance globale du CDL.

A terme, le CDL pourrait être submergé par l'accroissement de l'activité et les nouvelles références qui entrent en stock. De plus, l'évolution du plan de conditionnement (**cf. Conditionnement en mono-box, p 51**) rendra bientôt cette méthode caduque.

Dans ce qui suit nous analysons chaque processus actuel du CDL en établissant la cartographie. L'objectif est de faire un rapport exhaustif des tâches de chaque processus en vue d'établir un plan d'amélioration.

Nous avons construit l'étude suivante en étant au plus près des intervenants au CDL et en participant nous même aux différentes opérations.

VIII. Le processus de réception

VIII.1. Les tâches organisationnelles

Il s'agit de préparer les réceptions à venir :

- le chargé de facturation communique le jour de la réception les bordereaux d'expédition et le détail du colisage transmis par les fournisseurs intragroupe¹⁶ au responsable magasin ;
- le responsable magasin entre le numéro du bordereau d'expédition dans l'ERP pour y récupérer les codes correspondants aux marchandises que l'on va recevoir afin de pouvoir vérifier et valider la réception future.

VIII.2. Les tâches physiques

- Décharger les containers ;
- Contrôler les marchandises quantitativement et qualitativement ;
- Stationner les marchandises dans les allées.

VIII.3. Les tâches administratives

- Notifier les réserves ;
- Faire un constat d'avarie ;
- Traiter les retours fournisseurs.

Les processus de pré-réception et réception sont détaillés dans les figures 27 et 28 ci-dessous :

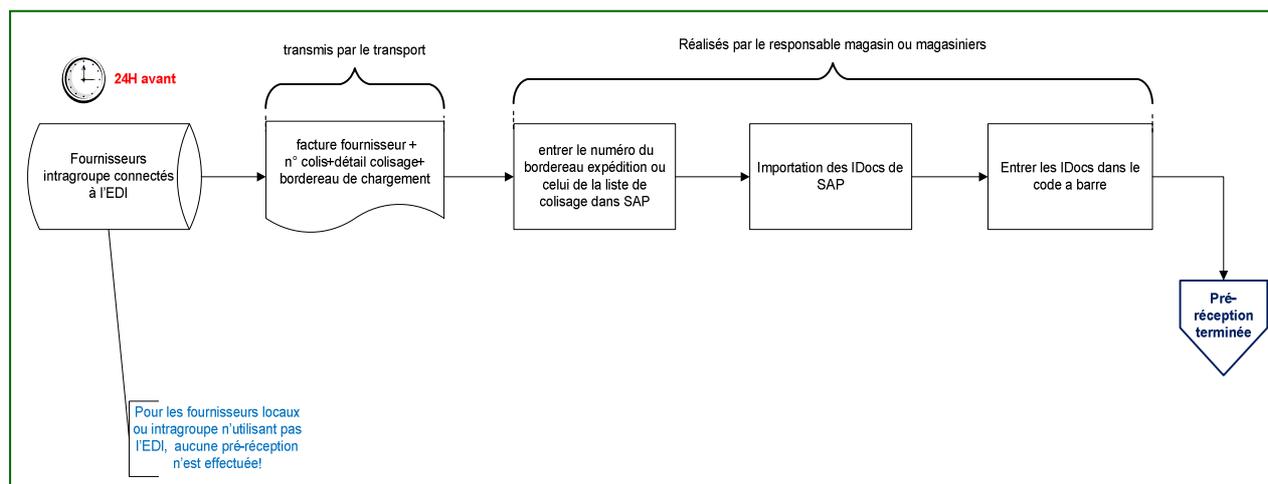


FIGURE 27 : PROCESSUS ACTUEL DE PRE-RECEPTION

*IDocs : Documents électronique d'interface entre SAP et le logiciel du code-barres.

¹⁶ TE, MG, MGA, HIMEL.

VIII.4. Analyse du processus

Le processus de réception tel qu'effectué actuellement au CDL présente essentiellement un problème d'ordre global : Les activités de déchargement, contrôle au code-barres et mise en stock (voir plus loin) ne sont pas faites en flux tendu ! (**cf. Les processus d'entrée en magasin, p63**).

Cet état des choses est essentiellement dû à l'organisation rigide du temps de travail des magasiniers qui ne permet aucun lissage de charges. De plus, l'anticipation des activités nous semble insuffisante au vu des informations logistiques disponibles.

En effet, Les informations communiquées par les fournisseurs peuvent être mieux employées afin d'anticiper et d'organiser les réceptions ; sur les bordereaux d'expédition et le détail de colisage se trouvent toutes les références que le CDL va recevoir, les quantités et les poids et volumes correspondants. Ces données suffiraient à :

- Dimensionner les équipes ;
- Dimensionner les équipements ;
- Etablir un plan de priorisation des containers ;
- Vérifier l'espace dans les allocations avant réception.

En sus de cela, nous avons relevé au cours de l'étude de ce processus les carences majeures suivantes :

- Absence de procédure concernant les commandes urgentes ou en retard.
- La passation de consignes entre les équipes des magasiniers n'est pas systématique.
- Absence d'indicateur de productivité.

IX. Le processus de mise en stock

IX.1. Tâches effectuées

Ce processus tel qu'effectué actuellement ne contient que des tâches physiques à savoir :

- Séparer les colis selon le fournisseur ;
- Mettre chaque référence dans l'emplacement qui lui est alloué.

Il est détaillé dans la figure 29 qui suit :

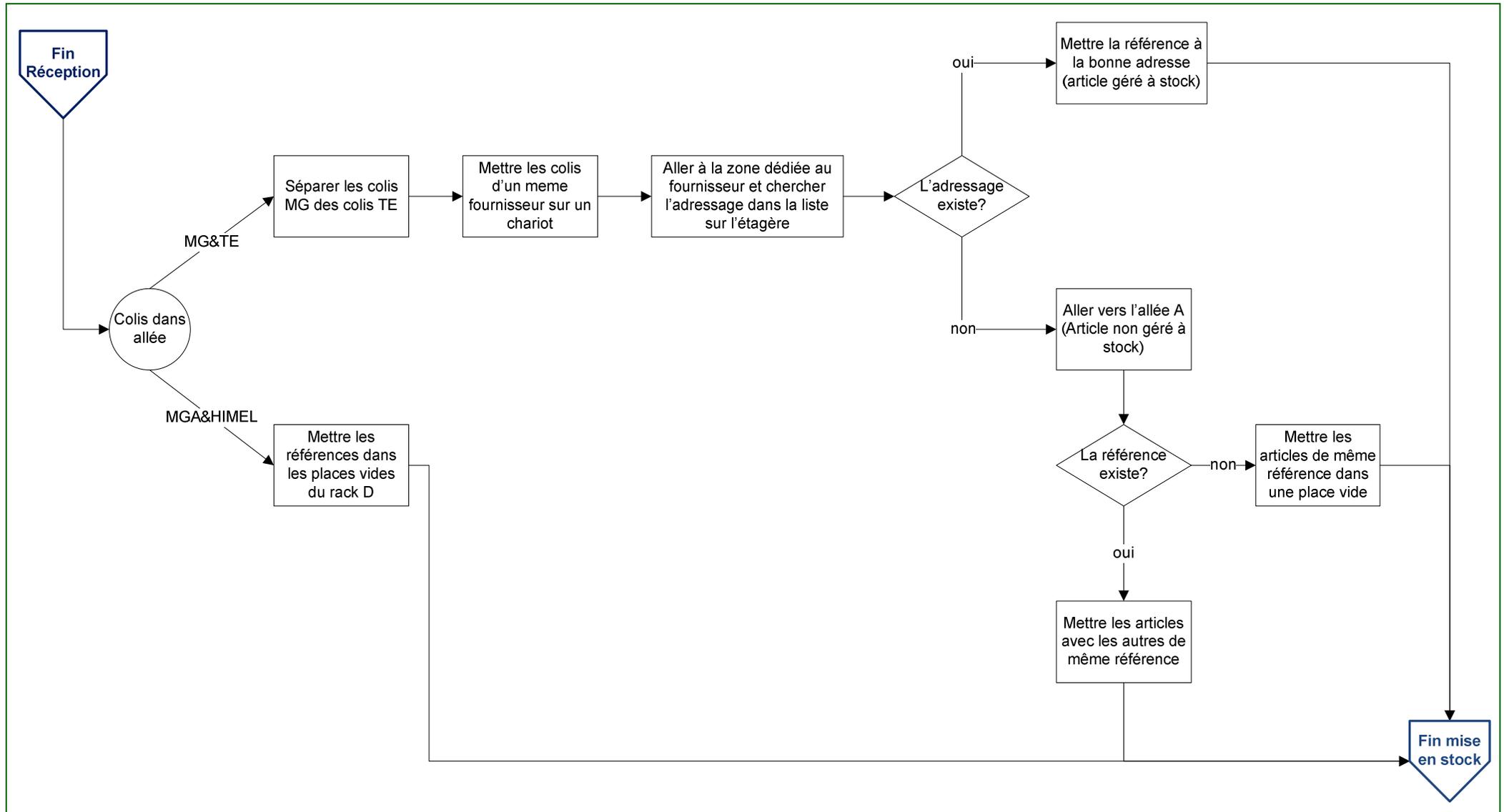


FIGURE 29 : PROCESSUS ACTUEL DE MISE EN STOCK

IX.2. Les carences constatées

- La mise en stock est faite à partir des allées de déstockage et non de stockage !
- La recherche des références dans les listes demande beaucoup d'effort et induit des pertes de temps conséquents.
- Il existe des adresses qui sont occupées par de mauvaises références.
- Absence de politique claire concernant l'emballage vide et son recyclage.
- Absence de mise à jour des adresses.
- Absence de plan de dimensionnement des moyens matériels et humains.
- Absence d'indicateur de productivité.

X. Le processus de préparation des commandes

X.1. Les tâches physiques:

- Prélever les produits selon le bon de préparation.
- Contrôler les références et les quantités prélevées.

X.2. Les tâches administratives

- Sélectionner les commandes à traiter.
- Établir et éditer les documents de prélèvement (bon de préparation).
- Editer les documents et les étiquettes d'expédition.

X.3. Les carences constatées

- Les magasiniers classent eux même les bons de préparation selon les régions (Est-centre- Ouest) alors que l'ERP pourrait le faire automatiquement.
- Les documents transmis aux magasiniers sont de lecture difficile et peuvent induire des erreurs de préparation.
- Inadéquation entre le système et le magasin en ce qui concerne les allocations.
- L'optimisation des trajets des magasiniers n'est pas étudiée.
- Absence d'un plan de conditionnement pour la préparation des commandes.
- Absence d'indicateur de productivité.

Les figures 30, 31 et 32 décrivent en détail les étapes de ce processus :

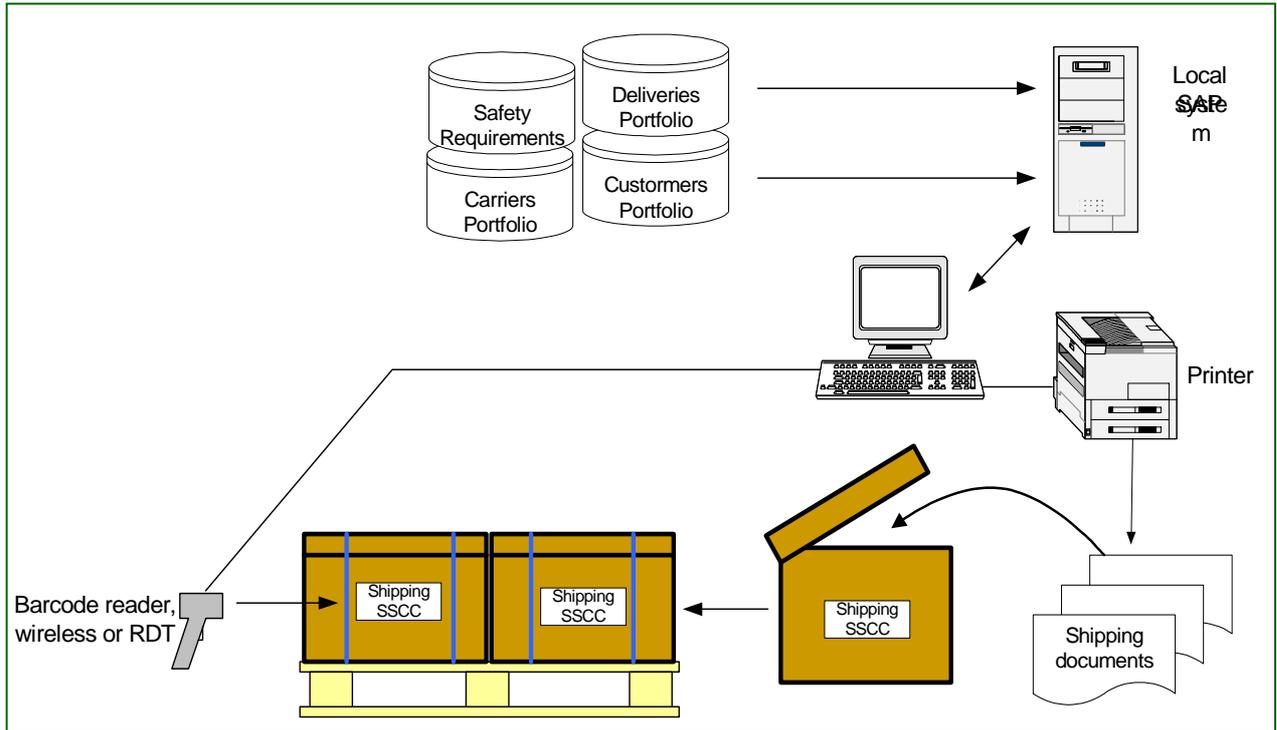


FIGURE 30 : SCHEMA DE L'EDITION DES DOCUMENTS D'EXPEDITION

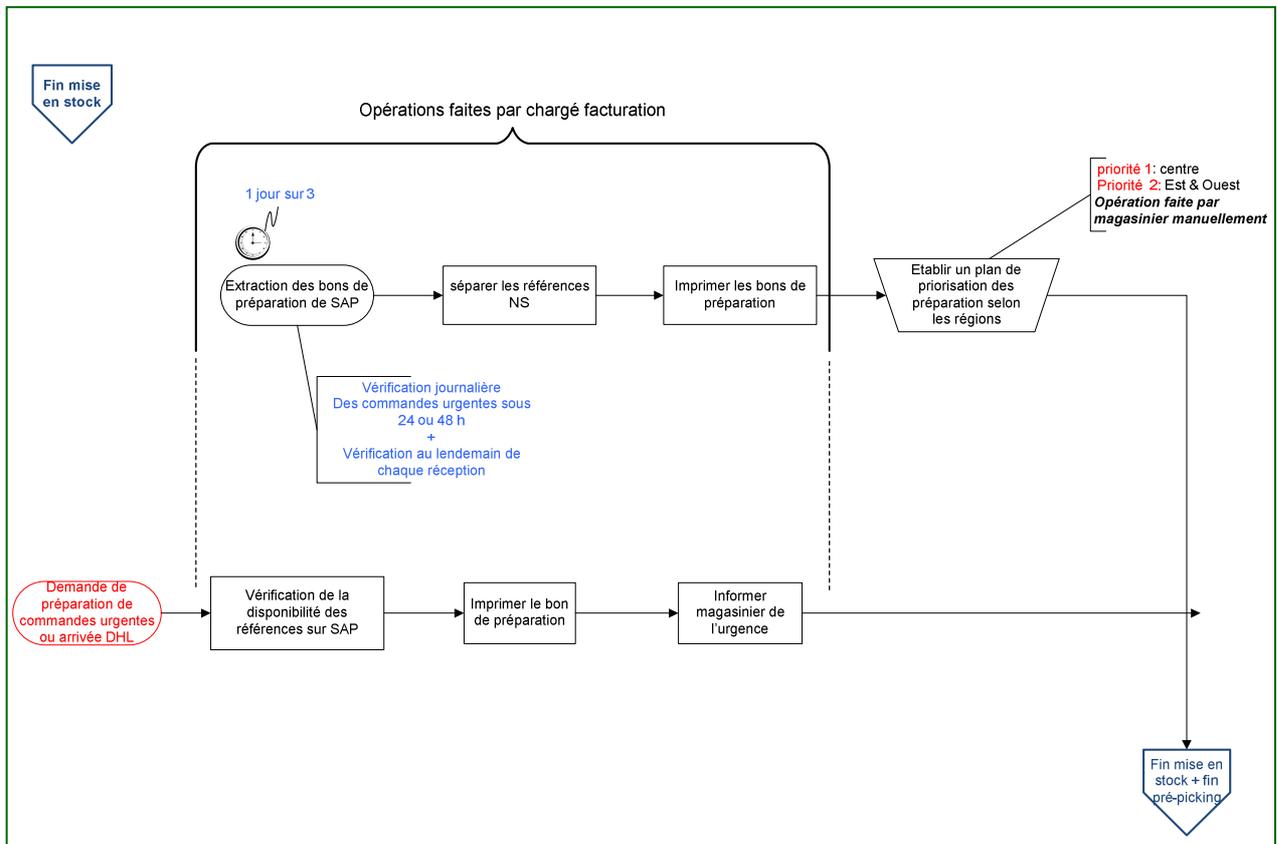


FIGURE 31 : PROCESSUS ACTUEL DE PRE-PRÉPARATION DES COMMANDES

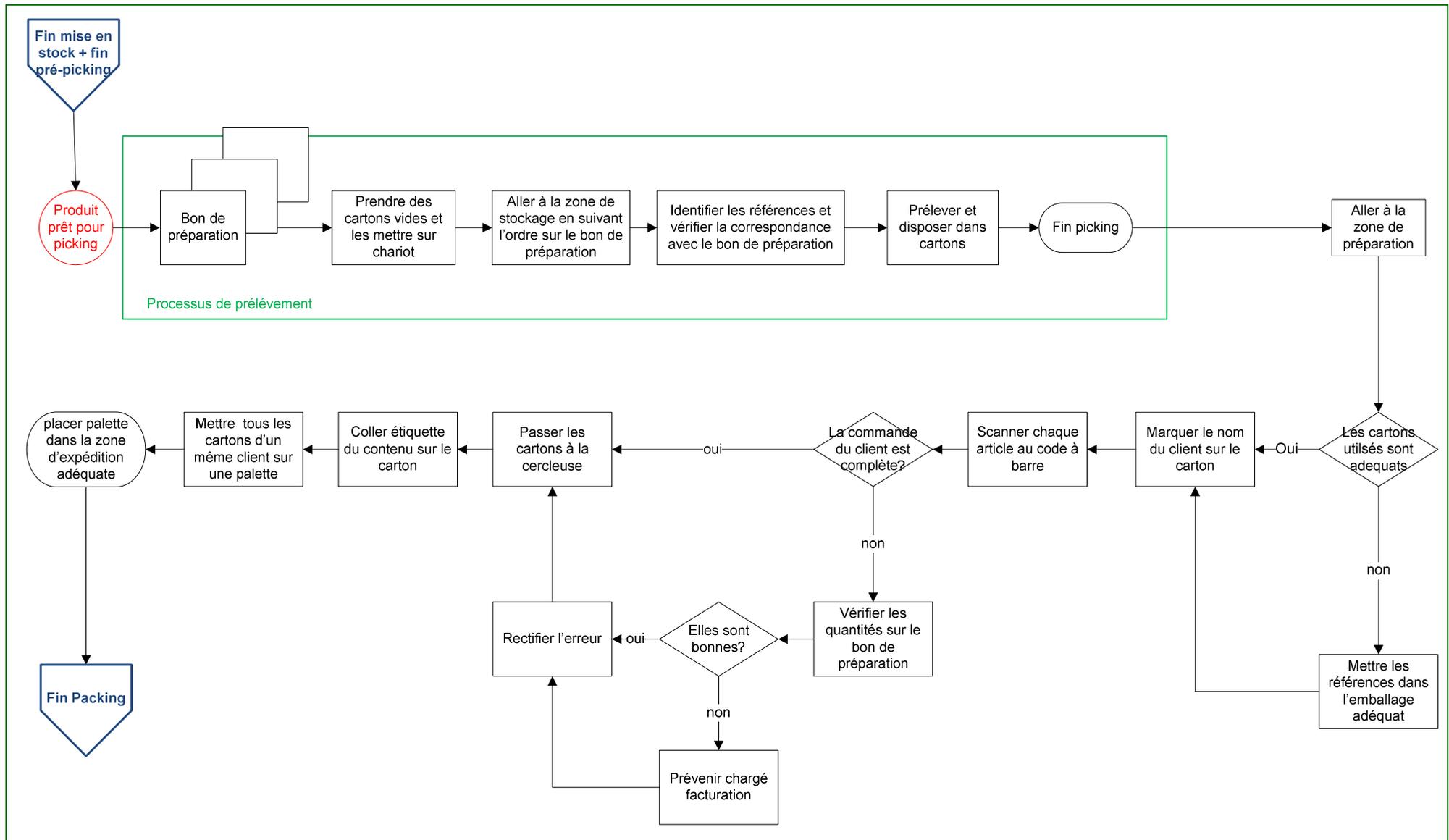


FIGURE 32 : PROCESSUS ACTUEL DE PREPARATION DES COMMANDES

XI. Le processus d'expédition

Dans cette étape les colis sont acheminés de la zone de préparation vers la zone d'expédition, cette dernière étant divisée en trois sous zones :

- Une zone centre pour les marchandises destinées aux clients d'Alger et ses environs ;
- Une zone pour les marchandises des clients situés à l'Ouest du pays et ;
- Une zone pour les marchandises des clients de l'Est.

