

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION  
AND SCIENTIFIC RESEARCH

HIGHER SCHOOL IN APPLIED SCIENCES  
--T L E M C E N--



المدرسة العليا في العلوم التطبيقية  
École Supérieure en  
Sciences Appliquées

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا في العلوم التطبيقية  
-تلمسان-

Mémoire de fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Génie Industriel

Spécialité : Management Industriel et Logistique

Présenté par :

Asma BENHATTA & Hamza KERROUD

Thème

**Amélioration des performances de la chaîne  
logistique de l'entreprise saterex (IRIS)  
(Etude de CAS de l'URF2)**

Soutenu le 27 septembre 2020 devant le jury composé de :

M. Fouad MALIKI	MCB	ESSA. Tlemcen	Président
M. Zaki SARI	Professeur	ESSA. Tlemcen	Directeur de mémoire
M. Mohammed BENNEKROUF	MCB	ESSA. Tlemcen	Co- Directeur de mémoire
M. Mehdi SOUIER	MCB	ESSA. Tlemcen	Examineur 1
M. Mustapha Anwar BRAHAMI	MAA	ESSA. Tlemcen	Examineur 2

Année universitaire : 2019/2020

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# *Remerciement*

---

Nous remercions le bon dieu pour le courage, la patience qui nous ont été utiles tout au long de notre parcours.

C'est avec un grand plaisir que 'on réserve ces lignes en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à mener à bien mon projet de fin d'études.

Nous exprimons nos remerciements et notre profonde gratitude :  
Nous tenons à remercier Monsieur **Zaki SARI**, notre encadreur qui est toujours à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi que pour ses précieux conseils, l'aide, le temps qu'il nous a consacré.

Nous tenons aussi à remercier **Lounis KASDI** qui nous a apporté son aide durant la période de stage pratique au sein de l'entreprise **IRIS**.  
Nos remerciements vont aussi à l'entreprise **IRIS** d'avoir donné la chance d'effectuer notre stage et à toute l'équipe pour leurs soutiens et leurs patiences tout au long de notre stage.

Nous tenons à remercier chef de la spécialité Monsieur **Fouad MALIKI** pour ses efforts, ses conseils avisés son motivation au long de notre formation.

Nous tenons aussi à remercier notre Co-encadrant Monsieur **Mohammed BENNEKROUF** pour ses précieux conseils et son orientation.

Nous tenons aussi à remercier Mademoiselle **Meriem** pour ses précieux conseils et son orientation.

Nous tenons à remercier tous les professeurs qui ont contribué dans L'efficacité de notre formation, l'administration et le personnel de l'ESSAT.

Enfin, nous adressons nos vifs remerciements aux membres du jury d'avoir consacré leurs temps pour évaluer notre travail.

# *Dédicace 1*

---

*Je dédie ce travail à moi-même ; pour ma détermination et toutes les efforts que j'ai fourni tout au long de ces 5ans, les sacrifices et les obstacles que j'ai vécu.*

*A ma chère maman qui a tout sacrifié pour me permettre d'atteindre cette étape de ma vie. Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, que Dieu te préserve.*

*A mon chère Papa, qui sans ses sacrifices et ses privations pendant toutes ces années d'étude, je n'aurai eu peut-être pas la chance d'arriver à ce stade. Merci Papa pour votre motivation et le soutien moral que vous m'avez accordé généreusement.*

*À mes chères sœurs Pour leur soutien et leur présence permanente. Je n'oublierai jamais leurs sacrifices envers moi.*

*A tous mes amis les villageois : Mehdi, Roufaïda, Certix, Oussama, Abdou, Meflahi, Maria, Hanane, Zemali, Mira, Zahia, Mokhtar, youdas, kakim ....etc .*

*Mes amis et les organisateurs de « Hultprize » ; Zouaoui, Chihab, Nerdjess, Abd Al adim , Samah , Amina, Walid ..etc ainsi que mes tous mes amis de Souf ; Djaber , Karima et mes copines Karima, Nawel, Naima, Doha...etc.*

*A mon professeur monsieur Belarbi youcef Allah yarhmou, pour ses encouragements.*

*A tous les membres de ma famille ; ma cousine Kahina.*

*A monsieur Harfouch Med Ouamer et son aimable famille pour l'accueil chaleureux*

*A toutes ces personnes qui m'ont soutenu tout au long du chemin.*

*Je dédie ce travail...*

*Que vous puissiez trouver ici l'expression de ma reconnaissance et mon respect.*

Ben Hatta Asma

## *Dédicace 2*

---

Je dédie ce modeste travail à ce lui Qui M'a Tout Donnée : Qui M'a soutenue par Ses Prières, Son Amour, Sa Tendresse Et Qui est toujours présente, Et Continue de L'être Pour Faire Mon Bonheur ma chère grande mère *Yamina*.

A mes chers parents vraiment aucune dédicace ne saurait exprimer mon attachement, mon amour et mon affection.

A mes Chères Sœurs, Mon Petit Frère et Youcef aussi  
A mes chères oncles et tantes maternels.  
A Tous mes amies particulièrement : Med Saïd Guehelouz.

Hamza Kerroud

# *Table des matières*

---

Liste Des Figures

Liste Des Tableaux

Liste Des Abréviations

**Introduction Générale.....1**

## **Partie Théorique**

**I. Chapitre 01 : La Fonction Logistique..... 3**

I.1 Introduction.....4

I.2 La logistique.....4

I.2.1 Historique de la logistique.....4

I.2.2 Définitions de la logistique .....4

I.3 Généralité sur La chaine logistique.....6

I.3.1 Définition.....6

I.3.2 Les fonctions de la chaine logistique.....7

I.3.2.1 L'approvisionnement.....7

I.3.2.2 La production .....7

I.3.2.3 Le stockage.....7

I.3.2.4 Distribution et transport .....7

I.3.2.5 La vente .....8

I.3.3 Les flux de la supply chain (chaine logistique).....8

I.3.3.1 Flux d'information .....8

I.3.3.2 Le flux physique.....8

I.3.3.3 Flux financier .....9

I.3.4 Les fonctions logistiques et de management de supply chain .....9

I.3.4.1 Les activités logistiques traditionnelles.....9

I.3.4.2 Les activités relatives au pilotage de la supply chain (chaine logistique) .....9

I.3.4.3 Les activités qui constituent les maillons de la supply chain (chaine logistique).....10

I.3.4.4 Les filières spécialisées de la supply chain (chaine logistique).....10

I.4 Conclusion .....10

**II. Chapitre 2 : Mesure de la performance.....11**

II.1 Introduction.....12

II.2 Notions de base de la performance .....12

II.2.1.1 Définitions de la performance .....12

II.2.1.2 Les composantes de la performance .....12

	II.2.1.2.1	L'efficacité	12
	II.2.1.2.2	L'efficience	13
	II.2.1.2.3	La pertinence	13
II.2.1.3	Définition de La performance logistique .....		13
II.2.1.4	Les dimensions de la performance.....		14
II.2.1.5	Les formes de la performance .....		15
	II.2.1.5.1	La performance clients	15
	II.2.1.5.2	La performance actionnaire.....	15
	II.2.1.5.3	La performance personnelle.....	15
	II.2.1.5.4	La performance partenaires.....	15
	II.2.1.5.5	La performance sociale	15
II.2.2	Mesure de la performance .....		16
	II.2.2.1	C'est quoi la mesure de la performance ? .....	16
	II.2.2.2	Besoin de mesurer la performance .....	16
II.3	Les indicateurs de performance .....		17
	II.3.1	Définition d'un indicateur.....	17
	II.3.2	Définitions d'un indicateur de performance.....	17
	II.3.3	Typologies des indicateurs de performance.....	17
	II.3.3.1	Indicateur de résultat et indicateur de suivi .....	17
	II.3.3.2	Indicateur de reporting et indicateur de pilotage .....	18
	II.3.4	Catégories d'indicateurs.....	18
	II.3.5	Caractéristiques d'un bon indicateur .....	19
	II.3.6	Des indicateurs de performance .....	20
	II.3.7	Mise en place des indicateurs de performance .....	21
II.4	Les modèles de mesures de performance .....		21
	II.4.1	Modèle SCOR .....	21
	II.4.1.1	Bref historique .....	21
	II.4.1.2	Les étapes de l'approche SCOR.....	23
	II.4.1.3	Les niveaux proposés par SCOR .....	23
	II.4.2	Les catégories d'indicateurs de modèle SCOR .....	24
	II.4.3	Le modèle Balanced Scorecard .....	24
	II.4.3.1	Bref historique .....	24
	II.4.3.2	Définition de BSC.....	24
	II.4.3.3	Les principales fonctions du BSC .....	26
II.5	Les outils de mesure la performance .....		27
	II.5.1	L'AMDEC .....	27

II.5.1.1	Historique de l'AMDEC .....	27
II.5.1.2	Définition de l'outil AMDEC .....	27
II.5.1.3	Les deux principales AMDEC.....	27
	II.5.1.3.1 L'AMDEC Produit	27
	II.5.1.3.2 L'AMDEC Processus.	28
II.5.1.4	Les avantages de l'outil AMDEC .....	29
II.5.2	Benchmarking .....	30
II.5.2.1	Historique de Benchmarking.....	30
II.5.2.2	Définition de Benchmarking .....	30
II.5.2.3	Les phases du Benchmarking .....	30
II.5.2.4	Les types de Benchmarking .....	31
II.5.3	Le tableau de bord .....	31
II.5.3.1	Définition d'un tableau de bord .....	31
II.5.3.2	Objectif global d'un tableau de bord.....	32
II.5.3.3	Evolution des rôles des tableaux de bord .....	32
	II.5.3.3.1 Le tableau de bord, instrument de contrôle et de comparaison .....	32
	II.5.3.3.2 Le tableau de bord outil de dialogue et de communication .....	32
	II.5.3.3.3 Le tableau de bord comme instrument de mesure .....	32
	II.5.3.3.4 Les caractéristiques d'un tableau de bord .....	32
II.5.3.4	Les limites du tableau de bord .....	33
II.5.3.5	Les principes d'élaboration d'un tableau de bord.....	33
II.5.3.6	Les facteurs de succès d'un tableau de bord .....	34
II.6	Conclusion .....	35
<b>III. Chapitre 03 :L'Amélioration De La Performance .....</b>		<b>36</b>
III.1	Introduction.....	37
III.2	Les programmes d'amélioration de la performance.....	37
III.2.1	De la mesure au pilotage de la performance.....	37
III.2.2	Les différents programmes d'amélioration de la performance.....	37
	III.2.2.1 2-1. Les programmes d'amélioration de la qualité.....	38
	III.2.2.2 DMAIC	38
	III.2.2.3 2-2. Les programmes d'amélioration de la productivité et de réduction de coût	39
	III.2.2.4 Les programmes de réorganisation et d'optimisation des processus .....	40
III.2.3	La mise en œuvre des programmes d'amélioration des performances.....	42
	III.2.3.1 Choix et décision de mise en œuvre d'un programme d'amélioration des performances .....	42

