



**Filière ingénieurs
Industries Agro-Alimentaires**



Rapport de stage de fin d'études

**Optimisation de la production par la réduction du
gaspillage en emballage et en temps au niveau de l'abattoir
avicole de Délices Viande
-Zone d'emballage dinde-**

Réalisé par l'élève-ingénieur:

KHARMIZ Salma

Encadré par:

- Monsieur EL YAKOUBI Mohammed – Délices Viande
- Madame BENCHEMSI Najoua - FST Fès

Présenté le 20 Juin 2018 devant le jury composé de:

- M^{me} BENCHEMSI Najoua
- M^{me} BNJELLOUN Meryem
- M^r EL ASRI Mohammed

**Stage effectué à : L'abattoir avicole de Délices viande (filiale de KOUTOUBIA
HOLDING) - Mohammedia**



Année Universitaire : 2017-2018

Filière ingénieurs
Industries Agro-Alimentaires



Rapport de stage de fin d'études

**Optimisation de la production par la réduction du
gaspillage en emballage et en temps au niveau de l'abattoir
avicole de Délices Viande
-Zone d'emballage dinde-**

Réalisé par l'élève-ingénieur:

KHARMIZ Salma

Encadré par:

- Monsieur EL YAKOUBI Mohammed – Délices Viande
- Madame BENCHEMSI Najoua - FST Fès

Présenté le 20 Juin 2018 devant le jury composé de:

- M^{me} BENCHEMSI Najoua
- M^{me} BNJELLOUN Meryem
- M^r EL ASRI Mohammed

Stage effectué à : L'abattoir avicole de Délices viande (filiale de KOUTOUBIA
HOLDING) - Mohammedia

DEDICACES

Je dédie ce travail

*À celle qui m'a comblée d'amour, d'affection et
d'encouragement pour que je devienne la personne
que je suis aujourd'hui.*

Merci maman BELRHAZI Fatima.

*À ma grande sœur Hajar qui m'a toujours poussé et
motivé durant mon parcours.*

À ma famille.

REMERCIEMENTS

*A l'issue de ce travail, je tiens à exprimer mes sincères remerciements à Mme **BENCHEMSJ** Najoua pour l'intérêt et les efforts qu'elle a consacrés pour la réalisation de ce travail, pour ses fructueuses directives, ses encouragements prodigués ainsi que ses critiques constructives. Qu'elle trouve ici l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.*

Mes remerciements les plus chaleureux, mes hommages et mon profond respect s'adressent à tous les membres du jury qui ont accepté de bien vouloir évaluer ce travail et l'enrichir par leurs remarques et critiques.

*Mes vifs remerciements vont également à mon tuteur Monsieur le Directeur d'exploitation de Délices Viande **EL YACOUBJ** Mohammed, pour m'avoir donné l'opportunité de rejoindre la société et pour ses conseils avisés. Les responsabilités et les opportunités qu'il m'a confiées ont été très appréciables, ainsi que Mon parrain Madame **BENNADJR** Narjiss pour son encouragement, ses efforts et sa disponibilité.*

*Je transmets également ma gratitude à l'ensemble du personnel, avec qui j'ai travaillé et plus spécialement Monsieur **ESSEMLALJ** Kebir responsable de production, pour leur aide et soutien durant ma période de stage ainsi que les chefs d'équipe de la section d'emballage dinde.*

J'aimerais aussi adresser mes remerciements à tous ceux qui ont collaboré d'une façon ou d'une autre à l'élaboration de ce travail.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
PARTIE 1 : PRESENTATION DE LA SOCIETE	3
I. Présentation de la société Délices Viande	4
I.1. Fiche signalétique de Délices Viandes.....	4
I.2. Organigramme.....	5
I.3. Gamme de produits fabriqués.....	6
I.4. Processus de fabrication.....	7
PARTIE 2 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	11
I. Introduction.....	12
II. Naissance du Lean	12
III. Outils et méthodes	14
III.1. QOOQCP : (quoi ? qui ? où ? quand ? comment ? pourquoi ?).....	14
III.2. Value Stream Mapping	14
III.3. Taux de rendement synthétique	16
III.4. Diagramme causes-effets :.....	19
IV. Conclusion :	19
Chapitre 3 : Optimisation de la production au sein de la zone d’emballage dinde	20
I. Introduction.....	21
II. Démarche de résolution du problème	21
III. Charte du projet	21
IV. Le périmètre du projet	22
V. Diagnostic de l’existant	25
V.1. QOOQCP : (quoi ? qui ? où ? quand ? comment ? pourquoi ?).....	25
V.2. Cartographie VSM	25
V.2.1. Collecte d’informations	26
V.2.2. Dessin de l’état actuel	26
V.2.3. Analyse de la VSM	28
V.3. Taux de rendement synthétique	28
V.4. Coût monétaire des pertes de la zone d’emballage dinde	31
V.4.1. Coût d’emballage perdu	31
V.4.2. Total des pertes par mois.....	32
V.5. Diagramme d’ISHIKAWA (causes-effets).....	33
VI. Plan d’actions	35

VI.1. Maintenance Autonome:	35
VI.2. Maintenance préventive du 1 ^{er} niveau	35
VI.3. Mise en place d'une démarche maintenance productive totale :	37
VI.4. Mise en place de la démarche 5 S	39
VI.5. Introduction d'un nouveau type d'emballage : Emballages sous atmosphère modifiée..	40
CONCLUSION GENERALE	43
BIBLIOGRAPHIE.....	44
ANNEXES.....	45

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Organigramme de Délices viande.....	5
Figure 2 : Diagramme de fabrication.....	8
Figure 3 : Processus d'abattage	9
Figure 4 : Icones flux matière.....	15
Figure 5 : Icones flux générales	16
Figure 6 : Icones flux d'informations.....	16
Figure 7 : Décomposition du temps d'ouverture	18
Figure 8 : Machine barquetteuse de découpes de dinde (filmeuse 55).....	23
Figure 9 : Machine sous vide double cloche	23
Figure 10 : Thermo formeuse	24
Figure 11 : Démarche de construction de VSM	26
Figure 12 : Cartographie de flux de valeur.....	27
Figure 13 : Evolution du TRS de la ligne F55.....	29
Figure 14 : Evolution journalière des indicateurs de performances et TRS pour la ligne F55.....	30
Figure 15 : Diagramme d'ISHIKAWA (diagramme cause-effet) pour les pertes en temps.....	33
Figure 16 : Diagramme d'ISHIKAWA (diagramme cause-effet) pour les pertes en emballage.....	34
Figure 17 : Business Model Canva Pour l'introduction d'emballage à atmosphère modifiée	42

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Fiche technique.....	4
Tableau 2 : Classification des produits finis.....	6
Tableau 3 : Les types de déchets par opération	10
Tableau 4 : Les types de découpe.....	10
Tableau 5 : Les types d'emballage primaire.....	10
Tableau 6 : La méthode QQQQCP.....	14
Tableau 7 : Charte du projet	21
Tableau 8 : Couleurs d'identification des articles	24
Tableau 9 : Définition du problème par QQQQCP	25
Tableau 10 : Collecte des informations pour la construction de VSM.....	26
Tableau 11 : Calcul des taux des VA et des NVA du temps cycle total.....	28
Tableau 12 : Les types d'arrêts.....	29
Tableau 13 : Calcul du coût des pertes en emballage pour la ligne F55	31
Tableau 14 : Calcul du coût des pertes en emballage pour la ligne double cloche	32
Tableau 15 : Calcul du coût des pertes en emballage pour la ligne thermo formeuse.....	32
Tableau 16 : Somme des pertes par mois	32
Tableau 17 : Pourcentage des pertes par mois selon leurs causes	34
Tableau 18 : Plan de maintenance préventive actuel pour la F55	36
Tableau 19 : Plan de maintenance préventive souhaité pour la F55.....	37
Tableau 20 : Etapes de réalisation de la méthode des 5S	40

LISTE DES ABREVIATIONS

S.A.P.A.K: Société Anonyme des Palmeraies Koutoubia

VSM : Viande séparée mécaniquement

ONSSA : Office National de Sécurité Sanitaire des produits Alimentaires

TRS : Taux de rendement synthétique

VSM : Value Stream Mapping

TPM : Total productive maintenance

5S: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuki

NVA: Non-value added

VA: Value added

TC : Temps cycle

F55 : Filmeuse 55

DC : Double cloche

THR : Thermo formeuse

PIB : Produit Intérieur Brut

CA : chiffre d'affaire

QQOQCP : Quoi, qui, où, quand, et comment

5M : Milieu, Matière, Main d'œuvre, Méthode, Moyen

INTRODUCTION

Le secteur agroalimentaire occupe une place de choix dans l'industrie manufacturière du Royaume. Réparti en plusieurs branches, l'industrie de viande, plus particulièrement avicole, est l'un des marchés exclusivement dédié au marché intérieur. Pourtant, il est apte à couvrir les besoins de la consommation marocaine. S'orienter donc vers l'exportation serait une issue stratégique à cibler afin d'accroître davantage le chiffre d'affaire. Au cas échéant, développer les paramètres qui le conditionnent serait une étape indispensable. Le marché international, caractérisé par une concurrence accrue et une demande de plus en plus exigeante, nécessite une remise en question et un plan d'action à suivre afin de niveler les différents maillons à la performance souhaitée.

L'acquisition d'un avantage concurrentiel est conditionnée par la réactivité de l'entreprise, sa capacité à relever le défi de la compétitivité en prenant des mesures nécessaires d'économie. Par conséquent, elle ne peut se permettre ou tolérer le gaspillage et doit par contre bien gérer son budget et optimiser ses dépenses pour réussir à surmonter cette épreuve.

Optimiser les flux, augmenter le taux d'utilisation des machines, éviter les non-conformités, éliminer toute sorte de gaspillage et donc accroître flexibilité et productivité, sont les principaux objectifs de cette étude.

Le but de toute organisation industrielle est de réaliser un profit. Pour une entreprise telle que Délices Viande, ceci est conditionné par une chaîne de production performante capable de faire face aux contraintes du métier. Délices Viande vise en permanence à lancer des projets d'améliorations dans les différents secteurs afin d'optimiser, maîtriser son système de production et améliorer sa productivité. C'est dans ce cadre-là que s'inscrit ce projet de fin d'études intitulé «optimisation de la production par la réduction du gaspillage en emballage et en temps au niveau de l'abattoir avicole de Délices viande - zone d'emballage dinde - ».

Nous devons donc se focaliser sur l'ajustement du fonctionnement interne en maîtrisant le processus de production et en chassant tous les types de gaspillages qui jalonnent la chaîne de valeur.

Cette méthode nous permet aussi d'identifier les causes des pertes, de les évaluer et de mettre en place les actions les plus appropriées pour les limiter.

Ce rapport comprenant les détails de cette étude est constitué de trois parties qui seront présentés comme suit :

-Partie 1 : Présentation de l'entreprise : consacrée pour l'entreprise accueillante, sa nature et son domaine d'activité, ainsi que le circuit de fabrication.

-Partie 2 : Dédiée pour les outils utilisés afin de réussir le projet.

-Partie 3 : Elle décrit un cas pratique d'analyse des pertes dans la zone d'emballage dinde et la mise en place d'un plan d'action.


PARTIE 1 : PRESENTATION DE LA SOCIETE

I. Présentation de la société Délices Viande

Délices viande est un abattoir avicole industriel et une filiale du groupe KOUTOUBIA Holding. C'est une société destinée aux activités d'abattage, de découpe, de congélation, de transformation et de séparation mécanique de viande de volaille.

I.1. Fiche signalétique de Délices Viandes

Tableau 1 : Fiche technique

Nom de l'entreprise	 Délices viande <small>ABATTAGE, DECOUPE & DISTRIBUTION DE VIANDE DE VOLAILLE</small>
Date de création	2004
Activités	Abattage et transformation des viandes de volaille.
Forme juridique	Société anonyme à responsabilité limitée (S.A.R.L)
Directeur d'exploitation	Mr. EL YAAKOUBI Mohammed
Registre de commerce	N°139203
Adresse	Rue el hansali 28800 - Mohammedia Maroc
Téléphone	05 23 31 90 90
Télécopie	05 23 31 49 66
CNSS	8388755
Capital	106000000 Dhs
Site web	www.koutoubia.net
E-mail	contact@koutoubia.net

- Certifications qualité de l'entreprise :

Le Groupe Koutoubia Holding et tous ses sites sont audités selon les référentiels suivants :

- ISO9001 : 2015-Management de la qualité.
- OHSAS 18001 : 2007-Management de la santé et de la sécurité au travail.
- ISO 14001 : 2015-Management environnemental.
- Norme Halal.
- Norme ISO 22000 : Management de la sécurité des denrées alimentaires

Ainsi, le Groupe Koutoubia est certifié sur le système de management intégré : qualité, santé, sécurité au travail et environnement(QSE).

