

5^{ème} appel à contribution à la CRP

ETUDE DE CAS « KIFKIF »

Mme Imen M'SAAD JAOUADA

imenmsaad@yahoo.com

Technologue à l'ISSET de Radés

<p style="text-align: center;">Note pédagogique</p> <p style="text-align: center;">Etude de cas « KIFKIF »</p>
--

Mots clés :

Entrepôt, emballage, processus, aménagement, palettisation, analyse ABC.

Résumé :

Il s'agit d'un cas qui traite les difficultés liées à l'optimisation d'un entrepôt de stockage de matière première. Ces difficultés apparaissent suite à l'augmentation de la quantité stockée de matière première. Les solutions proposées touchent trois plans à savoir : le réaménagement, la réorganisation et la palettisation.

Problématique :

« Quelles sont les mesures correctives nécessaires pour aider la société « KIFKIF » à améliorer sa gestion de stock ?

Pour répondre à cette problématique des sous questions sont à poser : Comment réaménager l'entrepôt des matières premières de la société ? Quelle méthode de palettisation à adopter ? Quelle stratégie de stockage à mettre en place ?

Afin de traiter cette problématique, le présent cas se décompose en trois dossiers :

- **Dossier 1** : Présentation du processus d'achat et de réception de la matière première
- **Dossier 2** : Analyse de la situation actuelle de l'entrepôt
- **Dossier 3** : Optimisation de l'entrepôt

Objectifs pédagogiques :

Les objectifs sont répartis par dossier comme suit :

Dossier 1

- Connaître les différents types d'emballages
- Maitriser les étapes d'un processus d'achat, de réception et de stockage
- Maitriser les documents manipulés lors de ces processus

Dossier 2 :

- Connaître les différentes zones et allées nécessaires dans un entrepôt
- Savoir analyser le processus de réception selon le facteur temps
- Maitriser l'interprétation et la représentation du diagramme d'Ishikawa

Dossier 3 :

- Maitriser le calcul de la surface des allées de circulation et de gerbage
- Maitriser le calcul de la surface de stockage nécessaire
- Maitriser la palettisation selon la méthode des plans
- Maitriser la réorganisation d'un entrepôt selon la méthode ABC

Outils d'analyse :

- Une description des emballages utilisés par l'entreprise « KIFKIF ».
- Une description des étapes du processus de réception.
- Une analyse du processus de réception selon le critère temps.
- Un document qui présente le résultat du brainstorming réalisé avec les magasiniers et les caristes.
- Un document qui présente des informations générales sur l'entrepôt.
- Un tableau qui résume la consommation moyenne mensuelle en tonnes des différentes matières premières achetées selon leurs origines.

Suggestions d'animation :

- Travail de groupe et discussion
- Brainstorming et mindmapping

Perspectives :

- Exploitation de ce cas dans un cadre professionnel au sein des entreprises industrielles ou commerciales qui gèrent un entrepôt.
- Ce cas peut faire l'objet aussi d'un thème de formation au profit des responsables logistiques travaillant au sein d'une entreprise industrielle ou tout type d'entreprise qui gère un entrepôt.

Webographie :

www.academia.com consulté le 24 juin 2019

www.slideshare.fr consulté le 24 juin 2019

www.scibdt.com consulté le 02 juillet 2019

www.authorstream.com consulté le 02 juillet 2019

www.yumpu.com consulté le 10 juillet 2019

www.onagri.nat.tn consulté le 20 juillet 2019

www.jnina.tn consulté le 20 juillet 2019

www.kapitalis.com consulté le 20 juillet 2019

www.webmanagercenter.com consulté le 22 juillet 2019

www.logistiqueconseil.com consulté le 25 juillet 2019

www.macalux.fr consulté le 25 juillet 2019

Bibliographie

Fearon Harold, « gestion de l’approvisionnement et des matières » édition Morin Gaetan du 9 septembre 1998, 2^{ème} édition.

Michel Roux, « Entrepôts et magasins », édition Eyrolles du 23 aout 2003.

ETUDE DE CAS

« KIFKIF »

Fondée en 1964, « KIFKIF » est une entreprise industrielle tunisienne spécialisée dans la production des infusions à partir d'herbes aromatiques cultivés en Tunisie tels que le thym, le romarin et le laurier. Ces herbes sont séchées, broyées puis emballées et commercialisés dans des petits sachets à ficelle à laisser diffuser leur saveur dans une tasse d'eau chaude. Ces sachets sont groupés dans des boîtes de dix pièces pour être présentées sur les rayons du magasin de vente. Toute la gamme de l'entreprise est destinée à la consommation du marché local qui ne cesse d'augmenter. En effet, les consommateurs sont de plus en plus conscients de la nécessité de consommer des produits naturels pour faire face à des problèmes de santé tels que les maux de l'estomac, la fatigue, l'insomnie ou encore le stress.

Depuis un an, la société « KIFKIF » a enrichie sa gamme par un nouveau produit à base des feuilles de corossol, une plante reconnue pour ses vertus pour la santé humaine surtout pour aider à traiter les infections et les problèmes respiratoires. Mais l'arbre préférant largement les régions tropicales pour s'épanouir, il a été indispensable d'importer ses feuilles de leurs pays d'origine (Brésil, Guinée, Indonésie, Malaisie, La Réunion) et ce pour garder leurs propriétés intrinsèques.