A l'arrivée du transporteur, le magasinier remplit le bordereau d'expédition en précisant : le nombre de colis, le numéro du bon de livraison et le nom et adresse du client.

Le transport est une activité que sous-traite SEA ; le CDL, pour les livraisons aux environs d'Alger, a à sa disposition un camion de 1.5 tonnes du samedi au jeudi de 8h30 à 17h. Pour les autres régions, il suffit de prévenir la compagnie de transport.

Nous avons constaté pour ce processus certaines carences. Principalement :

- Les trois zones sus-décrites ne sont pas délimitées physiquement ce qui provoque parfois un amalgame entre marchandises de différentes destinations.
- Il n'y a pas de synchronisation entre le processus de préparation des commandes et leur expédition, ce qui induit souvent un engorgement de la zone.

Ce processus est schématisé dans la figure 33 à la page suivante.

Remarque : *Notre projet ne concerne pas les plans de transport aval puisqu'il s'intéresse uniquement à la chaîne interne du CDL.*

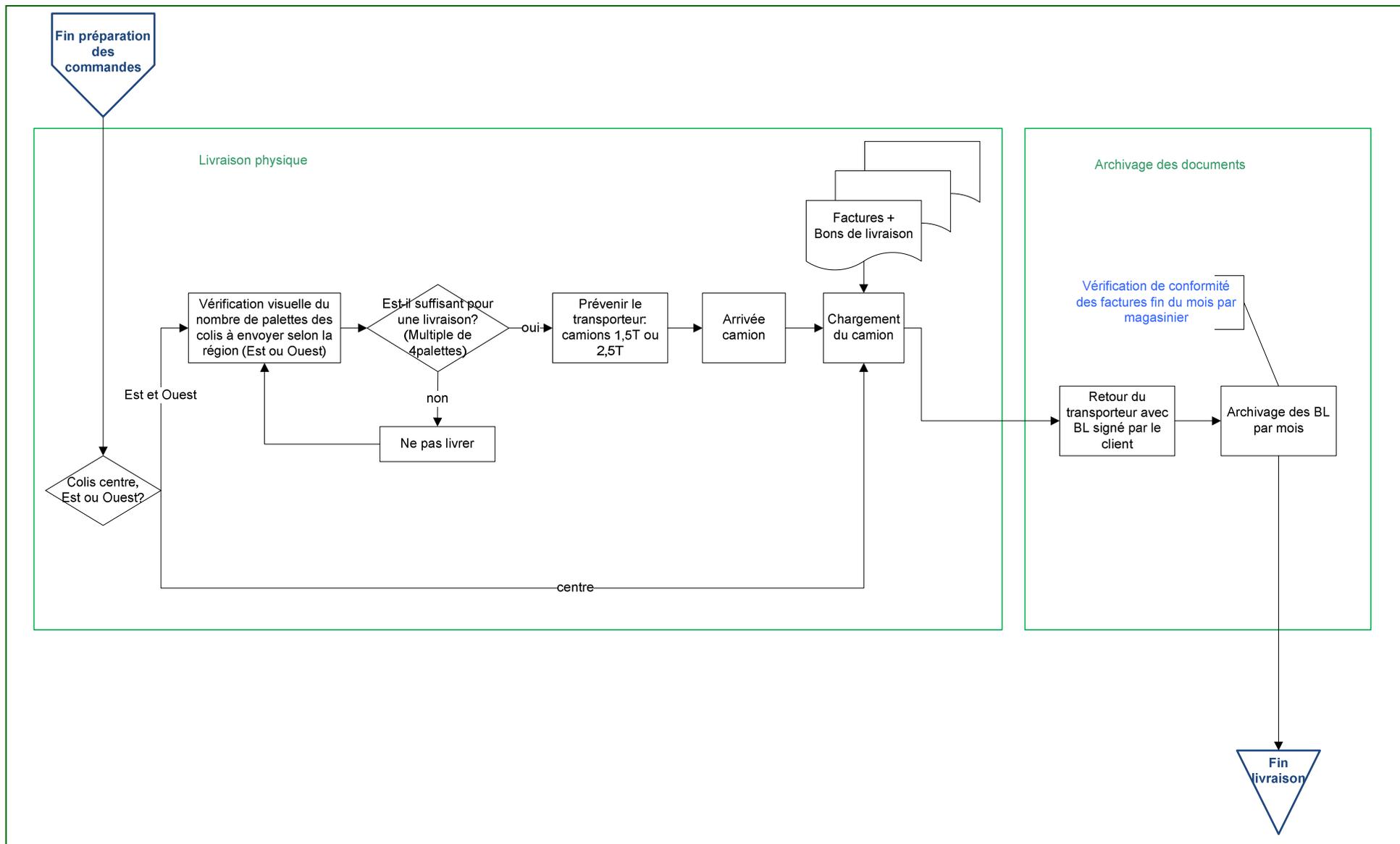


FIGURE 33 : SCHEMA DU PROCESSUS ACTUEL D'EXPEDITION

XII. Les évolutions de l'activité Basse tension

Cette partie est consacrée aux évolutions majeures que va connaître l'activité Basse tension et qui influenceront à terme sur l'organisation du Centre de Distribution Local. Nous tenterons d'évaluer l'impact qualitatif et quantitatif des évolutions programmées ou possibles et d'analyser les différentes hypothèses qui en découlent afin de proposer les solutions ou les configurations adéquates.

XII.1. Basculement des flux vers CLSB¹⁷

Certainement l'évolution la plus importante au niveau logistique, elle concerne le basculement de la quasi-totalité des flux de commande et d'approvisionnement (aujourd'hui plus de **90%** du volume physique, à terme probablement **100%**) vers un seul fournisseur qui est CLSB.

Concrètement pour le CDL, cela représente des groupages tous originaires d'un seul fournisseur, autrement dit des opportunités énormes en termes d'unification, de consolidation et de fiabilisation des informations logistiques. Le CDL peut réellement accroître sa performance en « s'intégrant » plus en amont de la chaîne d'approvisionnement. Ces différentes opportunités d'amélioration sont détaillées dans le chapitre suivant.

XII.2. Le conditionnement en mono-box

En simultané avec le basculement des flux vers CLSB, les produits importés par SEA seront conditionnés en mono-packaging, c'est-à-dire qu'un colis (carton ou boîte) comportera une **unique** référence et devra être étiqueté en arabe, avec détail du contenu en plus de l'étiquetage habituel. Tous les produits seront marqués Schneider Electric uniquement.

En comparaison avec un conditionnement en packaging mixte (plusieurs références dans un colis), cette démarche implique :

- Une simplification significative des opérations de contrôle quantitatif au code-barres et donc un gain en temps opératoire par colis tout aussi important. Malheureusement, nous ne disposons pas de moyens opérationnels fiables pour calculer ce gain.
- Un taux de remplissage par conditionnement estimé < **70%** en moyenne pouvant induire un accroissement du nombre de colis par groupage et donc une augmentation des manipulations à la réception (déchargement, code-barres et mise en stock).

¹⁷ Centre logistique de Sant Boï, Filiale espagnole de Schneider Electric SA et principal fournisseur de SEA.

- Un conditionnement qui va plus loin dans la chaîne logistique ; au moins jusqu'à la mise en stock puisque les produits ne sont plus déconditionnés après le code-barres.

XII.3. La croissance

La croissance des activités Basse tension de SEA pèse sur le Centre de Distribution doublement :

XII.3.1. En volume de stockage :

- Augmentation du volume à stocker pour chaque référence gérée à stock. Celle-ci est estimée par rapport à la croissance de l'activité commerciale correspondante.
- Croissance du nombre de références faisant partie du cœur de gamme et donc gérées à stock. Passé de **160** en 2007 à environ **550** aujourd'hui, on estime à **100** le nombre des nouvelles références entrant chaque année au cœur de gamme sur un horizon de 3 ans.

XII.3.2. En densité de flux :

- **50 à 55%** de conteneurs à réceptionner en plus par rapport à 2008. Cela représente en absolu l'équivalent de 4 conteneurs 20 pieds par semaine à réceptionner en une seule nuit. Les retards de transport quasi-systématiques induisent des livraisons pouvant aller jusqu'à 10 conteneurs 20 pieds par semaine à réceptionner sur deux ou trois nuits consécutives.

XII.3.3. Les nouvelles configurations

La Direction Supply Chain & Logistique de SEA envisage plusieurs transformations pour le CDL :

- La construction d'une nouvelle zone d'adaptation pour les compacts NSX similaire à la zone d'adaptation des compacts NS.
- La construction d'une zone sous-douane (non encore dimensionnée).
- La création d'une zone d'accueil clients.

Tous ces changements bien que toujours à l'étude, sont potentiellement consommateurs en surface utile de stockage et nécessitent donc une étude préalable pour l'optimisation de l'espace d'entreposage.

Conclusion

L'étude du CDL a mis en évidence plusieurs déficiences en matière :

➤ **D'organisation :**

- Absence d'anticipation des charges ;
- Organisation rigide des ressources humaines.

➤ **De systématisation des tâches :**

- Confusion due à l'improvisation des magasiniers dans l'exécution des tâches.

➤ **D'utilisation de l'espace disponible :**

- Le taux d'occupation du CDL est de **60%** en moyenne¹⁸ ce qui permet d'envisager un éventuel redéploiement de l'espace.
- La zone de stockage dédiée aux produits lourds et volumineux n'est pas suffisante.

C'est pourquoi, il est nécessaire d'initier des améliorations sur chaque processus individuellement, mais le changement majeur se situe certainement au niveau global : opérer en **flux tendu**¹⁹ tout le long de la chaîne pour une meilleure exploitation des ressources et une efficacité maximum. Il s'agira pour cela de définir la stratégie de stockage adéquate puis de réorganiser les processus. L'analyse devra tenir compte des évolutions programmées, qu'elles représentent des opportunités ou des contraintes.

¹⁸ Nombre d'alvéoles occupées / Nombre total d'alvéoles.

¹⁹ Traduit en anglais par « Lean ».

Chapitre Quatrième

Optimisation des processus

Et

Intégration

Introduction

Ce dernier chapitre présente le CDL tel qu'il devrait être après implantation des solutions proposées et validées par expertise (par le comité de pilotage ainsi que le correspondant expert en *warehousing* de Schneider Electric SA). Ce travail devra nécessairement être réalisé en synchronisation avec le basculement total des flux vers Sant Boï et la réception des premiers groupages provenant de ce fournisseur (fin juin 2009).

Nous reprenons ici les principales étapes de l'étude en deux sections interdépendantes :

- 1) La préparation « physique » du CDL aux changements à venir.
- 2) Les améliorations organisationnelles et systémiques pour l'optimisation des processus.

I. Rationalisation du stock

Une instruction de calcul de la provision pour dépréciation de stock a été initiée en mars 2009. Ce calcul permet d'identifier le stock non mouvementé pendant une année et plus. Effectué **chaque fin de mois**, il permet de solder les produits provisionnés par vente promotionnelle en coopération avec le Marketing et le Commerce ou à défaut, de les rebuter.

Le premier calcul (fin mars 2009) a mis en évidence pas moins de **10%** du volume physique total à solder ou à rebuter. Ce volume comprend :

- Des produits « démodés » (en fin de cycle de vie).
- Des produits obsolètes à cause de nouvelles normes de fabrication.
- Des pièces détachées, sous-ensembles ou composants entrant dans la composition d'un produit fini dont la fabrication a été arrêtée ou fortement ralentie.
- Des pièces détachées inutilisables suite à un changement de nomenclature.
- Des produits à très faible rotation.
- Des produits endommagés ou détériorés (stock de non-conformité).

Cette procédure a également permis de transférer les articles n'ayant pas leur place au CDL tel que les catalogues de produits, les échantillons... propriété du département Marketing.

II. Stratégie de stockage

La stratégie de stockage, préalable indispensable à la réflexion pour l'optimisation des processus, a été entièrement établie dans le cadre de la première partie du projet. L'étude a concerné un catalogue de **5968 références** représentant tous les articles ayant été commandés au moins une fois par SEA depuis novembre 2007.

Les informations prises en compte pour la détermination des familles logistiques sont multiples. Le détail du tableau d'analyse est présenté en **annexe 7**, voici les points les plus importantes :

- L'activité commerciale à laquelle appartient le produit.
- Taux de rotation du produit par mois : par volume de consommation et par nombre de lignes de commande (**voir figure 34 à la page suivante**).
- Les différents conditionnements du produit : pouvant aller jusqu'à **5** en fonction du volume de commande et des dimensions physiques du produit. Mais aussi :



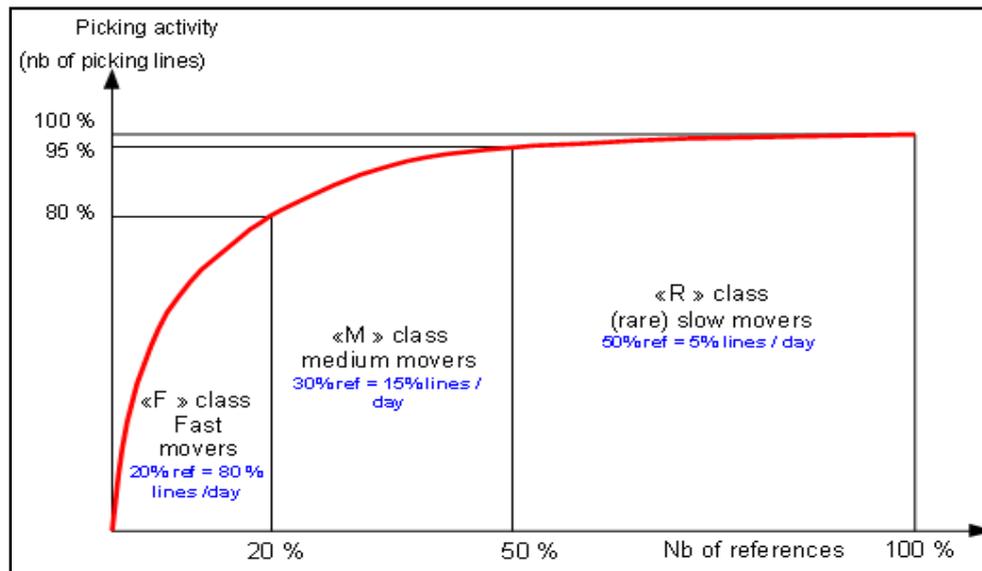


FIGURE 34 : CLASSIFICATION FMR

La combinaison multiple de ces critères nous renseigne sur le type de positionnement adéquat pour la référence et son mode de gestion (correspondant à la famille logistique de stockage). Nous distinguons sept modes différents :

- 1) **NS Dynamic** : englobe **13** références gérées sur stock représentant des composants spécifiques pour la fabrication de compacts électriques.
- 2) **Heavy & large** : produits lourds et / ou volumineux gérés sur stock.
- 3) **Dynamic** : produits de dimensions « standards », gérés sur stock ou à forte rotation (voire moyenne selon les cas).
- 4) **Dynamic pallet** : produits de dimensions non standards (longs ou larges), gérés sur stock et se présentant sous formes de palettes complètes.
- 5) **Cross dock** : Commande (complète ou non) d'articles non stockés, en pack unifié, dédiée à un client connu et facilement identifiable (Une palette complète, une armoire électrique, un produit spécifique ...)
- 6) **Chaotic** : produits non gérés sur stock de toutes dimensions (hormis cross dock).
- 7) **Mezzanine** : produits « petits » non gérés sur stock, à faible ou moyenne rotation.

La segmentation ainsi effectuée a donné les résultats suivants :

TABLEAU 5 : MODES DE GESTION DES REFERENCES

Mode de gestion	Nombre de références
Chaotic	4932
Cross dock	334
Dynamic	474
Dynamic Pallet	31
H&L	32
Mezzanine	152
NS Dynamic	13
Total général	5968

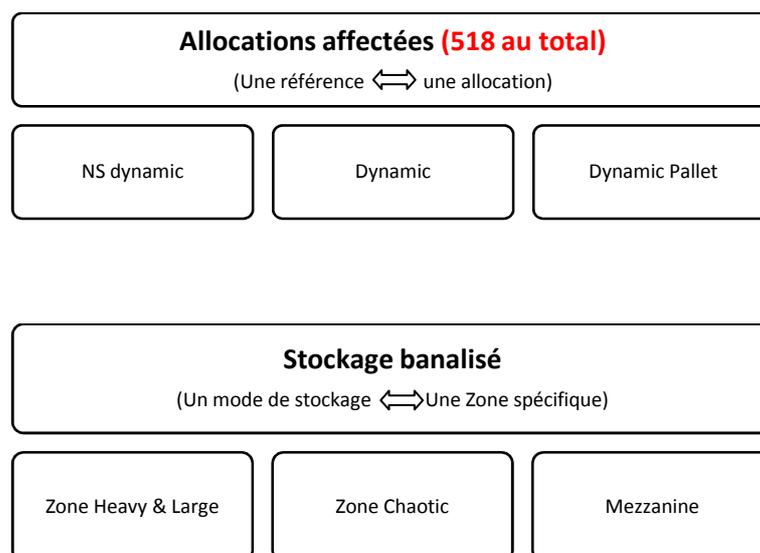
III. Dimensionnement statique

III.1. Les conditionnements (voir annexe 8)

Une étude statistique a été menée quant à l'occurrence des différentes formes de conditionnement afin d'aider au dimensionnement statique de l'espace de stockage. Sur les 5968 références, plus de **80%** sont conditionnées sous l'un des formats suivants : S01, S02, S03, S04 ou palette (P12, PD2, P06, etc.). Les 20 % restants représentent des produits non gérés à stock c'est-à-dire des commandes client spécifiques le plus souvent conditionnés dans des emballages génériques (carton, sachet plastique, palette spéciale, ...).