I.2. Organigramme

La répartition de Délices viande en différents départements et services se présente de la manière suivante :

ORGANIGRAMME DELICES VIANDE

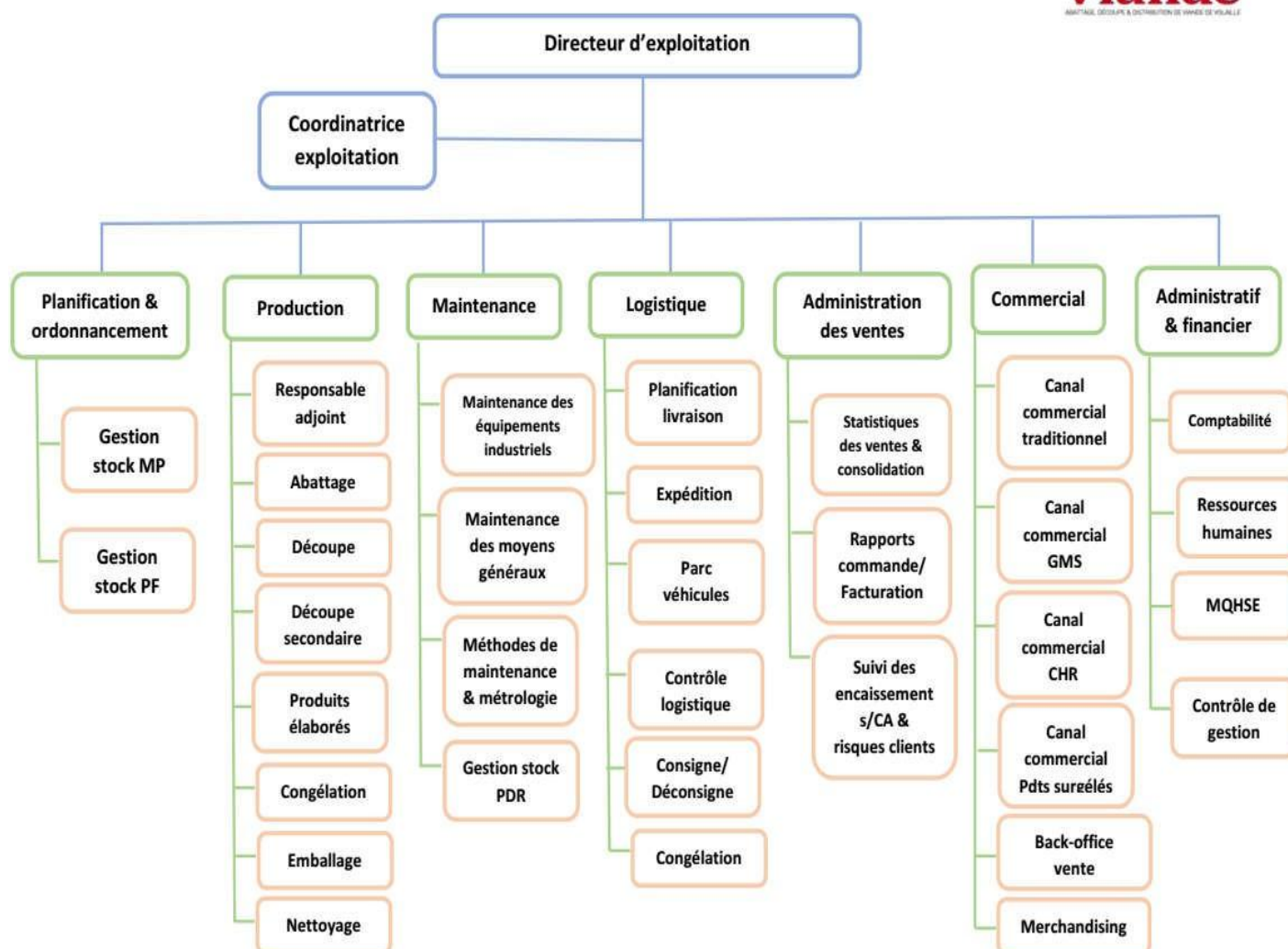


Figure 1 : Organigramme de Délices viande

I.3. Gamme de produits fabriqués

Délices viande produit une gamme de produits frais ou congelé a la base dinde et poulet, avec 3 marques commerciales : EL BENNA, MADAK et KOUTOUBIA.



La gamme de produits fabriqués au sein de Délices Viande est regroupée dans le tableau Ci-après en plus de poulet et dinde prêts à cuire.

Tableau 2 : Classification des produits finis

Type de produit	Dénomination
Découpe Dinde	Blanquette de dinde
	Blanquette désossée de dinde
	Brochettes de filet de dinde
	Pilon de dinde
	Cuisse désossée de dinde
	Gigolette de dinde
Découpe secondaire de dinde	Steak de dinde
	Roti de cuisse de dinde
	Filet de dinde
	Brochette de filet de dinde
	Croupion de dinde
	Haut de cuisse de dinde
	Aileron de dinde
	Ossobuco de dinde
	Tagine de dinde frais
Abats de dinde	Gésier de dinde
	Cœur de dinde
	Foie de dinde
Découpe du poulet	Blanc de poulet
	Cuisse de poulet
	Blanquette de poulet
	Ailes de poulet
	Cou de poulet
	Demi-poulet
	Escalope de poulet
	Filet de poulet
Haut de cuisse de poulet	

	Haut de cuisse désossé de poulet
	Poulet désossé
	Pilon de poulet
	Brochette de poulet
Abats de poulet	Foie de poulet
	Cœur de poulet
	Gésier de poulet
Découpe secondaire de poulet	Steak de poulet
	Brochettes de filets de poulets
	Filet de poulet
	Tagine de poulet

I.4. Processus de fabrication

Avant d'atteindre la forme finale de la commercialisation, la volaille passe par plusieurs étapes qui débutent par la réception de la volaille vive et se termine par le conditionnement sous la forme voulue. Le processus général de production est reparti en plusieurs étapes qui vont être illustrées dans le diagramme de fabrication suivant :

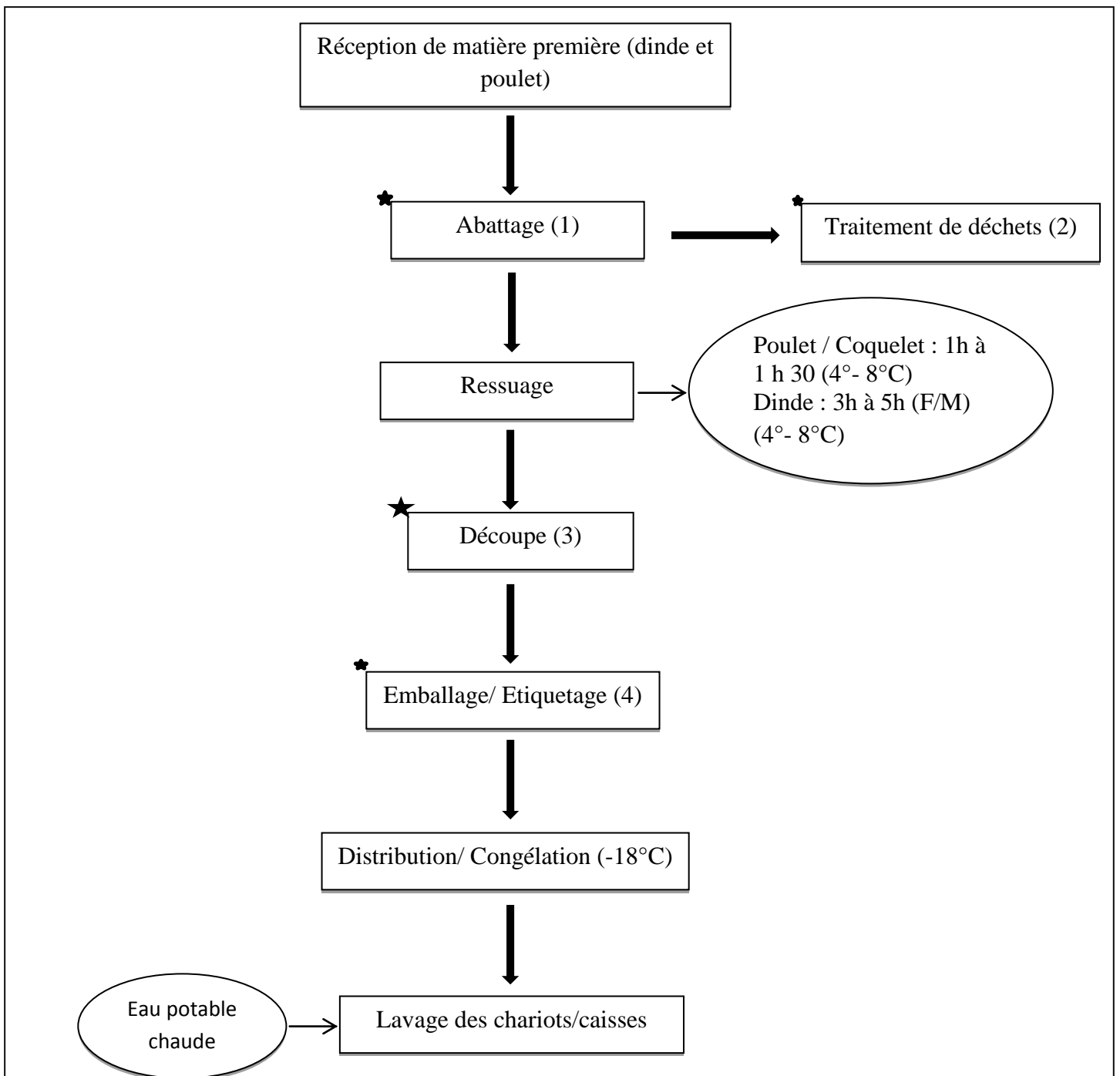


Figure 2 : Diagramme de fabrication

(1) Abattage :

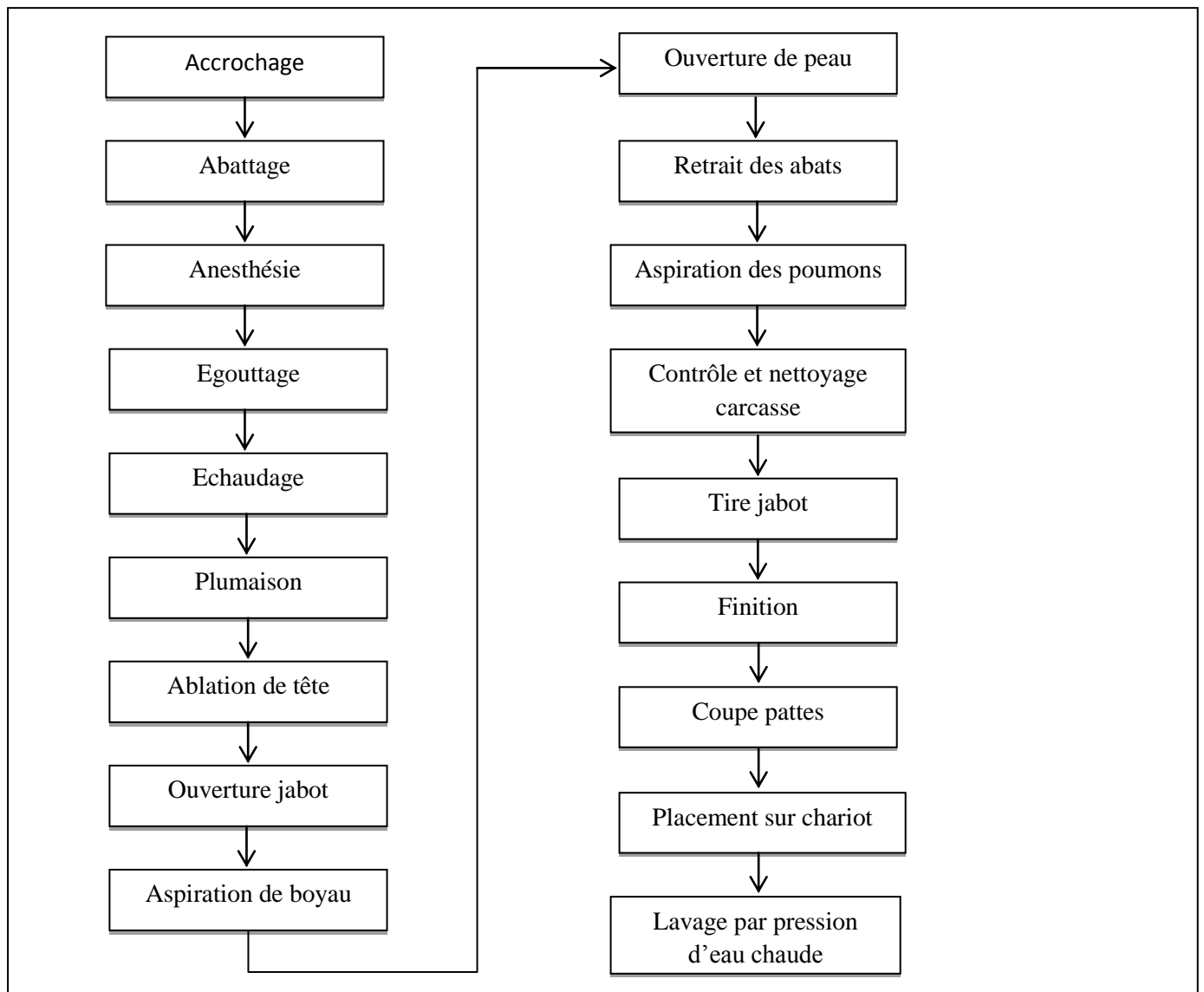


Figure 3 : Processus d'abattage

(2) Traitements de déchets :

L'abattoir avicole génère différents types de déchets. On distingue les déchets solides et les déchets liquides.

Tableau 3 : Les types de déchets par opération

Déchets solides	Déchets liquides
* Fientes * Volailles mortes * Plumes * Sang * Matières stercoraires	* Eau annexe et de lavage * Eau chaude * Eau de refroidissement

(3) Découpe :

Tableau 4 : Les types de découpe

Dinde	Poulet
Découpe primaire	
Découpe secondaire	
VSM	

(4) Emballage/ Etiquetage :

Tableau 5 : Les types d'emballage primaire

En vrac	Barquettes	Sous vide
Suite à la demande de client Pour découpe dinde et poulet	* Poulet entier * Découpe dinde/ poulet * Abat dinde/ poulet	* Découpe dinde/ poulet * Abat dinde/ poulet

- L'étiquetage se fait manuellement après l'emballage.
- Emballage secondaire : en cartons.

PARTIE 2 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Introduction

Le Lean management, historiquement développé par les industries automobiles japonaises Toyota, est une démarche qui repose sur l'évolution de la culture et le déploiement de méthodes et outils permettant d'améliorer et optimiser les performances industrielles. Cette démarche a pour objectif d'éliminer petit à petit la non-valeur ajoutée du processus. L'implication de l'homme dans cette démarche d'amélioration continue est primordiale, afin de garantir la pérennité des méthodes et outils mis en œuvre.