III.3	L'amélioration de la performance basée sur l'outil Lean management .....	43
III.3.1	Lean .....	43
III.3.2	Définition du Lean Management .....	44
III.3.3	Les outils de Lean management.....	45
III.3.4	Influence du système Lean .....	46
III.3.4.1	Phase 1 : Phase d'analyse .....	46
III.3.4.1.1	Analyse par le modèle SWOT.....	46
III.3.4.2	Phase 2 : Cartographie des activités clés du processus de production....	47
III.3.4.3	Phase 3 : Etude des sources de gaspillage et proposition d'actions d'amélioration.....	49
➤	Les actions d'amélioration proposée .....	49
III.3.4.4	Phase 4 : Expérimenter le model dans un cas industriel .....	50
III.4	L'amélioration de la performance basée sur l'outil DMAIC .....	51
III.4.1	Historique de l'outil DMAIC .....	51
III.4.2	Définition de la méthode DMAIC .....	51
III.4.2.1	Étape 1 : Définir .....	52
III.4.2.2	Étape 2 : Mesurer .....	53
III.4.2.3	Étape 3 : Analyser .....	53
III.4.2.4	Étape 4 : Améliorer.....	53
III.4.2.5	Etape 5 : Contrôler.....	54
III.5	Conclusion .....	54
<b>IV.</b>	<b>Chapitre 4 : présentation générale.....</b>	<b>56</b>
IV.1	Introduction.....	57
IV.2	Industrie électroménagère en Algérie .....	57
IV.2.1	Présentation, Historique et évolution de l'industrie électroménagère en Algérie : 57	
IV.2.2	Situation actuelle .....	58
	IV.2.2.1 Fiche technique:	58
IV.2.3	Matrice SWOT du secteur électroménager en Algérie.....	59
IV.3	Présentation de l'organisme d'accueil .....	60
IV.3.1	Présentation d'iris .....	60
IV.3.1.1	Fiche technique .....	60
IV.3.1.2	Organigramme de l'entreprise iris.....	61
IV.3.2	Présentation de l'urf 2.....	61
IV.3.2.1	Organigramme de l'URF 2.....	62
IV.4	Contexte du projet .....	62

IV.4.1	Description de projet.....	62
IV.4.2	Cahier de charge .....	63
IV.4.3	Planification du projet : GANTT.....	63
IV.4.4	Diagramme Gantt.....	64
IV.5	Conclusion .....	64
<b>V.</b>	<b>Chapitre 05 : Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes</b>	<b>65</b>
V.1	Introduction.....	66
V.2	Outils déployés : On a utilisé les outils suivants .....	66
V.2.1	Pour analyser les causes.....	66
V.2.1.1	Diagramme Ishikawa: .....	66
V.2.2	Pour la détermination des causes principales .....	67
V.2.2.1	Diagramme Pareto .....	67
V.3	Analyse des causes des problèmes.....	67
V.3.1	Indicateur 3 (Taux de déclassé).....	67
V.3.2	Indicateur 4 : Taux de rebuts des produits semi-finis .....	69
V.3.3	Indicateur 5 : Taux d'arrêt de production.....	70
V.3.4	Indicateur TRS (taux de rendement synthétique) .....	74
V.4	Détermination des causes principales .....	77
V.4.1	Détermination des causes principales pour l'Indicateur 3 .....	77
V.4.2	Détermination des causes principales pour l'Indicateur4 .....	79
V.4.3	Détermination des causes principales pour l'Indicateur Taux 5 .....	80
V.4.4	Détermination des causes principales pour l'indicateur « TRS »:.....	82
V.5	Analyse des problèmes à partir de la cartographie des processus .....	85
V.5.1	Analyse des temps opératoires.....	87
V.6	Conclusion .....	88
<b>VI.</b>	<b>Chapitre 06 : Proposition Des Solutions d'Amélioration .....</b>	<b>89</b>
VI.1	Introduction.....	90
VI.2	Proposition des solutions pour la réduction des délais d'exécution.....	90
VI.2.1	Proposition 1 : La proposition des nouveaux lots de transfert.....	90
VI.2.1.1	La première proposition des lots de transfert.....	90
VI.2.1.2	La deuxième proposition des lots de transfert .....	93
VI.2.1.3	Interprétation des résultats obtenus des propositions de changements des lots de transfert.....	95
VI.2.2	Proposition 2 : Ajouts des machines .....	95
VI.2.2.1	Calcul du nombre de machines pour chaque opération .....	96
VI.2.2.2	Calcul des nouveaux délais d'exécution en ajoutant les machines .....	97

VI.2.2.3	Interprétation des résultats obtenus de la proposition d'ajouts des machines :	99
VI.3	Proposition des solutions d'amélioration des indicateurs .....	100
VI.3.1	Classification des causes.....	100
VI.3.2	Proposition des solutions pour le groupe 1 .....	101
VI.3.2.1	Analyse des causes groupe 1 .....	101
VI.3.2.2	Proposition des solutions.....	101
VI.3.2.2.1	Calculs entrées /sorties pour le produit IRS300.....	102
VI.3.2.2.2	Interprétation des résultats.....	103
VI.3.3	Proposition de solutions pour le groupe 2.....	104
VI.3.3.1	Proposition des solutions.....	104
VI.3.3.1.1	Etude de disposition de l'unité .....	104
Diagramm	.....	106
VI.3.3.1.2	Calculs des Fonctions Objectives .....	111
VI.3.3.2	Interprétation des résultats obtenus .....	112
VI.3.4	Proposition des solutions pour le groupe 3 .....	113
VI.3.4.1	Analyse de causes groupe 3 .....	113
VI.3.4.2	Proposition des solutions.....	113
VI.3.5	Proposition des solutions pour le groupe 4 .....	114
VI.3.5.1	Analyse de causes groupe 4 .....	114
VI.3.5.2	Proposition des solutions.....	114
VI.4	Conclusion .....	115
	<b>Conclusion et perspectives .....</b>	<b>116</b>
	<b>Bibliographie .....</b>	<b>117</b>
	<b>Résumé.....</b>	<b>121</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Les composants de la performance .....	13
Figure 2: Les quatre facteurs clés de la performance logistique .....	14
Figure 3 : Mise en place des indicateurs de performance.....	21
Figure 4 : Les quatre processus de base de SCOR .....	23
Figure 5 : Les quatre axes du BalancedScorecard.....	26
Figure 6 : Fonctionnement d'AMDEC produit .....	28
Figure 7 : Fonctionnement d'AMDEC processus .....	29
Figure 8 : Modèle actuel du Lean .....	44
Figure 9 : Modèle SWOT .....	47
Figure 10 : Cartographie du processus de production .....	48
Figure 11 : Exemple d'une Cartographie des processus de production.....	50
Figure 12 : Les 5 étapes de la méthode DMAIC .....	52
Figure 13:Fiche technique du secteur électroménager et électronique .....	58
Figure 14 : Matrice SWOT du secteur électroménager en Algérie .....	59
Figure 15 : Fiche technique de l'entreprise « IRIS ».....	60
Figure 16 : Organigramme de l'entreprise IRIS .....	61
Figure 17 : Organigramme de l'URF 2.....	62
Figure 18 : La planification des tâches.....	63
Figure 19 : Diagramme de Gantt des tâches .....	64
Figure 20 : Les 5 M .....	67
Figure 21 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur3 .....	68
Figure 22 : Diagramme « Ishikawa » pour l'indicateur4 .....	70
Figure 23 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 5(Extrudeuse) .....	72
Figure 24 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 5 (machine du Thermoformage) ...	72
Figure 25 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 6 (machine du moussage) .....	73
Figure 26 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 6 pour la ligne SKD.....	73
Figure 27 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 'TRS'(Thermoformage) .....	75
Figure 28 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 'TRS'(Moussage) .....	76
Figure 29 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 'TRS' de la ligne SKD .....	76
Figure 30 : Diagramme de Pareto du l'indicateur 3.....	78
Figure 31 : Diagramme de Pareto du l'indicateur 4.....	79
Figure 32 : Diagramme Pareto du l'indicateur 5.....	81
Figure 33 : Diagramme de Pareto du l'indicateur « TRS ».....	83
Figure 34 : Diagramme de Pareto du l'indicateur« TRS » (Thermoformage) .....	84
Figure 35 : Cartographie des processus.....	85
Figure 36 : Calcul délai d'exécution total (24 pièces) actuel.....	87
Figure 37 : Calcul délai d'exécution total (demande journalière) 1 <sup>ère</sup> proposition .....	92
Figure 38 : Calcul des délais d'exécutions (demande journalière) 2 <sup>ème</sup> proposition.....	94
Figure 39 : Calcul des délais d'exécutions (demande journalière) selon la proposition d'ajouts des machines.....	99
Figure 40 : Schéma explicatif des flux des entrées /sorties produit IRS300.....	102
Figure 41 : Diagramme relationnel 1 .....	106
Figure 42 : Diagramme Relationnel 2 .....	107
Figure 43 : Plan du l'implantation proposé .....	108
Figure 44 :Plan du l'implantation actuelle.....	109
Figure 45 : Matrice des flux entre équipements .....	110
Figure 46 : Matrice des distances de la disposition originale .....	110
Figure 47 : Matrice des distances de la disposition proposée .....	111
Figure 48 : Matrice de la configuration 1 : F × D1 .....	111

Figure 50 : <b>Matrice de la Configuration 2 : F × D2</b> .....	112
Figure 51: <b>Analyse des causes groupe 3</b> .....	113