Cette analyse nous permet de baser le dimensionnement statique du magasin ainsi que la stratégie de stockage sur ces 5 formes de conditionnement.

III.2. Type d'affectation



III.3. Volumétrie

On calcule en fonction des règles établies le besoin en volume de stockage pour chaque allocation pour les produits affectés, et pour chaque zone pour les produits stockés en banalisé. Le besoin en volume de stockage est exprimé en nombre nécessaire de S03, S04, S02 ou S01 box avec un taux de remplissage par boîte fixé à **70%**.

Un calcul de robustesse a également été effectué sur un horizon de trois années afin de vérifier la capacité du CDL à contenir les volumes futurs à stocker. Cette analyse concerne trois aspects :

- L'évolution du volume par référence gérée sur stock.
- L'entrée de nouvelles références au cœur de gamme.
- L'augmentation de la densité du flux des références non gérées sur stock.

Les facteurs d'extrapolation pris en compte dépendent évidemment du type d'affectation et du mode de stockage :

- Pour les emplacements affectés (Dynamic, NS Dynamic et Dynamic Pallet), la croissance est calculée au niveau de chaque référence. Elle est égale à celle de l'activité commerciale correspondante.
- Pour le stockage banalisé (Chaotic, H&L et Mezzanine), un taux de croissance annuel de **12%** est considéré comme base de calcul. Ce taux correspond à des niveaux d'occupation de **70**, 80 et 90 % de chaque zone à la 1^e, 2^e et 3^e année respectivement.

Les résultats consolidés de l'étude sont résumés dans le tableau suivant :

TABLEAU 6 : DIMENSIONNEMENT STATIQUE

Synthèse des scénarios		Horizon 1 an	Horizon 2 ans	Horizon 3 ans
Dynamic, NS dynamic et Dynamic pallet	S03 BOX	2088	2355	2664
	S04 BOX	53	56	59
	S02 BOX	262	304	352
	S01 BOX	459	556	675
	S03²⁰	2440	2758	3127
Chaotic	S03 BOX	1821	2048	2341
H&L	S03 BOX	1481	1666	1904
Mezzanine	S03 BOX	52	59	67
Total	S03 BOX	5793	6531	7439

²⁰ Consolidation du besoin en volume de stockage en nombre de S03 box.

La comparaison de ces estimations avec les capacités propres du CDL a démontré :

- La capacité du CDL à contenir la croissance en volume physique à stocker sans recourir à des magasins de débordement.
- La nécessité de redimensionner la zone **H&L**.
- Une opportunité de redéploiement de l'espace inoccupé à moyen terme à condition de réviser le système d'adressage et la stratégie d'affectation.

IV. Stratégie d'affectation

Sont évidemment concernés les références à emplacement affecté uniquement :

- Les « Dynamic pallet » sont entreposés soit au niveau du sol pour une accessibilité aisée, soit dans les deux derniers niveaux du rack.
- Les « Dynamic » et « NS Dynamic » peuvent être stockés sur trois niveaux au maximum selon le volume de la réserve. Celle-ci est définie comme la quantité maximum stockée moins la capacité d'un niveau de rack standard (équivalent à 4 S03). Il peut y avoir jusqu'à 2 niveaux de réserve (le dernier étant la palette).

Ci-dessous le tableau de répartition selon la forme logistique et le niveau de réserve :

TABLEAU 7 : STRATEGIE D'AFFECTION²¹

Picking position type	Levels required				Total général
	1	3	1 + Spécial	Spécial	
Dynamic	346	44	33	51	474
S01	7	8	1		16
S02	83		2	9	94
S03	239	35	29	40	343
S04	17	1	1	2	21
NS Dynamic	7	4	1	1	13
S03	7	2		1	10
S04		2	1		3
Total général	353	48	34	52	487

Le travail suivant consiste à affecter une allocation à chaque référence. Pour ce faire :

- On divise la zone réservée au stockage dynamique en plusieurs sous-zones (que l'on considérera par souci de simplification comme chaque colonne de 2.7 m) ;
- On classe ces sous-zones par ordre d'accessibilité par rapport à un parcours de préparation optimal. Ce dernier est décrit dans la figure 35.

²¹ Spécial : 3^e Niveau du rack (cf. Annexe 9).

- On affecte les références par ordre de rotation, de la plus forte à la plus faible. Le volume de consommation moyen de chaque référence déterminera la hauteur à laquelle celle-ci sera stockée ; une référence à fort volume de consommation à chaque commande sera stockée à la hauteur de picking la plus ergonomique.

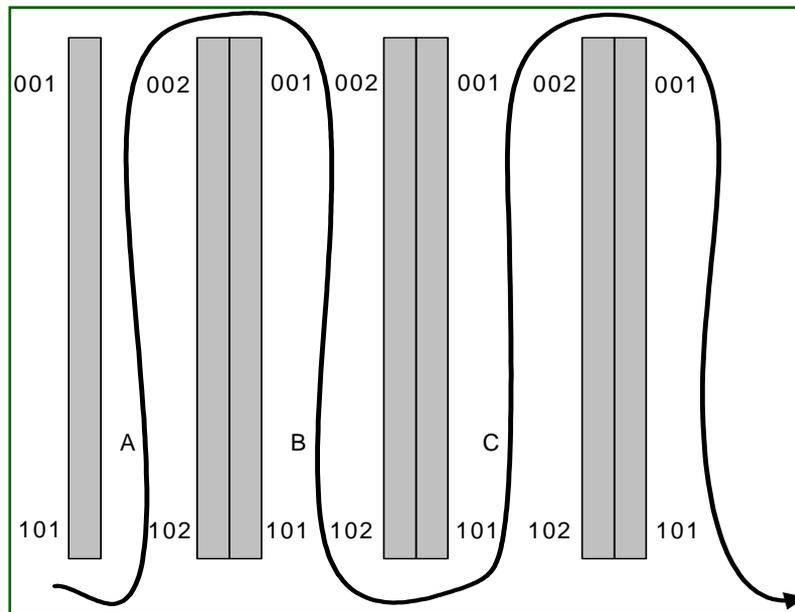


FIGURE 35 : PARCOURS DE PREPARATION OPTIMALE

V. Le stockage banalisé

La gestion des références stockées en banalisé est assez problématique lorsque l'on ne dispose pas d'un système informatique adéquat (WMS). Néanmoins, on peut suivre quelques règles de base afin d'optimiser les mouvements :

- Dédier une zone spécifique pour ce type de stockage (allée A).
- Rapprocher cette zone le plus possible de la zone de livraison (ces produits sont censés stationner un minimum de temps au magasin).
- Cette zone doit avoir tous types d'emplacements (palette, boîte, produits longs...).
- Créer dans SAP un module permettant la segmentation lors de la réception - passage au code-barres - des produits à allocations dédiées avec les produits stockés en banalisé afin d'accélérer la mise en stock.
- Simplifier autant que faire se peut les opérations administratives à la réception.

VI. Le système d'adressage

Afin de permettre :

- Un gain conséquent en surface utile en augmentant la densité de stockage ;
- Une gestion plus rationnelle du volume et des alvéoles de stockage grâce à une meilleure clarté et enfin ;
- Une flexibilité accrue du système d'adressage aux différentes formes logistiques.

Nous avons proposé deux solutions alternatives au système d'adressage initial :

- 1) Revoir l'adressage sur la base de la plus petite forme logistique de SEA (**S01**) tout en gardant la même logique de numérotation.
- 2) Mettre en place un système d'adressage « dynamique » où l'étiquette pourrait être décalée horizontalement en fonction des dimensions des produits stockés. Ce système permettrait d'adapter chaque allocation au produit qu'elle contient. Il sera également possible d'introduire ou de retirer des étiquettes pour optimiser à chaque fois la densité de stockage. Pour cela il conviendrait d'ajouter l'indice de la colonne dans l'adressage et de la diviser en un certain nombre d'allocations en fonction du besoin et des dimensions des produits stockés.

Ce dernier système présente l'avantage d'apporter une flexibilité maximum au volume global de stockage mais requiert une gestion assez complexe et présente donc des risques d'erreur.

Dans les deux cas, il sera utile de délimiter physiquement chaque allocation avec une bande adhésive par exemple afin d'éviter les débordements et les erreurs.

Le premier système a été sélectionné pour implantation par le comité de pilotage pour la simplicité et la rapidité de sa mise en œuvre (voir annexe 9).

Résultat :

La révision du système d'adressage alliée à une stratégie de stockage rationnelle devrait permettre une économie de l'ordre de **15 à 25%** de la surface utile de stockage, soit l'équivalent d'au moins **6** colonnes de 2.7 m sur les palettiers dynamiques.

L'optimisation de l'espace d'entreposage et l'établissement d'une stratégie de stockage rationnelle réalisés, nous pouvons nous pencher sur les processus de magasinage et envisager les meilleures possibilités en termes d'efficacité et d'efficience.

VII. Les processus d'entrée en magasin

VII.1. Le concept Lean

Les processus d'entrée en magasin représentent la partie critique de toute la chaîne logistique interne du CDL. La performance globale de ce dernier dépend de l'exécution des activités amont et toute difficulté à ce niveau se répercute invariablement sur l'exécution des processus de sortie.

Le travail d'optimisation des activités se rapportant au processus de réception²² est basé sur un concept simple : opérer en **flux tendu** depuis le déchargement des marchandises jusqu'à leur mise en stock ! Cette approche réduit considérablement le temps de réception en éliminant tout déplacement superflu.

Les deux figures ci-dessous illustrent le parcours typique d'une palette et d'une boîte avant et après optimisation des trajets :

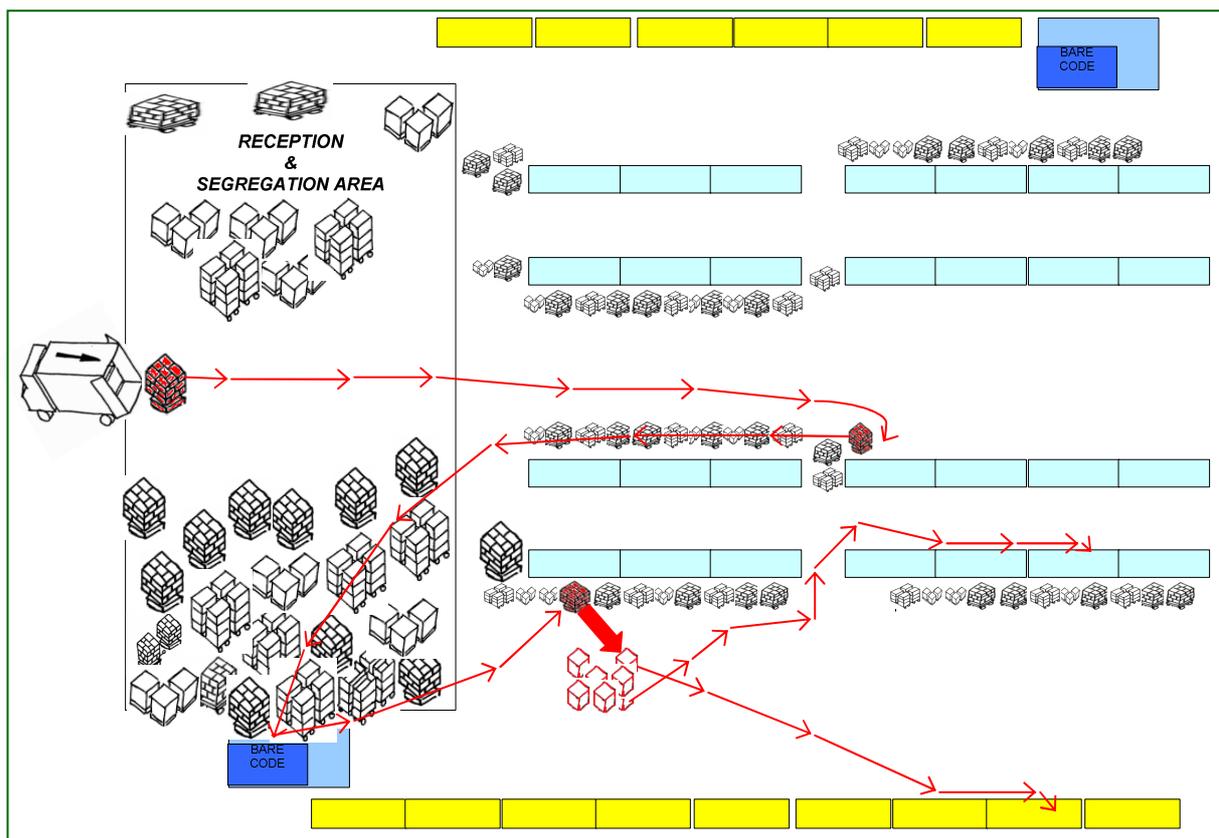


FIGURE 36: PROCESSUS DE RECEPTION AVANT OPTIMISATION DES TRAJETS



Palette témoin

Légende



Boîte témoin

²² Déchargement, passage au code-barres et mise en stock.

Résultats de la 1^e organisation :

- Une zone de déchargement submergée rallongeant considérablement le parcours moyen d'une boîte avant sa mise en stock.
- Des allées de stockage bloquées ce qui empêche la mise en stock du bon côté.
- Un retard sur toute la chaîne et une confusion entre les différents groupes de travail (celui de la nuit pour la réception et celui du lendemain).
- La mise en stock réalisée en même temps que la préparation des commandes le lendemain d'une réception alors que ces deux processus sont incompatibles!

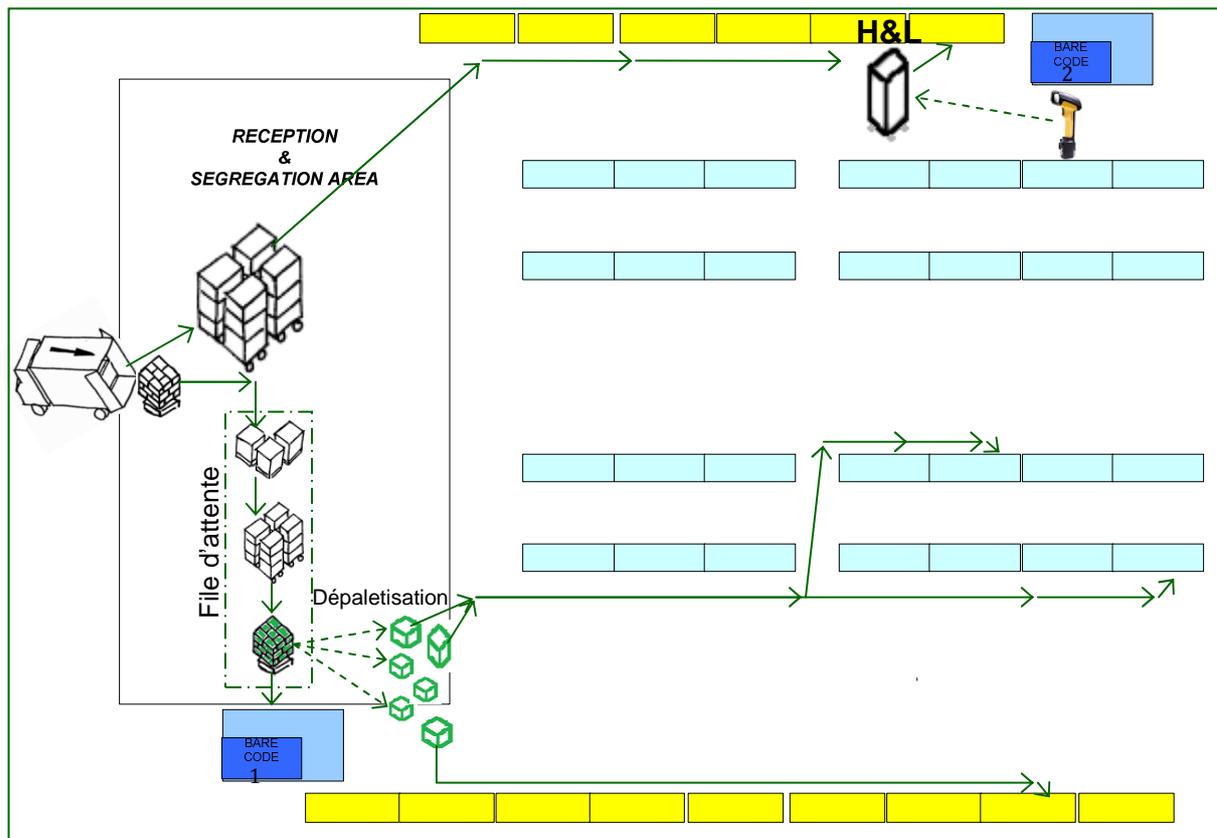


FIGURE 37 : PROCESSUS DE RECEPTION EN FLUX TENDU

Résultats de l'organisation en flux tendu :

- Des déplacements minimes ;
- Un espace de travail désengorgé ;
- Une clarté maximum évitant les erreurs (ne pas retrouver une palette, une boîte, etc.) ;
- Des produits en sûreté dans les alvéoles de stockage et le respect du FIFO.