II. Naissance du Lean

Le LEAN, mot anglais signifiant « maigre, sans gras », est le nom donné par John Krafcik, chercheur au laboratoire IMVP (International Motor Vehicle Program) au MIT (Massachusetts Institute of Technology) en 1980, aux méthodes de production TPS (Toyota Production System) utilisées par l'entreprise Toyota depuis le milieu des années 60. Le TPS se basait sur deux grands piliers : le JIT (Just In Time) et l'automatisation : fusion entre les termes autonomie et automatisation. Ce système suivait également 4 principes fondamentaux :

- **Résolution des problèmes** (apprentissage et amélioration continue)
- **Respect et challenge entre partenaires**
- **Processus** (élimination de toute sorte de gaspillage)
- **Philosophie** (démarche à long terme)

Grâce à ces principes, les manufacturiers Lean recherchaient la perfection, le niveau de défaut « zéro », le niveau de stock « zéro », des coûts réduits et une gamme de produits productibles la plus variée possible. [2]

À cette époque, le Lean est une philosophie de gestion de projet seulement appliquée au domaine de l'industrie automobile et qui a été mise en place suite à la Seconde Guerre Mondiale qui a instaurée le chaos et la faillite dans les industries.

Aujourd'hui, un trop grand nombre de personnes font l'erreur de penser que le Lean est tout simplement une palette d'outils applicable à n'importe quel système et sous n'importe quelles conditions. Or, le Lean est en réalité un mode de pensée, de réflexion et de

comportement à instaurer et à appliquer par tous les intervenants dans une chaîne de création de valeur.

Malgré de nombreuses modifications de la démarche Lean au cours des années, cette démarche a gardé pour objectif d'améliorer les performances d'un processus en réduisant toutes sortes de gaspillages lors de la chaîne de production de valeur pour le client.

La démarche Lean (Lean Management) concerne tous les domaines de l'entreprise (productifs et non productifs). Elle se décline sous plusieurs formes :

- **LEAN Management** (Industrie) : optimisation des secteurs productifs par la réduction des pertes et du temps de production
- **LEAN Développement** : optimisation du développement des nouveaux produits
- **LEAN Administration** (Office) : optimisation des processus administratifs par l'analyse de la chaîne de valeurs, des flux d'informations et des temps d'écoulement entre ces flux dans les bureaux
- **LEAN Construction** : amélioration des processus de production sur des chantiers du bâtiment ou des travaux publics
- **LEAN Design** : optimisation des processus de fabrication (standardisation des tâches et des procédures afin de mieux pouvoir les améliorer).

Pour cette étude, qui porte sur l'application du LEAN dans une industrie agroalimentaire, nous nous sommes intéressés en particulier aux axes de réflexions sur le Lean Management qui permet de chasser les différents types de gaspillage à savoir :

- Surproduction
- Sur stockage ou Stocks Inutiles
- Transports et Déplacements Inutiles
- Processus ou traitements inutiles
- Mouvements Inutiles
- Erreurs, Défauts et rebuts
- Temps d'Attente et Délais
- Sous-utilisation des Compétences

III. Outils et méthodes

III.1. QQQQCP : (quoi ? qui ? où ? quand ? comment ? pourquoi ?)

C'est une Technique de structuration de l'information sur un sujet donné, sur la base des questions suivantes : **Quoi ? Qui ? Où ? Quand ? Comment ? Et Pourquoi ?**

Cet outil a pour but de :

- Rechercher systématiquement des informations sur un problème, que l'on veut mieux cerner, et mieux comprendre.
- Définir le plus clairement possible les modalités d'un plan d'action, ce qui évite d'oublier un élément indispensable.
- Analyser la situation.

Tableau 6 : La méthode QQQQCP

QQQQCP	Description	Questions à poser
Quoi ?	Description de la problématique, de la tâche, de l'activité	De quoi s'agit-il ? Que s'est-il passé ? Qu'observe-t-on ?
Qui ?	Description des Personnes concernées, des parties prenantes, des Intervenants	Qui est concerné ? Qui a détecté le problème ?
Où ?	Description des lieux	Où cela s'est-il produit ? Où cela se passe-t-il ? Sur quel poste ?
Quand ?	Description du moment, de la durée, de la fréquence	Quel moment ? Combien de fois par cycle ? Depuis quand ?
Comment	Description des méthodes, des modes Opératoires	De quelle manière ? Dans quelles circonstances ?
Pourquoi ?	Description des méthodes, des modes Opératoires	Dans quel but ? Quelle finalité ?

III.2. Value Stream Mapping

L'amélioration d'un processus de production commence toujours par une phase d'analyse, un excellent moyen pour y procéder est d'établir la cartographie du processus en lui agissant pour illustrer les flux physiques et les flux d'information depuis les approvisionnements en matière premier jusqu'au client. Il permet d'obtenir une vision simple et claire d'un processus, en prenant en compte l'ensemble des ressources et des étapes du processus.

L'analyse de la VSM permettra par la suite de cibler les étapes critiques n'amenant pas de valeur ajoutée et devant donc être optimisées. En effet, cet outil permet de mettre en avant les étapes à valeur ajoutée et celles à non-valeur ajoutée, et ainsi d'identifier les types de gaspillages existants tout au long du processus. [1]

- Réalisation d'une VSM

Afin de créer une cartographie relatant avec précision la situation actuelle, il est important d'analyser au préalable l'état actuel : cette analyse permet d'étudier et de comprendre la situation actuelle et l'organisation de l'atelier.

Des symboles propres au « langage VSM » sont à utiliser et permettent une compréhension facile des flux. Une liste non exhaustive est présentée en Figure

- Icones flux matière :

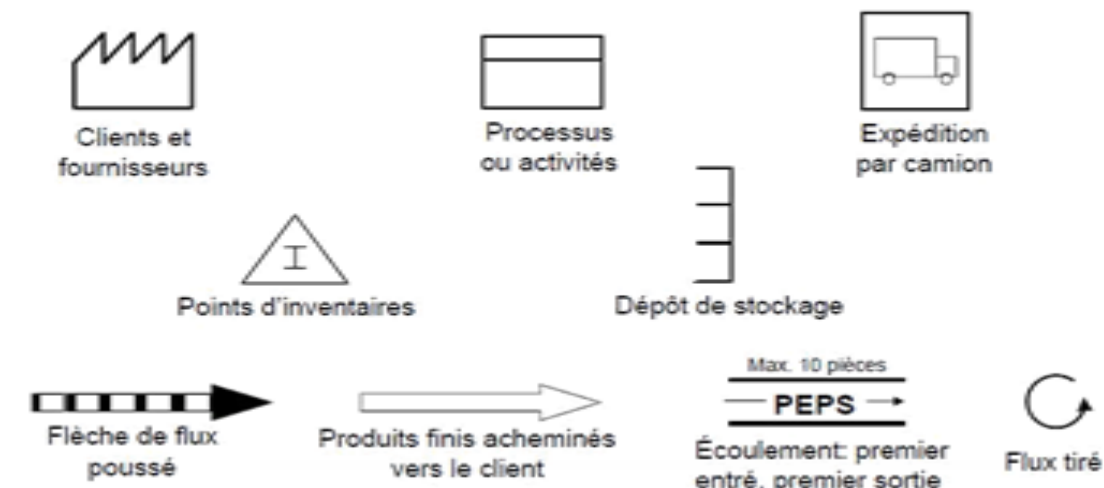


Figure 4 : Icones flux matière

- Icones générales :



Figure 5 : Icones flux générales

– Icones flux d'informations :

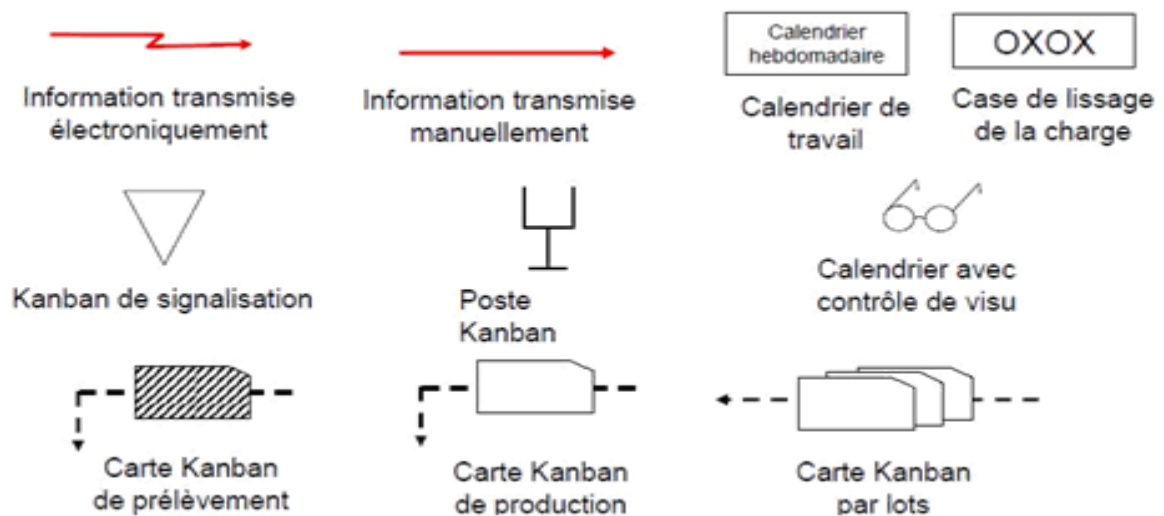


Figure 6 : Icones flux d'informations

L'ensemble des données collectées permet de dessiner la cartographie de la situation actuelle. A partir de l'analyse de la cartographie dessinée, des pistes de modification du processus sont envisageables et donc à étudier.

III.3. Taux de rendement synthétique

Le Taux de Rendement Synthétique est un indicateur fondamental de la mesure de la performance industrielle. Il est employé dans la majeure partie des cas dans des industries de manufacture (Système de production). Son objectif principal est de mesurer l'importance des fluctuations aléatoires (arrêts, non-qualité, ralentissements) sur l'efficacité des équipements de production, et en particulier sur les contraintes. [1]

Il exprime la réalité du fonctionnement par rapport à un idéal de fonctionnement, et permet de visualiser les différentes pertes de rendement d'utilisation, de performance et de qualité.

-Taux de disponibilité

Ce taux indique la disponibilité de l'unité de production. Cette une portion qui prend en compte les pertes dues aux pannes et aux temps de mise en production.

-Taux de performance

Le taux de performance, aussi appelé taux d'efficacité, permet de tenir compte de la vitesse de production de l'unité mesurée. Ainsi, les pertes relatives aux micro-arrêts et aux ralentissements y seront reflétées. Puisque ces pertes sont rarement répertoriées en termes de temps d'arrêt, le calcul est effectué en fonction des quantités produites sous des conditions réelles et des quantités qui auraient dû être produite sous des conditions idéales.

-Taux de qualité

Le taux de qualité d'une unité de production tient compte des pertes en terme de matière, particulièrement celles dues aux redémarrages et aux défauts de qualité

- **Calcul du TRS**

La collecte des données relatives aux différents types d'arrêts permet de calculer le TRS. Afin de simplifier les mesures, la figure 7 illustre le schéma explicatif de la mesure du TRS. [3]

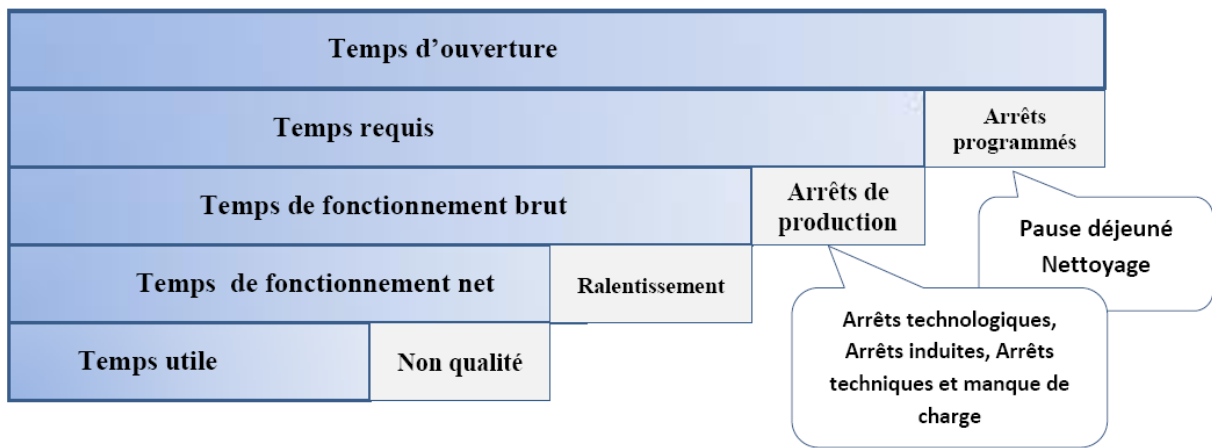


Figure 7 : Décomposition du temps d'ouverture

Le calcul se fait de la manière suivante :

Temps d'ouverture : représente le temps pendant lequel l'usine est chargée à produire, le temps qui permet de répondre à la demande commerciale.

$$\text{Temps requis} = \text{Temps d'ouverture} - \text{Arrêts programmés (A)}$$

$$\text{Temps de Fonctionnement brut} = \text{Temps requis} - \text{Arrêts de production}$$

$$\text{Temps de Fonctionnement net} = \text{Temps de fonctionnement brut} - \text{Ralentissement}$$

Avec :

$$\text{Ralentissement} = \text{temps de fonctionnement} - \text{Non qualité en min} - \text{Temps utile}$$

$$\text{Temps utile} = \text{quantités conformes} / \text{cadence machine (B)}$$

$$\text{Non qualité en min} = (\text{quantités à recycler} + \text{quantités non conformes} + \text{perte en emballage}) / \text{cadence machine}$$

$$\text{Disponibilité machine} = \text{temps de fonctionnement brut} / \text{temps requis (C)}$$

$$\text{Performance ligne} = \text{temps de fonctionnement net} / \text{temps de fonctionnement brut (D)}$$

$$\text{Taux de qualité} = \text{temps utile} / \text{temps de fonctionnement net (E)}$$

Le calcul du TRS se fait selon la formule suivante :

$$\text{TRS} = C * D * E = B / A$$

L'exploitation des résultats obtenus doit être effectuée de façon journalière (afin de corriger rapidement les dérives et d'être réactif) et de façon mensuelle (dans le but d'engager des actions d'amélioration sur les points les plus importants). [3]

III.4. Diagramme causes-effets :

C'est une arborescence visualisant le problème d'un côté, et ses causes potentielles de l'autre. Les causes sont des facteurs susceptibles d'influer sur le problème, ils sont regroupés classiquement par familles, autour des 5 M. [2]

- **Main- d'œuvre**: les professionnels de toute catégorie, en y incluant la hiérarchie.
- **Matériel**: l'équipement, les machines, le petit matériel, les locaux...
- **Matière** : tout ce qui est consommable ou l'élément qui est à transformer par le processus.
- **Méthode** : correspond à la façon de faire, orale ou écrite (procédures, instructions...).
- **Milieu** : environnement physique et humain, conditions de travail, aspect relationnel... Pour mieux cerner le problème et le bien analysé, il est obligatoire d'utiliser un ensemble des méthodes et des études.