## *Liste des tableaux*

Tableau 1 : La performance externe et la performance interne.....	14
Tableau 2 : Les valeurs non pertinentes du l'indicateur3 .....	67
Tableau 3 : Les valeurs non pertinentes Du l'indicateur 4.....	69
Tableau 4 : Les valeurs non pertinentes du l'indicateur5 .....	70
Tableau 5 : Les valeurs non pertinentes du l'indicateur« TRS ».....	74
Tableau 6 : Vote du l'indicateur 3.....	77
Tableau 7 : Vote du l'indicateur 4.....	79
Tableau 8 : Vote du l'indicateur 5.....	80
Tableau 9 : Vote du l'indicateur « TRS » (machine de moussage).....	82
Tableau 10 : Vote du l'indicateur « TRS » (machine de thermoformage) .....	84
Tableau 11 : Les Lots de transfert actuels .....	86
Tableau 12 : Les temps de cycle, les Takts time et les délais d'exécution.....	86
Tableau 13 : Classification des opérations selon la comparaison entre les Temps opérateires et les Takts time.....	87
Tableau 14 : 1 <sup>ère</sup> propositiondes Lots de transfert .....	90
Tableau 15 :Les Temps opératoires .....	91
Tableau 16 : Les Temps de transport.....	91
Tableau 17 : Lot de transfert de la 2 <sup>ème</sup> proposition.....	93
Tableau 18 : Les Temps opératoire .....	93
Tableau 19 : Les Temps de transport.....	93
Tableau 20 : Résultat de la proposition1 .....	95
Tableau 21 : Les Taux de production voulus, les Temps de cycle, les Disponibilités machines et les Rendementsmachines.....	96
Tableau 22 : Nombre d'équipements .....	96
Tableau 23 : classification des opérations selon la satisfaction de la demande .....	97
Tableau 24 : les Temps opératoires .....	97
Tableau 25 : Les temps de transport.....	98
Tableau 26 : Les lots de transferts .....	98
Tableau 27 : Analyse des causes groupe 1.....	101
Tableau 28 : les entrées /sorties de chaque équipements .....	103
Tableau 29 : Analyse des causes groupe 2.....	104
Tableau 30 : Dimension et symboles des équipements de l'unité .....	105
Tableau 31 : Analyse des causes groupe 4.....	114

## Liste Des Abréviations

---

<b>ref</b>	Réfrigérateur
<b>cong</b>	Congélateur
<b>CKD</b>	Completely knocked down
<b>SKD</b>	Semi knocked down
<b>PSF</b>	Produits semi-finis
<b>TRS</b>	Taux de rendement synthétique
<b>MP</b>	Matières premières
<b>Msg R</b>	Moussage réfrigérateur
<b>Msg C</b>	Moussage congélateur
<b>thermo</b>	Thermoformage
<b>Plg R</b>	Pliage réfrigérateur
<b>Plg C</b>	Pliage congélateur

# Introduction Générale

---

L'amélioration des performances est indispensable dans tous les secteurs d'activité, mais plus particulièrement dans les entreprises les plus exposées à la concurrence, soit pour simplement assurer leur survie, soit pour créer ou financer un avantage concurrentiel et affermir leur compétitivité.

Aujourd'hui, le secteur d'électroménager et électronique est l'un des secteurs les plus confrontés plus qu'avant à une concurrence très dure. De plus, plusieurs obstacles pénalisent les entreprises de l'industrie électroménagère en Algérie. Il s'agit essentiellement des problèmes d'importation des composantes SKD et CKD, ainsi que la non performance et le manque d'efficacité et de productivité.

L'entreprise **IRIS** est une de ces entreprises, pour cela elle s'est fixée comme objectif l'amélioration des performances de ses unités de production, afin de réduire d'une part les coûts de production, et d'autre part, pour obtenir le produit attendu par le client, au moment voulu et à un prix compétitif.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent projet de fin d'études intitulé : « **Amélioration des performances de la chaîne logistique de l'entreprise saterex (IRIS) étude de cas de l'URF2** », effectué au sein de l'entreprise IRIS, qui vise l'amélioration des performances de l'URF2 (l'unité de production réfrigérateurs et congélateurs 2).

Dans le but de répondre à la problématique, nous avons suivi une démarche qui fait partie de la démarche « **DMAIC** », et qui commence par une phase de définition de causes des problèmes, ensuite la détermination des causes principales. Puis une phase de classification des causes dans des groupes selon leur répétitivité et similarité. Et finalement, la proposition des solutions pour chaque groupe.

Ce présent rapport est composé de six chapitres entre la partie théorique et la partie pratique. La partie théorique comporte trois chapitres théoriques intitulés « **la fonction logistique** », « **Mesure des performances de la chaîne logistique** » et « **Amélioration des performances** » qui aborde les notions de base de la logistique, la mesure des performances et l'amélioration des performances. La partie pratique est composée de trois chapitres, nous commençons d'abord par un chapitre de présentation générale où on va donner un aperçu sur l'industrie électroménagère en Algérie, une présentation de l'organisme d'accueil et l'unité de production « **URF2** », le cahier des charges, le contexte du projet, la démarche utilisée et la planification des tâches. Ensuite, nous passons au deuxième chapitre qui est dédié à l'analyse des causes des problèmes déduits lors d'une mesure de performance menée précédemment. Finalement, le troisième chapitre qui résume nos propositions des solutions d'amélioration.

# *Partie Théorique*

## **Chapitre 01 : La Fonction Logistique**

---

- ❖ **Introduction**
- ❖ **La logistique**
- ❖ **Généralités sur La chaine logistique**
- ❖ **Conclusion**

## **I.1 Introduction :**

La logistique désigne soit un domaine technique, soit un certain nombre de fonctions que l'on trouve dans les entreprises, armées, administrations. Ce chapitre sert à bien expliquer le fonctionnement et les rôles de la fonction logistique et la chaîne logistique.

## **I.2 La logistique**

### **I.2.1 Historique de la logistique :**

La logistique, un mot savant pour une activité militaire aussi négligée qu'indispensable, le mot « logistique » est d'origine militaire. On en doit, semble-t-il, la définition à A.H. Jomini. Antoine-Henri, baron de Jomini, longtemps chef d'état-major de Ney, passé au service du tsar, instructeur de l'héritier du trône de Russie et qui n'en finit pas moins sa vie en France sous le règne de Napoléon III, est l'écrivain militaire qui a tenté de formaliser les stratégies napoléoniennes sous forme d'une science. Pour lui et pour tous les stratèges du XIXe et du XXe siècle, la logistique est « l'art pratique de déplacer les armées et de les ravitailler en établissant et organisant leurs lignes de ravitaillement ». Une telle définition est d'ailleurs ambiguë car elle rassemble à la fois la science du déplacement des troupes qui n'est pas loin d'absorber toute la stratégie, et la science de leur approvisionnement qui serait une toute autre affaire si le transport n'en était le concept commun. Les bureaux d'état-major qui s'occupent de logistique traitent aussi des transports. Le mot volontairement savant voulait manifester le caractère systématique et même géométrique de cette science. Dans « logistique », il y a logos, l'esprit, que l'on retrouve dans les mots « logique », « syllogistique » et dans un certain nombre d'expressions mathématiques et qui exprimerait la complexité de la logistique qui, selon le mot que l'on prête à Napoléon, poserait des problèmes mathématiques qui ne seraient pas indignes d'un Newton ou d'un Leibniz...

Le choix de ce mot est peut-être une erreur. La logistique militaire est peut-être beaucoup plus simple qu'on ne le laisse supposer. On peut lui appliquer ce que Napoléon disait de la guerre... et aussi de l'amour : « un art simple et tout entier d'exécution ». D'un autre côté, les militaires auraient peut-être dû lui accorder une importance beaucoup plus grande qu'ils ne l'ont fait le plus souvent et c'est ce qui est en train de se réaliser actuellement dans un nouveau contexte stratégique.

À l'exception de H. Von Bülow qui avait construit sa géométrie stratégique à partir du ravitaillement des troupes, la logistique, dans sa réalité quotidienne, est à peu près absente de la pensée stratégique. Raymond Aron, par exemple, a pu écrire son grand traité de stratégie *Penser la guerre*, Clausewitz, sans mentionner une seule fois la logistique. Il se trouve d'ailleurs dans cette attitude en compagnie de la plupart des historiens militaires et des penseurs de la stratégie et de la tactique. (1)

### **I.2.2 Définitions de la logistique :**

Il existe de multiples définitions de la logistique, une définition unique de ce terme n'existe pas.

- **Définition 01 :** La logistique recouvre toujours des fonctions de transport, stockage et manutention et, dans les entreprises de production, tend à étendre son domaine en amont vers l'achat et l'approvisionnement, en aval vers la gestion commerciale et la distribution. On cite souvent la définition d'origine

militaire : « La logistique consiste à apporter ce qu'il faut, là où il faut et quand il faut. »

- **Définition 02** : La gestion logistique ou logistique comme étant le processus de planification, d'implication et du contrôle de l'efficacité et de l'efficience des flux des biens et services, de leur point de départ à leur point de consommation, pour la finalité de se conformer aux besoins et désirs du client (2)
- **Définition 03** : Processus de conception et de gestion de la chaîne d'approvisionnement dans le sens le plus large. Cette chaîne peut comprendre la fourniture de matières premières nécessaires à la fabrication, en passant par la gestion des matériaux sur le lieu de fabrication, la livraison aux entrepôts et aux centres de distribution, le tri, la manutention et la distribution finale au lieu de consommation (3)  
On peut cependant distinguer plusieurs logistiques différentes par leur objet et leurs méthodes :
- **Une logistique d'approvisionnement** : qui permet d'amener dans les usines les produits de base, composants et sous-ensembles nécessaires à la production.
- **Une logistique d'approvisionnement général** : qui permet d'apporter à des entreprises de service ou des administrations les produits divers dont elles ont besoin pour leur activité (fournitures de bureau par exemple).
- **Une logistique de production** : qui consiste à apporter au pied des lignes de production les matériaux et composants nécessaires à la production et à planifier la production, cette logistique tend à absorber la gestion de production tout entière.
- **Une logistique de distribution** : celle des distributeurs, qui consiste à apporter au consommateur final, soit dans les grandes surfaces commerciales, soit chez lui en VAD par exemple, les produits dont il a besoin.
- **Une logistique militaire** : qui vise à transporter sur un théâtre d'opération les forces et tout ce qui est nécessaire à leur mise en œuvre opérationnelle et leur soutien.
- **Une logistique de soutien** : née chez les militaires mais étendue à d'autres secteurs, aéronautique, énergie, industrie, etc., qui consiste à organiser tout ce qui est nécessaire pour maintenir en opération un système complexe, y compris à travers des activités de maintenance.
- **Une activité dite de service après-vente** : assez proche de la logistique de soutien avec cette différence qu'elle est exercée dans un cadre marchand par celui qui a vendu un bien, on utilise assez souvent l'expression « management de services » pour désigner le pilotage de cette activité, on notera cependant que cette forme de logistique de soutien tend de plus en plus souvent à être exercée par des spécialistes du soutien différents du fabricant et de l'utilisateur et dits third Part Maintenance.