VII.2. Détails des processus

Les cartographies des processus qui sous-tendent l'établissement de cette organisation future sont représentées ci-après :

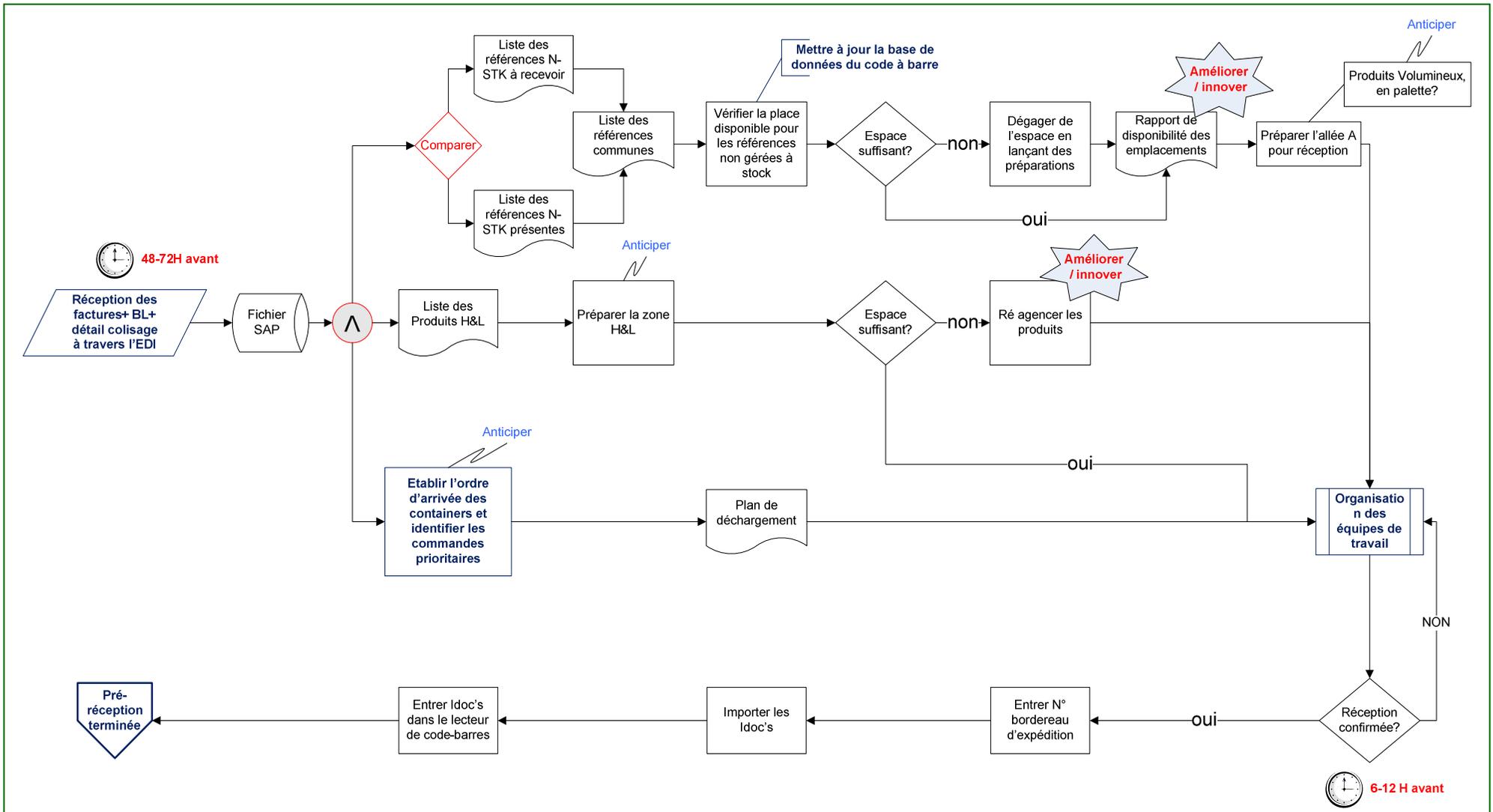


FIGURE 38 : PROCESSUS FUTUR DE PRE-RECEPTION

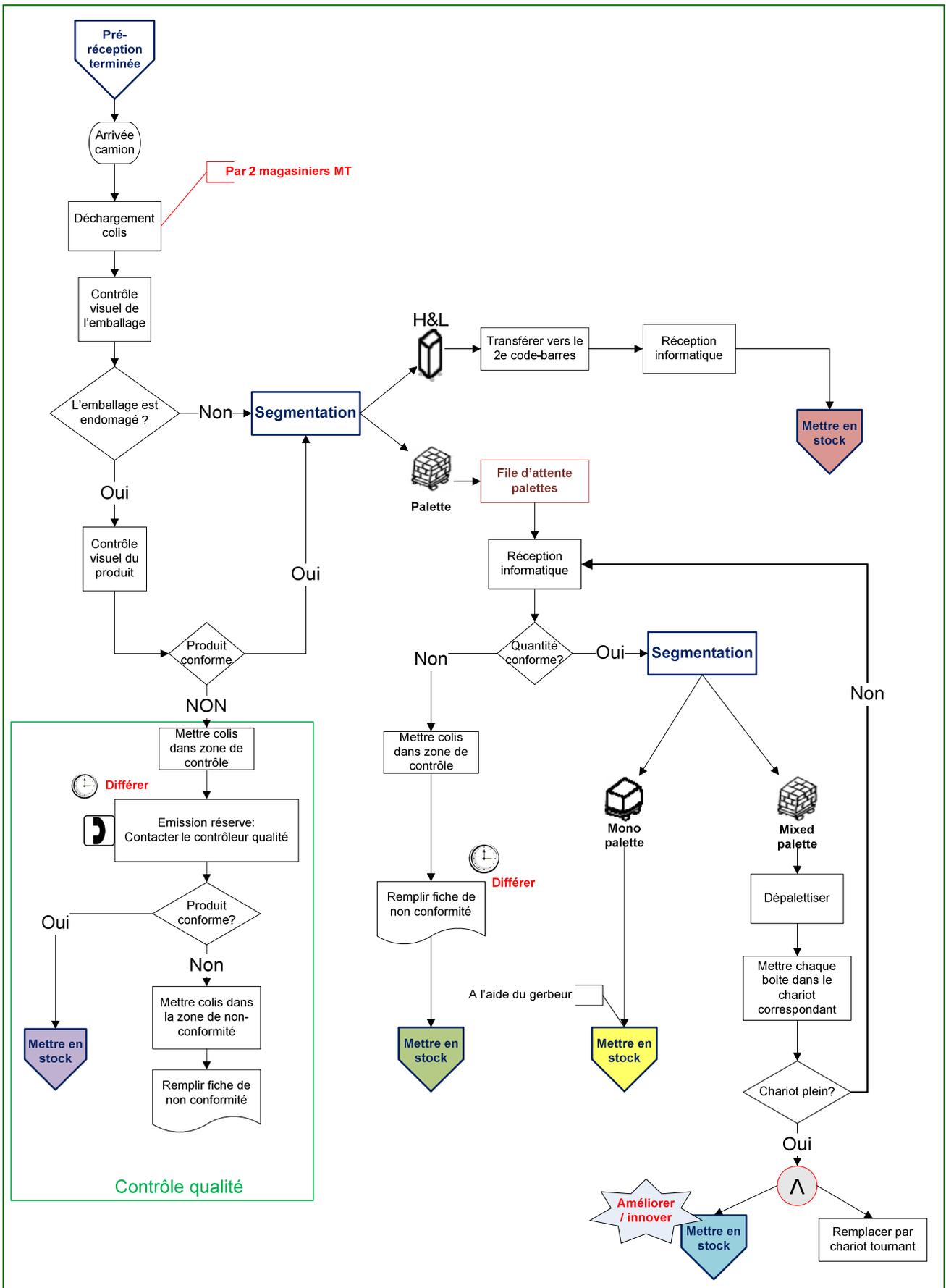


FIGURE 39 : PROCESSUS FUTUR DE RECEPTION (BASE SUR UNE SEGMENTATION DES FLUX)

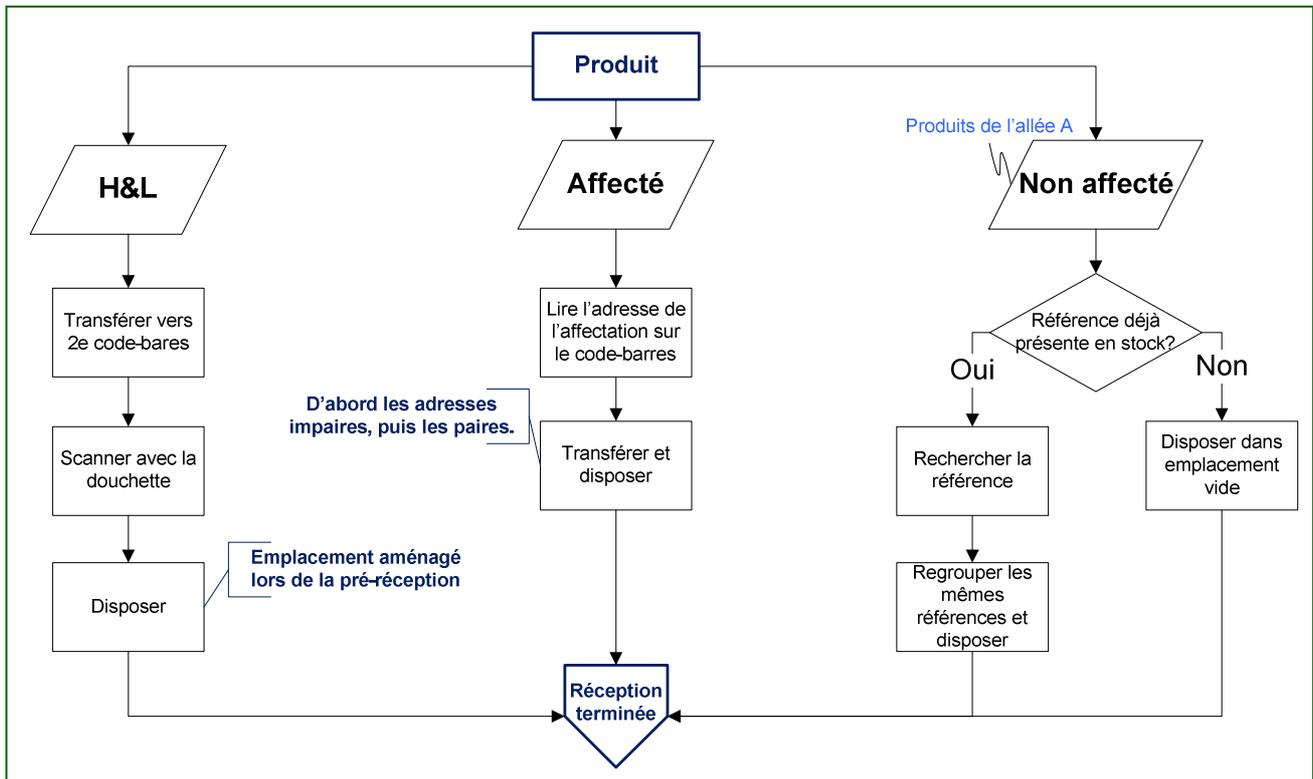


FIGURE 40 : SOUS-PROCESSUS DE MISE EN STOCK

Remarque :

- Le déploiement de ces processus nécessite la création d'une nouvelle étiquette incluant l'adresse de stockage pour les produits alloués. Ce travail préliminaire est en cours de réalisation avec CLSB.
- Un nouveau dimensionnement avec traçage de la zone de réception est également indispensable pour le repérage physique des différents secteurs et l'orientation des flux (Se reporter à la figure 41, p 69).

VII.3. L'organisation des équipes

Le processus de réception décrit ci-dessus requiert au minimum :

- Deux magasiniers pour le déchargement. Ces derniers sont issus du magasin Moyenne tension adjacent au CDL.
- Un magasinier au code-barres n°1 pour la réception informatique.
- Un magasinier pour le transfert des produits (sur palette ou chariot) et leur mise en stock.

Cette gestion permettra de ne pas perdre de temps sur les deux processus les plus critiques à savoir : le passage au code-barres et la mise en stock.

Si la pré-réception met en évidence une charge exceptionnelle, par exemple un nombre important de références non allouées à recevoir, il sera nécessaire de renforcer l'équipe par un 3^e magasinier pour accélérer la mise en stock, processus identifié comme le plus long en termes de temps opératoire.

Contrairement au processus de préparation des commandes, des ratios de productivité sont difficilement applicables pour la définition du nombre nécessaire de magasiniers en réception. C'est pourquoi, l'allocation d'une ressource supplémentaire au processus de réception se fera sous réserve de vérification de la charge prévisionnelle en picking et ce grâce au ratio décrit plus loin dans ce chapitre (**cf. Le ratio de productivité, p 73**). Cet arbitrage devra toujours tenir compte du caractère prioritaire du processus de réception.

Conclusion

L'organisation en flux tendu a pour objectif d'achever la réception en un temps minime afin de ne pas retarder la chaîne globale du CDL.

Il est bien évidemment impossible d'estimer quantitativement les gains de cette nouvelle organisation par rapport à la première vu les changements que subit déjà le CDL et l'absence initiale de mesure de productivité. Toutefois, nous estimons d'après nos observations que l'adoption de ces nouveaux processus permettra de clore une réception en moins d'une nuit²³, mise en stock comprise. Ceci permettra déjà d'éviter un croisement de flux contraires à savoir celui du prélèvement et de la mise en stock. Les temps d'attente ou de stationnement en zone de réception seront considérablement réduits.

Enfin, Nous escomptons également par cette approche, faciliter le travail des magasiniers en leur épargnant tout déplacement inutile et pour avoir considéré l'ergonomie comme facteur déterminant dans la conception des processus.

²³ A raison de 6 heures par nuit, pour une réception de 4 conteneurs 20 pieds ou équivalent.

VIII. Les processus de sortie du magasin

VIII.1. La réorganisation des activités

Dans le cadre de l'optimisation des processus aval de la chaîne du CDL, nous recommandons de :

- Combiner le prélèvement et l'emballage des produits en choisissant l'emballage en fonction du volume de la commande client (donné par SAP). Ce système est analogue à un prélèvement en 'pick & pack'.
- Réduire la longueur des trajets : En respectant des circuits de préparation qui évitent au préparateur de passer plusieurs fois par le même endroit. Le bon de préparation devra être conforme au circuit de préparation optimal (cf. Figure 34).
- Eliminer les ruptures de charge lors de la préparation :
 - En instaurant une procédure pour le réapprovisionnement des emplacements de picking.
 - En vérifiant la disponibilité de l'emballage avant le commencement des préparations.
 - Limiter les risques de dommage :
 - En prélevant les articles dans un ordre qui respecte le poids et le volume des articles (au cours de la préparation, placer les articles les plus lourds en dessous des articles fragiles). et
 - En prélevant les articles lourds (de la zone H&L) en fin de parcours.

Ci-dessous la cartographie des nouveaux processus à déployer :

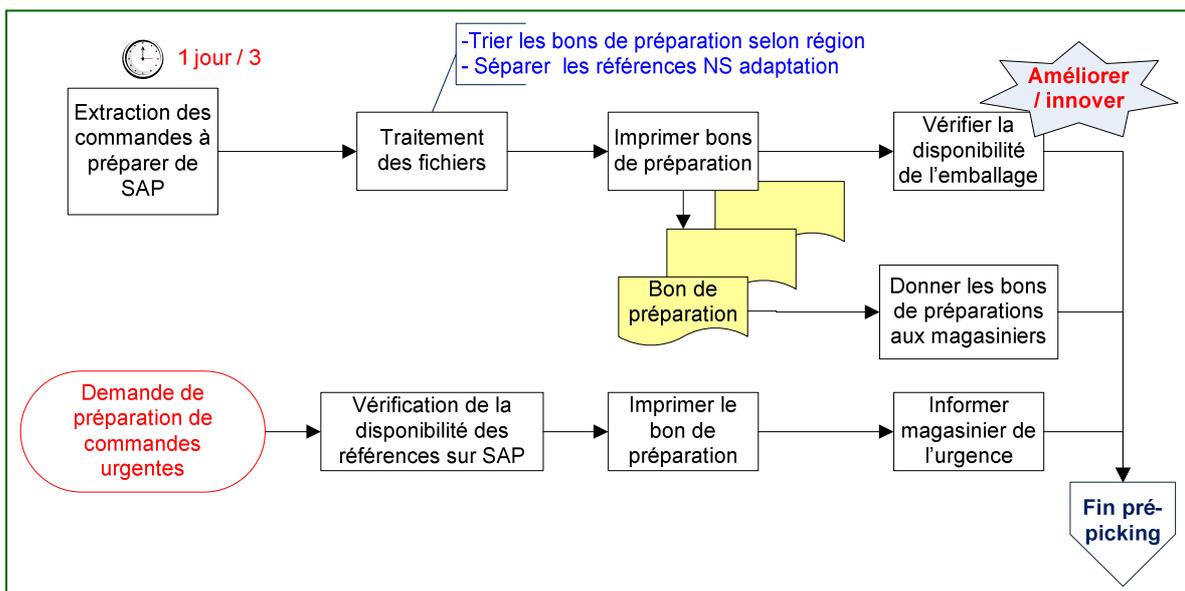


FIGURE 42 : PROCESSUS FUTUR DE PRE-PICKING DES COMMANDES

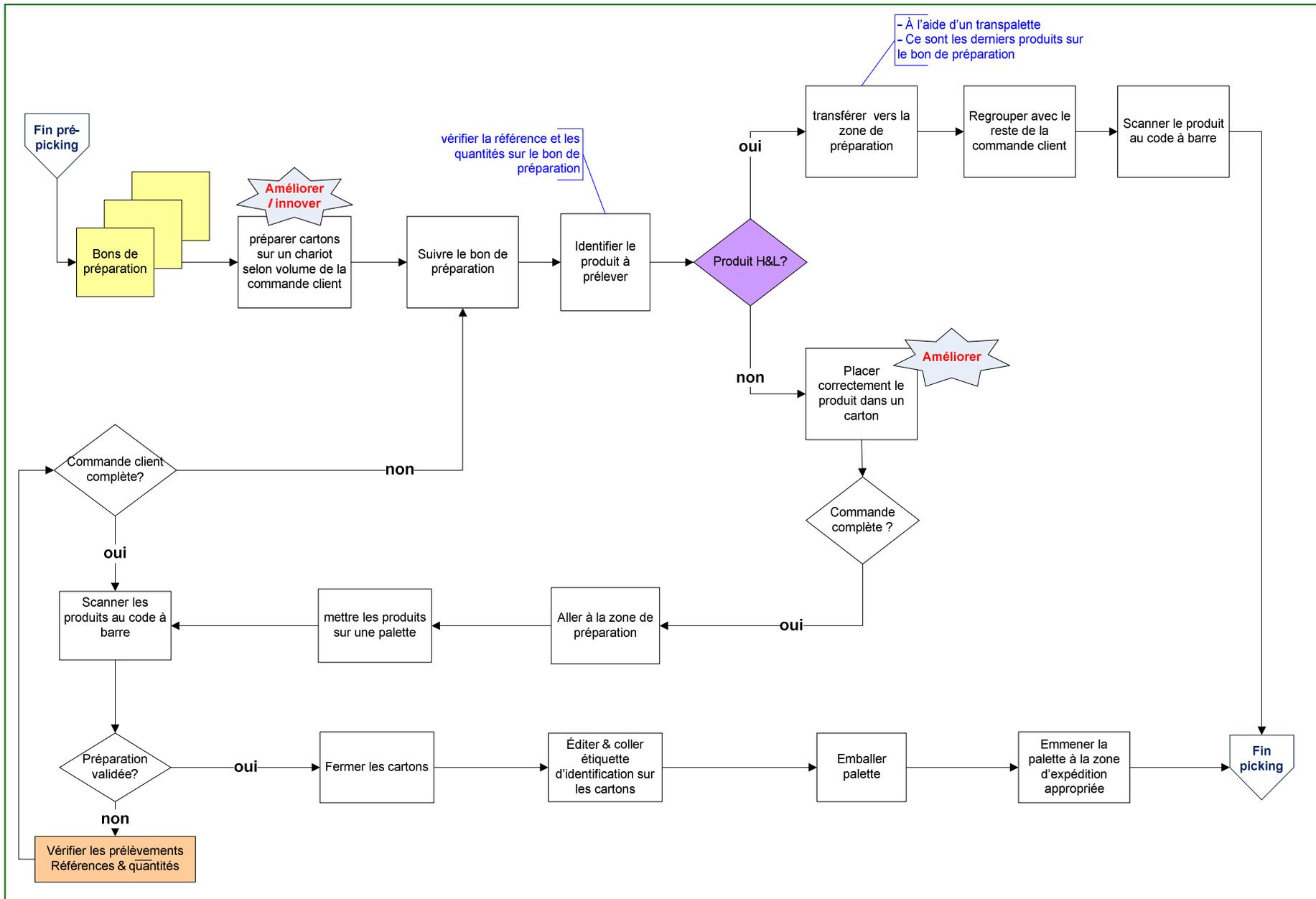


FIGURE 43 : PROCESSUS FUTUR DE PREPARATION DES COMMANDES

VIII.2. L'affectation des ressources

Nous pouvons définir principalement 5 modes de préparation :

- Un préparateur réalise une commande.
- X préparateurs réalisent une commande, successivement.
- X préparateurs réalisent une commande, simultanément.
- Un préparateur réalise X commandes.
- X préparateurs réalisent X commandes.