IV. Conclusion :

Dans le but de savoir les causes derrière les pertes au niveau de cette zone, on est obligé d'analyser l'état selon des outils de performance, puisque le problème est en liaison directe avec les 3 axes principales de la performance : disponibilité/ performance/ qualité.

L'utilisation de « QQQQCP » nous permet d'identifier le problème, la VSM et le TRS de mieux cibler la source du gaspillage et le diagramme d'ISHIKAWA de savoir les causes derrière la non-conformité des emballages. Ce sont les outils principaux et fondamentaux pour réussir ce projet et grâce à eux nous allons établir un plan d'action correctif et en même temps préventif pour minimiser le gaspillage d'emballages et aussi réduire les intervalles du temps perdu.

Chapitre 3 : Optimisation de la production au sein de la zone d'emballage dinde

I. Introduction

Un emballage est un objet destiné à contenir et à protéger des marchandises, à permettre leur manutention et leur acheminement du producteur au consommateur ou l'utilisateur, et assurer leur présentation.

L'industrie agroalimentaire est la première consommatrice d'emballages. Elle est également confrontée à des exigences réglementaires et à tous les stades de la chaîne de production jusqu'à la consommation des produits. Délices viande souffre du problème du gaspillage d'emballage et du temps au niveau de cette zone.

II. Démarche de résolution du problème

La démarche de résolution du problème est un processus en cinq étapes :

- Identification : Compréhension de la situation, identification des problèmes prioritaires, définition des objectifs à atteindre.
- Mesure : Quantification des pertes et leur coût monétaire.
- Analyse : Recherche de toutes les causes possibles et remonter à la cause racine ou aux causes majeures.
- Solution : Recherche et sélection d'une solution ou d'un groupe de solutions à mettre en place.
- Action : Mise en œuvre du plan d'action, qui doit être validé et pérennisé.

III. Charte du projet

Tableau 7 : Charte du projet

Direction :	Exploitation
Section :	Emballage dinde
Nom du projet :	Optimisation de la production par la réduction des charges
Lieu du projet :	Koutoubia Holding – filiale Délices viande
Période :	Du 15 Janvier 2018 au 15 Mai 2018
Produits concernés :	Découpe de dinde– Abats de dinde
Equipe du projet	

Membre	Position	Membre	Position
Salma KHARMIZ	Elève ingénieur d'état Industries agroalimentaires Pilote du projet	Mr Mohammed EL YACOUBI	Directeur d'exploitation
		Mlle Narjiss BENNADIR	Contrôleuse de gestion
		Mr Kebir ESSEMLALI	Responsable de production
		Mr Ibrahim BOUSSNAN	Chef de production
		Mr GUORSSA Hicham Mr ATTAR Mohammed	Chefs d'équipe d'emballage
		Mme Wafaa SABEUR	Assistante de production
Description :			
Présentation du projet :	Dans le cadre de l'optimisation de la performance industrielle au sein de Délices Viandes-Koutoubia-Mohammedia, cette dernière a décidé de mener le projet suivant : Optimisation de la production par la réduction des charges au niveau de la zone d'emballage dinde.		
Objectif du projet :	Réduire les pertes et analyser les sources de gaspillage pour améliorer la performance de la zone d'emballage dinde		
Missions :	<ul style="list-style-type: none"> -Collecte de données sur terrain -Traitement et analyse de données -Estimation du coût des pertes -Travail sur l'action d'amélioration la plus réalisable 		
Périmètre et équipe du projet :	Le projet aura lieu la majorité du temps au niveau de la zone d'emballage, avec une équipe de travail constituée de : les opérateurs, les chefs d'équipes, ainsi que le responsable de production et moi-même.		
Budget nécessaire :	Non estimé à l'état actuel		
Les principaux Jalons :	Le projet doit être parfaitement finalisé avant le 15Mai 2018 ; Nous devons arriver à notre objectif qui est la réduction des gaspillages à travers les différents outils que nous allons appliquer.		
Contrainte du projet :	<ul style="list-style-type: none"> -Froid insupportable -Difficulté d'accès aux informations 		
Résultats attendus :	Une réduction des pertes au maximum possible		

IV. Le périmètre du projet

La zone d'emballage Dinde est composée de 5 lignes

- **La première ligne**, pour l'emballage en barquettes il existe 4 types de barquettes avec des dimensions différentes selon la nature du produit à emballer ou bien la quantité demandée :
 - 34 R simple : blanquettes, pilon, ails et cous, aileron, osso bucco, croupion (1 kg).
 - 34 R et 73D perforée : filet, foie, cœur, escalopes, gésiers, hauts de cuisses.

- 73 D simple : blanquettes, pilon, ails et cous, aileron, osso bucco (1/2 kg).



Figure 8 : Machine barquetteuse de découpes de dinde (filmeuse 55)

- **La deuxième et la sixième ligne**, pour l’emballage en sacs sous vide avec une machine en double cloches.



Figure 9 : Machine sous vide double cloche

- **La troisième et la quatrième ligne** pour l’emballage en sacs avec une thermoformeuse MULTIVAC R245 (emballage sous vide) au niveau de laquelle il y-a un moule qui permet au sac en plastique de prendre la forme, cette machine contient deux films alimentaire le premier est épais afin de supporter le poids et le deuxième est fin utilisé pour fermer le sac.



Figure 10 : Thermo formeuse

A chaque produit rempli en carton on associe une couleur d'étiquette (Tableau 10) sur laquelle est écrit le nom de l'article afin d'éviter la confusion entre les articles.

Tableau 8 : Couleurs d'identification des articles

Articles	Couleur d'identification
Osso bucco & Pilon	Bleu
Haut de cuisses	Rouge
Filet	Vert
Aileron	Orange
Blanquette	Jaune
Cou de dinde	Rose
Croupion	Noir

Après l'emballage, les commandes sont mises dans une zone de préparation de commandes, prêtes à la livraison, cette dernière se fait sous la supervision de deux contrôleurs.

NB :

Le temps de conservation des articles de dinde à une température entre 3°C et 6 °C dépend de la nature de l'emballage dans lequel le produit a été conservé.

- Les barquettes & Emballage en vrac 5 jours
- Emballage sous vide 11 jours

Le diagnostic s'opère par le biais des deux outils suivants :

- Construction de la cartographie de flux de valeur (VSM) pour collecter les informations sur le processus de façon rapide et visuelle afin d'aider à cibler les problèmes.
- Suivi de la disponibilité, performance et qualité de la ligne par l'indicateur TRS pour déterminer les sources de faiblesse de la ligne étudiée.

A la lumière de ce diagnostic, nous avons pu mettre le point sur les sources de pertes les plus pénalisantes. Ceci nous a guidé à la proposition des actions d'amélioration qui doivent être mises en place, en prenant le soin de palier aux différents types de pertes.

V. Diagnostic de l'existant

V.1. QQQQCP : (quoi ? qui ? où ? quand ? comment ? pourquoi ?)

La méthode QQQQCP permet d'avoir des informations élémentaires suffisantes pour identifier les aspects essentiels du problème. Elle adopte une démarche d'analyse critique constructive basée sur le questionnement systématique (Tableau 11).

Tableau 9 : Définition du problème par QQQQCP

Quoi ?	Qui ?	Où ?	Quand ?	Comment ?	Pourquoi ?
Réduction des pertes en emballage et en temps.	Unité de production.	Sur la ligne d'emballage en barquette de découpes de dinde (filmeuse 55) Et les autres lignes.	Pendant toute la durée du stage.	TRS très faible. Gaspillage du temps et d'emballage.	Diminuer le gaspillage en matière du temps et d'emballage.

V.2. Cartographie VSM

Le Value Stream Mapping (VSM) est un outil fondamental dans une démarche Lean, utilisé pendant la phase de diagnostic pour visualiser la chaîne de production dans son ensemble, allant de la matière première jusqu'au produit fini.

Afin de répondre à ce besoin, nous avons constitué la cartographie de flux de valeur de l'état actuel de la zone Emballage dinde.

Pour ce faire nous avons opté pour la démarche suivante :

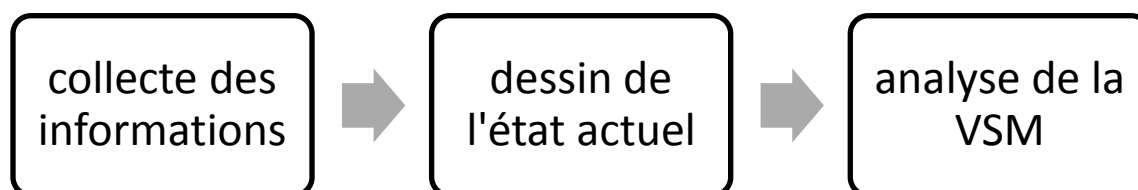


Figure 11 : Démarche de construction de VSM

V.2.1. Collecte d'informations

Pour tracer la cartographie de l'état actuel, nous avons besoin des informations qui figureront sur la cartographie, C'est pour cela nous avons procédé à une collecte des informations qui est détaillée dans le tableau 12.

Tableau 10 : Collecte des informations pour la construction de VSM

Clients	Points de vente Koutobia. Grandes surfaces. Autre clients.
Fournisseurs	Fermes. CMCP./GPC. ONO Packing. Rmiafood
Cycle time	Réception : 4473 s Abattage : 515 s Ressuage : 14711 s Découpe : 89 s Emballage : -double cloche : 150 s -thermo formeuse : 120 s -filmeuse 55 : 125 s Expédition : 88 s
Nombre d'équipes	Pour la zone d'emballage dinde : 3 Le reste : 2

V.2.2. Dessin de l'état actuel

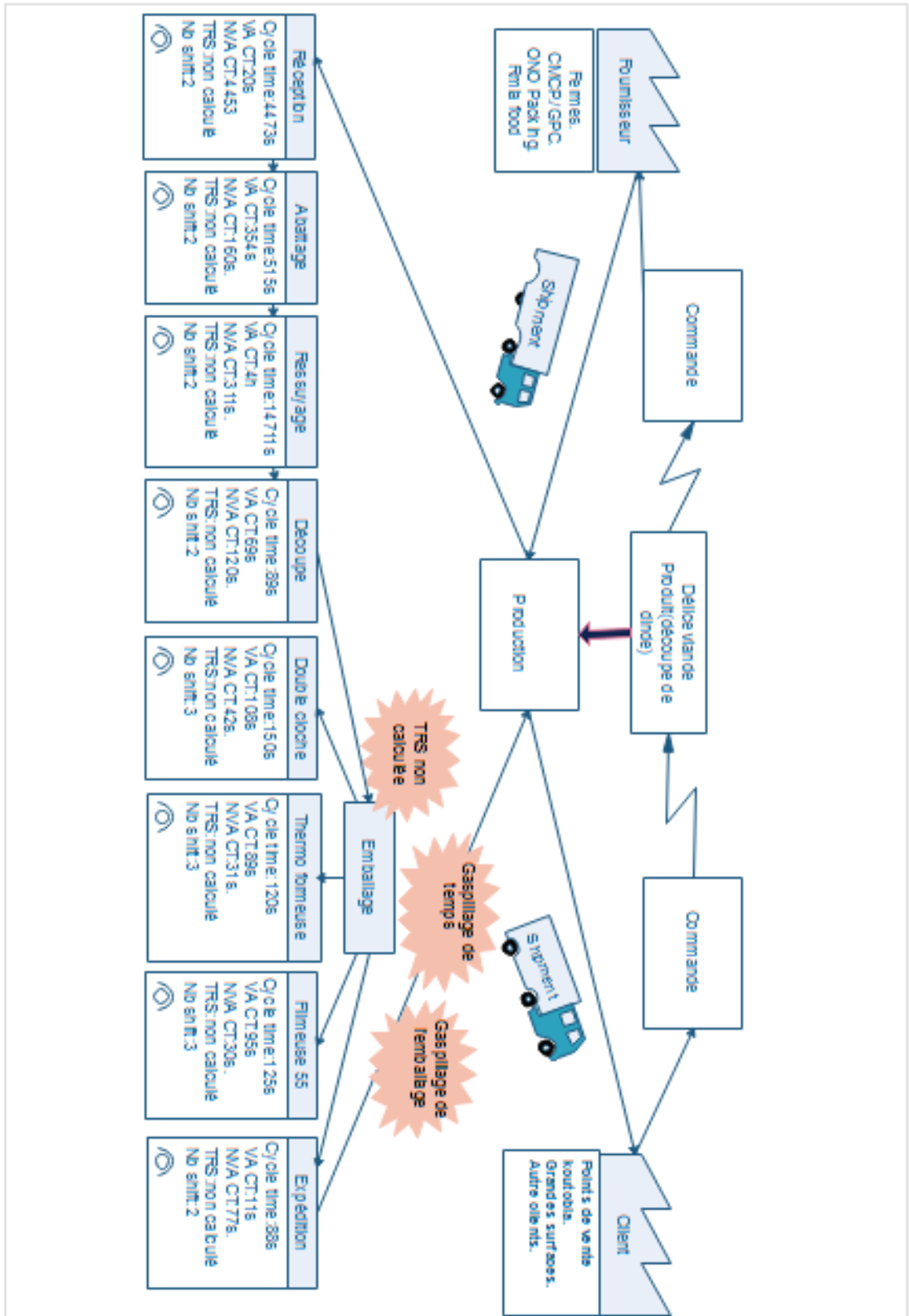


Figure 12 : Cartographie de flux de valeur

V.2.3. Analyse de la VSM

Tableau 11 : Calcul des taux des VA et des NVA du temps cycle total

	Cycle time (secondes)	VA CT (secondes)	NVA CT (secondes)
Double cloche	300	216	84
Thermo formeuse	240	178	62
Filmeuse 55	125	95	30
Total	665	489	176
Pourcentage	100%	74%	26%

On remarque d'après la cartographie VSM (Figure 12) que le taux des NVA est de 26% du temps cycle total (Tableau 13). Ce taux se justifie par l'utilisation de chaînes semi automatiques. Le calcul du TRS permettra de mieux cibler les sortes de gaspillage ainsi que les causes principales de ces pertes.