➤ **Des reverse Logistics :**

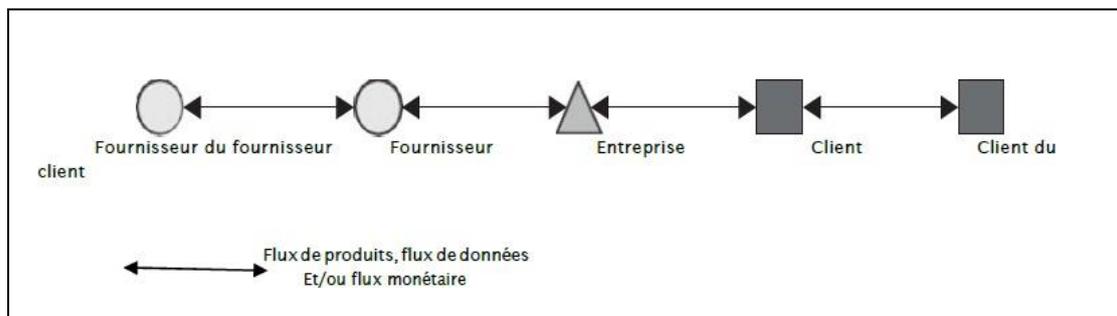
Parfois traduites en français par « logistique à l'envers », « rétro-logistique » ou encore « logistique des retours », qui consiste à reprendre des produits dont le client ne veut pas ou qu'il veut faire réparer, ou encore à traiter des déchets industriels, emballages, produits inutilisables depuis les épaves de voiture jusqu'aux toners d'imprimantes. Une distinction commode est celle que l'on fait souvent entre les logistiques de flux, production et distribution d'une part, et les logistiques de soutien d'autre part. Ces deux catégories de logistique ont en effet des caractéristiques assez différentes, les premières étant plus liées aux techniques de gestion de la production et aux techniques de marketing et de ventes, les deuxièmes étant plus liées à des méthodes de maintenance et de gestion de rechanges, particulièrement développées dans le domaine militaire ou dans celui de la maintenance des équipements techniques. Il y avait donc bien des logistiques différentes jusqu'à ce que le concept de chaîne logistique ne vienne apporter une certaine unité en ce domaine. (4)

### I.3 Généralité sur La chaîne logistique

#### I.3.1 Définition :

Le terme « chaîne logistique » vient de l'anglais Supply Chain qui signifie littéralement « chaîne d'approvisionnement ».

Il existe une multitude de définitions de la « chaîne logistique » : il n'y a pas une définition universelle de ce terme. Nous allons choisir deux définitions les plus simples à comprendre. « Une supply chain est un réseau d'organisations (fournisseurs, usines, distributeurs, clients, prestataires logistiques...) qui participent à la fabrication, la livraison et la vente d'un produit à un client. Ces organisations échangent entre elles des produits, des informations et de l'argent ».



*Figure 1 : chaîne logistique (supply chain)*

Une chaîne logistique est souvent représentée comme une chaîne reliant le fournisseur du fournisseur au client du client (4)

On peut définir la supply chain comme suivant :

La supply chain est le processus global de satisfaction des clients par la création d'une chaîne de valeur qui intègre de façon optimale l'ensemble des acteurs à l'origine de la réalisation d'un produit ou d'une famille de produits.

On a coutume de dire que la supply chain crée une chaîne de valeur qui commence chez le fournisseur du fournisseur du fournisseur... et qui se termine chez le client du client du client...

La démarche consiste donc à mettre en œuvre une gestion globale fondée sur l'apport de valeur à un produit depuis la production des matières premières jusqu'à la distribution chez le client final. (6)

### **I.3.2 Les fonctions de la chaîne logistique :**

#### **I.3.2.1 L'approvisionnement :**

C'est la première étape dans la chaîne logistique. Cette fonction consiste à vérifier et à garantir la disponibilité des matières nécessaires à la composition d'un produit ou à la réalisation d'un service.

L'acheteur ou l'approvisionneur doit commander au fournisseur les intrants nécessaires à la réalisation du produit ou du service de son entreprise.

Sa préoccupation principale est de s'assurer de commander des matières de qualité en quantité suffisante, au bon moment et au moindre coût.

La bonne gestion des approvisionnements peut avoir un effet positif sur la rentabilité, en effet, non seulement une réduction des coûts des matières peut augmenter le bénéfice, mais s'accompagner d'une réduction de l'investissement dans le stock.

#### **I.3.2.2 La production :**

La fonction de production est au cœur de la chaîne logistique, il s'agit là des compétences que détient l'entreprise pour fabriquer, développer ou transformer les matières premières en produits ou services. Elle donne une capacité à la chaîne logistique pour produire et donne ainsi un indice sur sa réactivité aux demandes fluctuantes du marché. Si les usines ont été construites avec une grande capacité de production, parfois excessive, alors on peut être réactif à la demande en présence de quantités supplémentaires à faire, cet environnement a l'avantage d'être disponible pour des clients en cas de demandes d'urgence, mais d'un autre côté une partie de la capacité de production peut rester inactive ce qui engendrent des coûts et dépenses en plus. D'un autre côté si la capacité de production est limitée, la chaîne logistique a du mal à être très réactive et donc peut perdre des parts du marché vu qu'elle n'est pas capable de répondre favorablement à certaines demandes. Il faut donc trouver un équilibre entre réactivité et coûts.

#### **I.3.2.3 Le stockage :**

Les entreprises et beaucoup d'organismes divers disposent souvent de stocks importants ont pris conscience de l'intérêt tout particulier d'une gestion rationnelle dans ce domaine.

Un stock peut être défini comme un ensemble de marchandises ou des articles accumulés dans l'attente d'une utilisation ultérieure plus ou moins proche et qui permet d'alimenter les utilisateurs au fur et à mesure de leurs besoins sans leur imposer les délais et les à-coups d'une fabrication ou d'une livraison par des fournisseurs. Ils sont partagés entre les différents acteurs de la chaîne : les fournisseurs, les producteurs et les distributeurs. Mais avoir des stocks engendre des coûts et des risques, tels que les produits périssables, les produits qui peuvent perdre leurs valeurs sur le marché à cause de la rapidité d'innovation, les coûts de stockage, etc. Cependant, une meilleure gestion de ces stocks est la clé pour générer des économies importantes et d'optimiser la chaîne logistique, permet de répondre aux demandes des clients et les utilisateurs, et satisfaire, dans des conditions économiques, leurs exigences.

#### **I.3.2.4 Distribution et transport :**

La fonction de transport intervient tout au long de la chaîne logistique, le transport des matières premières, le transport des composants entre les usines, le transport des composants vers les centres d'entreposage ou vers les centres de distribution, ainsi

que la livraison des produits finis aux clients. Le rapport entre la réactivité de la chaîne et son efficacité peut être aussi vu par le choix du mode de transport. Les modes de transport les plus rapides comme par exemple les avions, sont très coûteux, mais permettent de réagir très vite et ainsi de satisfaire les demandes non prévisibles. Les modes de transport par voies ferrées ou par camions sont plus efficaces du point de vue des coûts engendrés mais moins rapides.

L'ensemble des partenaires peut choisir de combiner ces modes de transport et de les adapter à certaines situations selon l'importance de la demande et le gain total engendré.

### **I3.2.5 La vente :**

La fonction de vente est la fonction ultime dans une chaîne logistique, son efficacité dépend des performances des fonctions en amont. Si on a bien optimisé pendant les étapes précédentes, on facilite alors la tâche du personnel chargé de la vente, car il pourra offrir des prix plus compétitifs que la concurrence, sinon les marges seront très étroites et les bénéfices pas très importants, voire même engendrer des pertes.

Le processus vente, mis en œuvre par le service commercial, développe les relations envers le client (négociation des prix et des délais, enregistrement des commandes...) et par extension, recherche une meilleure connaissance du marché. Ce processus de l'entreprise est également chargé de définir la demande prévisionnelle et d'intégrer les aspects commerciaux comme la durée de vie du produit pour anticiper l'évolution de ses ventes. L'objectif de la prévision de la demande est d'estimer les ventes et utilisation des produits afin de fabriquer ou acheter ces derniers à l'avance dans des quantités appropriées. Plus la fiabilité des prévisions est élevée. Plus il est possible de réduire les niveaux de stocks et d'améliorer le niveau du service client (7)

### **I.3.3 Les flux de la supply chain (chaîne logistique)**

Nous détaillons ici les trois flux traversant une chaîne logistique : flux d'information, physique et financier.

#### **I.3.3.1 Flux d'information :**

Le flux d'information représente l'ensemble des transferts ou échanges de données entre les différents acteurs de la chaîne logistique. Il s'agit en premier lieu des informations commerciales, notamment les commandes passées entre clients et fournisseurs. Une commande comprend généralement la référence du produit, la quantité commandée, la date de livraison souhaitée et le prix éventuellement négocié lors de la vente. D'autres éléments peuvent s'ajouter à cette liste : la liste des options désirées pour le produit, la fréquence de livraison si besoin, ... Mais les entreprises s'échangent aussi des informations plus techniques : paramètres physiques du produit, gammes opératoires, capacités de production et éventuellement de transport, informations de suivi des niveaux de stock. Ces dernières sont de plus en plus réclamées par les clients qui souhaitent connaître l'état d'avancement de fabrication de leur produit. De manière plus générale, le principe de traçabilité se traduit par un droit de regard accru du client envers le fournisseur. Le flux d'information est de plus en plus rapide grâce aux progrès des TIC. Le développement des flux d'information au sein de la chaîne logistique trouve ses limites dans le besoin de confidentialité entre acteurs. Par ailleurs, le problème de la qualité des données véhiculées subsiste, et le risque existe que des décisions soient basées sur des données erronées ou simplement périmées.

#### **I.3.3.2 Le flux physique :**

Le flux physique est généralement considéré comme étant le plus lent des trois flux existants parce que qu'il est constitué du mouvement des marchandises transportées

eux-mêmes transformés depuis les matières premières jusqu'aux produits finis en passant par divers stades de produits semi-finis. Il l'organisation d'un réseau logistique, c'est-à-dire les différents sites avec leurs ressources de production, les moyens de transports pour relier ces sites et les espaces de stockage nécessaires pour pallier les aléas et faire tampon entre deux activités successives.

### **I.3.3 Flux financier :**

Le flux financier concerne toute la gestion pécuniaire des entreprises : ventes des produits, achats de composants ou de matières premières, mais aussi des outils de production, de divers équipements, de la location d'entrepôts, ... et bien sûr du salaire des employés. Le flux financier est généralement géré de façon centralisée dans l'entreprise dans le service financier ou comptabilité, en liaison toutefois avec la fonction production par les services achats et le service commercial. Sur le long terme, il correspond aussi aux investissements lourds tels que la construction d'ouvrages bâtiments et de lignes de fabrication. Encore s'agit-il d'échanges avec des organismes bancaires extérieurs au réseau d'entreprises. (8)

### **I.3.4 Les fonctions logistiques et de management de supply chain :**

La structure même de la supply chain est une source de difficultés chaque fois que l'on cherche à présenter les activités et les techniques qu'elle recouvre. On peut en effet distinguer :

#### **I.3.4.1 Les activités logistiques traditionnelles :**

Ce sont plus précisément celles que l'on considère traditionnellement lorsqu'on utilise le terme « logistique » : transports, magasinage, manutention, gestion de stock, etc. Elles sont transverses par nature et ceci dans un double sens :

- on les retrouve dans toutes les étapes de la supply chain : il y a du magasinage aussi bien en production qu'en distribution et à toutes les étapes de chacune de ces activités.
- elles se situent le plus souvent à la frontière de deux maillons de la supply chain : le transport est l'activité qui, par exemple, interface la distribution du fournisseur et l'approvisionnement du producteur.