Dossier 1 : Présentation du processus d'achat et de réception de la matière première

Toutes les plantes naturelles de la gamme initiale sont achetées auprès de fournisseurs locaux qui sont généralement des agriculteurs. Ces fournisseurs sont sélectionnés selon les critères de la qualité, le prix et la proximité. Les commandes locales sont passées deux fois par semaine alors que les commandes d'importation sont plutôt mensuelles. Toutes les matières premières locales et importées sont livrées emballées dans des cartons C48 et palettisés sur des palettes euro (voir annexe 1). Le stockage de ces palettes se fait dans un entrepôt équipé de 4 chariots élévateurs à trois roues et des transpalettes.

La livraison se fait par camion à l'entrepôt de la société. Le jour convenu, le chauffeur se présente au responsable de la réception qui assure l'accueil. Puis, il lui indique le numéro du quai disponible pour assurer le déchargement des palettes. Ensuite, un contrôle qualitatif et quantitatif doit être assuré pour éviter toute réception non conforme. L'étape suivante consiste à coller une étiquette sur chaque unité reçue. Cette opération facilite l'entrée et la sortie des palettes de l'entrepôt. Elle permet aussi d'éviter les erreurs lors de l'inventaire. Enfin, le cariste transporte les unités sur son engin (transpalette ou chariots) pour les stocker dans l'entrepôt. Durant toutes ces étapes, plusieurs personnes interviennent et manipulent différents documents (voir annexe 2).

Mais après les premières réceptions des feuilles du corossol importées, des réclamations de la part des caristes deviennent de plus en plus fréquentes. Ils réclament un surstockage au sein de l'entrepôt ce qui complique l'exécution de leur travail. Ils expliquent également qu'ils ne peuvent plus circuler avec les engins dans l'entrepôt. Ils arrivent difficilement à identifier les palettes à envoyer à la production. Les livraisons de la matière premières aux unités de production sont marquées par des retards.

Dossier 2 : Analyse de la situation actuelle de l'entrepôt

Le responsable logistique est appelé à trouver la cause racine du problème. Pour se faire, il commence par consulter un extrait de l'analyse du processus de réception (voir annexe 3). Cette analyse se base sur le facteur temps alloué à chaque étape de ce processus. Le respect de l'horaire est très important pour avoir un processus optimisé. Chose qui n'est pas toujours respectée au sein de l'entrepôt de la société « KIFKIF » depuis l'élargissement de sa gamme. En effet, cette analyse temporelle montre que la durée de l'attente du cariste est remarquablement longue malgré la disponibilité du matériel et du personnel

Le responsable logistique enrichie son analyse par trois séances de brainstorming avec les magasiniers et les caristes. Ces séances se déroulent sous forme d'interviews qui portent sur les matières, le matériel, le personnel. Après la dernière séance, le responsable logistique résume les principaux points dégagés dans un tableau qui figure au niveau de l'annexe 4.

Pour mieux comprendre la situation, le responsable logistique se déplace sur les lieux de l'entrepôt. Mais ce qu'il voit n'est pas du tout rassurant : des palettes stockées au sol sans aucun critère d'organisation, les cartons palettisés sont entassés (voir annexe 5), le gerbage n'est pas bien défini (parfois sur quatre niveaux et parfois seulement trois), des cartons éparpillés au sol et une absence des allées de circulation et gerbage.

Des solutions doivent être apportées tant au niveau de l'aménagement de l'entrepôt qu'au niveau de son organisation et la palettisation.

Dossier 3 : Optimisation de l'entrepôt

Afin de surmonter les défaillances détectées au niveau de l'entrepôt, le responsable logistique se lance dans un projet de réaménagement de l'entrepôt. En effet, il prévoit la mise en place d'allées de circulation et allées de gerbage. Ces dernières sont nécessaires non seulement pour faciliter le travail des caristes mais aussi pour mettre en place un plan organisationnel de l'entrepôt. Par conséquent, la matière première sera livrée à temps aux unités de production et les inventaires seront plus conformes à la réalité.

Ainsi, le responsable logistique demande à ses collaborateurs de lui apporter les dimensions réelles de l'entrepôt, sa capacité de stockage en termes de palettes et les dimensions d'un chariot élévateur (voir annexe 6).

Par la suite, ce responsable décide d'organiser l'entrepôt en se basant sur la méthode ABC selon le critère de la fréquence du mouvement de chaque matière. A cet effet, ses collaborateurs lui préparent un tableau qui résume la consommation moyenne mensuelle de chaque matière première stockée qu'elle soit locale ou importée (voir annexe 7).

Enfin, il cherche un nouveau plan de palettisation plus sécuritaire et plus stable pour éviter l'entassement des cartons. Pour se faire, il décide d'appliquer la méthode des plans.

Etant trop pris par d'autres responsabilités, le responsable de la logistique vous demande de l'aide.

Questions :

- 1- Quels sont les différents types d'emballages utilisés par la société « KIFKIF durant tout son cycle d'exploitation » ? Précisez le rôle de chacun d'entre eux.
- 2- Identifiez toutes les étapes du processus d'achat, de réception et de stockage de la matière première et les documents manipulés correspondants.
- 3- Identifier les différentes zones et allées nécessaires dans un entrepôt.
- 4- Dressez le diagramme d'Ichikawa pour expliquer les causes des réclamations des caristes.
- 5- Calculez les surfaces nécessaires pour les allées de circulation, les allées de gerbage et la surface totale de stockage. Tirez les conclusions nécessaires.
- 6- Proposez un plan de palettisation adéquat en appliquant la méthode des plans.
- 7- Appliquez la méthode ABC selon le critère de la consommation moyenne mensuelle. En déduire une organisation de l'entrepôt.