V.3. Taux de rendement synthétique

Le taux de rendement synthétique (TRS) est un indicateur clé de performance, son intérêt principal réside dans sa faculté à fournir une vision claire synthétique et de la performance atteinte dans une ligne de production.

Afin de mesurer l'efficacité de la première ligne (emballage en barquettes), nous avons procédé à un suivi journalier de cet indicateur, afin d'assurer la traçabilité des arrêts survenus sur la ligne et de mettre en évidence les causes de perte de performance.

L'étude que nous avons réalisé a été focalisée sur la filmeuse 55 après une observation sur le terrain qui a montré qu'elle cause une grande perte en emballage et en temps.

- **Définition des différents types d'arrêts**

Nous avons détaillé essentiellement de façon claire les différents types d'arrêts cités dans le tableau 12 avec la collaboration de l'équipe maintenance.

Tableau 12 : Les types d'arrêts

Arrêts programmés	-Ce sont les arrêts planifiés au préalable et dont la durée est connue. Ce type comprend : La pause déjeuner La pause prière
Arrêts techniques	-Ils sont composés des : Pannes techniques Problèmes techniques
Arrêts induits	-Ils concernent : Les arrêts pour changement de séries Les arrêts dus à la matière insuffisante pour alimenter la chaîne Les déplacements des ouvriers

- **Elaboration du TRS :**

La collecte des données relatives aux différents types d'arrêts, nous a permis de faire des suivis quotidiens du TRS afin de bien visualiser les taux de disponibilité, de qualité et de performance de la ligne étudié.

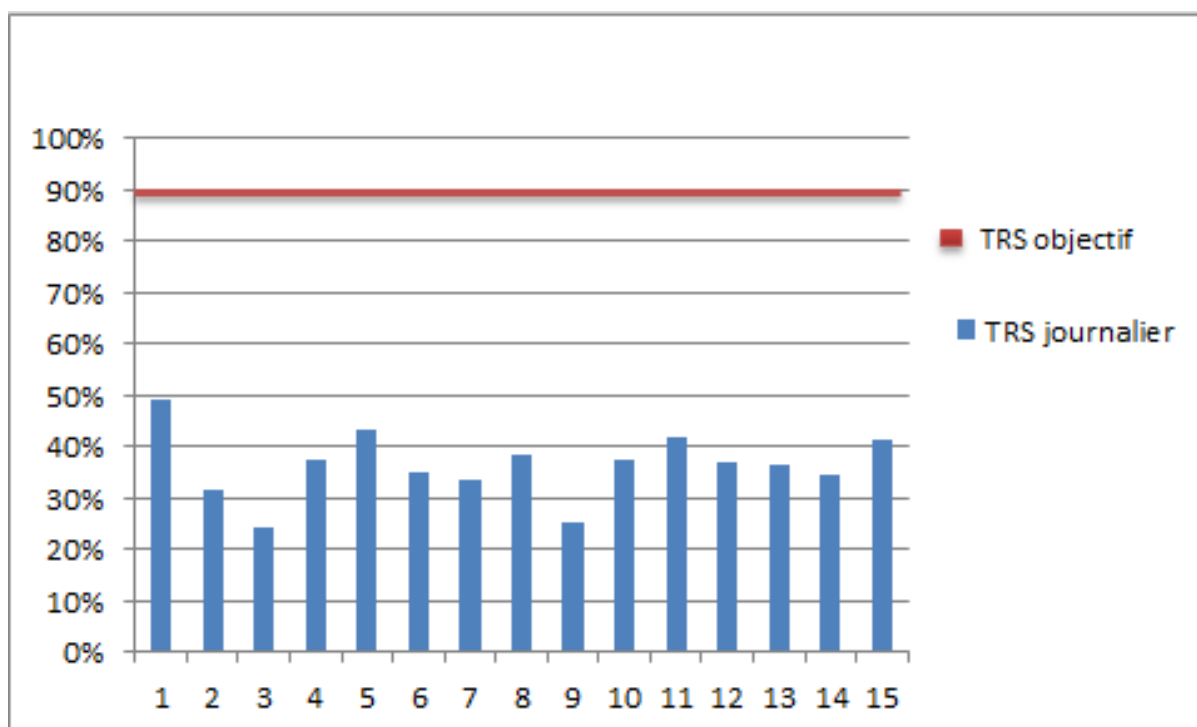


Figure 13 : Evolution du TRS de la ligne F55

On remarque que le TRS varie entre 24 % et 49 % et n'atteint jamais l'objectif défini par la direction qui est de 90%.

- **Analyse du TRS**

Les résultats de la figure 13 montrent un résultat très faible, Pour faciliter l'interprétation des résultats, nous avons effectué une représentation graphique des taux de disponibilité, qualité et performance ainsi que du TRS journalier (Figure 14).

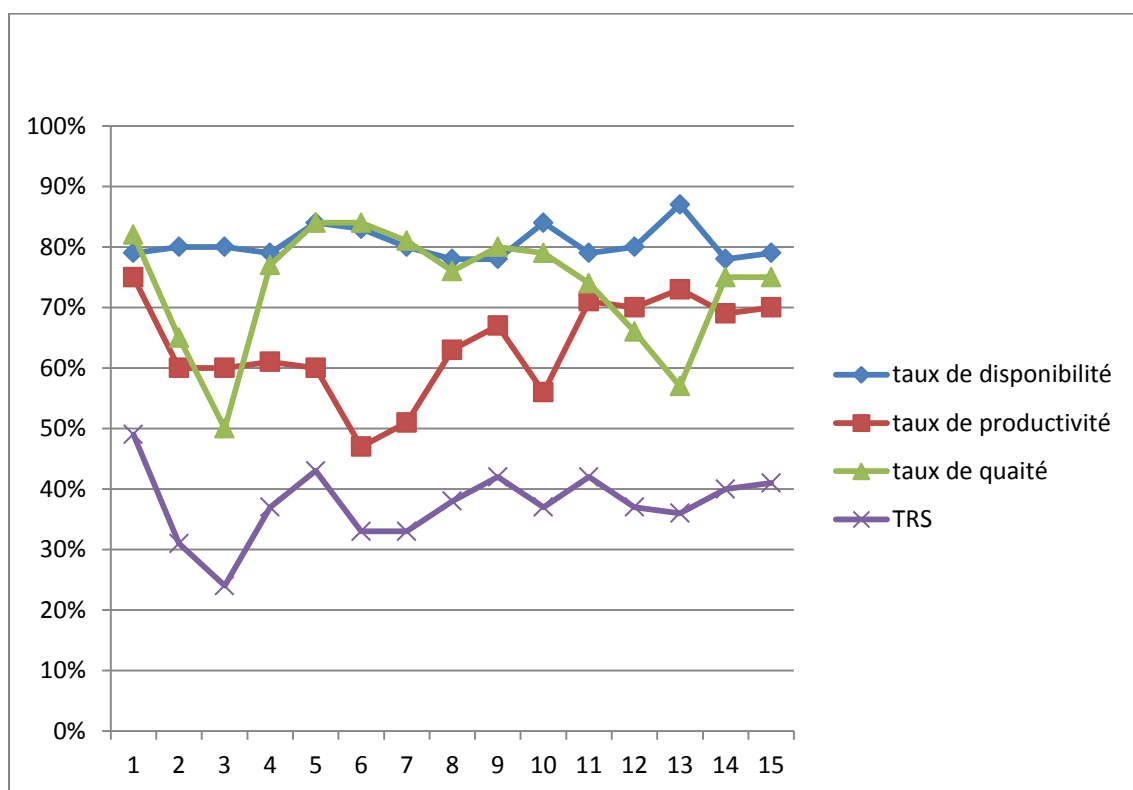


Figure 14 : Evolution journalière des indicateurs de performances et TRS pour la ligne F55

Les résultats de la figure montrent un TRS très faible, donc la ligne F55 est une ligne critique.

Ces valeurs du TRS sont dues au faible taux de productivité de la machine de conditionnement F55 qui ne dépasse pas 75 %, ce faible pourcentage est dû à plusieurs raisons qui sont les suivants :

- La machine est très ancienne : elle dépasse 10 ans.
- La machine travaille durant 16 heures par jour alors qu'elle ne doit pas dépasser 8 heures de travail.

- La cadence de la machine n'atteint pas l'objectif qui est de 700 pièces par heure alors que sa cadence en bon état est entre 45 et 50 pièces par min, donc entre 2700 et 3000 pièces par heure.
- Le manque d'effectifs (4 personnes au lieu de 7).

Le taux de qualité est aussi faible, il varie entre 50 % et 84 %, ce qui revient aux pertes en emballage estimées (voir Annexe 1) dont les causes vont être citées dans le diagramme d'Ishikawa.

V.4. Coût monétaire des pertes de la zone d'emballage dinde

Le calcul du coût des pertes en emballage et en temps s'est fait de la manière suivante :

V.4.1. Coût d'emballage perdu

- On collecte la somme des pertes pour chaque ligne d'emballage (nous avons trois machines différentes).
 - Filmeuse 55 :

Tableau 13 : Calcul du coût des pertes en emballage pour la ligne F55

	Nb des pièces perdues	prix d'une pièce en DH	prix des pièces perdues en DH	prix total par mois
barquettes	308	0,512	157,696	4100,096
film	782	0,17	132,94	3456,44
étiquettes Logo	308	0,045	13,86	360,36
Etiqu. thermique	308	0,01	3,08	80,08
			somme des pertes par mois	7996,976

Nous remarquons que la perte en film alimentaire est plus importante que celle en barquettes, c'est dû aux déchirures du film.

Le tableau 13 montre que la somme des pertes en emballage par mois est de 7996.976 DH.

- Double cloche :

Tableau 14 : Calcul du coût des pertes en emballage pour la ligne double cloche

	Nb des pièces perdues	prix d'une pièce en DH	prix des pièces perdues en DH	prix total par mois
Sachets	474,2	0,82	388,844	10109,944
Étiquettes Logo	474,2	0,045	21,339	554,814
			somme des pertes par mois	10664,758

Les pertes en étiquettes logo et sachets coûtent 10664.758 DH par mois.

- Thermo formeuse :

Tableau 15 : Calcul du coût des pertes en emballage pour la ligne thermo formeuse

	film perdu (m)	prix d'un mètre	prix des pièces perdues en DH	prix total par mois
FILM PA/PE AV 180 μ 424 / 148,05m	92,135	6,95	640,33825	16648,7945
FILM PA/PE 80 μ 417MM / 333,6m	464,21	2,9	1346,209	3904,0061
			somme des pertes par mois	20552,8006

Nous remarquons que le coût des pertes pour cette ligne est le plus important et est égale à 20552.8006 DH, ceci est dû au prix élevé du film.

V.4.2. Total des pertes par mois

Le tableau 16 regroupe la somme des pertes par mois :

Tableau 16 : Somme des pertes par mois

	Pertes en DH/mois
Thermo formeuse	20552,8006
Filmeuse 55	7996,976
Double cloche	10664,758
Energie	4136,135933
Somme des pertes	43350,67053

NB : Pour le calcul du coût de l'énergie nous avons procédé de la manière suivante :

-Nous avons pris le nombre d'heures perdu, nous l'avons multiplié par la puissance de chaque machine (10 KW/h pour la thermo formeuse et la double cloche et 4.43 KW/h pour la filmeuse 55. Ensuite nous avons multiplié par 1 DH qui est le prix d'un KW.

Le coût d'énergie perdue est non négligeable, il constitue 8,27% du coût total d'énergie qui est de 50000 DH.

Les pertes en emballage et en temps sont désormais importantes, par conséquent, leur coût est aussi important, ce qui nous a poussé à chercher les causes racines de ce gaspillage à l'aide du diagramme d'ISHIKAWA.

V.5. Diagramme d'ISHIKAWA (causes-effets)

La méthode d'ISHIKAWA utilise une représentation graphique (Diagramme) pour matérialiser de manière structurée le lien entre les causes et leurs effets, ainsi de classer ces différentes causes selon leurs catégories (les 5 M).