Nous avons étudié chacune de ces variantes à travers ses avantages et ses inconvénients synthétisés dans le tableau suivant :

TABLEAU 8 : AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DIFFERENTS MODES DE PREPARATION DES COMMANDES [SITE 7]

	Un préparateur	Plusieurs préparateurs
Une commande	+ Préparateur responsable de "sa" commande. + Meilleure fiabilité. Simplicité.	+ Simplicité. + Moins de déplacements (préparateurs affectés à des zones qu'ils connaissent "par cœur"... ce qui représente par ailleurs un risque d'erreur (voir ci-dessous).
	- « Moindre optimisation » des trajets. - Pas de "massification" des prises (alors que le temps nécessaire pour prélever deux articles ou un seul est quasiment le même). - Fatigue et risque d'erreurs.	- Risque de "goulets d'étranglement" si la commande est préparée successivement entre les zones. - Nécessité d'optimiser la répartition entre les zones pour que la disparité d'activité avec la zone précédente ne bloque pas l'activité de la zone suivante. En cas de traitement simultané ce risque disparaît. - Risque d'erreurs dû à l'habitude des préparateurs de travailler dans leur zone (lorsque le préparateur a l'habitude, il ne vérifie plus). - Pas de "massification" des prises. - Moindre possibilité de suivre l'activité des préparateurs.
Plusieurs commandes	+ Optimisation des trajets. + Massification des prises.	+ Optimisation des trajets. + Massification des prises et moins de déplacements.
	- Tâche supplémentaire de regroupement des articles pour reconstituer les commandes. - Complexité.	- Risque de goulets d'étranglement si la commande est préparée successivement entre les zones. Nécessité d'optimiser la répartition entre les zones pour que la disparité d'activité de la zone précédente ne bloque pas l'activité de zone suivante. - Risque d'erreurs dû à l'habitude des préparateurs de travailler dans leur zone (lorsque le préparateur a l'habitude, il ne vérifie plus). - Moindre possibilité de suivre l'activité des préparateurs.

Vu les capacités du CDL, nous optons pour le modèle « un préparateur pour plusieurs commandes d'un même client ». Ceci permettra :

- D'optimiser le nombre de trajets ;
- De gagner en temps global de préparation et ;
- D'éviter de regrouper les articles.

Le mode « plusieurs préparateurs une commande » et le mode « plusieurs commandes plusieurs préparateurs » nécessitent une zone de préparation spécifique pour le regroupement des articles alors que les dimensions du magasin ne le permettent pas.

VIII.3. Ratio de productivité

La productivité du personnel de préparation se définit en nombre de lignes réalisées par heure et par préparateur. Le nombre moyen de lignes qu'un magasinier piéton avec un chariot manuel peut prélever par heure est de 30 lignes²⁴. Nous pouvons considérer un taux d'engagement de 0.8 pour aboutir à **24 lignes / heure**. Ce ratio pourra être révisé une fois que des indicateurs de performance pertinents seront mis en place pour se rapprocher plus de la réalité du CDL.

Dans le tableau ci-dessous est exposé l'historique des cinq derniers mois quant au nombre de lignes préparées par les magasiniers du CDL. L'objectif est de comparer cette charge avec le nombre de lignes que peut prélever un magasinier par jour²⁵ selon les standards en vigueur.

TABLEAU 9 : DEFINITION DES RESSOURCES EN PICKING

Mois	lignes à préparer/ mois	jours ouvrés	Moyenne de lignes/jour	Ratio standard (lignes / jour)	Nombre de préparateurs nécessaires
Janvier	770	27	29	192	1
Février	115	24	5	192	1
Mars	2518	26	97	192	1
Avril	3206	26	123	192	1
Mai	1757	26	68	192	1

On en déduit qu'en moyenne, un seul magasinier suffit pour la préparation journalière des commandes. Comme les préparations sont lancées trois jours avant la date de livraison, un lissage de charge est possible en cas de pic (plus de 180 lignes à préparer par jour).

²⁴ Ces données sont des ratios standards provenant des croisements d'information entre les équipementiers et les réalisations opérationnelles.

²⁵ A raison de 8 heures / jour.

VIII.4. Analyse documentaire

Pour préparer des commandes, les informations suivantes sont nécessaires :

- Références à prélever ;
- Adresses des références à préparer ;
- Quantités à prélever.

Pour éviter les risques d'erreur, nous recommandons d'indiquer sur le bon de préparation uniquement les informations ci-dessus, suffisantes à la préparation d'une commande client.

Nous terminerons cette partie par une proposition de zonage pour l'aire d'expédition. Le dimensionnement de chaque sous-zone se fait selon l'importance du flux correspondant et le positionnement de chacune d'elle est établi afin d'optimiser les parcours de manutention :

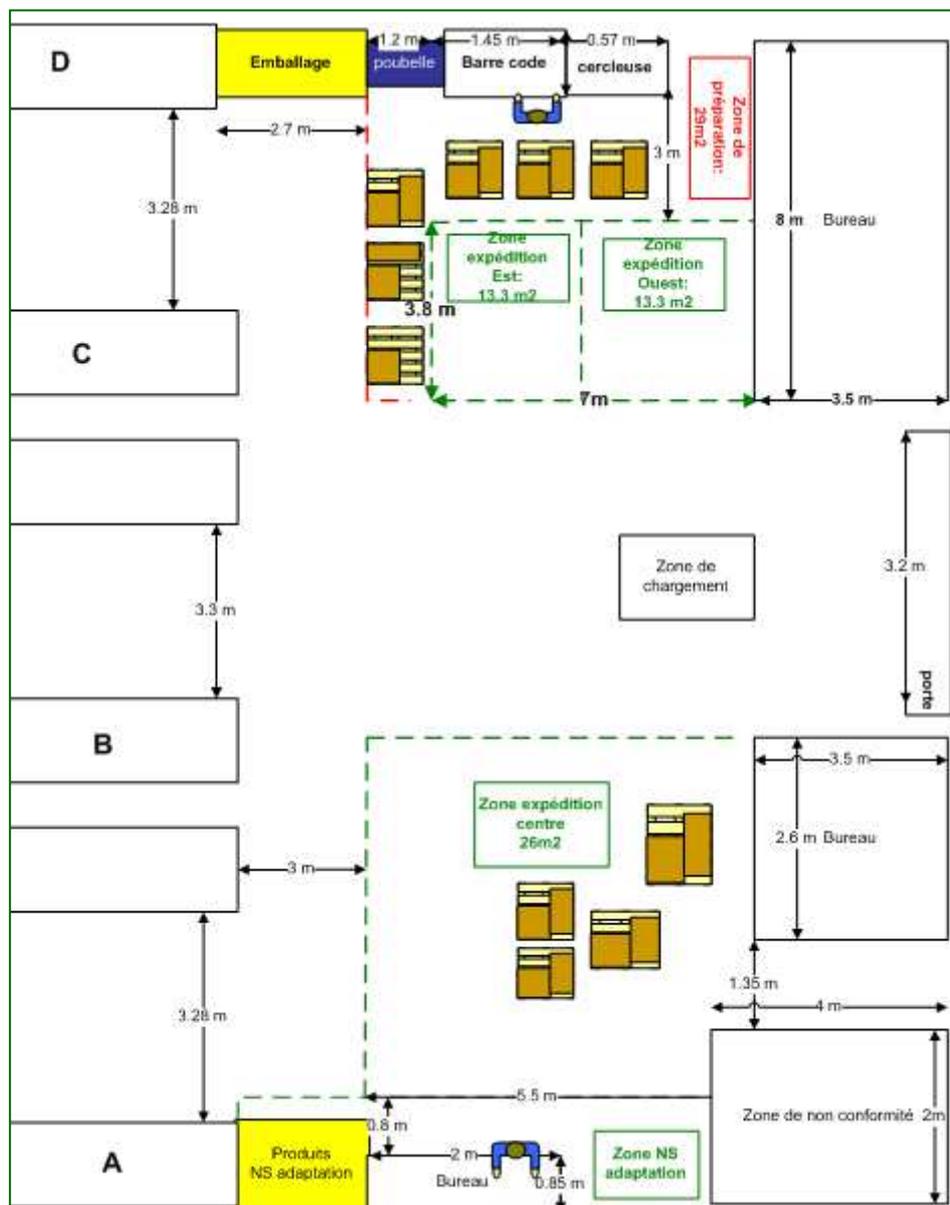


FIGURE 44 : PLAN FUTUR DE LA ZONE D'EXPEDITION

IX. Les indicateurs de performance

A Schneider Electric Algérie, chaque processus doit avoir ses indicateurs, cohérents avec les indicateurs du groupe, tenus à jour par les responsables processus. Une revue de ces indicateurs se fait en réunion de gestion et un tableau de bord des principaux indicateurs est publié mensuellement à l'ensemble du personnel.

Dans cette optique, nous suggérons ici un groupe d'indicateurs de performance qui permettront, s'ils sont régulièrement suivis, l'évaluation des processus et leur pilotage en réactif. Ceux-ci sont synthétisés dans le tableau de bord suivant :

TABLEAU 10: TABLEAU DE BORD SUGGERE

Objectif	Suivi des indicateurs		Commentaires	
	Magasin	Management		
Productivité				
Productivité globale				
Nombre de linges exécutées/Opérateur/Activité.		Hebdomadaire	Mensuel	Ce groupe d'indicateurs permettra le dimensionnement ultérieur des équipes.
Nombre de lignes expédiées/ Nombre d'heures ouvrées.		Hebdomadaire	Mensuel	Suivre la productivité des équipes du CDL.
Les processus d'entrée				
Nombre de lignes reçues/ Nombre d'heures passées		Hebdomadaire	Mensuel	Les heures passées incluent: la réception, le contrôle et la mise en stock. Le nombre de lignes reçues peut être extrait de SAP
Les processus de sortie				
Nombre de lignes expédiées/ Nombre d'heure passées.		Hebdomadaire	Mensuel	Les heures passées incluent: le picking, le contrôle, le packing et la facturation. Le nombre de lignes expédiées est donné par SAP.
Niveau de Service				
Les processus d'entrée				
Nombre de lignes reçues et mises en stock / Nombre de lignes reçues.	100%	A chaque réception	Hebdomadaire	Le but étant de mettre en place un flux continu ==>objectif 100%. Mesurer la capacité du processus de réception.
Les processus de sorties				
Nombre de lignes préparées/Nombre de lignes à préparer.	100%	Hebdomadaire	Mensuel	
Nombre de commandes urgentes expédiées / Nombre de commande urgentes,	100%	Hebdomadaire	Mensuel	Toutes les commandes urgentes doivent être expédiées, elles sont en général destinées aux grands comptes.
Nombre de lignes préparées et facturées à temps/ Nombre de lignes à expédier.	100%	Hebdomadaire	Mensuel	Existe déjà. Suivre et identifier les retards dus à la facturation.
Qualité				
Nombre de réclamations client/ Nombre total de lignes expédiées.		Hebdomadaire	Mensuel	Seules les réclamations dues au magasin sont à prendre en compte : erreurs de référence, de quantité, mauvais emballage, demande de paiement par erreur... Dans tous les cas, les réclamations doivent être validées par le département Qualité.

X. L'intégration

Nous terminerons ce travail par une étude quant à l'intégration du CDL à la chaîne logistique globale de SEA. Nous énoncerons à ce sujet un certain nombre de recommandations et de principes qui nous semblent à même de faire évoluer le CDL.

X.1. L'intégration en interne

Cela consiste à établir une coopération plus active concernant l'ensemble des problématiques avec les autres fonctions de l'entreprise et plus particulièrement avec la GDS. L'une de ces problématiques consiste en l'anticipation des différentes évolutions touchant directement l'activité du CDL. Mais tout d'abord, il s'agira **systématiquement** :

- De réviser la stratégie de stockage et la stratégie d'allocation. La première, chaque année afin de ne pas trop perturber le système et la seconde, tous les 3 mois environ selon les nouveaux taux de rotation des produits communiqués par la GDS (classement FMR).
- D'assurer la continuité du travail administratif. En effet, la GDS n'est que le traitement, suivant certaines règles, d'informations dont la plupart proviennent de l'entrepôt ; quels que soient ces règles et l'outil utilisé pour les appliquer, le résultat de la méthode de gestion des stocks dépend avant tout de la qualité des informations qu'elle reçoit. **[MAR 2006]**
- De participer à la rationalisation des stocks au même titre que la GDS, le Commerce et le Marketing.

X.2. L'intégration en amont de la chaîne

Il s'agit ici de « dialoguer » directement avec le fournisseur, en l'occurrence CLSB, afin d'améliorer sans cesse la performance du CDL. Nous pensons notamment à la coopération en matière d'informations logistiques (actualisation des codes-barres, calcul des charges...) et à l'amélioration des plans de chargement amont pour les adapter aux moyens de manutention restreints du CDL²⁶.

X.3. L'intégration en aval de la chaîne

Les magasiniers du CDL doivent participer à l'élaboration de solutions²⁷ pour les clients divers de SEA (tableautiers, distributeurs, grands comptes...). Cela englobe évidemment les délais, le packaging, les moyens de livraison, etc.

²⁶ Par exemple, ne pas disposer de charge lourde sur une autre.

²⁷ Au sens de produit + service.

Conclusion générale

Notre projet, tel qu'il nous a été soumis par la Direction SC & Logistique de SEA, était de préparer son centre de distribution aux évolutions futures de son activité.

Le travail entrepris en conséquence a, comme annoncé en introduction, porté sur deux axes : l'optimisation des processus de magasinage et l'intégration des activités du centre de distribution à la chaîne logistique.

La démarche Lean que nous avons adoptée pour répondre à ces deux objectifs, correspond à la nature de la problématique globale que nous avons identifiée à savoir : une gestion insatisfaisante des flux de produits et d'informations. La méthodologie dans laquelle s'inscrit la démarche Lean se résume principalement à deux étapes :

1) Une analyse détaillée des processus actuels avec identification des principales carences. Nous avons mené cette analyse en accompagnant chaque acteur du magasin dans son travail et en participant nous mêmes aux opérations.

Cette partie du travail a permis de mettre en évidence des processus non systématisés, peu fiables et peu robustes aux pics d'activité.

2) La conception de nouveaux processus avec des descriptions détaillées et une série de recommandations. A cet effet, nous nous sommes en partie appuyés sur des séances de brainstorming avec les différents acteurs et les conseils d'experts internes au groupe.

Concrètement, nous avons révisé en profondeur la stratégie de stockage, remis à plat la gestion globale des flux et élaboré une nouvelle organisation des ressources.

Enfin, il est utile d'indiquer que l'intégration et l'optimisation ne sont pas dissociables ; la performance d'une plate-forme logistique dépendra toujours de son efficacité interne mais aussi de la cohésion de ses activités avec l'ensemble des maillons de la chaîne.

Les perspectives de ce projet concernent à la fois le CDL, objet de l'étude, et les centres de distribution rattachés aux autres activités (Moyenne tension et Projets). Pour le premier, on peut espérer une persévérance dans l'adaptation des processus à l'activité Basse tension. Ceci passe premièrement par une capitalisation et une historisation des données plus pointue concernant les différents flux. Pour les seconds, il est envisageable d'appliquer la même approche – la démarche Lean- pour la redéfinition des processus en tenant compte des caractéristiques de chaque activité.

Le présent rapport fait état de tous les points de la réflexion développée tout au long de notre stage en entreprise.

ANNEXES

Liste des annexes

ANNEXE 1 : PRESENTATION / INITIALISATION DU PROJET	P 80
ANNEXE 2 : PLANNING DETAILLE DU PROJET	P 85
ANNEXE 3 : EXEMPLES DE FICHES GUIDES	P 87
ANNEXE 4 : EXEMPLE D'UN RAPPORT D'AVANCEMENT	P 88
ANNEXE 5 : EXEMPLES DE PRODUITS GERES PAR LE CDL	P 89
ANNEXE 6 : CAHIER DES CHARGES POUR CHARIOTS DE MANUTENTION	P 90
ANNEXE 7 : DETAIL DU TABLEAU D'ANALYSE	P 97
ANNEXE 8 : PLAN DE CONDITIONNEMENT	P 98
ANNEXE 9 : CAHIER DES CHARGES POUR NOUVEL ETIQUETAGE.....	P 100


Optimisation des processus magasin et intégration à la SC. Unité : CDL

Objectif : Présentation / Initialisation du projet
FICHE 1
Tâche : Présenter l'équipe projet. Lancer le projet.