Annexe 1



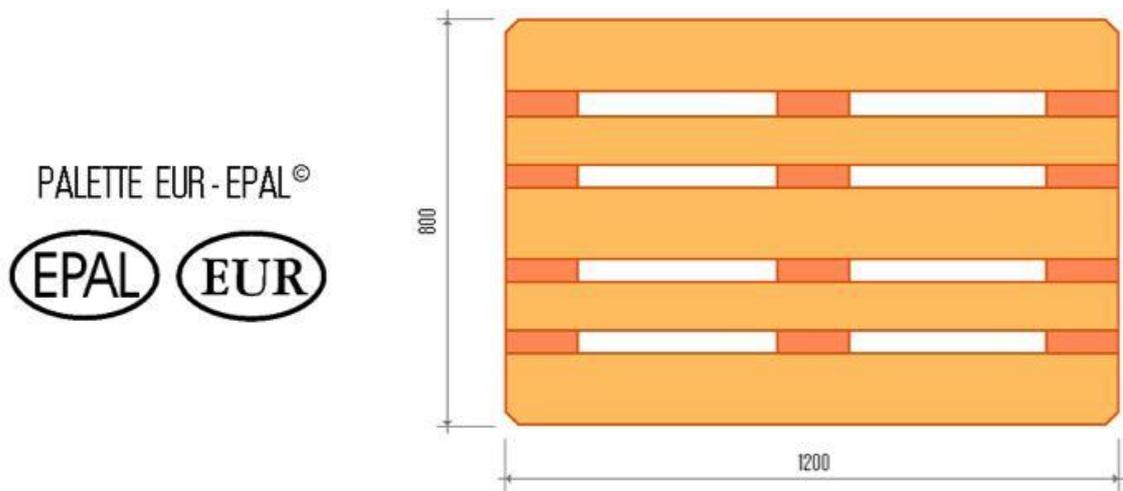
Carton C48

Longueur : 60 cm

Largeur : 40 cm

Hauteur : 33 cm

Poids avec charge : 150 kg



Palette euro

Le poids des palettes vides = 27 kg

Charge utile de la palette = 800 kg

hauteur standard de l'alvéole : 180 cm

hauteur de la palette : 15 cm

Annexe 2

Procédure de réception

Les intervenants	Description
Le chauffeur du camion	<ul style="list-style-type: none"> - Se présenter à l'entrepôt le jour de la livraison avec les palettes commandées chargées au bord du camion.
	<ul style="list-style-type: none"> - Présenter le bon de livraison.
Le service réception	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>- Comparer les informations enregistrées au niveau du bon de livraison reçu avec la copie du bon de commande gardée.</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: left;">conforme</div> <div style="text-align: right;">non conforme</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 200px; text-align: center;">Mettre à quai le camion</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 200px; text-align: center;">Retourner avec la marchandise vers les locaux du fournisseur</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 200px; text-align: center;">Procéder aux contrôles qualitatif et quantitatif</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 200px; text-align: center; margin-top: 20px;">Coller les étiquettes sur les unités à stocker</div> </div> </div>
Le chauffeur du camion	
Le service réception	
Le service approvisionnement (le cariste)	<ul style="list-style-type: none"> - Transporter les unités à stocker sur son chariot ou transpalette. <li style="text-align: center;">- - Déposer chaque unité à l'endroit adéquat dans l'entrepôt.
Le service approvisionnement (le magasinier)	<ul style="list-style-type: none"> - Préparer le bon d'entrée en stock qui va servir pour actualiser la fiche de stock. Les informations enregistrées dans le bon d'entrée doivent être conformes à celles du bon de livraison.
	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre à jour la fiche de stock pour chaque article reçu.

Annexe 3

Analyse de la réception

N°	Opérations	Temps par unité	Fréquence	Eliminer	Continuer	Changer d'ordre	Améliorer
1	Arrivée camion						
2	Accueil du chauffeur	3'	10				
3	Mise à quai du camion	3'	10				
4	Déchargement des palettes	3'	300		*		
5	Attente contrôle qualitatif	2'	300				*
6	Contrôle qualitatif	3'	300		*		
7	Attente contrôle quantitatif	2'	300				*
8	Contrôle quantitatif	3'	300		*		
9	Identification de la palette	1'	300		*		
10	Attente du cariste	7'	300				*
11	casage	3'	300				

Annexe 4

Le résultat du brainstorming

Problème	Analyse
Mauvaise organisation et un aménagement mal étudié	L'entrepôt présente les problèmes suivants : <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Les palettes sont mal placées, organisées et classifiées<input type="checkbox"/> Les cartons sont déchirés<input type="checkbox"/> Pas d'espace pour le déplacement du chariot<input type="checkbox"/> Les palettes sont placées de façon qu'il n'y pas d'espace entre eux pour faire l'inventaire<input type="checkbox"/> L'étiquetage est parfois absent<input type="checkbox"/> Retard de stockage
Mauvaise palettisation et un gerbage mal étudié	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Mauvaise palettisation : pas de croisement des cartons d'un lit à un autre ce qui cause leur entassement.<input type="checkbox"/> Pas d'emballage pour protéger les cartons<input type="checkbox"/> Les matières premières ne sont pas bien protégées
Manque de formation	Personnel ayant une formation moyenne