Elles constituent le cœur de l'enseignement de la logistique traditionnelle même si elles recouvrent des métiers sensiblement différents. On assiste d'ailleurs à une certaine évolution qui conduit les transporteurs traditionnels à étendre leurs activités au magasinage, à la préparation des commandes, etc. et à devenir ainsi des entreprises de « logistique ».

#### **I.3.4.2 Les activités relatives au pilotage de la supply chain (chaîne logistique) :**

Ce sont des activités que l'on considère comme celles des directions logistiques d'entreprise entendant alors le mot « logistique » dans un sens étendu, celui du pilotage de la supply chain à travers toute l'entreprise, voire au-delà de l'entreprise tout au long de la supply chain de « l'entreprise étendue ». Aux États-Unis, les disciplines relatives sont le plus souvent regroupées – et enseignées – dans ce qu'on appelle opération management (management opérationnel). On y trouve la prévision, la gestion de production et son homologue, la gestion de distribution quel que soit son nom (Distribution Resource Planning ou pilotage des flux par exemple), l'informatique et le management de la supply chain (SCM : Supply Chain Management), etc.

### **I3.4.3 Les activités qui constituent les maillons de la supply chain (chaîne logistique) :**

Chacun des maillons de la supply chain représente une activité ou un ensemble d'activités que l'on peut regrouper sous l'une des quatre expressions de la méthode SCOR :

- Source : c'est-à-dire approvisionner, y compris toutes les activités que l'on va trouver autour de ce concept, l'achat, le référencement, etc.
- Make : c'est-à-dire la fabrication dans ses différentes variantes industrielles : fabrication de masse, fabrication à la commande, etc.
- Deliver : c'est-à-dire la distribution sous toutes ses formes.
- Plan : ce sont les opérations transverses à deux maillons qui permettent de piloter les relations entre deux maillons. Ce sont les activités mêmes de pilotage de la supply chain telles qu'elles ont été décrites au paragraphe précédent par opposition aux activités précédentes qui constituent les maillons mêmes de la supply chain.

Chacun des maillons est relié, sauf aux extrémités, à un maillon amont et un maillon aval. Ce qui est Source pour l'un est Deliver pour celui qui l'approvisionne et conduit à Make pour celui qui utilise les produits « sourcés ». Ce qui intéresse le logisticien est moins le contenu même d'un maillon, les procédures et les techniques qu'il recouvre, que son pilotage et donc l'activité Plan du paragraphe précédent. Il ne peut cependant ignorer les techniques mises en œuvre dans chacun des maillons et dont il doit avoir la culture, mais d'évidence il ne s'agit plus là de logistique ni même de pilotage de la supply chain : dans une usine d'assemblage, les techniques de production n'intéressent qu'indirectement la supply chain, en revanche la planification de l'activité des machines et l'approvisionnement en composants appartiennent au « management de la supply chain ».

### **I3.4.4 Les filières spécialisées de la supply chain (chaîne logistique) :**

Une supply chain de production d'équipements industriels est très différente d'une supply chain de distribution de produits de grande consommation et plus encore d'une supply chain de maintenance d'une flotte d'avions. On distingue, par exemple, assez traditionnellement les logistiques des flux de production et les logistiques de soutien. À l'intérieur des logistiques des flux de production, on distinguera facilement des logistiques de production à la commande et des logistiques de production en grande série, ou plus précisément encore, la logistique des producteurs de véhicules automobiles, elle-même décomposable en logistique de production, logistique de distribution, logistique de service après-vente, etc., ou encore la logistique du bâtiment ou des télécommunications. Chacune de ces logistiques sectorielles à ses caractéristiques propres, ses spécialistes, ses progiciels et son « état de l'art ». (9)

## **I.4 Conclusion :**

On a constaté que la logistique est un des éléments majeurs de la chaîne logistique globale. Celle-ci comprend toutes les fonctions engagées dans la satisfaction d'une demande du consommateur, et vu à la complexité de la chaîne logistique le management de la supply chain permet de garantir l'organisation de toutes les activités qui ont une influence directe et considérable sur la performance de l'entreprise.

## **Chapitre 2 : Mesure de la performance**

---

- ❖ **Introduction**
- ❖ **Notions de base de la performance**
- ❖ **Les indicateurs de performance**
- ❖ **Les modèles de mesures de performance**
- ❖ **Les outils de mesure la performance**
- ❖ **Conclusion**

### I.5 Introduction :

Dans la dernière décennie, le recentrage de la plupart des entreprises sur leur activité industrielle principale les a amenées à l'externalisation et l'acquisition de parts importantes d'activité. Ces bouleversements ont induit une dépendance forte de la performance des entreprises envers leur chaîne logistique pour maîtriser la qualité du service rendu au client final. De plus, l'augmentation de la fréquence de lancement de nouveaux produits et de versions intermédiaires, alliée aux incertitudes sur les quantités à produire.

La performance dans l'entreprise occupe une place importante, ce chapitre aura alors pour objet la représentation des fondements des performances logistique

Afin de mieux comprendre le concept de performance logistique nous avons abordé les points suivants

### I.6 Notions de base de la performance

En présentant un certain nombre de définitions de quelques notions voisines.

#### I.6.1.1 Définitions de la performance :

La performance peut être définie de plusieurs manières, à cet effet, nous retrouvons plusieurs interprétations selon les auteurs.

Pour l'auteur KHEMAKHEM dans son ouvrage « dynamique de contrôle de gestion » a expliqué la notion de performance de la manière suivante : « la performance est un mot qui n'existe pas en français classique. Il provoque beaucoup de confusion. La racine de ce mot est latine, mais c'est l'anglais qui lui a donné sa signification. Les mots les plus proches de performance sont « performar » en latin, « to perform » et « performance » en anglais ». Le rappel de ces mots suffira à préciser le sens donné à la performance en contrôle de gestion :

- **Performance signifie** : donner entièrement forme à quelque chose. La performance d'un personnel d'une organisation consiste à donner forme et réalité au système de normes projeté et planifier par les dirigeants.
- **To perform signifie** : une tâche avec régularité, méthodes et application, l'exécuter, l'amener à son accomplissement d'une manière plus convenable plus particulièrement, c'est donner effet à une obligation, réaliser une promesse, exécuter les clauses d'un contrat ou d'une commande. (10)

LORINO a écrit sur ce sujet « Est performant dans l'entreprise tout ce qui et seulement ce qui contribue à améliorer le couple valeur/coût c'est-à-dire à améliorer la création nette de valeur.

La performance de l'entreprise est fondée sur le couple coût-valeur, dont les deux termes sont indissociables mais fondamentalement distinct. Est performant dans l'entreprise tout ce qui contribue à améliorer le couple coût/valeur. A contrario n'est pas forcément performance, ce qui contribue à diminuer le coût ou à augmenter la valeur, séparément ». (11)

#### I.6.1.2 Les composantes de la performance

##### I.6.1.2.1 L'efficacité

Plus simplement nous pouvons définir l'efficacité « comme le rapport entre les résultats atteints par un système et les objectifs visés. De ce fait plus les résultats seront proches des Objectifs visés plus le système sera efficace. On s'exprimera donc le degré d'efficacité pour caractériser les performances d'un système ».

D'une manière plus brève nous pouvons résumer l'efficacité dans la formule suivante : (12)

**Efficacité** = Résultat atteints/ Objectifs visés

### I.6.1.2.2 L'efficience

Par efficience, on entend le rapport entre les biens ou les services produits, d'une part et les ressources utilisées pour les produire, d'autre part. Dans une opération basée sur l'efficience, pour un ensemble de ressources utilisées le produit obtenu est maximum, ou encore les moyens utilisés sont minimaux pour toute qualité et quantité donnée de produits ou de services (c'est-à-dire que l'efficience correspond à la meilleure gestion possible des moyens, des capacités en relation avec les résultats).

« C'est le rapport entre l'effort et /es moyens totaux déployés dans une activité d'une part, et l'utilité réelle que les gens en tirent sous forme de valeur d'usage d'autre part ».

Donc nous pouvons résumer l'efficience dans la formule suivante :

**Efficience** = Résultats atteints / Moyens mis en oeuvre

### I.6.1.2.3 La pertinence

La notion de pertinence reste très subjective et difficile à mesurer. Toutefois, on pourra admettre que la pertinence est la conformité des moyens et des actions mis en oeuvre en vue d'atteindre un objectif donné. Autrement dit, être atteint efficacement et d'une manière efficiente l'objectif fixé. (13)

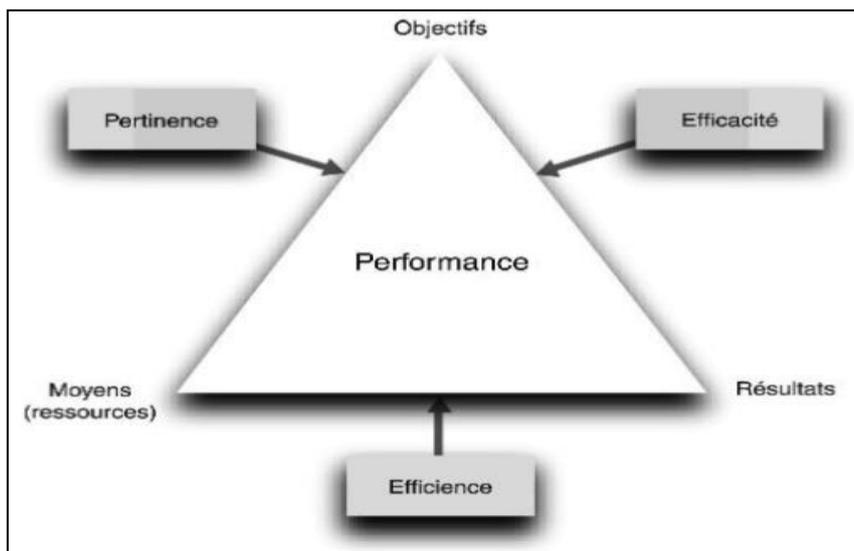


Figure 1 : les composants de la performance

### I.6.1.3 Définition de La performance logistique :

La performance logistique est un concept multiple qui doit être appréhendé de façon transverse et globale dans la mesure où les flux ne s'arrêtent pas aux frontières de l'entreprise. Sa traduction n'est cependant pas évidente face à la complexité de la chaîne logistique.