A partir d'une analyse profonde sur terrain, le diagramme cause-effet est effectué comme suit :

- Pour le temps perdu

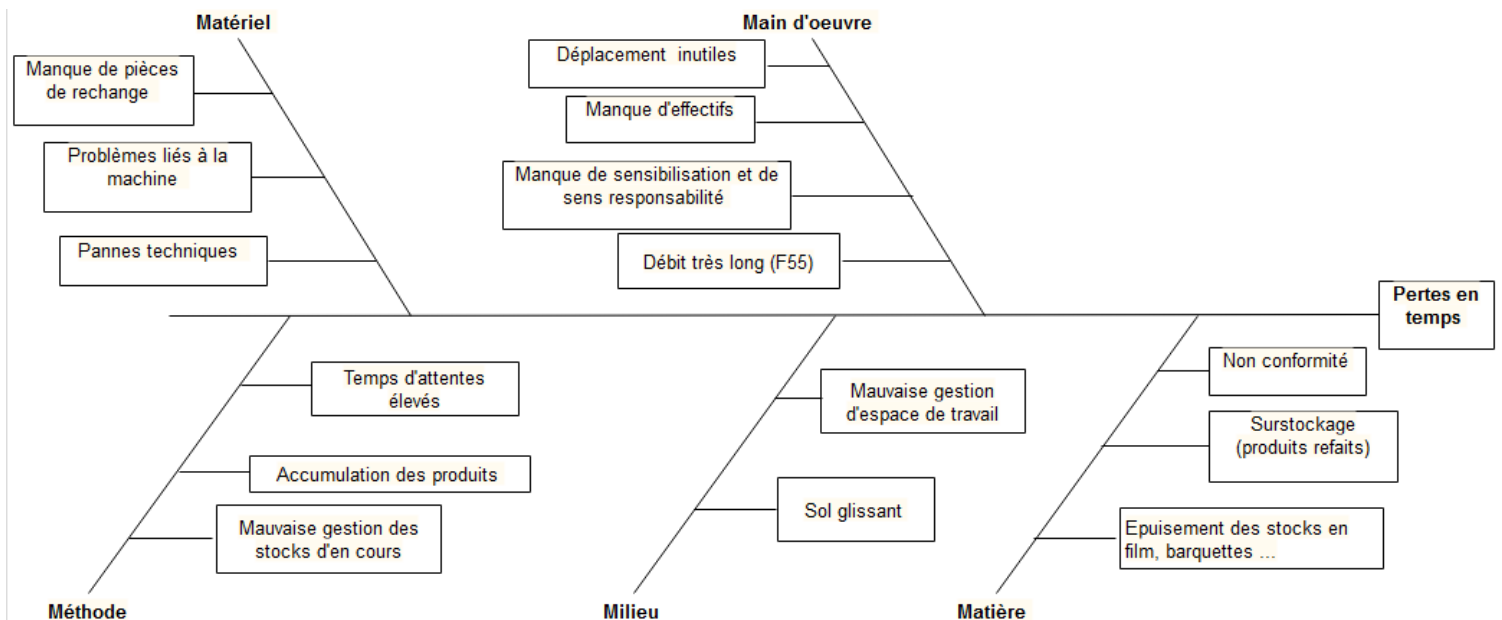


Figure 15 : Diagramme d'ISHIKAWA (diagramme cause-effet) pour les pertes en temps

- Pour l'emballage perdu

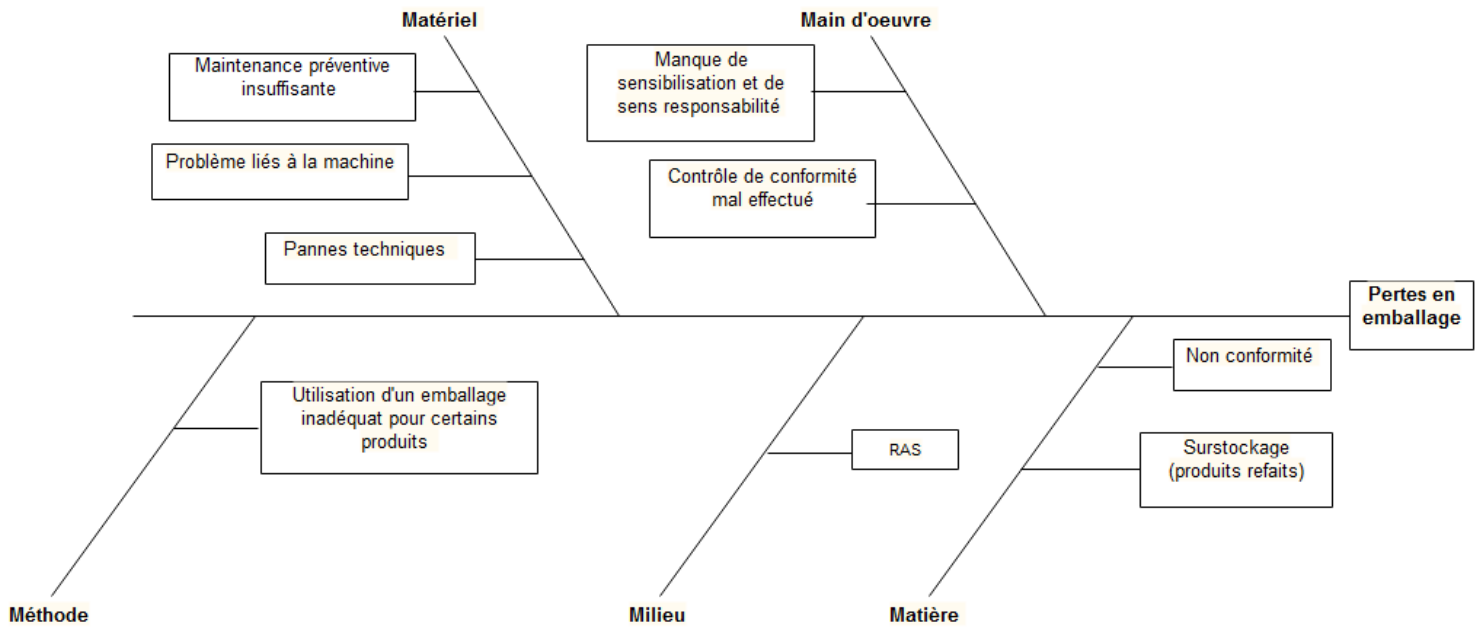


Figure 16 : Diagramme d'ISHIKAWA (diagramme cause-effet) pour les pertes en emballage

Le gaspillage est par conséquent dû à plusieurs causes, il est donc nécessaire d'identifier la cause principale de ces pertes. Le tableau 17 nous permet de calculer les pourcentages des pertes selon leurs causes.

Tableau 17 : Pourcentage des pertes par mois selon leurs causes

causes	TEMPS PERDU (min)							EMB PERDU				
	Changement de produit	Problème de machines	Déplacement des ouvriers	Vide mal effectué	Déchirure/ Cassure de barquettes	Non-conformité	Produits refaits	Non conformité	Déchirure/ Cassure de barquettes	Vide mal effectué	Produits refaits	Vides
1 mois	16518,93	32826,67	6422,27	32160,00	31251,20	31557,33	4120,00	25216,00	28544,00	25493,33	3016,00	4714,67
%	10,67	21,20	4,15	20,77	20,18	20,38	2,66	28,99	32,82	29,31	3,47	5,42

Le pourcentage des pertes dues aux problèmes techniques est très important, soit 62.15 % pour le temps et 62.12 % pour l'emballage.

Donc notre plan d'action va se focaliser sur la maintenance en premier lieu.

VI. Plan d'actions

Notre étude a montré que la principale cause de gaspillage du temps et d'emballage se résume dans les problèmes techniques (pannes, arrêts, mal fonctionnement, déchirures de film, cassure de barquettes ...). Suite à une réunion avec l'équipe de maintenance, nous avons choisi de réagir de la façon suivante :

- Maintenance autonome
- Maintenance préventive du 1^{er} niveau
- Mise en place d'une démarche maintenance productive totale
- Mise en place de la démarche 5S
- Introduction d'un nouveau type d'emballage : Emballage sous atmosphère modifié

VI.1. Maintenance Autonome:

- **L'inspection visuelle** est une forme de maintenance préventive. Elle est réalisée de façon systématique selon un calendrier quotidien, hebdomadaire ou mensuel et permet de détecter des anomalies en référence à des standards. L'objectif est de supprimer ces anomalies avant qu'elles ne s'aggravent et provoquent des pannes (jeux, desserrages, fils électriques dénudés, flexibles pneumatiques pliés ou fendus etc.).
- **La lubrification** et le graissage sont également réalisés de façon systématique selon un calendrier, un temps de marche ou un nombre d'unités produites. C'est la base de la maintenance préventive systématique.
- **Le contrôle périodique** qui consiste à vérifier des valeurs de réglage (températures, pressions, niveaux, côtes, calages, ...) en référence à des standards, doit faire l'objet de relevés et d'enregistrements qui entrent dans le cadre d'une maintenance préventive conditionnelle.

Ces opérations sont un préalable indispensable au développement d'une Maintenance préventive.

VI.2. Maintenance préventive du 1^{er} niveau

Actions simples, réglages et petits nettoyages notamment, préconisés par le constructeur ou défini par le service de maintenance au moyen d'éléments accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement, ou échanges d'éléments consommables accessibles en toute sécurité, tels que voyants ou certains fusibles, etc.

Ce type d'intervention peut être effectué par l'exploitant du bien, sur place, sans outillage et à l'aide des instructions d'utilisation. Le stock de pièces consommables nécessaires est très faible.

Ceci nécessite de développer les compétences techniques du personnel.

- Théoriquement par une définition, description et principe de fonctionnement des éléments techniques
- Pratiquement par une maîtrise du fonctionnement des éléments techniques à l'aide d'un banc d'essai et une visualisation directe sur les machines des éléments techniques vus lors de la théorie et compréhension de leur interaction.
- Nous avons choisi de travailler sur la filmeuse 55
- Le plan de maintenance actuel est le suivant :

Tableau 18 : Plan de maintenance préventive actuel pour la F55

OPERATION	ACTION	PERIODICITE
Contrôle	Contrôle des connexions électrique	journalier
Changement	Changement courroies de transmission	1 fois/ 2 mois
Graissage	Graissage des éléments machine	hebdomadaire
Changement	Changement des champignons d'élévateur	trimestriel
Changement	Changement de tapis de soudure	semestriel

Suite à notre réunion avec le responsable maintenance, nous devons changer la périodicité pour augmenter la performance de la machine dont l'historique des pannes est de 4 fois par mois.

Tableau 19 : Plan de maintenance préventive souhaité pour la F55

OPERATION	ACTION	PERIODICITE
Graissage	Graisse les éléments machine (palies, moteur, chaîne, pignons ...)	Journalière
Remplissage huile	Vidange huile de la pompe de machine	Hebdomadaire
Changement	Changement courroies de transmission	Mensuel
Changement	Changement les roulements moteur	Trimestrielle
Changement	Tapis de transport	Semestrielle

VI.3. Mise en place d'une démarche maintenance productive totale :

La TPM est un système destiné à créer une culture d'entreprise permettant d'obtenir l'efficacité maximale des équipements de production. Elle est basée sur les faits, destinée à supprimer les pertes et obtenir ou s'approcher du « zéro accident », « zéro panne » et « zéro défaut ». [6]

1) a pour objectif la réalisation du rendement global maximum de l'équipement.

2) cherche à établir un système global de maintenance productive pour toute la durée de vie des installations

3) implique la participation de toutes les divisions, notamment celles de la conception, de l'exploitation et de la maintenance, et ceci, à tous les niveaux hiérarchiques, des dirigeants aux opérateurs.

4) utilise comme moyen de motivation les activités autonomes du personnel regroupé en « cercles ».

L'entreprise procédera, grâce à l'application de la maintenance productive avec la participation de tout le personnel, à l'accroissement du rendement global des installations, à l'amélioration de la qualité et de la sécurité, à la réduction du coût de fabrication et, par ces activités, à l'amélioration de l'état d'esprit de tout le personnel. Les entreprises diffèrent selon leur secteur d'activité ainsi que selon leur culture et leur vécu. Les modes de production, l'état des installations, les besoins et les problèmes auxquels elles sont confrontées, le niveau technique de fabrication et de gestion sont propres à chacune. La procédure et les points

d'appui dans l'application de la TPM doivent donc être adaptés à chaque milieu. La TPM se bâtie généralement autour des huit piliers suivants :

- 1) Gestion autonome des équipements.
- 2) Amélioration au cas par cas.
- 3) Maintenance planifiée.
- 4) Amélioration du savoir-faire.
- 5) Sécurité, conditions de travail et environnement
- 6) Maîtrise de la qualité.
- 7) Maîtrise de la conception
- 8) TPM dans les bureaux.

- **Les rôles du Coordinateur et du Facilitateur**

- ✓ Le Coordinateur TPM

- S'assurer que les questions relatives à l'administration de la TPM sont maîtrisées
 - Organiser et animer les réunions du Comité de pilotage
 - Mettre à jour le Master Plan TPM pour représenter la position actuelle
 - Assurer les liaisons avec les autres sites pour échanger les bonnes pratiques
 - Donner des conseils pratiques sur les outils et les Techniques TPM.
 - Animer le Groupe Support TPM / et les commissions TPM afin de donner toute l'assistance nécessaire aux groupes
 - S'assurer que tous les groupes communiquent leurs analyses et les actions qui en découlent aux services concernés.
 - Communiquer avec les organisations TPM extérieures telle que le JIPM.
 - Contribuer à identifier les besoins de formation
 - Renforcer par l'exemple la pensée TPM à tous les niveaux de la Société

- ✓ Le Facilitateur TPM

- Donner l'assistance technique TPM aux groupes d'opérateurs
 - S'assurer que les activités TPM se centrent sur l'élimination des pertes en s'occupant en premier lieu des plus importantes
 - Aider les animateurs dans la définition de leurs objectifs.
 - Tenir à jour les éléments de progression de la TPM dans la zone de responsabilité
 - Encourager par l'exemple les groupes à adopter la philosophie TPM.
 - Aider à la création et à la transmission des modules de formation TPM.
 - Aider à la préparation du document relatif au Prix TPM.
 - Aider les groupes dans les activités de résolution de problèmes
 - Communiquer avec les autres facilitateurs pour échanger les bonnes pratiques
 - Transmettre l'enthousiasme et les encouragements nécessaires pour obtenir des progrès rapides.

VI.4. Mise en place de la démarche 5 S

Afin de mieux gérer l'espace nous avons opté pour une réalisation de la démarche 5S. Cette méthode permet d'optimiser en permanence les conditions de travail et le temps de travail en assurant l'organisation, la propreté et la sécurité d'un plan de travail. [5]
Les 5S proviennent des cinq opérations qui constituent la méthode :

Seiri	Trier	Phase durant laquelle on retire tout ce qui est inutile au poste de travail. Ceci devrait être fait une bonne fois pour toutes, mais il est indispensable de se poser la question de manière périodique pour éliminer du matériel devenu obsolète ou intrus (introduit sur la ligne et inutile).
Seiton	Ranger	Chaque chose à sa place. Tout ce qui a été jugé utile de garder au poste de travail doit être matérialisé par un emplacement : marquage au sol des palettes, identification de l'emplacement de l'outillage, tableaux, utilitaires etc...
Seiso	Nettoyer	C'est la journée 5S. Celle où tout le monde se mobilise pour nettoyer les lignes de production et obtenir un état de propreté idéal ou « standard ». Ce standard sera la référence qui devra être maintenue grâce aux gammes de nettoyage. Cette journée 5S est également l'occasion d'inspecter les équipements et de générer sur des post-its toutes les remarques et suggestions d'améliorations. A cette occasion, les kits de nettoyage sont mis en place.
Seiketsu	Standardiser	Ecrire des premières gammes de nettoyage pour maintenir les standards établis lors des 3 premiers S. Détecer et éliminer les sources de salissures par l'inspection. Faciliter les accès difficiles pour le nettoyage et développer le pilotage visuel.
Shitsuke	Maintenir	Mise en place d'audits pour déceler et corriger les dérives par rapport aux standards établis. Développement d'outils de maintien : les gammes d'auto maintenance (nettoyage et inspection autonome).