Annexe 5

Une illustration de la situation des palettes dans l'entrepôt de la société



Annexe 6

Des informations générales sur l'entrepôt

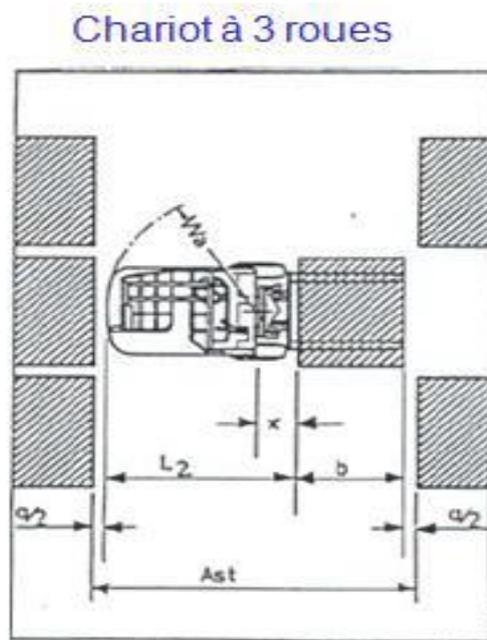
Longueur en mètres : 54.5 m

Largeur en mètres : 25.59 m

Hauteur de stockage maximale : 5 m (après avoir pris en compte la hauteur nécessaire pour le système de ventilation, l'éclairage ou autres)

L'entrepôt accueille **6975 cartons** par an soit **1744 palettes** par an gerbables sur **5 niveaux**.

Les dimensions d'un chariot à 3 roues



$$AST = L2 + b + a \quad (1)$$

AST : allée de gerbage

L2 : longueur au talon de la fourche (3.6 m)

b : dimension latérale de la palette (1.2 m)

a : distance de sécurité (0.2 m)

Annexe 7

La consommation moyenne mensuelle en tonnes des différentes catégories de matières premières

Variétés	origine	Consommation moyenne mensuelle en tonnes
Thym	Le kef	287
	Sousse	126
	El jem	122
Romarin	Thala	122
	Siliana	102
	Le grand Tunis	86
Laurier	Kairouan	74
	Le grand Tunis	56
Corossol	Brésil	56
	Indonésie	28

CORRECTION DE L'ETUDE DE CAS « KIFKIF »

1- On entend par emballage tout objet quelle que soit la nature des matériaux dont il est constitué, destiné à contenir et à protéger des marchandises, à permettre leur manutention et leur acheminement du producteur au consommateur et à assurer leur présentation.

Les différents types d'emballages sont :

- Un emballage primaire : c'est un emballage conçu de manière à constituer au point de vente un article destiné à l'utilisateur final.
- Un emballage secondaire : c'est un emballage conçu de manière à constituer au point de vente un groupe d'un certain nombre d'articles qu'il soit vendu à l'utilisateur final ou au consommateur ou qu'il serve seulement à garnir les présentoirs aux points de vente.
- Un emballage de transport ou tertiaire : c'est un emballage conçu pour faciliter la manutention et le transport d'un certain nombre d'articles groupés en vue d'éviter leur manipulation physique et les dommages liés au transport.

Ces différents types d'emballages sont utilisés par la société « KIFKIF » comme le montre le tableau suivant :

Le processus d'exploitation	Achat de matières premières	Production du produit fini	Vente du produit fini dans les magasins
Type d'emballage utilisé	Emballage tertiaire : les cartons C48 et les palettes	Emballage primaire : les sachets à ficelle	Emballage secondaire : des petites boîtes contenant 10 unités du produit fini.

2- On peut définir un certain nombre d'étapes dans le processus d'exploitation :

- Le processus d'achat :

- Emission du besoin : Tout achat trouve son origine dans l'émission d'un besoin provenant d'une certaine source dans l'organisation. Le besoin peut concerner : des articles de consommation irrégulière, des articles courants à consommation régulière, besoins imprévisibles ou non répétitifs et le cas des commandes urgentes.

- Vérification du besoin : Lorsque le service achat reçoit une demande d'achat, il est de sa responsabilité de vérifier que le besoin a été parfaitement défini et qu'il correspond pour l'entreprise à une décision économique.

- Evaluation et sélection des fournisseurs : Deux cas peuvent se présenter. Dans le cas d'un contrat d'achat existant, une fois vérifiée, cette demande d'achat sera transmise au fournisseur sous forme d'une désignation à l'intérieur du contrat. Dans le cas d'un nouvel achat, il y a lieu d'effectuer une évaluation des fournisseurs potentiels et de sélectionner parmi eux.

- Passation de la commande : Au terme de ces étapes, l'acheteur est conduit naturellement à la passation de commande. Cette commande a juridiquement valeur d'un contrat liant les deux parties.

- Suivi de la commande : Il est rentable d'effectuer un suivi pour les commandes importantes en quantité et/ou en valeur. Ce suivi peut être assuré par : la demande d'un accusé de réception de la part du fournisseur, une relance fournisseur préventive ou encore une visite directe du fournisseur.