Date : 12 / 03 / 2009

Contenu :

- Informer les acteurs concernés de l'objectif visé du lancement de l'action.
 - Présenter l'équipe projet, désigner les intervenants et les correspondants.
 - Préciser les missions des intervenants.
 - Annoncer les questions qui seront posées aux correspondants.
 - Mettre en place le comité de pilotage.
 - Présenter le calendrier propre au projet.
-

Intervenants / Correspondants :

Direction Logistique : Antoine Couteau
 Direction Industrielle : Wassil Rezki
 Direction Qualité : Mehdi Bouguera, Samia Oumata
 Gestion des stocks : Hedjaj Kamel
 Ingénieur Méthodes : Redouane Hachemi

Responsable Magasin : Rachid Leftani
 Magasiniers : ensemble des magasiniers opérant au CDL

Equipe Projet :

AMAROUCHE Mourad
 BENACHOUR Meriem

Comité de pilotage :

Antoine COUTEAU
 Rachid LEFTANI

Conseil Extérieur :

LAMRAOUI Tewfik
 OUALI Anouar

Date Début : 12 / 03 / 2009

Date Fin : 12 / 03 / 2009

Durée : 1 jour

Optimisation des processus magasin et intégration à la SC

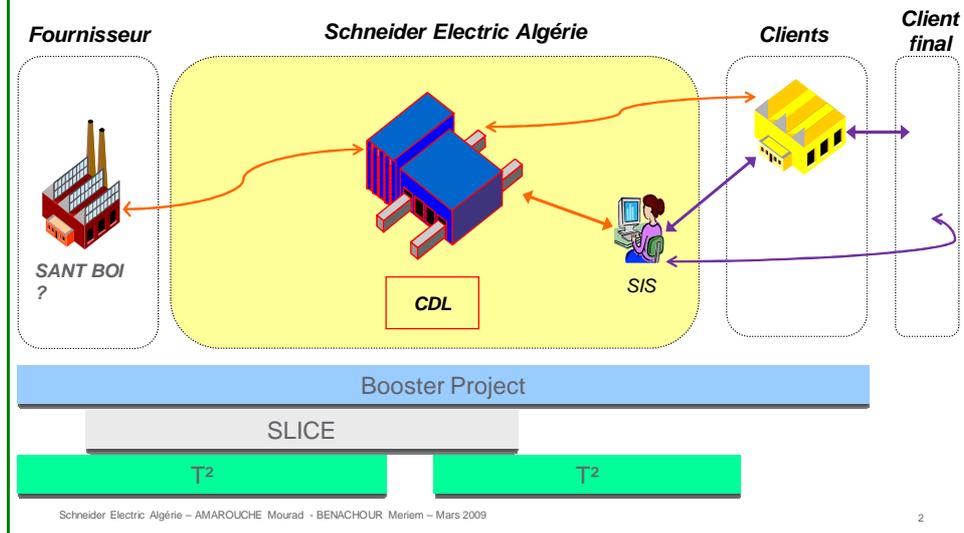
Présentation / Initialisation du Projet

AMAROUCHE Mourad
BENACHOUR Meriem

Schneider
Electric

Intégration du centre de distribution BT

Pour une « totale » satisfaction du client !

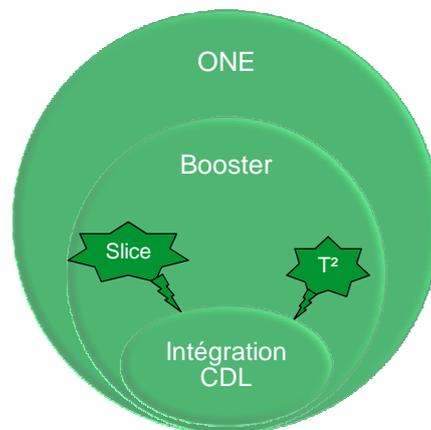


Pourquoi l'intégration du centre de distribution :

- Le centre de distribution est un maillon essentiel de la Chaîne logistique.
- C'est la dernière interface du parcours du produit avant son arrivée chez le client.
- Le magasin est en quelque sorte la vitrine de l'entreprise!

Diapositives présentées le 12/03/2009 aux correspondants en accord avec le lancement du projet.

Contexte



Schneider Electric Algérie – AMAROUCHE Mourad - BENACHOUR Meriem – Mars 2009

3

- One : Programme du Groupe : Une seule marque. une manière simple de travailler !
- Booster : une seule chaîne logistique au plus juste !
⇒ Basculement de la majorité des flux approvisionnements vers « SANTBOI ».
- Une référence ⇔ un colis.
- Slice : Working capital optimization ⇒ réduction des niveaux de stock.

Quelques Chiffres*

- **+ 50-55%** de conteneurs à réceptionner / 2008.
- **+ 15-20 %** de lignes à livrer / 2008.
- Prévisions de croissance 2009 (CA) : **20- 30 %**

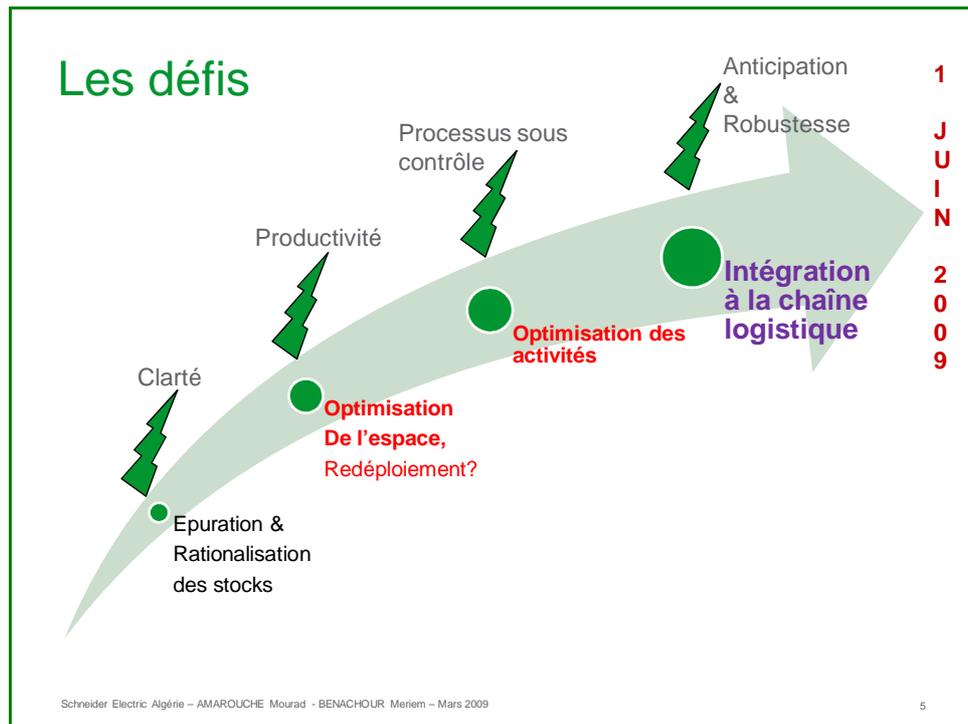
- Tendence : Forte croissance particulièrement pour le secteur des projets.
- Croissance du CA n'implique pas une croissance égale en volume de stockage, mais une croissance en termes d'activité.

Schneider Electric Algérie – AMAROUCHE Mourad - BENACHOUR Meriem – Mars 2009

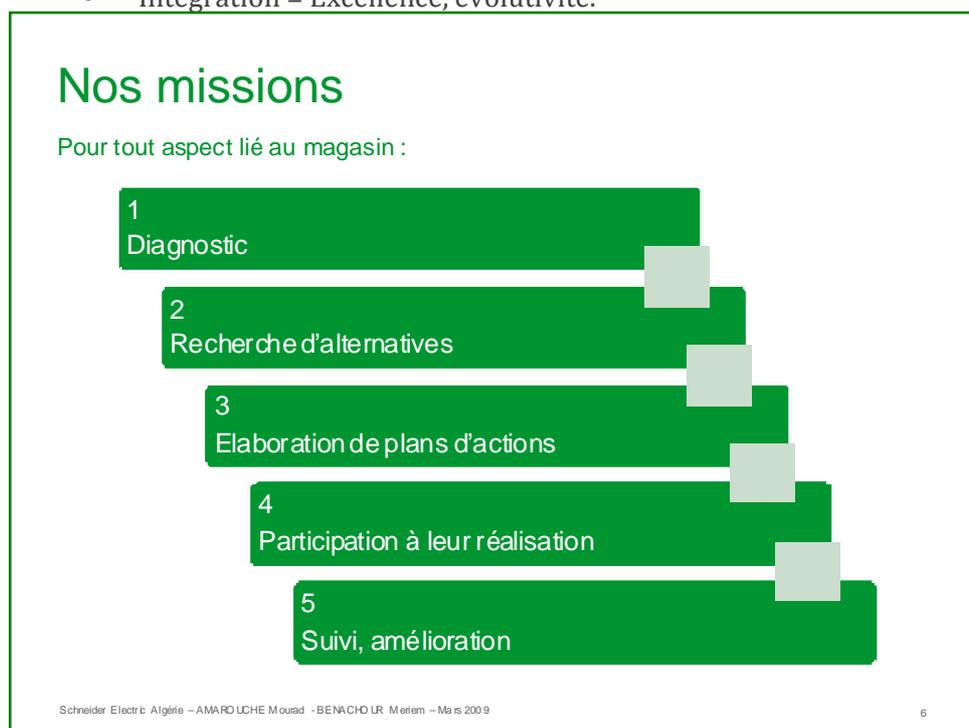
4

* Estimations réalisées par les services de l'entreprise.

Diapositives présentées le 12/03/2009 aux correspondants en accord avec le lancement du projet.



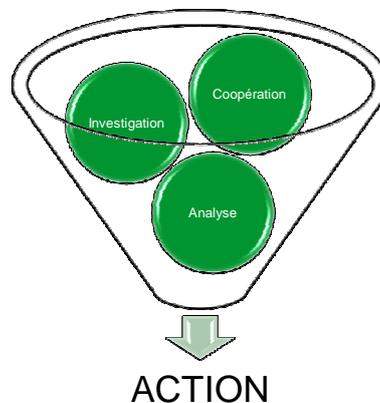
- Rationalisation du stock = Analyse de l'existant et nettoyage ⇒ Collaboration avec le Commerce / Marketing. (systématiser ce processus déjà initié)
- Optimisation de l'espace? Pour une meilleure exploitation des 1000 m². (éventuel redéploiement?)
- Optimisation des activités = Suppression des tâches inutiles, promotion des activités à VA, Zonage ABC / FMR, Ordonnancement des trajets ⇔ faire mieux avec moins !
- Intégration = Excellence, évolutivité.



Nos outils*

- Analyse de données (issues de SAP)
- Optimisation de processus
 - VSM, démarche Lean, démarche 6Sigma
 - Brainstorming (collaboratif)
 - Benchmarking (et Benchmarking vue client)
 - Simulation de scénarios, tests.
- Implémentation (Plans d'actions)
- Pilotage et suivi (Tableaux de bord)

Les « maîtres mots » du projet :



Intégrer les personnes pour intégrer les activités!

Détails du projet ... (interactif)

1. Planning et Méthode de travail
 - **Réunion hebdomadaire + réunion mensuelle**
2. Questions qui seront posées aux correspondants.

Diapositives présentées le 12/03/2009 aux correspondants en accord avec le lancement du projet.

N°	Nom de la tâche	Durée	Prédécesseurs
0	Optimisation des processus magasin et intégration à la SC	69 jours	
1	Initialisation du projet	1 jour	
2	Planification	21 jours	1
3	Définition du stock à accueillir	1 jour	
4	Les données statiques	7 jours	3
5	Configuration actuelle du magasin	0.5 jour	
6	Les familles logistiques	3 jours	
7	les conditionnements collectifs, intermédiaires...	0.5 jour	6DD
8	les données logistiques	2 jours	6FD-1 jour
9	Rationalisation des stocks et épuration	7 jours	
10	Dimensionnement statique des besoins	4 jours	9FD-2 jours
11	Volumétrie du stock	3 jours	
12	Saisonnalité?	0.5 jour	11FD-1 jour
13	Evolution dans les 5 ans à venir	2 jours	11FD-1 jour
14	Jalon n° 1	0 jour	13
15	Nouveau dimensionnement statique?	10 jours	14
16	Les processus d'entrée magasin	68 jours	
17	Understand & Document AS-IS Processes (Physical & System)	16 jours	
18	Pre-Receipt Process	5 jours	
19	Detail all information used through supply chain	5 jours	18DD
20	Reception Process & Put Away	7 jours	19FD-3 jours
21	Draw current layout of Reception Area (zones)	2 jours	20FD-2 jours
22	Les opérations à VA ??	3 jours	20DD
23	Schéma synoptique des flux	3 jours	20
24	Répertorier toutes les évolutions programmées ou possibles	1 jour	23FD-1 jour
25	Capabilité / robustesse des processus?	10 jours	18DD
26	Validation	0 jour	25
27	List shortcomings of existing situation	3 jours	17
28	Process perspective	3 jours	
29	System and data perspective	3 jours	
30	Validation	0 jour	29FD-1 jour
31	Recherche & Evaluation d'alternatives	9 jours	27
32	Configuration	2 jours	
33	Informations logistiques	3 jours	
34	Anticipation des charges	3 jours	
35	les contraintes de transport	1 jour	
36	Process	7 jours	
37	Put away, allocation's strategy	5 jours	75DD-2 jours
38	Validation et priorisation	0 jour	37
39	Proposed situation (TO-BE)	11 jours	38
40	Define proposed adjustments and perceived benefits to:	5 jours	
41	Physical Pre-reception & reception processes	2 jours	
42	Supply chain information	1 jour	41FD-1 jour
43	System use & integration with physical process	3 jours	42
44	Map & document TO-BE processes	2 jours	43
45	Define KPI's & required reports (performance monitoring)	5 jours	44FD-1 jour
46	Define Proposed Reception layout (zones)	3 jours	44
47	List all required zones	3 jours	
48	Provide clear definition of each zone (description, purpose, key characteristics)	3 jours	
49	Detail whether zone exists or needs to be created	3 jours	
50	Approval for implementation	0 jour	49
51	Implement proposed solutions and changes (ie : élaboration de plans d'action)	30 jours	50
52	Physique	5 jours	
53	System (Paperless reception? & Put away)	4 jours	52FD-2 jours
54	Intégration à la Supply Chain	3 jours	53
55	Ressources	3 jours	52
56	Lancement	0 jour	55FD+2 jours
57	SuM	20 jours	56

N°	Nom de la tâche	Durée	Prédécesseurs
58	Les processus de sortie du magasin	57 Jours	
59	Understand & Document AS-IS Processes (Physical & System)	9 Jours	26
60	Pre-Picking	2 Jours	
61	Picking	3 Jours	60FD-1 Jour
62	Packing	1 Jour	61FD-2 Jours
63	Weighing?	1 Jour	62DD
64	Palletising?	2 Jours	62
65	Loading & Shipping	4 Jours	64
66	Les opérations à VA ?	1 Jour	
67	Schéma synoptique des flux	7 Jours	61FD-2 Jours,66D
68	Document AS-IS layout of each zone (related to above processes)	1 Jour	67DD
69	Répertorier toutes les évolutions programmées ou possibles	1 Jour	66DD
70	Capabilité / robustesse des processus?	7 Jours	60FD-1 Jour
71	Jalon n° 2	0 Jour	70
72	Define shortcomings of each sub-process	3 Jours	70FD-2 Jours
73	Recherche & Evaluation d'alternatives	15 Jours	72;15FD-5 Jours
74	Configuration	5 Jours	
75	Allocations	5 Jours	74FD-3 Jours
76	Ressources	3 Jours	
77	Ordonancement	5 Jours	75
78	Plan de transport	3 Jours	77
79	validation et priorisation	0 Jour	78
80	Proposed situation (TO-BE)	33 Jours	79
81	Define proposed adjustments and perceived benefits to:	5 Jours	
82	Physical Processes (Pre-picking to Shipping)	3 Jours	
83	System use & Integration with defined process (NB. Enhanced use of Exceed)	3 Jours	82FD-1 Jour
84	Map & document TO-BE processes	5 Jours	
85	Define KPI's & required reports (performance monitoring)	7 Jours	84
86	Warehouse Zones (Outbound processes)	5 Jours	84DD
87	List all required zones	1 Jour	
88	Provide clear definition of each zone (description, purpose, key characteristics)	3 Jours	87
89	Detail whether zone exists or needs to be created	1 Jour	87
90	Approval for Implementation	0 Jour	89,84
91	Implement proposed solutions and changes	25 Jours	90
92	Physical - all sub-processes	7 Jours	
93	System (pick/ pack)	7 Jours	
94	Lancement	0 Jour	93
95	Sum	15 Jours	94,57FF
96	Replenishment of empty bins	31 Jours	71
97	Current situation (AS-IS)	6 Jours	
98	Map & document process of bin replenishment (I.e. triggers, schedule etc)	3 Jours	
99	List existing shortcomings	3 Jours	98
100	Investigate optimal way of performing replenishment (WH needs, benchmarks etc)	5 Jours	99
101	Proposed Situation (TO-BE)	7 Jours	100;90FD-10 Jour
102	Map & document the proposed replenishment process (physical & system aspects)	7 Jours	
103	Identify the list of perceived benefits	3 Jours	
104	Define KPI's & required reports (performance monitoring)	2 Jours	
105	Validation	0 Jour	101
106	Implement Proposed Replenishment process	10 Jours	105
107	Inventaire et inventaires tournants	21 Jours	96FD-5 Jours
108	Define needs of WH for cycle counting (Physical & System)	5 Jours	
109	Investigate & determine most suitable procedure (match system capabilities with WH needs)	7 Jours	108FD-2 Jours
110	Define, document & map the TO-BE process for cycle counting	3 Jours	109
111	Définir KPI sur inventaire	1 Jour	110
112	Validation	0 Jour	111
113	Implement defined process	7 Jours	112
114	Warehouse Zones (Other - non-inbound or outbound related)	18 Jours	96FD-5 Jours
115	List all required zones	3 Jours	
116	Provide clear definition of each zone (description, purpose, key characteristics)	5 Jours	115
117	Detail whether zone exists or needs to be created	5 Jours	116
118	Detail each process	5 Jours	117
119	Validation	0 Jour	118

Optimisation des processus magasin et intégration à la SC. Unité : CDL

Objectif : Rationalisation du stock

FICHE 2

Tâche : Analyse de l'existant.