Cette méthode se réalise en 7 étapes comme le montre le tableau 20.

Tableau 20 : Etapes de réalisation de la méthode des 5S

Etapes	Description de l'étape	Durée
Etape 1	La préparation du chantier: Prendre connaissance de la démarche, utiliser le guide et ses annexes pour préparer tout le matériel nécessaire. Mettre en place le tableau d'activité et préparer les supports de communication / formation pour le personnel.	2 semaines
Etape 2	Le grand débarras: Retirer du poste de travail tout ce qui est inutile, à réparer ou à ranger quelque part. Mise en place de la Z.A.D. (Zone d'Attente de Décision) où seront stockés les matériels faisant l'objet d'un traitement => opération d'étiquetage	2 semaines
Etape 3	La remise à niveau: Traitement des étiquettes, suppression de la Z.A.D. et mise en place du kit de nettoyage. Préparation et réalisation de la JOURNEE 5S. Traitement des observations d'anomalies et des idées d'amélioration issues de la journée 5S.	3 semaines
Etape 4	L'affectation: Définir l'aménagement idéal du poste de travail et réaliser un marquage au sol provisoire avec du scotch de couleur. Identifier également tous les emplacements: outillage, consommables, documents de travail etc...	1 semaine
Etape 5	Le maintien du standard établi: Ecrire des gammes de nettoyage, établir un planning journalier, hebdomadaire et mensuel. Analyser et supprimer les sources de salissures. Faciliter les accès pour nettoyer, conduire, régler: transparence, rapidité de démontage.	3 semaines
Etape 6	Le pilotage visuel: Finaliser le marquage au sol à la peinture. Visualiser les paramètres de conduite, de réglage, de rangement. Utilise des standards visuels.	2 semaines
Etape 7	La pérennisation: Mettre en place des audits de maintien pour éviter les dérives. Réaliser un bilan du chantier et enregistrer les enseignements (+/-). Finaliser le plan d'actions. Développer des outils de maintien (gammes de maintenance autonome)	1 semaine

VI.5. Introduction d'un nouveau type d'emballage : Emballages sous atmosphère modifiée

Un conditionnement sous atmosphère Modifiée/protectrice consiste à remplacer l'atmosphère interne d'un emballage par un mélange gazeux adapté au produit en vue de conserver la forme, la couleur et la fraîcheur du produit. Il s'agit en général d'un mélange de dioxyde de carbone, d'azote et d'oxygène.

- **Avantage :**

Parmi les avantages d'un emballage sous atmosphère modifiée, l'on retrouve la prolongation de la durée de conservation et la garantie de la qualité tout comme la protection du produit contre les manipulations durant le transport. Lors de l'emballage des aliments, l'utilisation de l'atmosphère protectrice permet aux aliments de se conserver plus longtemps et de renoncer à l'utilisation d'additifs alimentaires. Les biens industriels et de consommation sont protégés contre la corrosion grâce aux emballages sous atmosphère protectrice.

- **Machines d'emballage et matériaux d'emballage :**

Ce type d'emballage peut être fabriqué sur les thermo formeuses, les operculeuses et les machines à cloche.

Nous avons choisi d'effectuer l'étude de l'introduction de ce type d'emballage sur un Business Model Canva.

La société n'a pas besoin d'acheter une nouvelle machine car elle existe dans l'atelier de production, c'est la Machine de conditionnement sous vide à chambre double VC 999 qui permet d'obtenir un emballage à atmosphère modifié.

L'unité de service d'air comprimé se trouve dans la partie gauche de la machine. Pour y accéder, retirez le panneau arrière gauche du coffrage

Pour les machines avec unité d'injection de gaz inerte (K12N, K12NA) sont prévus les gaz suivants :

- L'azote (N₂)
- Gaz carboxylique (CO₂)
- Tout mélange de ces deux gaz

Raccord du gaz inerte :

- Le raccord du gaz inerte n'est installé que sur les machines K12N et K12NA
- Pression de gaz nécessaire : 2 bar environ [7]

Partenaires clés	Activités clés	Proposition de valeur	Relation client	Segments clientèle
<ul style="list-style-type: none"> -Fournisseur d'emballage -Fournisseur de la matière première -Fournisseur du gaz (azote :N2) 	<ul style="list-style-type: none"> -Conditionnement -Contrôle de qualité par des analyse physico chimique -Livraison des produits 	<ul style="list-style-type: none"> -Augmentation de la durée de conservation -Inhibition de la flore mésophile aérobique totale -N2 est un gaz inerte donc il n'a aucun effet sur la qualité organoleptique du produit -Introduction d'un nouveau produit dans le marché national 	<ul style="list-style-type: none"> -Une assistance 24h/24 et 7j/7 -Une présence sur les réseaux sociaux 	<ul style="list-style-type: none"> -Points de vente KOUTOUBIA -Supermarchés -Restaurants -Hôtels -Autres clients..
Structure des coûts		Sources de revenu		
<ul style="list-style-type: none"> -Achat de matériel d'emballage -Ressources humaine (7 ouvriers) -Equipement (Transport..) -Energie (Electricité) -Achat du gaz (N2) 		<ul style="list-style-type: none"> -Revenus générés par la vente des produits -Elimination des pertes dues aux produits refaits 		

Figure 17 : Business Model Canva Pour l'introduction d'emballage à atmosphère modifiée

CONCLUSION GENERALE

Réalisé au sein de la Délices Viande de Mohammedia, ce projet a pour objectif d'évaluer et de réduire les pertes dans l'unité de production en améliorant la performance de la zone d'emballage dinde.

Nous avons appliqué la démarche Lean Management pour réduire au maximum les pertes en emballage et en temps.

Nous avons identifié les sources du gaspillage en se basant sur la construction de la carte VSM et le calcul du TRS qui est très faible (entre 24 % et 49 %) et ne peut atteindre l'objectif visé par la direction (90%).

Après, nous avons calculé le coût de ce gaspillage par mois qui est de 43350,67 DH.

Dans les phases suivantes de cette démarche, nous avons utilisé le diagramme d'Ishikawa afin d'identifier et d'analyser les causes racines de ces pertes et qui se résument dans les problèmes techniques.

Notre plan d'action s'est donc basé sur :

- La maintenance : Dans le but de traiter ces problèmes techniques et ceci par la mise à jour de la maintenance préventive du premier niveau et la maintenance productive totale.
- La méthode des 5 S qui nous permet de mieux gérer notre espace, donc minimiser la perte du temps.
- L'utilisation d'un nouveau type d'emballage (emballage sous atmosphère protectrice) afin de minimiser les pertes dues au surstockage et d'assurer une conservation plus longue des produits.

Après avoir fixé les actions amélioratrices, l'équipe du projet doit s'assurer de la pérennité de l'application de ces actions par l'élaboration d'un plan de contrôle.

Ce travail pourrait être poursuivi par l'évaluation de l'efficacité des solutions proposées, et par l'évaluation des pertes en produit dans les autres zones de production de l'usine.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Jean-Marc Gallaire, 2008 : Les outils de la performance industrielle. Editions d'Organisation, Collection : Livres outils – Performance, Groupe Eyrolles.
- [2] PETITQUEUX, A., Implémentation Lean : application industrielle. Techniques de l'Ingénieur, Génie industriel. 2006, AG 5195, 22 p.
- [3] Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, Pascal Bonnefous, Alain Courtois, 2000. Gestion de production : Les fondamentaux et les bonnes pratiques, 5ème édition.
- [4] Hohmann, C. (2012). Lean management : Outils, méthodes, retours d'expérience.
- [5] Hohmann, C. (2010). Guide pratique des 5S et du management visuel. Groupe Eyrolles.
- [6] Hohmann, C. (2009). Techniques de productivité. Groupe Eyrolles.
- [7] Catalogue technique : Machine de conditionnement sous vide à chambre K12N, K12NA, K12, K12A.
- <http://tpmattitude.fr/5niv.html>
- <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/portail-maintenance-productive/les-basiques-de-la-maintenance-productive/501-les-niveaux-de-maintenance>
- <http://tpmattitude.fr/role.html>
- <https://qualite.ooreka.fr/comprendre/5s>
- <https://ma.multivac.com/fr/multivac/>

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau des pertes estimées par machine et cause de perte

		Temps perdu							Emballage perdu				
		Changement de produit à emballer	Problème de machines	Déplacement des ouvriers	Vide mal effectué	Déchirure/ Cassure de barquettes	Non-conformité	Produits refaits	Non conformité	Déchirure/ Cassure de barquettes	Vide mal effectué	Produits refaits	Vides
Total	f55	17	4	54	0	7,5	11	27	280	252	24	909	56
	DC1	12,5	7,5	57	0	0	2	0	32	0	40	0	
	thf1	7,5	2,5	41	6,5	3,75	3	0	40	86	104	0	198
	thf2	7,15	2,5	46,75	2	2	2,5	0	40	40	24	0	198
	DC2	4,5	15,5	48,5	17,5	3	0	0	0	64	292	0	0
Total	f55	11,55	24	84	0	2,15	4,25	31	222	166	0	1240	80
	DC1	6	0,5	61,6	1,5	0	0	0	16	0	32	0	0
	thf1	2,45	6,25	60	14	0	1,5	0	24	0	77	0	238
	thf2	4	4,25	63	8	0	1	0	16	0	128	0	270
	DC2	6	10	69	5	0	0	0	16	112	152	0	0
Total	f55	8,5	13,5	59	0	6,5	9	47	456	618	0	981	24
	DC1	962,5	963	987	961,5	960	960	960	0	0	32	0	0
	thf1	7	3	47,5	2	0	1	0	16	0	66	0	344
	thf2	6,5	1	47	5	0	4	0	24	0	112	0	360
	DC2	485,5	481,25	533	484,5	480	480	480	0	0	112	0	0
	M f55	24,70	27,67	131,33	0,00	10,77	16,17	70,00	638,67	690,67	16,00	2086,67	106,67
	M DC 1	654,00	647,33	737,07	642,00	640,00	641,33	640,00	32,00	0,00	69,33	0,00	0,00
	M THF1	11,30	7,83	99,00	15,00	2,50	3,67	0,00	53,33	57,33	164,67	0,00	520,00
	M THF2	11,77	5,17	104,50	10,00	1,33	5,00	0,00	53,33	26,67	176,00	0,00	552,00
	M DC2	165,33	168,92	216,83	169,00	161,00	160,00	160,00	5,33	58,67	185,33	0,00	0,00
1 mois	f55	98,80	110,67	525,33	0,00	43,07	64,67	280,00	2554,67	2762,67	64,00	8346,67	426,67
	DC 1	2616,00	2589,33	2948,27	2568,00	2560,00	2565,33	2560,00	128,00	0,00	277,33	0,00	0,00
	THF1	45,20	31,33	396,00	60,00	10,00	14,67	0,00	213,33	229,33	658,67	0,00	2080,00
	THF2	47,07	20,67	418,00	40,00	5,33	20,00	0,00	213,33	106,67	704,00	0,00	2208,00
	DC2	661,33	675,67	867,33	676,00	644,00	640,00	640,00	21,33	234,67	741,33	0,00	0,00

Annexe 2 : Tableau de désignation des articles d'emballage et leurs prix en DH

ligne	désignation	code article	P U
filmeuse F55	TIGE DE BROCHETTES 24 CM	EMB_AEM020100007	0,1
	BARQUETTE 14M PAQUET DE 500 PCS	EMB_BQT0101000002	0,43
	BARQUETTE 70 P/70 D SIMPLE	EMB_BQT0101000003	0,33
	BARQUETTE 75M 75 C PAQUET DE 600 PCS	EMB_BQT0101000005	0,44
	BARQUETTE 14M PERFOREE BLANCHE	EMB_BQT0102000001	0,691
	BARQUETTE LT 73M / 73 D PERFOREE	EMB_BQT0102000005	0,54
	BARQUETTE 73D SIMPLE PAQUET DE 300 PCS	EMB_BQT0102000008	0,387
	ETIQUETTE ABAT DE DINDE MF 2000 PCS	EMB_ETB0101010006	0,05
	ETIQUETTE DECOUPE DE DINDE MF 2000 PCS	EMB_ETB0101010035	0,04
	ETIQUETTE THERMIQUE 50*30 mm	EMB_ETB0102000036	9,88
	ETIQ THERMIQUE 56*53 NON IMP	EMB_ETB0102000070	8,44
	FILM ALIMENTAIRE DOUBLE COUCHE 400*1500	EMB_SFP0201000002	385
	FILM ALIMENTAIRE DOUBLE COUCHE 450*1500	EMB_SFP0201000003	445,87
	DOUBLE CLOCHE	SCOTCHE TRANSPARENT 50*1000	EMB_AEM0202000016
SCOTCHE TRANSPARENT 50*100		EMB_AEM0202000017	6,71
CAISSE AMERICAINE 573*356*88 cong neutre		EMB_CAC0101000022	4,72
CAISSE AMERICAINE 573*356*88 cong		EMB_CAC0101000003	5,82
CAISSE AMERICAINE 350*230*100		EMB_CAC0101000041	1,72
CAISSE AMERICAINE 400*266*135		EMB_CAC0101000044	2,4
ETIQUETTE ABAT DE DINDE MF 2000 PCS		EMB_ETB0101010006	0,05
ETIQUETTE DECOUPE DE DINDE MF 2000 PCS		EMB_ETB0101010035	0,04
ETIQUETTE DECOUPE DE DINDE cong		EMB_ETB0101010036	0,04
ETIQUETTE AUTOCOLANTE BLEU : OSSOBUCCO		EMB_ETB0102000001	0,03
ETIQUETTE AUTOCOLANTE BLEU : PILON		EMB_ETB0102000002	0,03
ETIQUETTE AUTOCOLANTE JAUNE : BLANQUETTE		EMB_ETB0102000003	0,03
ETIQUETTE AUTOCOLANTE NOIR : CROUPION		EMB_ETB0102000006	0,03
ETIQUETTE AUTOCOLANTE ORANGE : AILERON		EMB_ETB0102000007	0,03
ETIQUETTE AUTOCOLANTE ROSE : COU DINDE		EMB_ETB0102000008	0,03
ETIQUETTE AUTOCOLANTE ROUGE : HAUT DE CUISSE		EMB_ETB0102000010	0,03
ETIQUETTE AUTOCOLANTE VERT : FILET		EMB_ETB0102000011	0,03
ETIQUETTE THERMIQUE 50*30 mm		EMB_ETB0102000036	9,88
ETIQ THERMIQUE 56*53 NON IMP		EMB_ETB0102000070	8,44
SAC SOUS VIDE 320*200*80 u PAQU		EMB_SFP0101010005	0,3
SAC SOUS VIDE 350*450 PAQUET D	EMB_SFP0101010009	0,82	
SAC SOUS VIDE 350*400*150	EMB_SFP0101010032	1,24	
THR	SCOTCHE TRANSPARENT 50*1000	EMB_AEM0202000016	65
	SCOTCHE TRANSPARENT 50*100	EMB_AEM0202000017	6,71
	CAISSE AMERICAINE 573*356*88 cong neutre	EMB_CAC0101000022	4,72
	CAISSE AMERICAINE 573*356*88 cong	EMB_CAC0101000003	5,82
	CAISSE AMERICAINE 350*230*100	EMB_CAC0101000041	1,72
	CAISSE AMERICAINE 400*266*135	EMB_CAC0101000044	2,4
	ETIQUETTE ABAT DE DINDE MF 2000 PCS	EMB_ETB0101010006	0,05