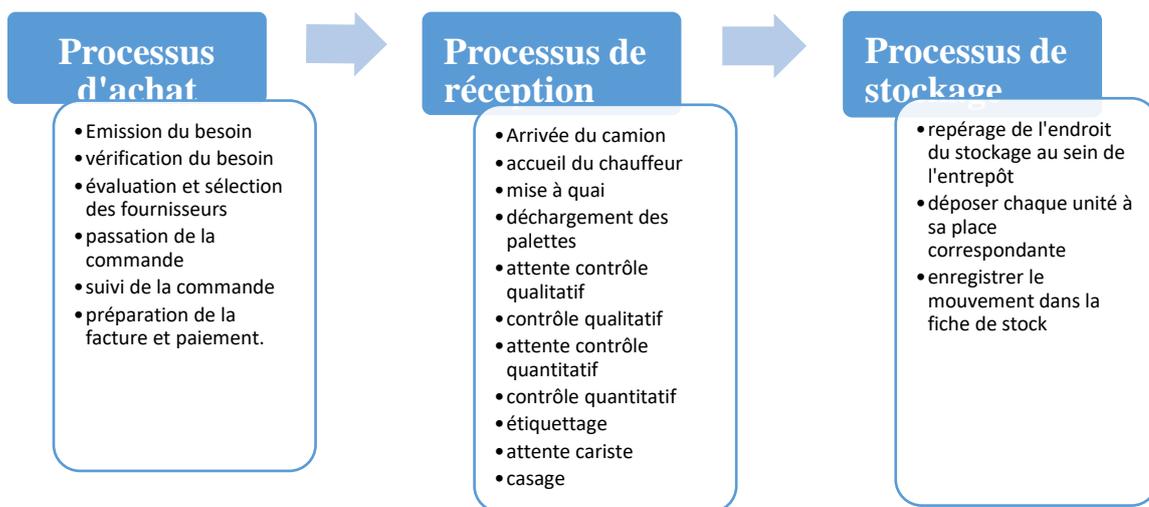
- Préparation de la facture et paiement

- Le processus de réception : La réception est très vitale. Elle est assurée par un service réception.

- Arrivée camion
- Accueil du chauffeur : Il doit présenter le bon de livraison
- Mise à quai du camion
- Déchargement des palettes
- Attente contrôle qualitatif
- Contrôle qualitatif : Il peut prendre différentes formes. On peut aller d'un simple contrôle périodique sur un échantillon ou encore un simple contrôle visuel jusqu'à un contrôle systématique par la définition au niveau d'un cahier de charges de certaines spécifications et donnant lieu à un rapport de contrôle.
- Attente contrôle quantitatif
- Contrôle quantitatif : au cours duquel les réceptions sont formellement enregistrées sur les bons de réception qui seront envoyés au service achat.
- Identification de la palette : Il s'agit de l'étiquetage. C'est le fait de coller une étiquette sur chaque unité qui va être stockée afin de faciliter son identification. Chaque étiquette contient des informations sur la matière emballée généralement sous forme de code, la quantité et la date d'entrée en stock.
- Attente du cariste
- Casage

- Le processus de stockage : Il consiste à entreposer les produits achetés dans des zones ou lieux appropriés

- Repérer le lieu de stockage par le cariste selon un plan préparé à l'avance par la logistique
- Déposer chaque unité à la place fixée.
- Enregistrer l'entrée en stock au niveau du bon d'entrée en stock. Un suivi des stocks s'impose aussi bien en quantité qu'en valeur à travers la fiche de stock.



Le processus	Les documents manipulés	Les intervenants
Le processus d'achat	Le bon de commande	Emis par le service achat Envoyé au fournisseur
Le processus de réception	Le bon de livraison	Emis par le fournisseur présenté par le chauffeur du camion
	Le bon de réception	Emis par le service de réception Envoyé au fournisseur
Le processus de stockage	Le bon d'entrée en stock	Emis par le service approvisionnement (le magasinier) pour une utilisation interne.

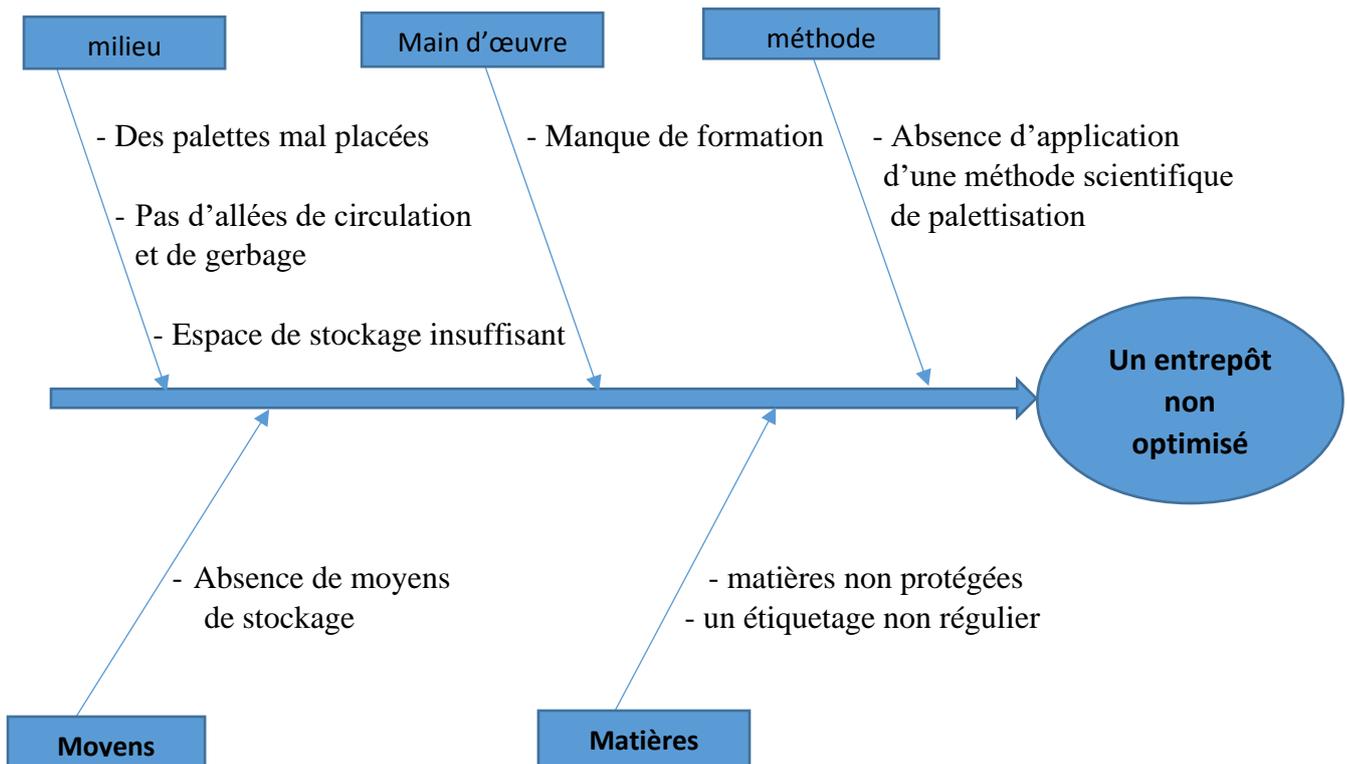
3- Les deux types d'allées sont :