Date :/ 03 / 2009

Contenu :

- Analyser le contenu du stock pendant les 12 derniers mois.
 - Rechercher les références mortes.
 - Décider de leur sort (solde, destruction, etc.)
 - Analyser les mouvements.
 - Effectuer un classement ABC (réviser le) des mouvements.
 - Calculer les volumes du stock vivant à conserver.
 - Renforcer la procédure initiée de rationalisation des stocks.
-

Optimisation des processus magasin et intégration à la SC. Unité : CDL

Objectif : Rationalisation du stock

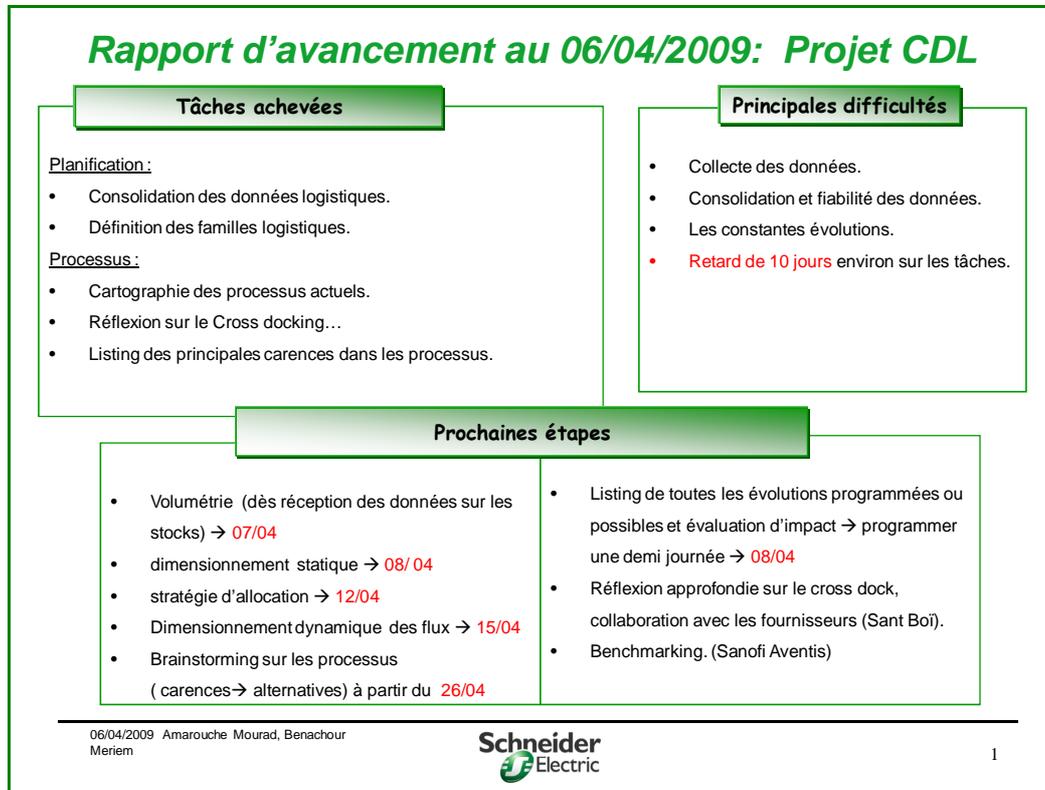
FICHE 4

Tâche : Réflexion sur les évolutions prévisibles

Date :/ 03 / 2009

Contenu :

- Déterminer les prévisions de hausse ou de baisse d'activité à terme (5 ans).
 - Déterminer les changements d'activité à terme, en entrée et en sortie.
 - Enquêter sur les activités projets?
 - Quantifier les répercussions sur le magasin.
-
-
-



- Evolutions : Volumétrie pour chaque référence, nombre de références à stocker, basculement des flux vers Sant Boï, etc.
- Des séances de Brainstorming seront programmées en temps voulu avec les acteurs concernés afin de valider les cartographies établies puis de travailler sur les processus (processus de réception en priorité).
- Nous devons accélérer l'étude des processus actuels en même temps que la partie concernant la stratégie d'allocation.

Schneider Electric Algérie met à la disposition de ses clients une offre de produits et d'équipements électriques. Nous pouvons citer :

- **Les produits** : disjoncteurs, contacteurs, variateurs de vitesse et détecteurs... commercialisés sous les marques Merlin Gerin et Télémécanique.
- **Les équipements** : condensateurs, canalisation électrique, tableau fixe (Prisma), tableau débrochable.

Produit	Description	Longueur (mm)	Hauteur (mm)	Largeur (mm)	Volume (m ³)	Poids (g)	Forme logistique principale	Q ^{té} . par forme logistique
	DISJ. LOGEMENT DOMAE 1P 16A C	75	18	85	1,1475 x 10 ⁻⁴	90	S03 box	144
	DEMARREUR ALTISTART 410A 400V	580	390	785	1775,7 x 10 ⁻⁴	51 325	Palette	1
	Armoire de distribution électrique communicante	2 000	650	400	5200 x 10 ⁻⁴	-	Palette	1

Ce tableau donne un aperçu des disparités importantes en termes de dimensions et de poids entre différents produits gérés par le CDL ; Le défi est d'établir une stratégie de stockage (structure et dimensionnement) capable de répondre à ces disparités tout en demeurant flexible et robuste aux éventuels changements de flux ou en nombre de références à gérer sur stock.



Cahier des charges

Chariots de manutention pour le CDL

I. Enjeux

L'acquisition de nouveaux chariots de manutention entre dans le cadre de l'établissement d'un processus de réception alliant la réception physique des marchandises avec leur mise en stock en flux tendu (Lean ou cycle de manutention continu).

Les chariots doivent permettre la circulation des lots d'articles de manière optimale entre la zone de réception et les racks de stockage. **(L'équivalent de 8 boîtes S03 par lot)**

II. Objectif

Définir le besoin en chariots manuels de manutention pour le CDL (en nombre et en principales caractéristiques techniques) conformément aux nouveaux processus à mettre en place.

Le modèle de chariots sélectionné doit tenir compte :

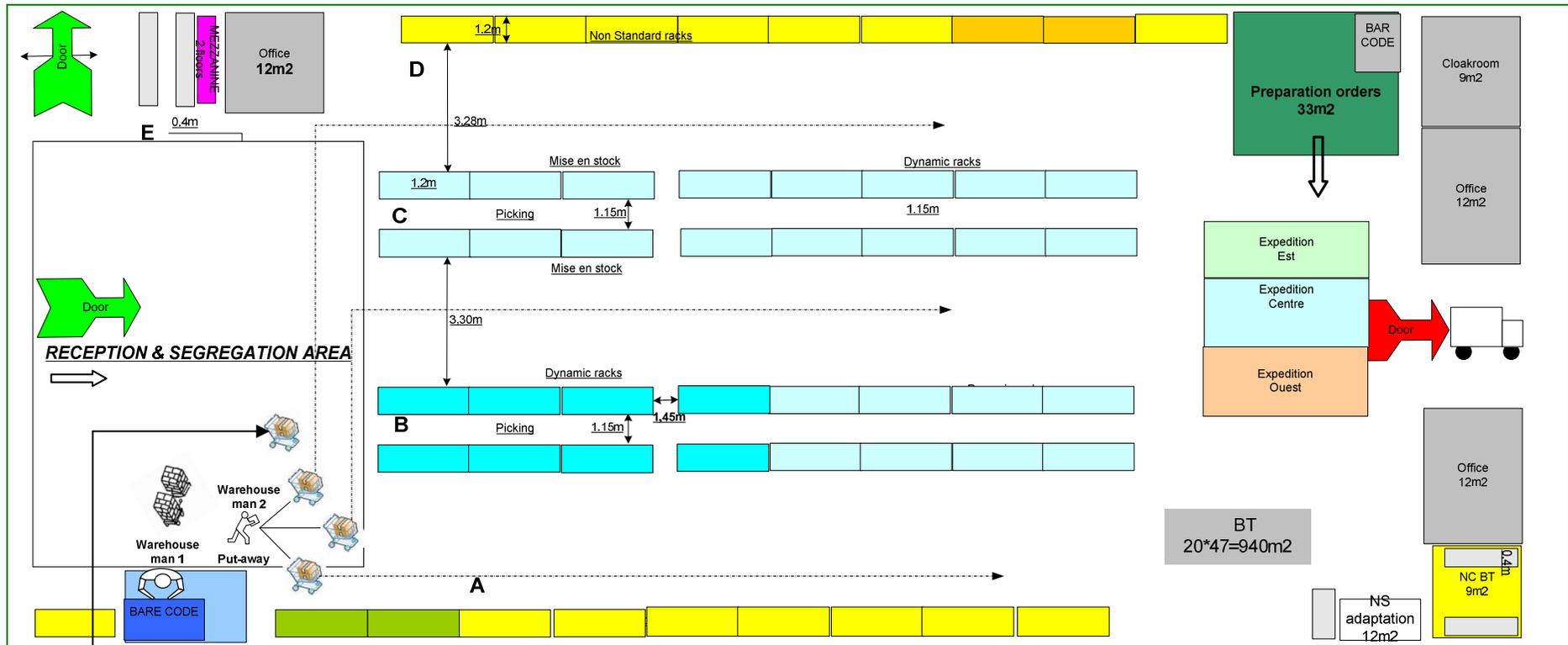
- De l'analyse des tâches (Put-away et picking des articles, besoins quantitatifs).
- Des caractéristiques du chargement (poids, dimensions et formes logistiques).
- Des contraintes de déplacement (largeur des allées, nature et état du sol,...).
- Des performances techniques (effort au démarrage, vitesse maximum, maniabilité, fiabilité,...)
- Des règles d'ergonomie de base (points de préhension, hauteur des plateaux, effort au déplacement, etc.)

III. Domaine d'application

- Mise en stock (Put away) des articles réceptionnés par le CDL après passage au code-barres et dépaletisation.
- Prélèvement (Picking) des articles des zones de stockage vers la zone de préparation.

1. Nombre des chariots

Le nombre de chariots nécessaire à commander est de **quatre (4)** : 1 chariot par allée de mise en stock + 1 chariot tournant.
 Les quatre chariots sont identiques.



Chariot

2. Critères de sélection

2.1. Nature du chargement

Produits en cartons (ou sacs) de volumes et formes homogènes (S01, S02, S03 ou S04).

2.2. Efforts au déplacement

Les efforts de démarrage et de roulage doivent tenir compte des capacités physiques de l'opérateur :

- Les opérateurs sont des hommes expérimentés d'âge compris entre 20 et 35 ans.
- La longueur moyenne d'un trajet (100 m environ en charge et autant à vide).
- La vitesse de déplacement est estimées inférieure à 4Km/H.
- La fréquence horaire des trajets. (à déterminer !)

2.3. Conditions d'utilisation

Allées de circulation de **1.15 m** de largeur avec un sol présentant des irrégularités.

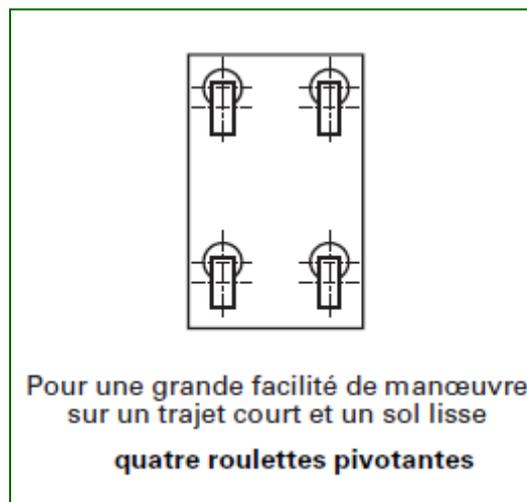
3. Modèle suggéré

3.1. Modèle

Chariot à plateaux en inox renforcé – 3 étagères, 4 roues pivotantes (idéalement équipées d'un système de freinage).

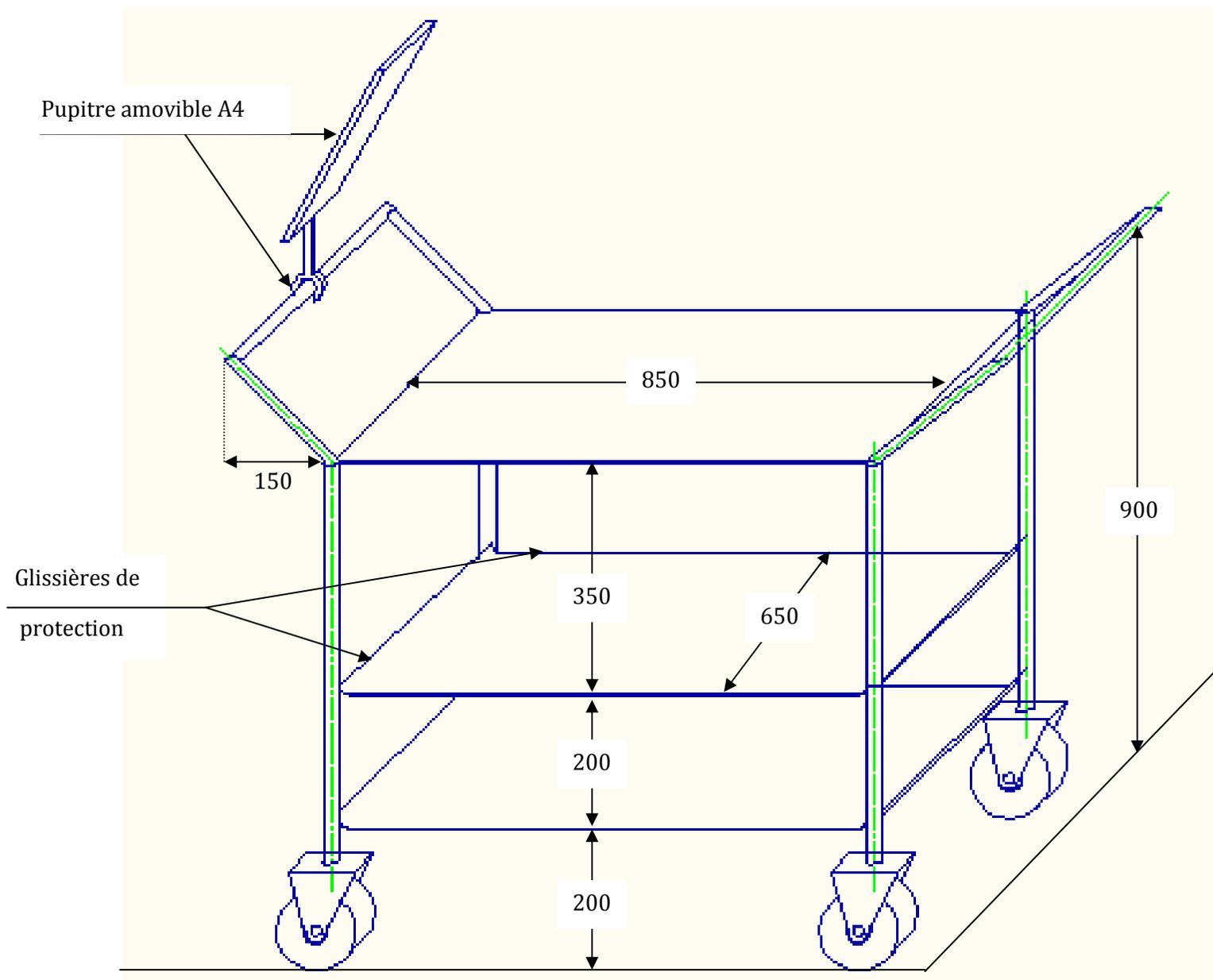
- Une barre de poussée à chaque extrémité du chariot.
- Capacité de charge pour les deux étagères supérieures : au moins 30 KG chacune.
- Capacité de charge de l'étagère inférieure : 10KG.
- Capacité de charge du chariot : 70 KG.
- Poids du chariot à vide : < 30 Kg.
- Prévoir porte document amovible sur la barre de préhension.

3.2. Maniabilité



3.3. Points de préhension

Le chariot doit être équipé aux deux extrémités d'un dossier dont la partie supérieure sera munie d'une barre de poussée. Prévu pour être poussé, la hauteur de la barre du chariot se situera à 900 mm du sol.



3.4. Précisions

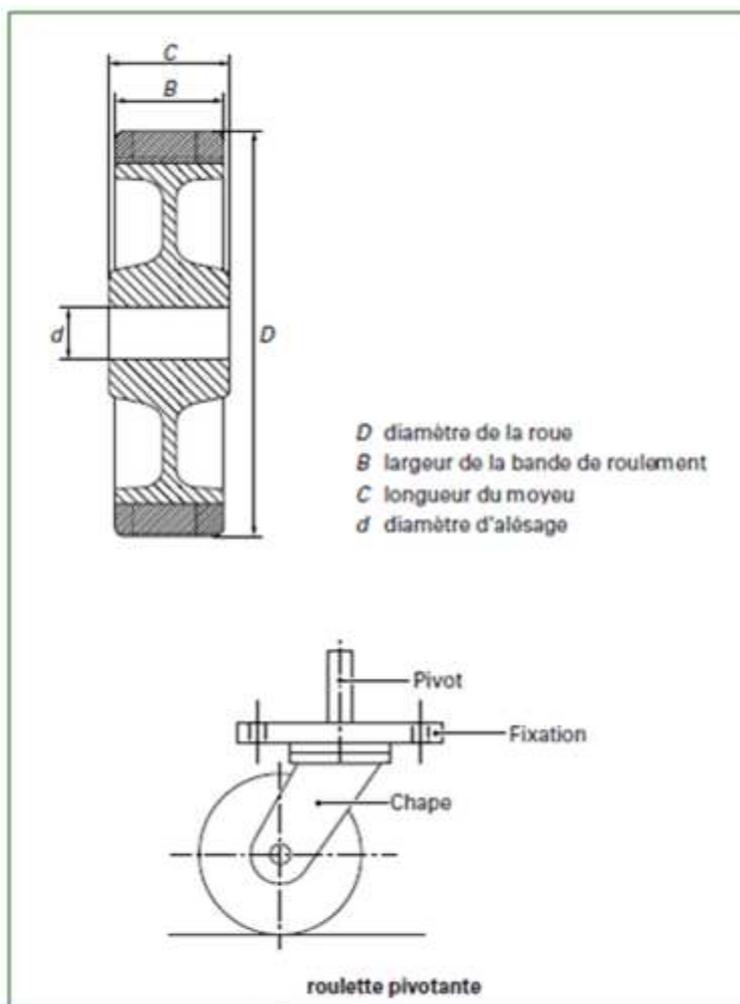
Les dimensions du chariot sont calculées de telle sorte à accélérer le plus possible la mise en stock, activité la plus consommatrice en temps dans le processus de réception.

La capacité du chariot en équivalent de boîtes **S03** est de 4 boîtes sur le plateau intermédiaire + 8 sur le plateau supérieur. Le plateau inférieur est prévu pour les produits de dimensions réduites ou pour l'emballage (carton pliés).

Les glissières sur chaque plateau sont indispensables pour assurer la stabilité des produits lors du déplacement. Si un pliage de la tôle du plateau est impossible, prévoir des glissières soudées ou vissées.

Le pupitre doit être muni d'un système de porte document en plastique.

3.5. Les roues



Charge nominale de chaque roue : $100 / 3 = 35$ kg au minimum.

$D = 150$ mm, $C = 50 / 60$ mm, $d = 20 / 25$ ou 30 mm.

Privilégier des roues souples :

- plastique souple (polyuréthane) ;
- **caoutchouc plein ou ;**
- semi-pneumatique.

Article					
Référence commerciale	Description	Activité commerciale	Désignation Activité	GDP	EAN13 (code barre)
12912	DISJ. LOGEMENT DOMAE 1P 10A C	BT210	DIN devices for residential offer	6949	33034301291

GDP : Groupe de produits
 Deux références avec le même GDP peuvent être confondues et ne devraient donc pas être dans deux allocations concomitantes.

GDS								Magasin	
STK / NON STK	SS offre logistique	Statut comm	FMR	ABC	ABC + FMR	Taille de lot	Quantité provisionnée	Allocation	Emplacement SAP
STK	105	04	F	A	FA	12	-	20C18C	20C18C

FMR : Forte / Moyenne / Rare rotation
 (En nombre de lignes de commande)

ABC : Forte / Moyenne / faible consommation (en volume et non en valeur !)