	ETIQUETTE DECOUPE DE DINDE MF 2000 PCS	EMB_ETB0101010035	0,04
	ETIQUETTE DECOUPE DE DINDE MF CONGELEE	EMB_ETB0101010036	0,04
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE BLEU : OSSOBUCCO	EMB_ETB0102000001	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE BLEU : PILON	EMB_ETB0102000002	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE JAUNE : BLANQUETTE	EMB_ETB0102000003	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE NOIR : CROUPION	EMB_ETB0102000006	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE ORANGE : AILERON	EMB_ETB0102000007	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE ROSE : COU DINDE	EMB_ETB0102000008	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE ROUGE : HAUT DE CUISSE	EMB_ETB0102000010	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE VERT : FILET	EMB_ETB0102000011	0,03
	ETIQUETTE THERMIQUE 50*30 mm	EMB_ETB0102000036	9,88
	ETIQ THERMIQUE 56*53 NON IMP	EMB_ETB0102000070	8,44
	FILM PA/PE AV 180u 424 / 148,05m ²	EMB_SFP0201000031	6,95
	FILM PA/PE 80u 417MM / 333,6m ²	EMB_SFP0201000032	2,9
VRAC	SACHET 70*55*35u TRANSPARENT /	EMB_SFP0101010015	
	SACHET TRANSPARENT 101*60*35 /	EMB_SFP0101010020	17,81
	CAISSE AMERICAINE 350*230*100	EMB_CAC0101000041	1,72
	CAISSE AMERICAINE 400*266*135	EMB_CAC0101000044	2,4
	SCOTCHE TRANSPARENT 50*1000	EMB_AEM0202000016	65
	SCOTCHE TRANSPARENT 50*100	EMB_AEM0202000017	6,71
	ETIQUETTE ABAT DE DINDE MF 2000 PCS	EMB_ETB0101010006	0,05
	ETIQUETTE DECOUPE DE DINDE MF 2000 PCS	EMB_ETB0101010035	0,04
	ETIQUETTE DECOUPE DE DINDE MF CONGELEE	EMB_ETB0101010036	0,04
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE BLEU : OSSOBUCCO	EMB_ETB0102000001	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE BLEU : PILON	EMB_ETB0102000002	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE JAUNE : BLANQUETTE	EMB_ETB0102000003	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE NOIR : CROUPION	EMB_ETB0102000006	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE ORANGE : AILERON	EMB_ETB0102000007	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE ROSE : COU DINDE	EMB_ETB0102000008	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE ROUGE : HAUT DE CUISSE	EMB_ETB0102000010	0,03
	ETIQUETTE AUTOCOLANTE VERT : FILET	EMB_ETB0102000011	0,03

Annexe 3 : Tableau de calcul du TRS

Jours	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
temps d'ouverture(min)	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
arrêts planifiés (min)	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
temps de travail (min)	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405
temps d'arrêt (min)	87	81	82	87	64	69	82	88	90	66	87	83	54	89	87
T(disponibilité)	79%	80%	80%	79%	84%	83%	80%	78%	78%	84%	79%	80%	87%	78%	79%
quantité produite (NB pièce/h)	525	422	422	429	421	328	358	443	468	395	500	491	513	484	487
quantité objectif (NB pièce/h)	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
T(productivité)	75%	60%	60%	61%	60%	47%	51%	63%	67%	56%	71%	70%	73%	69%	70%
pièce de qualité (Nb)	5113,6	2529,6	2529,6	4406,4	5337,6	4065,6	3584	4425,6	5305,6	4472	5665,6	4515,2	6019,2	5939,2	4996,8
total de pièce (Nb)	6201,6	3897,6	5097,6	5702,4	6329,6	4849,6	4432	5785,6	6625,6	5696	7649,6	6875,2	10619,2	7955,2	6652,8
T(qualité)	82%	65%	50%	77%	84%	84%	81%	76%	80%	79%	74%	66%	57%	75%	75%
TRS	49%	31%	24%	37%	43%	33%	33%	38%	42%	37%	42%	37%	36%	40%	41%

Annexe 4 : Tableaux de consommation des emballages et prix des articles

Coût emballage (filmeuse f 55) : 10 Kg

10 kg :	Nbre d'articles	prix	
Pilon	15 barquettes	0.387*15=5.805	9.105
	15 Etiquette logo	0.04*15=0.6	
	15 Etiquette thermique	0,01*15=0.15	
	15 Film alimentaire	0.17*15=2.55	
aileron	14 barquettes	0.43*14=6.02	9.1
	14 Etiquette logo	0.04*14=0.56	
	14 Etiquette thermique	0.01*15=0.14	
	14 Film alimentaire	0.17*14=2.38	
blanquette	20 barquettes	0.387*20=7.74	12.14
	20 Etiquette logo	0.04*20=0.8	
	20 Etiquette thermique	0.01*20=0.2	
	20 Film alimentaire	0.17*20= 3.4	
Filet	13 barquettes	0.691*13=8.983	11.843
	13 Etiquette logo	0.04*13=0.52	
	13 Etiquette thermique	0.01*13=0.13	
	13 Film alimentaire	0.17*13=2.21	
Brochette	18 barquettes	0.41*18=7.38	11.34
	18 Etiquette logo	0.04*18=0.72	
	18 Etiquette thermique	0.01*18=0.18	
	18 Film alimentaire	0.17*18=3.06	
Cœur	18 barquettes	0.616 *18=11.088	15.048
	18 Etiquette logo	0.04*18=0.72	
	18 Etiquette thermique	0.01*18=0.18	
	18 Film alimentaire	0.17*18=3.06	
Gésier	23 barquettes	0.616*23=14.168	19.228
	23 Etiquette logo	0.04*23=0.92	
	23 Etiquette thermique	0.01*23=0.23	

	23 Film alimentaire	0.17*23=3.91	
Foie	19 barquettes	0.616*19=11.704	15.884
	19 Etiquette logo	0.04*19=0.76	
	19 Etiquette thermique	0.01*19=0.19	
	19 Film alimentaire	0.17*19=3.23	
Croupion	14 barquettes	0.41*14=5.74	8.82
	14 Etiquette logo	0.04*14=0.56	
	14 Etiquette thermique	0.01*14=0.14	
	14 Film alimentaire	0.17*14=2.38	
Cuisse	10 barquettes	0.39*10=3.9	6.1
	10 Etiquette logo	0.04*10=0.4	
	10 Etiquette thermique	0.01*10=0.1	
	10 Film alimentaire	0.17*10=1.7	
Escalope	18 barquettes	0.41*18=7.39	11.35
	18 Etiquette logo	0.04*18=0.72	
	18 Etiquette thermique	0.01*18=0.18	
	18 Film alimentaire	0.17*18=3.06	
gigolette	10 barquettes	0.43 *10=4.3	6.5
	10 Etiquette logo	0.04*10=0.4	
	10 Etiquette thermique	0.01*10=0.1	
	10 Film alimentaire	0.17*10=1.7	
cou	15 barquettes	0.616 *15=9.24	12.54
	15 Etiquette logo	0.04*15=0.6	
	15 Etiquette thermique	0.01*15=0.15	
	15 Film alimentaire	0.17*15=2.55	
Haut de cuisse	15 barquettes	0.616*15=9.24	12.54
	15 Etiquette logo	0.04*15=0.6	
	15 Etiquette thermique	0.01*15=0.15	
	15 Film alimentaire	0.17*15=2.55	
Osso bucco	17 barquettes	0.616*17=10.472	14.212
	17 Etiquette logo	0.04*17=0.68	
	17 Etiquette thermique	0.01*17=0.17	
	17 Film alimentaire	0.17*17=2.89	

Coût emballage (double cloche) : 10 Kg

	Nombre d'article	Prix	Totale
Double cloche 10 kg	11 Etiquette logo	0.04*11=0.44	6.36
	1 Autocollant	0.03	
	1 Caisse 10kg	2.4	
	scotche	0.07	
	Etiquette thermique	0.01*12=0.12	
	11 Sac sous vide	0.3*11=3.3	
Double cloche 5 kg	6 Etiquette logo	0.04*6=0.24	4.61
	1 Autocollant	0.03	
	1 Caisse 10kg	2.4	
	scotche	0.07	
	Etiquette thermique	0.01*7=0.07	
	6 Sac sous vide	0.3*6=1.8	

Coût emballage thermo formeuse : 10kg

	Nombre d'article	Prix	Totale
THR	2 Etiquette logo	0.04*2=0.08	8.914
	1 Autocollant	0.03	
	1 Caisse 10kg	2.4	
	scotche	0.07	
	3 Etiquette thermique	0.01*3=0.03	
	Film 180 u	2*2.224=4.448	
	Film 80u	2*0.928=1.856	

Coût emballage vrac : 7kg

	Nombre d'article	Prix	Totale
	1 Etiquette logo	0.04	8.914
	1 Caisse 10kg	2.4	
	scotche	0.07	
	3 Etiquette thermique	0.01*3=0.03	
	Film 180 u	2*2.224=4.448	
	Film 80u	2*0.928=1.856	

Annexe 5 : Tableau des pertes réelles par ligne

Filmeuse 55			
Films consommés (m)	Films utilisés (m)	Films perdus (m)	Films perdu en pièces
1033,95	558,15	475,8	780
1030,29	552,05	478,24	784
1030,9	561,2	469,7	770
1032,73	552,66	480,07	787
1032,73	551,44	481,29	789
		moyenne	782
Barquettes consommées	Barquettes utilisées	Barquettes perdues	
2000	1695	305	
2000	1689	311	
2000	1690	310	
2000	1693	307	
2000	1693	307	
	moyenne	308	
Etiqu. Logo consommées	Etiqu. Logo utilisées	Etiqu. Logo perdues	
2000	1695	305	
2000	1689	311	
2000	1690	310	
2000	1693	307	
2000	1693	307	
	moyenne	308	
Etiqu. therm consommées	Etiqu. therm utilisées	Etiqu. therm perdues	
2000	1695	305	

2000	1689	311	
2000	1690	310	
2000	1693	307	
2000	1693	307	
	moyenne	308	
Double cloche			
Sachets consommés	Sachets utilisés	Sachets perdus	(consommation en kg: 7629)
2000	1520	480	
2000	1531,6	468,4	
2000	1511,2	488,8	
2000	1534,4	465,6	
2000	1531,8	468,2	
	moyenne	474,2	
Etiqu. logo consommés	Etiqu. logo utilisés	Etiqu. logo perdus	
2000	1520	480	
2000	1531,6	468,4	
2000	1511,2	488,8	
2000	1534,4	465,6	
2000	1531,8	468,2	
	moyenne	474,2	
Thermo formeuse			
Film 80 µ consommé (m)	Film 80 µ utilisé (m)	Film 80 µ perdu (m)	
1334,4	860,1	474,3	
1334,4	880,28	454,12	
1334,4	862,5	471,9	
1334,4	875,19	459,21	
1334,4	872,88	461,52	
	moyenne	464,21	
Film 180 µ consommé (m)	Film 180 µ utilisé (m)	Film 180 µ perdu (m)	
948,22	860,1	88,12	
976,43	880,28	96,15	
948,5	862,5	86	
970,46	875,19	95,27	
968,015	872,88	95,135	
	moyenne	92,135	



Filière Ingénieurs IAA

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme d'ingénieur d'Etat

Nom et prénom: KHARMIZ Salma

Année Universitaire : 2017/2018

Titre: Optimisation de la production par la réduction du gaspillage en emballage et en temps au niveau de l'abattoir avicole de Délices Viande -Zone d'emballage dinde-

Résumé

Dans le cadre de l'amélioration de ses performances industrielles, afin de satisfaire au mieux ses clients, aux moindres coûts et dans les délais convenus, et pour maintenir sa position de leader, Délices Viande a décidé d'augmenter la performance de sa ligne de production auquel elle s'y œuvre en perpétuité. C'est dans cette optique que le présent projet a été réalisé.

Notre mission consiste à réduire le gaspillage au niveau de la zone d'emballage dinde. Pour ce faire, nous avons commencé par l'identification des sources de gaspillage via la construction d'une cartographie VSM et le calcul du TRS qui est entre 24% et 49%. Ensuite nous avons quantifié nos pertes et estimé leur coût monétaire qui est égale à 43 350.67 DH. Ainsi, nous avons cherché la cause racine de ces pertes par l'utilisation du diagramme d'ISHIKAWA qui se résume dans les problèmes techniques. Après nous avons recherché et sélectionné un groupe de solutions qui est l'élaboration d'un plan d'actions basé surtout sur la maintenance autonome et préventive du premier niveau ainsi que l'introduction d'un nouveau type d'emballage qui est l'emballage sous atmosphère modifiée.

Mots Clés :

Emballage, Gaspillage, VSM, TRS, 5S, Maintenance, Coût, Diagramme d'ISHIKAWA.