- Les allées de gerbage : Appelées allées de travail ou de stockage, elles sont associées à la surface de stockage. Disposées entre les unités de stockage, elles doivent permettre au cariste de manœuvrer avec tout type d'engin de manutention lors des prises et déposes des marchandises.
- Les allées de circulation : Elles sont aussi appelées allées de service. Ce sont des zones réservées au déplacement des engins. Leur largeur dépend du gabarit du matériel utilisé, du mode de stockage (transversal ou longitudinal) et du type de circulation (sens unique, double sens ou avec manœuvre).

Les différentes zones dans un entrepôt de matières premières sont :

- Zone de réception : cette zone n'a pas pour unique vocation d'entreposer les marchandises suite au déchargement des camions mais elle assure également le stockage des produits non conformes, les dédouanements, etc...

- Zone de stockage des palettes : cette zone est dédiée aux unités stockées (cartons, palettes) pour y rester un certain temps avant d'être transférées. Cette zone est généralement équipée de moyens de stockage tels que des palettiser, des stockeurs...
- 4- A partir du résultat dégagé des séances de brainstorming réalisées, on peut dresser le diagramme d'Ichikawa suivant :



5- On va procéder au calcul des surfaces nécessaires :

- **La capacité de stockage de l'entrepôt :**

Formule théorique :

Capacité de stockage = (surface de l'entrepôt – zone non dédié au stockage)*hauteur

Les zones non dédiées au stockage telles que : toilettes, vestiaires, bureaux...

La hauteur de stockage maximale : cette dernière s'obtient en soustrayant les éléments tels que les systèmes de ventilation, l'éclairage ou autres, de la hauteur de plafond de l'entrepôt.

*Formule théorique pour le calcul de la surface : longueur*largeur*

La surface de l'entrepôt = $54.5 * 25.59 = 1394.655$ soit environ 1395 m²

On a :

- Hauteur dédiée au stockage = 5 m
- L'entrepôt ne contient pas de toilette ou autre zone non dédiée au stockage.

On aura alors :

$$\text{Capacité de stockage} = (1395-0) * 5 = 6975 \text{ m}^3$$

• **Calcul de la surface des allées et la surface de stockage :**

Pour bien réorganiser l'entrepôt, il faut déterminer les différents types de surface ou zones qu'il est nécessaire de mettre en place.

1ère étape : calcul de l'allée de gerbage (AST)

$$\text{AST} = \text{L2} + \text{b} + \text{a}$$

$$\text{L2} = 3.6 \text{ m}$$

$$\text{AST} = 3600 + 1200 + 200$$

$$\text{AST} = 5000 \text{ soit } 5 \text{ m}$$

2ème étape : calcul de la surface de stockage (Ssto)

Elle correspond à la surface au sol occupé par la palette dans le palletier ainsi que la moitié de l'allée de gerbage (ou stockage) se trouvant devant cette palette.

$$\text{Ssto} = [(0,1 + \text{F} + 0,1) * (0,1 * \text{P} + \text{AST}/2)] * \text{N}/\text{G}$$

Il est à noter que l'entrepôt compte 1744 palettes par an et 5 niveaux.

$$\text{Ssto} = [(0,1 + 0,8 + 0,1) * (0,1 + 1,2 + 5/2)] * 1744/5$$

$$\text{Ssto} = 1325 \text{ m}^2$$

Remarque : 0,1 = jeu de manutention par côté de palette

3ème étape : calcul des allées de circulation (Sac)

Allée de circulation = 15 % de surface total

Il est à noter que la surface totale compte la surface de stockage plus la surface technique. Dans notre cas cette dernière est nulle. En plus, le chiffre 15% est une estimation.

$$\text{Sac} = \frac{15\% * \text{Ssto}}{1 - 15\%}$$

$$\text{Sac} = 0,15 * 1325 / (1 - 0,15)$$

$$\text{Sac} = 234 \text{ m}^2$$

4^{ème} étape : calcul de la surface totale (Stot)

$$\text{Stot} = \text{Ssto} + \text{Sac}$$

$$\text{Stot} = 1325 + 234$$

$$\text{Stot} = 1559 \text{ m}^2$$

5^{ème} étape : calcul de la surface d'agrandissement (Sag)

$$\text{Sag} = \text{Stot} - \text{Surface déjà existante}$$

On rappelle que la surface de l'entrepôt calculée sur le terrain est de 1395 m². On aura alors :