Agrès (jusqu'à 5), Unités : mm & g								
Nombre de conditionnements possibles	Conditionnement 1	QteArtForm1	Longueur1	Hauteur1	Largeur1	Poids1	Volume / PCE	DelStand1
5	PCE	1	18	85	75	94	114 750	2

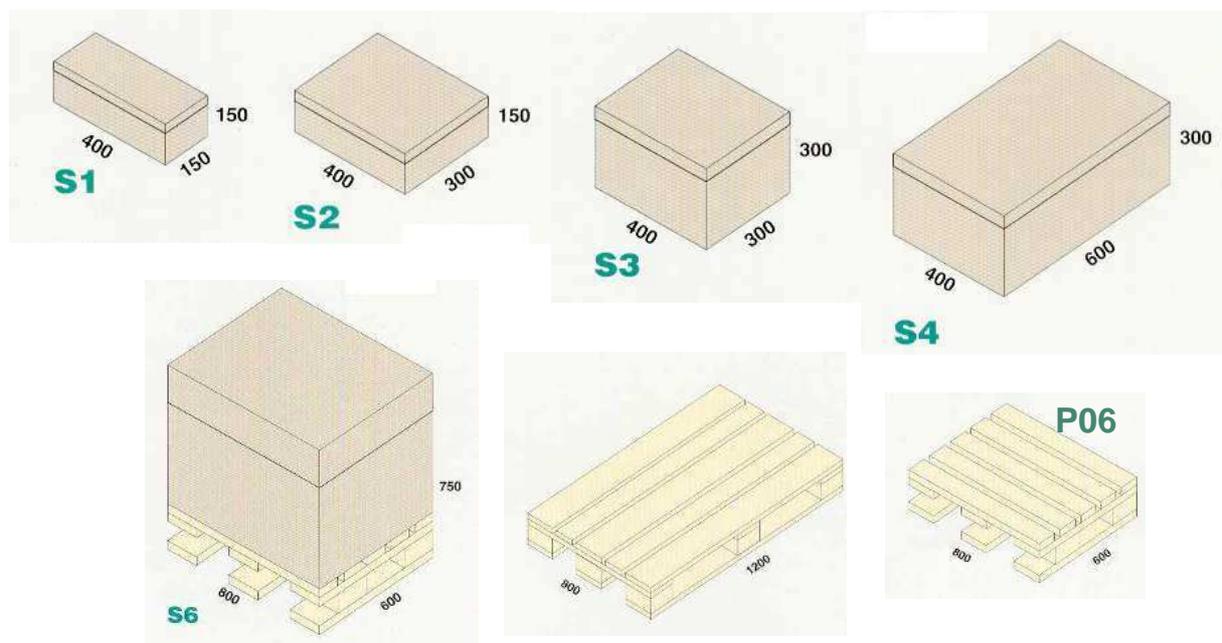
Famille logistique		STOCKS			
Picking position type	Flog	Stock Min	Stock Max	Stock Moy	Prévision de consommation
Dynamic	S03	1	3344	1019	300

Calcul du besoin									RESERVE						
Stock outil	Stock Moyen 2	α	Stock max théorique	volumétrie à $i = 0$	Activity growth forecast	Horizon i (1,2,3)	Taux d'occupation	Besoin	Reserve	S03	S04	S02	S01	in P12 ?	Levels required
111,0	793,4	7,15	117	836	9%	3	70%	1195	Non						1

* Le détail des calculs ainsi que l'analyse pour la détermination des familles logistiques sont explicités dans le cœur du document.

Grouping type	Container code	Generic / specific	Description	Height	Width	Depth
Custom	UN					
	4xS3					
	2xS3					
	2XS2					
	2XS1					
	1XS1					
	LOT		lote			
UNITARY PACKAGING	PCE	Generic	Piece			
	RLX	Generic	Roll, cable			
	UNI	Generic	Bare product			
	UUC	Generic	Unit			
	UUK	Specific	Din Rail unit	75	75	2030
GROUPING PACKAGING (not suitable for shipping)	B	Generic	Cradle (Canalis products)			
	BB1	Generic	Cardboard grouping box			
	BBK	Generic	Grouping box for Din Rail products			
	BOP	Generic	Plastic grouping box			
	BSK	Generic	Blister grouping box			
	C11	Specific	Cardboard grouping box	73	125	205
	C12	Specific	Cardboard grouping box	73	102	125
	C26	Specific	Cardboard grouping box	200	230	310
	CAF	Generic	Cardboard grouping box			
	CAR	Generic	Cardboard grouping box			
	CHA	Generic	String of bags			
	ETR	Generic	Plastic box around product			
	PAK	Generic	Grouping of plastic bags			
	PAQ	Generic	Grouping of plastic bags			
	S20	Specific	Grouping box	65	125	370
	S21	Specific	Grouping box	130	125	185
	S22	Specific	Grouping box	65	125	185
SAC	Generic	Plastic bag				
CARDBOARD BOX PACKING (suitable for shipping)	C08	Specific	Cardboard box (former TE Packing Plan)	158	285	435
	C09	Specific	Cardboard box (former TE Packing Plan)	158	142	435
	C10	Specific	Cardboard box (former TE Packing Plan)	79	142	435
	C22	Specific	S02 box (new Packing Plan)	150	300	400
	C23	Specific	S03 box (new Packing Plan)	300	300	400
	C24	Specific	S04 box (new Packing Plan)	300	400	600
	CRT	Generic	Cardboard box			
	CS1	Specific	Cardboard box	280	380	480
	DS2	Specific	Cardboard box for Schneider documentayion	203	243	313
	L	Generic	Set of Packing Plan boxes			
	S01	Specific	S01 box (new Packing Plan)	150	150	400
	S02	Specific	S02 box (new Packing Plan)	150	300	400
	S03	Specific	S03 box (new Packing Plan)	300	300	400
S04	Specific	S04 box (new Packing Plan)	300	400	600	
PALLET	CG	Specific	Pallet box	850	932	645
	D	Specific	1/2 wood pallet	850	620	620
	E	Specific	1/2 grillage	850	685	645
	F3	Generic	Non standard pallets height <= 850 mm	850 maxi		
	P06	Semi-specific	1/2 European pallet		800	600

PALLET	P12	Semi-specific	P12 European pallet		800	1200
	P17	Specific	Pallet	1128	950	1134
	P22	Specific	P12 European pallet	750	800	1200
	P23	Specific	P12 European pallet of 8 S03 boxes	0.5	800	1200
	P24	Specific	P12 European pallet of 4 S04 boxes	0.5	800	1200
	PA7	Generic	Non standard pallets height > 850 mm	850 mini		
	PAL	Generic	Pallet			
	PBL	Specific	Pallet of blisters	2000	800	1200
	PC1	Specific	Pallet of panelboards	800	950	1130
	PC2	Specific	Pallet of panelboards	750	760	950
	PC3	Specific	Pallet of panelboards	740	760	470
	PD2	Specific	Pallet	700	650	600
	PD3	Specific	Pallet	700	600	700
	PE7	Specific	P12 European pallet, height 1950 maxi	1950 maxi	1200	800
	PF1	Specific	Pallet of consumables	1200	1200	0.9
	PF2	Specific	Pallet of consumables	1200	1200	1200
	PF3	Specific	Pallet of consumables	1200	2100	1200
	PL2	Specific	Pallet	1200	3300	1200
	PM1	Specific	Medium size pallet	480	800	1200
	PM2	Specific	Medium size pallet	650	600	700
	PM4	Specific	Medium size pallet	700	750	1200
	PS2	Generic	Pallet			
	PS4	Specific	Pallet	1300	1000	1200
	PS6	Specific	Pallet	2500	1200	1000
	PS8	Specific	Pallet of panelboards	1300	1200	1000
	PV1	Specific	DV2 pallet	900	800	1200
	PV2	Specific	1/2 DV2 pallet	800	800	1200
	S06	Specific	Pallet box	735	800	600



AGRES NORMALISES ISO 3394

I. Enjeux

Optimiser le taux d'occupation en surface utile de stockage en accord avec la nouvelle stratégie d'allocation.

II. Objectif

Définir le besoin en nouvel étiquetage pour le CDL (Changer toutes les étiquettes).

III. Domaine d'application

Racks dynamiques **B & C** uniquement.

IV. Système d'adressage

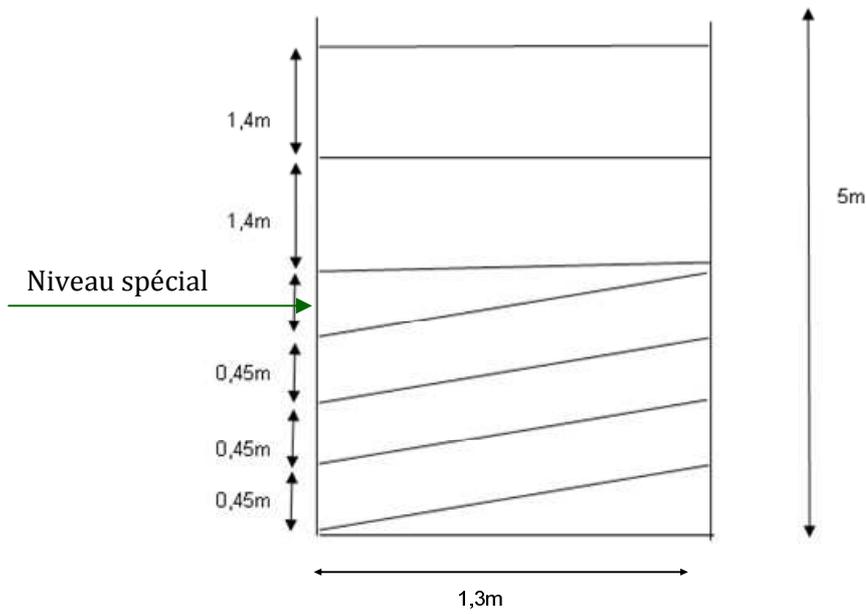
- Reprendre l'étiquetage du niveau 3 de chaque rack sur la base d'une boîte **S01** : **16** emplacements par colonne.
- Reprendre l'étiquetage des deux niveaux inférieurs sur la base d'une boîte **S03** : **8** emplacements au lieu de 7 par colonne.
- Les autres emplacements restent inchangés.
- Le système de numérotation reste inchangé.
- Délimiter physiquement les allocations en utilisant des bandes adhésives colorées ou des barres de protection amovibles.
- Privilégier les portes-étiquettes transparents aux étiquettes autocollantes pour une meilleure flexibilité.

V. Besoin

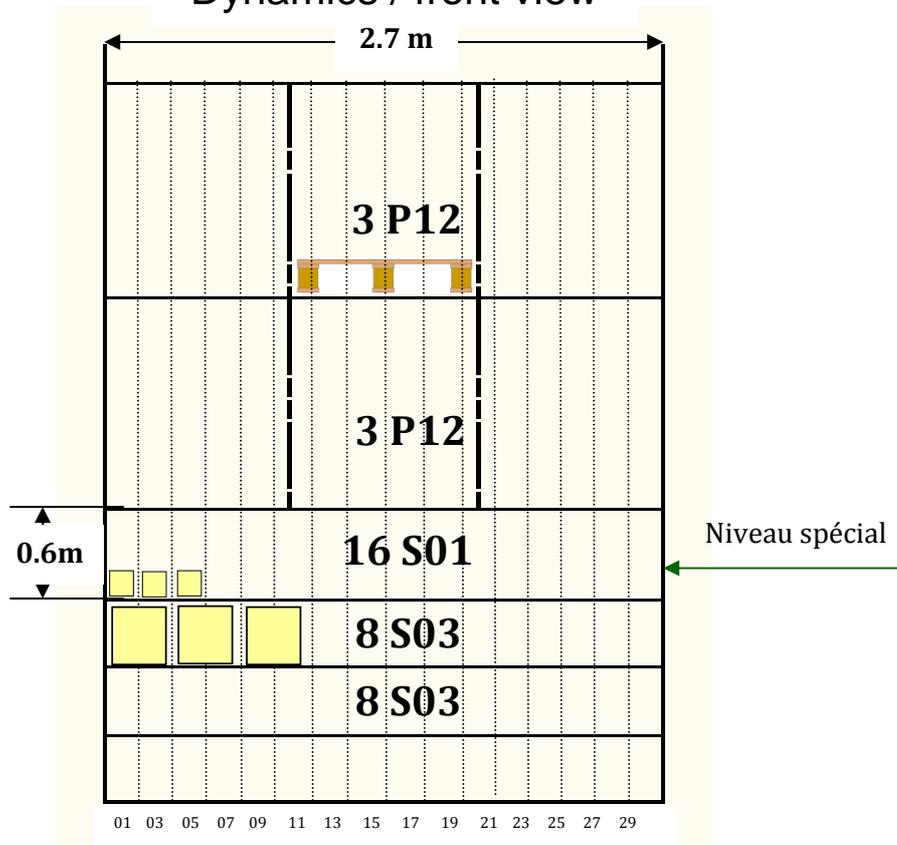
- 512 étiquettes S01.
- 512 étiquettes S03 sur deux niveaux.
- 192 étiquettes P12 sur deux niveaux.
- Total : **1216**.

magasin	allée	rangée	niveau
2 chiffres	1 lettre	De 2 à 3 chiffres	1 lettre
20	B ou C	De 01 à 256	A, B, C, D, E

Dynamics / side view



Dynamics / front view



Bibliographie

- [BAG et al. 2005]** Baglin, G., Bruel, O., Garreau, A., Greif, M., Kerbache, L., & Van Delft, C. (2005). *Management Industriel et Logistique* (éd. 4e édition). Paris: Economica.
- [BCV 2007]** BCV Fontenay Le Comte (France) Schneider Electric (document interne) .(2007). VSM training.
- [BRA & WOJ 2003]** Brandenburg, H., & Wojtyna, J.-P. (2003). *L'approche processus : Mode d'emploi*. Paris: Éditions d'Organisation.
- [DEL 1996]** De la Broise, T. (1996). *Schneider, l'Histoire en force*. Paris: Editions de Monza.
- [MAR 2006]** Marchal, A. (2006). *Logistique globale*. Paris: Ellipses .
- [MOC 2006]** Mocellin, F. (2006). *Gestion des entrepôts et plates-formes* (éd. 2e édition). Paris: DUNOD.
- [PIM 1998]** PIMOR, Y. (1998). *Logistique, Techniques et mise en oeuvre*. paris: Dunod.
- [ROU 2008]** Roux, M. (2008). *Entrepôts et magasins* (éd. 4e édition). Paris: Eyrolles, Editions d'Organisation.
- [ROU & LIU 2008]** Roux, M., & Liu, T. (2008). *Optimisez votre plate-forme logistique* (éd. 3e édition). Paris: Eyrolles, Editions d'Organisation.
- [SEA 2007]** Schneider Electric Algérie. (2007). Présentation (document interne). Alger.
- [SEA 2008]** Schneider Electric Algérie. (2008). Système de Management de Schneider Electric Algérie (document interne). Alger.
- [SE 2009]** Schneider Electric SA. (2009). Présentation ONE (document interne).
- [WOM & JON 1996]** Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking*. New York: Simon and Schuster.
- [ZER & MOC 2006]** Zermati, P., & Mocellin, F. (2005). *Pratique de la Gestion des Stocks* (éd. 7e édition). Paris: Dunod.
-

Sitographie

[Site 1] Schneider Electric SA (web). (2009). Récupéré sur Schneider Electric - Distribution électrique et automatismes industriels :

<http://www.schneider-electric.com/sites/corporate/fr/accueil.page>

[Site 2] Schneider Electric SA. (2007). *Rapport annuel, document de référence*. Récupéré sur

<http://www.schneider-electric.com/documents/presentation/fr/local/2008/03/ra2007-fr11.pdf>

[Site 3] Logistique conseil – Recherches, Information, Etudes. (2009). Récupéré sur

<http://www.logistiqueconseil.org/>

[Site 4] Conseil en logistique. (2009). Récupéré sur

<http://www.cat-logistique.com/index.htm>

[Site 5] Conseil et formation logistique et transport. (2009). Récupéré sur

<http://logistique.com/>

[Site 6] FOR@C, C. d. (s.d.). *Value Stream Mapping*. Récupéré sur <http://www.forac.ulaval.ca/>

[Site 7] *La préparation de commandes / Le picking*. Récupéré sur FAQ Logistique

http://www.faq-logistique.com/Preparation_commandes.htm

Autres documents consultés

Ouvrages

Frazelle, E. (2001). *World-class warehousing and material handling*. McGraw-Hill Professional.

M. Goldratt, E., & Cox, J. (2006). *Le but : Un processus de progrès permanent* (éd. 3e édition). Paris: AFNOR.

Mathieu, C. (2003). *Les bases de la gestion logistique au sein d'un entrepôt*. Paris: e-theque.

Mondon, C. (2005). *Supply Chain Management en PMI: Le chaînon manquant*. Paris: AFNOR.

Revue

DE CLOSETS, G. Chariots de manutention, Critères de choix. (A 9 208) . Techniques de l'Ingénieur, traité l'Entreprise industrielle.

DE CLOSETS, G., & FENWICK, M. Chariots de manutention, Introduction. (A 9 200) . Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel.

SCHEMM, G. Chariots de manutention manuels. (AG 7 120) . Techniques de l'Ingénieur, traité L'entreprise industrielle.

SCHEMM, G. Chariots de manutention, Réglementation et normalisation. (A 9 209) . Techniques de l'Ingénieur, traité L'entreprise industrielle.

SCHEMM, G. La manutention au coeur de la logistique. (AG 7 000) . Techniques de l'Ingénieur, traité L'entreprise industrielle.

Documents internes Schneider Electric SA

Blanchard, M.-A., & Jarrand, M. (2007). Directives d'Ergonomie pour la conception des postes de travail et de leur environnement. *Schneider Production System* .

Excellence_Warehouse_EOD-Common_Indicators

Excellence_Warehouse_EOD-Crossdocking

Excellence_Warehouse_EOD-Global_warehouse

Excellence_Warehouse_EOD-Packing_Shipping_processes

Excellence_Warehouse_EOD-Putaway_Replenishment_processes

Excellence_Warehouse_EOD-Receiving_processes

Excellence_Warehouse_EOD-Storage_strategy

Excellence_Warehouse_EOD-Storage_structures

Vidéos Schneider Electric SA

[Evreux IDC - Manual sorting per destination](#)

This video shows how products are sorted per destination (after packing is done) in Evreux IDC. Once packing is done, products are sent to waiting area where they are sorted per destination. An operator takes the parcels one by one & places them on a pallet (1 pallet per destination)

[Evreux IDC - Receiving with a fixed work station](#)

This video shows how products are received in Evreux IDC. Pallets are brought at a fixed work station where an operator does the receiving operations.

[Merlin Gerin Alpes IDC - Picking bulky products & palletizing](#)

This video shows how bulky products are picked & palletized in Merlin Gerin Alpes IDC. The items to be picked are quite heavy & picking locations are on the ground. Picking is done with an electric pallet truck & products are directly put on a P12 pallet. Once all the items have been picked, the pallet is wrapped & taken to a staging area.

[Inbound process in Newlog IDC](#)

This video shows how products are received and put away in stock in Newlog IDC: unloading truck, receiving pallets with mobile work station, automatic receiving of parcels, put away in location.

[Newlog IDC - Packing multi-reference parcel](#)

This video shows how multi-reference parcels are packed in Newlog IDC.

[Venaria RDC - Picking multi-reference boxes & packing](#)

This video shows how picking of multi-reference boxes & packing are done in Venaria RDC. Packing is done a priori (products are directly put in the box used for shipping). Picker carries empty boxes & builds them as picking goes along.