Quels que soient les objectifs poursuivis par les entreprises et les relations d'affaires qu'elles entretiennent, rappelons que la finalité de la chaîne logistique est de répondre à la demande client au moindre coût avec le minimum d'impact sur l'environnement. Il s'agit du but commun de tous les acteurs de la supply chain vers lequel tous les indicateurs de performance doivent être tournés

En ce sens, nous définissons la performance logistique comme la résultante de quatre facteurs

clés, soient la fiabilité, l'efficacité, la réactivité et le respect de l'environnement sur lesquels tout Supply Chain Manager doit agir pour remplir sa mission. Mais la performance de la supply chain ne repose pas sur un seul acteur. Elle dépend du jeu collectif de tous les intervenants étant donné que c'est au point d'arrivée - chez le consommateur ou l'utilisateur final - que le bilan logistique est dressé. Sa lecture permet d'évaluer la pertinence des stratégies et la capacité des entreprises à collaborer (14)



Figure 2: Les quatre facteurs clés de la performance logistique

**I.6.1.4 Les dimensions de la performance**

En général, on distingue **la performance externe** qui s'adresse aux acteurs en relation contractuelle avec l'organisation, et **la performance interne** qui concerne essentiellement les acteurs de l'organisation. Le tableau suivant en recense les différences. (15)

Tableau 1 : la performance externe et la performance interne

<b>Performance externe</b>	<b>Performance interne</b>
Est tournée principalement vers les actionnaires et les organismes financiers.	Est tournée vers les managers.
Porte sur le résultat, présent ou futur.	Porte sur le processus de construction du résultat à partir des ressources de l'organisation.
Nécessite de produire et de communiquer les informations financières.	Nécessite de fournir les informations nécessaires pour la prise de décision.
Générer l'analyse financière des grands.	Aboutir à la définition des variables.
Donne lieu à débat entre les différentes parties prenantes.	Requiert une vision unique de la performance afin de coordonner les actions de chacun vers un même but
Équilibres	D'action

**I.6.1.5 Les formes de la performance****I.6.1.5.1 La performance clients :**

La satisfaction des clients assure une certaine pérennité de secteur industriel ou commercial de l'entreprise. Cette satisfaction passe par une importante mobilisation de l'ensemble des ressources de l'entreprise sur un temps assez important. Les entreprises ont bien compris que pour être compétitive elles doivent déployer des efforts cohérents pour capter et conserver les parts de marché. Ces efforts, concrétisent par l'anticipation des attentes des clients et aussi à la recherche de les fidéliser. (16)

**I.6.1.5.2 La performance actionnaire :**

L'accès au capital est devenu un enjeu stratégique pour l'entreprise en raison de plusieurs développements interdépendants, notamment, on peut citer la croissance des besoins en capitaux, liée aux évolutions technologiques et plus récemment, un retour en force des actionnaires et un accroissement du rôle des investisseurs institutionnels. En plus la nécessité d'expansion des entreprises, les a poussés à rechercher continuellement des capitaux afin de soutenir leur croissance économique. Selon les marchés financiers la performance de l'entreprise est mesurée par la création de la richesse pour l'actionnaire.

**I.6.1.5.3 La performance personnelle :**

Pour innover et servir mieux le client, il est nécessaire pour l'entreprise de motiver leurs employés de manière à ce que chaque employé se sente impliqué et responsable de l'avenir de cette entreprise. Depuis, la concurrence pour un savoir-faire particulier oblige des entreprises à fidéliser efficacement leur capital humain. Par ailleurs, si ces dernières ont pu réussir à maintenir une bonne performance en management des ressources humaines elles auront alors compris du rapport de confiance entre employé et entreprise. (17)

**I.6.1.5.4 La performance partenaires :**

Aujourd'hui les entreprises confient de plus en plus d'activités à forte valeur ajoutée aux partenaires. Ses activités, comme par exemple la conception ou le transport, représente un impact stratégique important dans la chaîne de valeur des entreprises. L'optimisation de la chaîne de valeur devient en partie dépendante de l'efficacité du fournisseur (partenaire) en question. Ainsi, le rapport entre entreprise et fournisseur ne se limite pas à un simple accord contractuel mais d'une relation stratégique à long terme. Par conséquent la gestion stratégique est la recherche d'un échange permanent d'information entre les partenaires ce qui permet d'économiser des coûts importants qui font la différence par rapport à la concurrence. Cette relation entre les entreprises et le partenaire est sources de synergies au sein d'une même chaîne de valeurs.

**I.6.1.5.5 La performance sociale :**

Pour être performante, l'entreprise d'aujourd'hui doit avoir une vision stratégique qui soit partagée par tous, collaborateurs et dirigeants. Autrement dit, il n'est pas possible pour l'entreprise de réussir en privilégiant que l'aspect économique sans tenir compte de l'aspect social. Par ailleurs, la mondialisation de l'information et les pressions de la société environnante ont rendu l'activité des entreprises de plus en plus complexe, car, pour évaluer dans leur environnement social plusieurs variables telle que : l'environnement, les droits du travail, sont devenues parties intégrantes des stratégies des entreprises. Donc, il ne suffit plus de minimiser les coûts sans tenir compte de la valeur du risque social encouru par l'entreprise.

### I.6.2 Mesure de la performance

#### I.6.2.1 C'est quoi la mesure de la performance ?

La mesure de la performance est un mécanisme du contrôle qui sert à attirer l'attention des responsables de l'entreprise sur les éléments de situation qui ont été contrôlés. Elle sert à mobiliser les membres de l'entreprise afin d'atteindre les objectifs fixés.

Mesurer la performance est essentiel pour piloter, mais délicat puisque le fait même de mesurer doit répondre à un certain nombre d'exigences, Le caractère malaisé de l'exercice est renforcé par le fait que l'objet de la mesure lui-même, la performance est une notion assez floue (Bourguignon, 1997).

Indépendamment de cela, on constate des évolutions dans les façons d'appréhender la performance depuis les origines du contrôle de gestion, certaines d'entre elles restant solidement ancrées, bien que partielles ou dépassées. Pour appréhender la performance de façon plus précise et moins contingente, un certain nombre de clarifications sont nécessaires.

Il faut mettre en place des mesures de performance pour évaluer l'efficacité d'un système logistique, il y'a deux classes pour ces mesures :

- Les mesures de performances quantitatives (satisfaction du client, flexibilité, des flux physique et d'information, gestion des risques financiers).
- Les mesures de performances qualitatives : (retard de livraison, temps de réponse, clients.... etc.) (18)

#### I.6.2.2 Besoin de mesurer la performance :

Pour mesurer la performance, il met en place des systèmes d'informations spécifiques à partir d'indicateurs financiers issus de la comptabilité analytique mais aussi d'indicateurs issus des grandes fonctions de l'entreprise comme les achats, la production, la distribution.

Des sélections de ces indicateurs sont diffusées à des fins de comparaison – les Key Performance Indicators (KPI) – et différents niveaux de synthèses de ces informations sont proposés sous la forme de tableaux de bord adaptés aux niveaux de responsabilité et de prise de décision. En outre, des synthèses économique-financières sont produites chaque mois au travers des reportings. Cette mission de mesure de la performance est au cœur de la légitimité de la fonction contrôle de gestion : elle explique pourquoi de nombreux contrôleurs de gestion sont issus des métiers de la finance et de la comptabilité.

On identifie quelques principes pour mesurer la performance dans la chaîne logistique :

- **Principe d'exhaustivité :**

Dès lors que l'on introduit une mesure de performance, elle doit porter sur tous les éléments d'activité qui peuvent être contrôlés. Si des activités restent non éclairées par les indicateurs choisis, elles seront naturellement par les acteurs au profit de celles mesurées.

- **Principe d'indépendance :**

Une mesure de performance du centre de responsabilité doit être indépendamment de celles des autres centres.

- **Principe de contrôlabilité :**

La mesure de la performance ne doit porter que sur des éléments sur lesquels le responsable peut agir.

- **Principe de permanence des indicateurs :**

Un tableau de bord doit présenter des indicateurs faisant l'objet de mesure périodiques, mais qui s'inscrivent dans une certaine longévité autorisant un suivi et une interprétation des évolutions constatées. (19)

### I.7 Les indicateurs de performance

#### I.7.1 Définition d'un indicateur :

Un indicateur est un instrument statistique qui permet d'observer et de mesurer un phénomène, qui montre les changements obtenus ou les progrès accomplis par un programme en vue de la réalisation d'un effet spécifique. C'est un outil de contrôle de gestion permettant de mesurer le niveau de performance atteint selon des critères d'appréciation définis (20) Et selon Caroline SELMER « Un indicateur doit rendre fidèlement compte d'un élément mis sous contrôle ; c'est donc une donnée objective qui décrit un élément d'un strict point de vue quantitatif. Avant d'inscrire un nouvel indicateur dans un tableau de bord, il y a lieu de se poser un certain nombre de questions qui permettront de le fiabiliser. »

#### I.7.2 Définitions d'un indicateur de performance :

Il existe une définition, aujourd'hui largement connue et admise, concernant la notion d'indicateur de performance :

« Un indicateur de performance est une donnée quantifiée qui mesure l'efficacité de tout ou partie d'un processus ou d'un système, par rapport à une norme, un plan ou un objectif qui aura été déterminé et accepté, dans le cadre d'une stratégie d'ensemble. »

Un indicateur de performance est une donnée quantifiée. On fait référence ici à la nécessaire quantification d'un phénomène. Or, tout phénomène dans l'entreprise est-il quantifiable ? Quand on s'intéresse à des délais, des pièces produites, des phénomènes physiques, la quantification ne pose, en général, que peu ou pas de problème. En revanche, quand on fait référence à des phénomènes humains par exemple, la quantification peut poser problème. En particulier, si l'on cherche à mesurer la motivation des personnes sur leur lieu de travail, la pertinence de la mesure est loin d'être évidente. Or, quel peut être l'intérêt d'une mesure qui n'est pas pertinente ? Il faudra être vigilant par rapport à cela. (21)

Selon Lorino ;1996, « l'indicateur de performance une information devant aider un acteur, individuelle ou collectif, à conduire le cours de l'action vers l'atteinte d'un objectif ou devant lui permettre d'évaluer un résultat. D'après cette définition, l'indicateur n'est pas forcément un chiffre ; c'est un élément de connaissance à la prise décision ».

#### I.7.3 Typologies des indicateurs de performance

##### I.7.3.1 Indicateur de résultat et indicateur de suivi :

La définition proposée distingue deux situations correspondantes à des fonctions distinctes de l'indicateur, selon son positionnement par rapport à l'action.