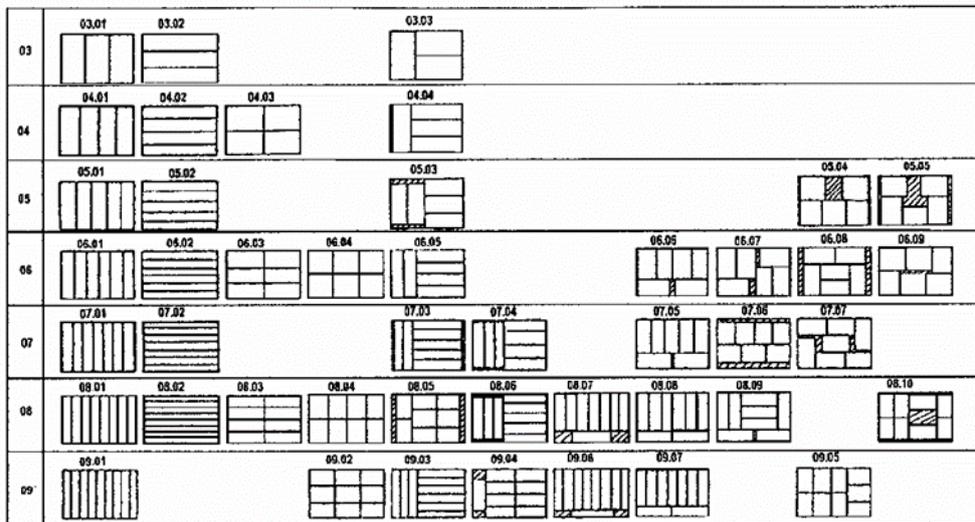
$$\text{Sag} = 1559 - 1395 = 164 \text{ m}^2$$

Conclusion :

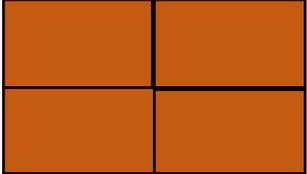
Après le calcul de la surface des allées de l'entrepôt et la surface de stockage qui ne sont même pas calculées auparavant (situation précédente de l'entrepôt) on remarque une nécessité d'agrandir l'entrepôt de 164 m² afin de pouvoir accueillir les 1774 palettes / an. Cette décision est nécessaire surtout après l'élargissement de sa gamme de produits finis qui s'est traduite par une importation de matières premières.

6- Nouvelle méthode de palettisation

Il s'agit d'appliquer une nouvelle méthode de palettisation pour éviter le problème d'entassement des cartons sur les palettes lors du gerbage. Pour cela, on va appliquer la méthode des plans (voir figure ci-dessous) pour déterminer un plan de palettisation idéal.



Pour appliquer cette méthode, il faut passer par les étapes suivantes :

<i>Etapes</i>	Moyens
1. calculer le nombre théorique de colis par lit (ou plan palette, ou couche).	<ul style="list-style-type: none"> • Calculer la surface de la palette (L 1200 X l 800 = 960 000 mm²) et celle du colis. (600 * 400 = 240 000 mm²) • Diviser la surface de la palette par celle du colis. • En déduire le nombre réel de cartons. <p>Nombre théorique de colis/lit = 960 000/240 000 = 4 colis/lit</p>
2. sélectionner la planche et la ligne de plans correspondante au colis.	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner la planche en fonction du nombre de colis trouvé. Pour 4 colis par lit, il faut sélectionner la planche comportant la ligne avec 4 colis (deuxième ligne du plan type donné ci-dessus).
3. sélectionner le ou les plans sur les planches.	<ul style="list-style-type: none"> • Regarder la forme des colis à palettiser (forme plutôt « carré » ou beaucoup plus « rectangulaire » et sélectionner le ou les plan(s) qui paraissent les plus appropriés à première vue. • Un colis de dimensions 600 mm X 400 mm aura une forme plutôt « carré » (pas allongée) <p>On choisira plutôt le plan : 04.03 (pour 4colis/lit), car la forme des colis est celle qui ressemble le plus à notre colis.</p> <p style="text-align: center;">Plan 04.03</p> 
4. Effectuer les cotations en mm à partir du plan choisis (sans oublier la marge de 5 mm par colis).	<ul style="list-style-type: none"> • Calculer les dimensions occupées par les colis sur la palette • Exemple pour le plan 04.03 avec des colis de dimensions 600 X 400 Sur la longueur de la palette : 2 longueurs de colis, soit 2 X 600 mm = 1200 mm + (2 X 5 mm pour la marge par colis) = 1300 mm 1300 mm > 1200 mm. Les colis vont dépasser le bord de la palette de 1 cm. C'est tolérable. Donc on accepte. Sur la largeur de la palette : 2 largeurs de colis soit (2 X 400) + (2 X 5 mm) = 900 mm. 900 > 800 (largeur de la palette). Les colis vont dépasser le bord de la palette de 1 cm. C'est tolérable. Donc on accepte. • Le plan est donc accepté.

<p>5. Calcul du nombre de lits avec vérification de la conformité de la charge palettisée par rapport aux contraintes (poids et hauteur)</p>	<p>En termes d'hauteur :</p> <p>Il est à noter que 180 cm est la hauteur standard de l'alvéole et 15 cm la hauteur de la palette.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hauteur de la charge outil = hauteur maximal de la palette – la hauteur de la palette = 180 -15 = 165 cm <p>Nombre de lits : $165/33= 5$ lits</p> <p>Nombre de cartons/palette = 5 lits * 4 cartons/lit = 20 cartons par palette</p> <p>En termes de poids :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Charge outil net maximale = $800 -27 = 773$ kg ▪ Poids total outil = $20*150 = 3000$ kg <p>La contrainte du poids nous oblige à ne pas mettre en place 5 lits sur la palette car $3000 \text{ kg} > 773\text{kg}$. Par conséquent, si on calcule le poids d'un lit on trouve :</p> <p>Poids d'un lit = $4*150 = 600$ kg</p> <p>Nombre de lit selon la contrainte poids = $773/600 = 1.28$ lit</p>
<p>8. Conclusion</p>	<p>Par la suite, la charge maximale de la palette permet d'accueillir seulement un seul lit soit 4 cartons par palette. Ainsi le nouveau plan de palettisation avec un seul lit permet à la société « KIFKIF » de résoudre le problème d'entassement des cartons rencontré lors de l'utilisation de l'ancien plan de palettisation. En effet, disposer les 4 cartons sur un seul niveau sur la palette est mieux sécuritaire que de les disposer les uns sur les autres même si la hauteur maximale de la palette le permet.</p>

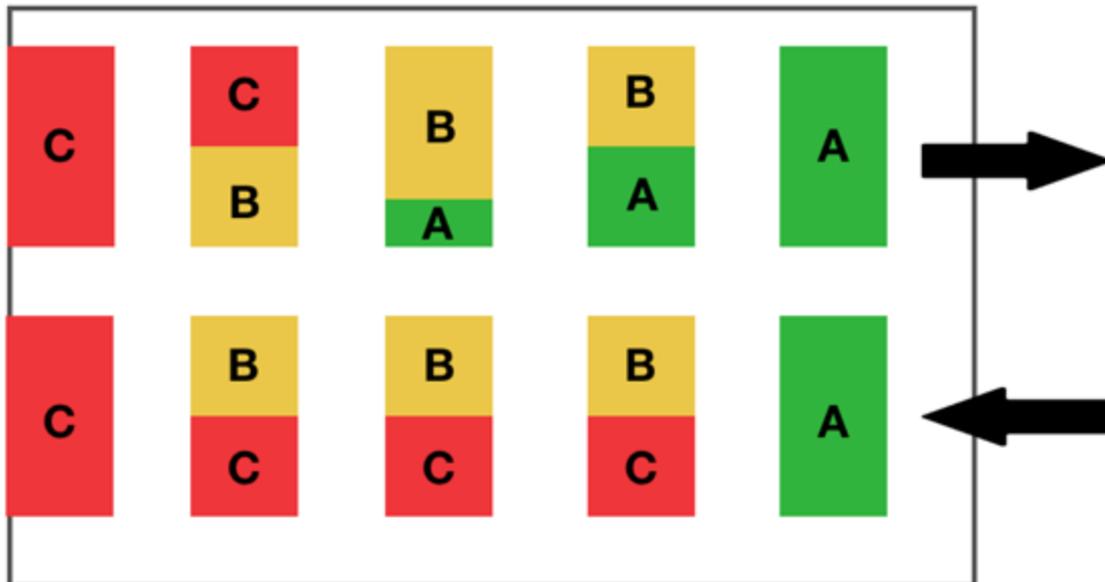
7- Choisir une stratégie de stockage revient à fixer pour chaque catégorie de produit stocké une zone de stockage et une forme de stockage. Ainsi, le stockage peut se faire dans la zone à proximité de la porte d'entrée/sortie et près de l'allée centrale. Cette zone est consacrée pour les articles à forte et moyenne rotation. Elle est caractérisée par un stockage au sol ou avec stockeur dynamique. Sinon, le stockage peut aussi se faire dans la zone au fond de l'entrepôt. C'est une zone de stockage par palette sur des étagères. Elle est consacrée pour les articles à faible rotation. Pour réussir à mettre en place une stratégie de stockage adéquate il faut classer les différentes catégories de matières premières stockées selon leur consommation. Pour cela on va utiliser la Méthode ABC pour avoir 3 classes de Matières premières. Cette classification se base sur la consommation moyenne mensuelle en tonnes de chaque matière première.

Variétés	origine	Consommation moyenne mensuelle en tonnes	Consommation moyenne mensuelle en %	Consommation moyenne mensuelle cumulée en %	Classement ABC
Thym	Le kef	287	27%	27%	A
	Sousse	126	12%	39%	A
	El jem	122	12%	50%	A
Romarin	Thala	122	12%	62%	A
	Siliana	102	10%	72%	A
	Le grand Tunis	86	8%	80%	A
Laurier	Kairouan	74	7%	87%	B
	Le grand Tunis	56	5%	92%	B
Corrossol	Brésil	56	5%	97%	C
	Indonésie	28	3%	100%	C
Total		1059			

Le tableau ci-dessus présente l'analyse pour calculer la méthode ABC en fonction de la consommation moyenne des différentes variétés de matières premières :

- Catégorie A : représente 80% du total de la consommation moyenne mensuelle en romarin originaire de thala, Siliana et le grand Tunis.
- Catégorie B : représente 15% du total de la consommation moyenne mensuelle en Laurier originaire de Kairouan et le grand Tunis.
- Catégorie C : représente 5% du total de la consommation moyenne mensuelle en Corrossol originaire du Brésil et de l'Indonésie.

Suite à cette analyse ABC, on propose la réorganisation de l'entrepôt « PG » selon le schéma suivant :



Analyse du schéma :

- **La variété romarin :** forte consommation, placée près de l'entrée et sortie, sous forme de palettes au sol gerbable (pas besoin de moyen de stockage) ou bien sur un stockeur dynamique.
- **La variété Laurier :** consommation moyenne, placée au centre de l'entrepôt près de l'allée de circulation sur des palettes au sol ou sur stockeur dynamique ou encore sous forme de cartons sur stockeurs dynamiques.
- **La variété corossol :** consommation faible, placé au fond de l'entrepôt sous forme de carton et stockeur sur étagère

Cette organisation doit être appuyée par un étiquetage bien mis en place. En effet, chaque carton ou palette doit recevoir une Etiquette où on indique toutes les informations nécessaires concernant les matières en question.