- Soit il s'agit d'évaluer le résultat final de l'action achevée (degré de performance atteint, degré de réalisation d'un objectif) on parlera alors d'indicateur de résultat. Par définition cet indicateur arrive trop tard infléchir, l'action, puisqu'il permet de constater que l'on atteint ou non les objectifs : c'est un outil pour formaliser et contrôler des objectifs, donc des engagements.
- Soit il s'agit de conduire une action en cours, d'en jalonner la progression en permettant, si nécessaire, de réagir avant que le résultat soit consommé on parlera alors d'indicateur de processus ou de suivi. Un indicateur de suivi doit révéler les évolutions tendancielle dans les processus de fournir une capacité d'anticipation ou de réaction à temps.

### I.7.3.2 Indicateur de reporting et indicateur de pilotage :

On distingue deux types d'indicateurs selon son positionnement par rapport à la structure du pouvoir et de responsabilité :

- Les indicateurs de reporting servent à informer le niveau hiérarchique supérieur sur la performance réalisée et le degré d'atteinte d'objectifs. Ils ne servent pas nécessairement de manière directe au pilotage de niveau qui rend compte. L'indicateur de reporting correspond souvent à un engagement formel pris par un responsable vis-à-vis de sa hiérarchie, il s'agit d'un indicateur de résultat, d'un constat a posteriori.
- Les indicateurs de pilotage servent à la propre gouverne de l'acteur qui les suit, pour l'aider à piloter son activité. L'indicateur de pilotage doit guider une action en cours, et n'a pas nécessairement vocation à remonter aux niveaux hiérarchie supérieure pour permettre un contrôle a posteriori. (25)

Les indicateurs de performance constituent une solution pour mesurer la performance de l'entreprise, et plus particulièrement de son système de production.

Face aux grands bouleversements que subit l'industrie, cette forme d'approche semble indispensable.

Les indicateurs de performance représentent une solution intéressante mais incomplète. En effet, à eux seuls, les indicateurs ne permettent pas d'assurer la compétitivité et la réussite de l'entreprise. Ils ne sont qu'un outil de compréhension, maîtrise, pilotage, donc un outil d'aide à la décision dans l'entreprise. (23)

### I.7.4 Catégories d'indicateurs

- **Des indicateurs de résultats financiers** : qui traduisent ce que les actionnaires attendent de l'entreprise. Ils correspondent aux indicateurs traditionnels de mesure de la performance, mais nous verrons que les auteurs préconisent une sélection cohérente avec certaines caractéristiques propres à l'entreprise.
- **Des indicateurs de satisfaction des clients** : Ils correspondent à une perspective différente, puisqu'il s'agit de mesurer la performance pour les clients et non plus pour les actionnaires. Toutefois, Kaplan et Norton considèrent qu'il existe un lien de causalité entre les indicateurs de cette catégorie et ceux de la catégorie financière, la satisfaction des clients étant considérée comme un déterminant de la performance financière.

- **Des indicateurs liés aux processus internes** : qui permettent à l'entreprise de piloter la qualité de ses processus principaux : une importance particulière est apportée aux processus de production, d'innovation, de service après-vente. Cette catégorie est elle-même considérée comme un déterminant de la satisfaction des clients.
  - Des indicateurs d'apprentissage enfin : qui concernent à la fois la compétence et la motivation du personnel, et les performances des systèmes d'information. Ils constituent le socle qui conditionne l'ensemble des autres catégories
- (24)Classification des indicateurs de performance :

Selon **thierry, jouenne 2012** Les indicateurs de l'entreprise peuvent être classés comme suit :

- ✓ **Indicateur de processus (facteurs influents) :**
  - Taux de fiabilité des prévisions de vente.
  - Taille de lot, minimum de commande.
  - Fréquence de livraison.
  - Taux de remplissage des véhicules.
  - Taux horaire, barème, cout de l'énergie, etc.
- ✓ **Indicateurs d'interface**
  - Taux de litige transport.
  - Taux de pénalité client.
  - Cout d'interface.
  - Tonne kilométriques, etc.
- ✓ **Indicateur d'activité**
  - Nombre de commandes.
  - Nombre d'unités produites.
  - Nombre d'heures de préparation.
  - Nombre de réclamations.
  - Nombre de tonnes- kilométriques, ...etc.
- ✓ **Indicateurs de performance**
  - Taux de services.
  - Coût logistique.
  - Vitesse d'exécution.

### I.7.5 Caractéristiques d'un bon indicateur

Les caractéristiques d'un bon indicateur ou de tout autre instrument de mesure sont les mêmes, nous cherchons à respecter plusieurs critères regroupent en quatre volets que sont :

- **La pertinence** : c'est-à-dire l'indicateur doit permettre de mesurer, il doit être spécifique au contexte étudié et avoir une signification pour l'utilisateur et pour l'objet.
- **La qualité et la précision de mesure** : l'indicateur doit être précis, clair et bien formulé. En outre il doit faire ressortir toute variation significative de l'objet de mesure dans le temps et dans l'espace.
- **La faisabilité ou disponibilité des données** : cela signifie qu'on doit avoir les informations nécessaires pour produire l'indicateur, et il doit être facile à déterminer et au moindre coût.

- **La convivialité** : Elle représente la possibilité opérationnelle, visuelle et cognitive d'utiliser correctement et confortablement l'indicateur. C'est-à-dire simple, clair, et bien illustré.
- **Être faciles à comprendre, mesurer**, représenter puisqu'ils vont être utilisés par tous dans l'entreprise, et surtout par les opérateurs dans les ateliers. Si ces caractéristiques ne sont pas respectées, on a peu de chance de parvenir à mobiliser les hommes et les femmes de l'entreprise autour d'éléments qu'ils ne comprennent pas.

### I.7.6 Des indicateurs de performance

#### ➤ Le taux de service :

Le premier indicateur de performance est le taux de service. Celui-ci peut faire l'objet d'une évaluation plus ou moins rigoureuse :

$T1 = \text{Quantité totale de produits livrés à temps} / \text{qualité commandé}$

$T2 = \text{Néré de références (ou de commandes) livrées à temps} / \text{Néré de référence (ou de commandes) total}$ .

Ce total de service peut être mesuré à différents stades de la chaîne et de manière plus ou moins agrégé (entreprise, unité de production, famille de produits...).

#### ➤ Les indicateurs relatifs aux niveaux de stocks :

Les stocks peuvent être estimés en % du flux annuel (valeur du stock / valeur du flux annuel), en taux de rotation (valeur du flux annuel / valeur du stock). En nombre de stock de jour (valeur du stock / valeur moy. de flux journalier) ou en terme de coût de possession.

#### ➤ La vitesse d'écoulement des flux :

C'est le temps de traversée des produits physiques, d'un point d'entrée, de sortie, d'un site.

Il traduit les temps réels :

- de fabrication ;
- d'attente ;
- de stockage (de sécurité, d'anticipation, liés à la taille des lots...).

$TE = \text{Quantité présente de produit} / \text{Quantité présente par jour}$

- On peut également calculer la dispersion autour du TE moyen
- Le temps de réactivité ou temps de réponse (time to moyen).
- C'est le temps qui s'écoule entre l'émission de la demande et la livraison.

#### ➤ Indicateurs rattachés au transport

- coût de transport rapporté au CA.
- taux de remplissage des camions.
- taux de respect du planning de transport.
- Taux de remplissage camion (TC)

$TC = \text{Poids de chargement} / \text{Cum} * 100$

**TC** : Taux de chargement. **CUM** : La charge utile maximale

#### ➤ Indicateurs Retours

##### ✓ Coût

Coût de la logistique inverse.

Coût en % du flux = coût / flux de la logistique inverse.

✓ **Flux**

Évolution du flux = évolution de la valeur du flux de la logistique inverse/ coût des ventes du flux (en % du flux total).

Flux de la logistique inverse / flux total au coût des ventes.

✓ **Stocks**

Stock total des marchandises, matières premières, produits finis et en cours de production non vendus ou consommés par l'entreprise. Il est considéré comme actif circulant.

Évolution de la valeur de stock = valeur du stock des produits retournés.

**I.7.7 Mise en place des indicateurs de performance**

Une démarche de mise en place d'indicateurs de performance impose :

Un indicateur se dicline à partir de l'objectif cible et de connaissance des leviers d'action. Il est à ce titre intéressant d'après les acteurs de convenablement identifier les objectifs à atteindre par Benchmarking interne (comparaison des performances au sein des différentes unités de la même entreprise). Et externe (positionnement des résultats par rapport au contexte industriel et aux concurrents). Afin d'identifier les opportunités d'améliorations, une présentation plus fine de Benchmarking est donnée ultérieurement. (25)

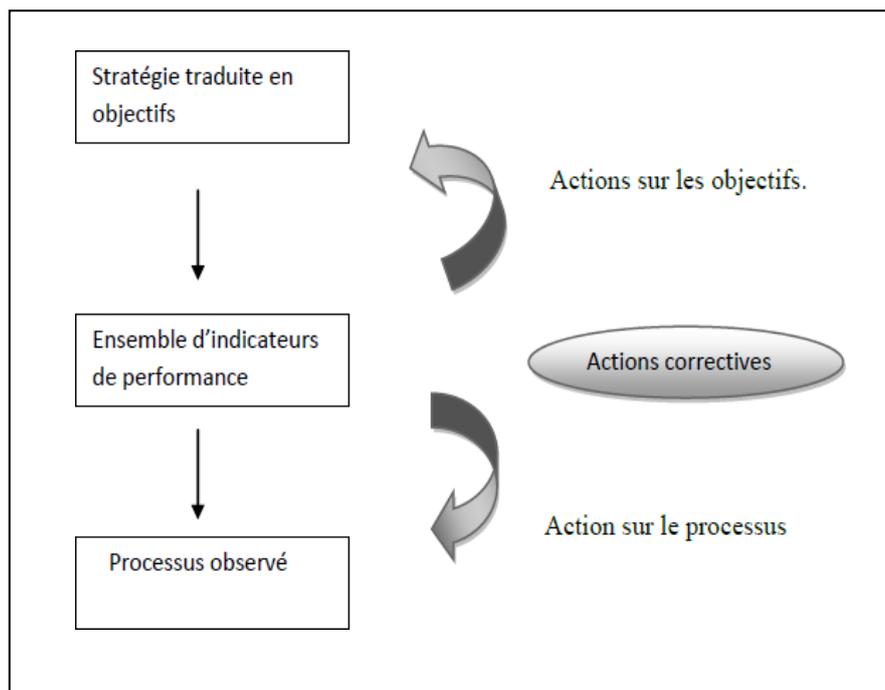


Figure 3 : mise en place des indicateurs de performance

**I.8 Les modèles de mesures de performance**

**I.8.1 Modèle SCOR**

**I.8.1.1 Bref historique :**

Le modèle SCOR (Supply Chain Operations Reference model) est un modèle qualitatif, basé sur un benchmarking des modélisations de la chaîne logistique, né en 1996 lors du groupement de 69 industriels qui ont formé le Supply Chain Council (SCC, 1996).

Le modèle SCOR permet de formaliser le niveau de maturité de la logistique/ Supply chain management au sein de l'entreprise, d'identifier les cibles visées et de formaliser les écarts entre situation actuelle et future et par conséquent les projets qui constitueront les business programmes et les programmes supports d'un PMT ou d'un schéma directeur.

Les reproches qui peuvent être faits à ce modèle est qu'il ne précise pas si les indicateurs de performance sont indépendants et cohérent entre eux. De plus il ne donne pas des méthodes pour les déployer à un niveau détaillé.

C'est pour cela Morana et Paché (2000) proposent de regrouper les indicateurs sous forme d'un tableau dit « prospectif » afin d'aider les décideurs à prendre les meilleures décisions, surtout au niveau stratégique, grâce à une meilleure vision sur le système à piloter.

Ce modèle de référence, composé de quatre niveaux, décrit les processus clés présents dans chaque entreprise de la chaîne logistique, propose un certain nombre d'indicateurs de performance relatifs à chacun des processus, décrit les meilleures pratiques associées à chacun des éléments des processus et identifie les progiciels commerciaux pour les appliques.

Les quatre processus de management constituent le cœur de SCOR et l'on a préféré conserver ici les termes américains, quitte à les traduire, afin de respecter la présentation du Supply Chain Council avec (figure 06) :

- Plan : planifier ou piloter selon les cas (échelle de temps différente).
- Source : approvisionner depuis un fournisseur interne ou externe.
- Make : fabriquer, assembler, produire.
- Deliver : livrer, fournir, opération inverse de Source.

Chaque intersection de deux processus d'exécution (Source-Make-Deliver) est un lien de la supply chain :

- un processus d'exécution transforme ou transporte des matières premières et/ou des produits ;
- chaque processus est un client du processus précédent et un fournisseur du processus suivant.

Les processus de planification managent ces liens fournisseurs-clients :

- le processus de planification (ou pilotage) « balance » la supply chain, c'est-à-dire assure les équilibres entre les entrées et les sorties pour chaque période de temps ;
- chaque intersection de deux processus d'exécution demande un processus de pilotage ou de planification.

L'objectif de SCOR n'est cependant pas seulement d'établir une description fonctionnelle d'une supply chain, mais aussi de construire à partir d'un référentiel standardisé, une « métrique », ensemble d'indicateurs quantitatifs coordonnés.

À chaque niveau d'analyse, on va donc trouver des indicateurs de performance calqués sur la structure d'analyse de la supply chain. (26)

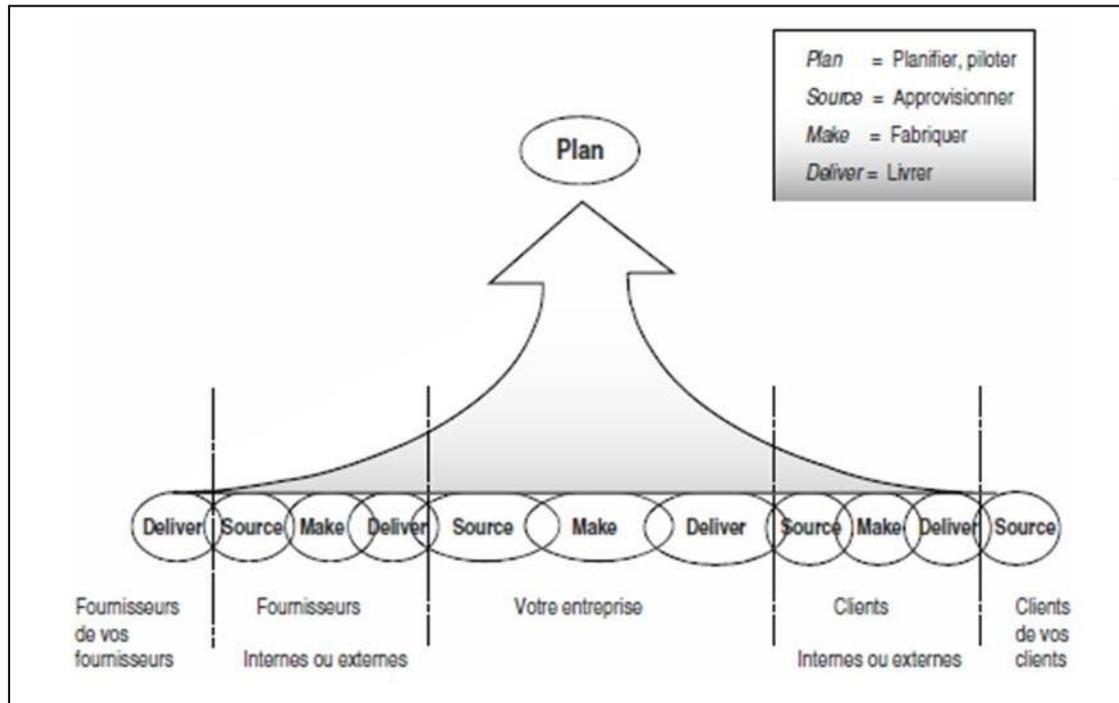


Figure 4 : Les quatre processus de base de SCOR

### I.8.1.2 Les étapes de l'approche SCOR

L'approche SCOR en décline en trois étapes :

- L'analyse, qui vise à décrire une chaîne logistique à l'aide d'une boîte à outils.
- L'évaluation, qui propose des indicateurs de performance standards pour les chaînes logistiques permettant notamment de se comparer avec d'autres entreprises.
- L'amélioration, qui exploite de bonne pratique préconisée par le modèle SCOR.

### I.8.1.3 Les niveaux proposés par SCOR

**Le niveau 1 :** permet sur la base des fonctions élémentaires (approvisionner, faire, délivrer, planifier et retourner), de modéliser le périmètre de la chaîne logistique que l'on souhaite étudier. Les modèles proposés par SCOR dans ce niveau comme par exemple :

- Le nombre de commandes livrées à date et le nombre de commandes expédiées en moins de 24 heures.
- Les coûts de marchandises, la valeur ajoutée par employé, la couverture des stocks, les coûts totaux de gestion de la chaîne logistique.
- La marge, le retour sur investissement, la rentabilité....

**Le niveau 2 :** détaille, sur la base de catégories de processus prédéfinis, chacune des grandes composantes de la chaîne logistique. Ici aussi, le modèle SCOR propose des indicateurs de performance associés à chaque élément de la boîte à outils proposée.

**Le niveau 3 :** pour sa part, décrit de façon plus détaillée chacun des processus définis au niveau 2 cette description s'appuie, une fois encore, sur des éléments prédéfinis. Des indicateurs de performance sont associés à chacun des éléments de la bibliothèque de données.

**Le niveau 4** : n'est pas, à proprement parler, partie prenante du modèle SCOR. Il s'agit ici de descendre au niveau des activités élémentaires (par essence, spécifiques à chaque entreprise), qui boite à outils ou d'indicateurs de performance. (27)

### **I.8.2 Les catégories d'indicateurs de modèle SCOR**

Concernant la composante évaluation du modèle SCOR, nous pouvons préciser trois catégories d'indicateurs sont propos avec, pour chacun, trois degrés de finesse, correspondant aux trois niveaux de modélisation possibles. Ce sont les indicateurs relatifs à la :

- Vision client : qualité de service, flexibilité, efficacité – vitesse ;
- Vision processus interne : coûts et efficacités ;
- Vision actionnaires : rentabilité, retour sur investissement et dividendes

### **I.8.3 Le modèle Balanced Scorecard**

#### **I.8.3.1 Bref historique**

Aux États-Unis, le Balanced Scorecard (BSC) a été promu au début des années 90 par Robert Kaplan et David Norton. S'appuyant sur une critique des outils de pilotage traditionnels,

Ces chercheurs ont constaté que les critères financiers ne suffisent pas pour gérer une entreprise ou pour tester sa performance parce que l'environnement qui l'entoure est caractérisé par une grande complexité et les besoins en connaissances utilisables sont en augmentation. Il fallait donc avoir des visions plus larges et de nouvelles notions.

Dans ces débuts, le modèle BSC est utilisé comme un système de mesure compliqué. Puis, il est rapidement installé en modèle et accepté au plan international (the strategy-focused Organisation, 2001). Ce modèle de mesure de performances permet au management de se forger une idée du fonctionnement de l'entreprise, surtout au niveau stratégique. Il devient utilisable dans n'importe quelle organisation.

#### **I.8.3.2 Définition de BSC**

Le Balanced Scorecard est un concept de management visant à traduire la stratégie d'une organisation en actions. Le BSC prend comme point de départ la vision et la mission d'une organisation pour formuler des facteurs clés de succès et des objectifs stratégiques, qui sont ensuite convertis en indicateurs de performance mesurables et en action y afférent. Le BSC se concentre sur les aspects les plus critiques de la stratégie de l'organisation et a pour objectif de focaliser l'attention des collaborateurs sur les actions qui contribuent réellement à la réalisation de la stratégie.

Ce modèle de mesure de performances permet au management de se forger une idée du fonctionnement de l'entreprise, surtout au niveau stratégique. Il devient utilisable dans n'importe quelle organisation.

Les indicateurs de performance sont classés selon quatre axes (Figure) :

- L'axe performance financière (résultats)
- L'axe processus interne
- L'axe clients
- L'axe apprentissage organisationnel

- L'axe « performance financière » renferme des indicateurs tels que les prix des produits ou les coûts des fournitures, les salaires les coûts de transports, la valeur ajoutée de la productivité, le taux de rotation de capitaux. En effet, comme nous mesurer mais ne fournissent par une image assez complète du bon déroulement des activités de la chaîne logistique.
- L'axe « processus interne » renferme des indicateurs tels que les prévisions des ventes, les qualités de production, la flexibilité de production, les temps de cycles internes. Ces indicateurs évaluent la performance opérationnelle et ne sont pas liés nécessairement aux résultats financiers.
- L'axe « Clients » renferme des indicateurs qui déterminer la performance orientée client comme la livraison à temps, le cycle d'exécution de la commande, taux de satisfaction client et la conformité d'exécution de la commande.
- L'axe « apprentissage organisationnel » est la dimension la plus difficile à définir, ses indicateurs quantifient l'efficacité de l'entreprise dans l'intégration de nouvelles compétences. (28)

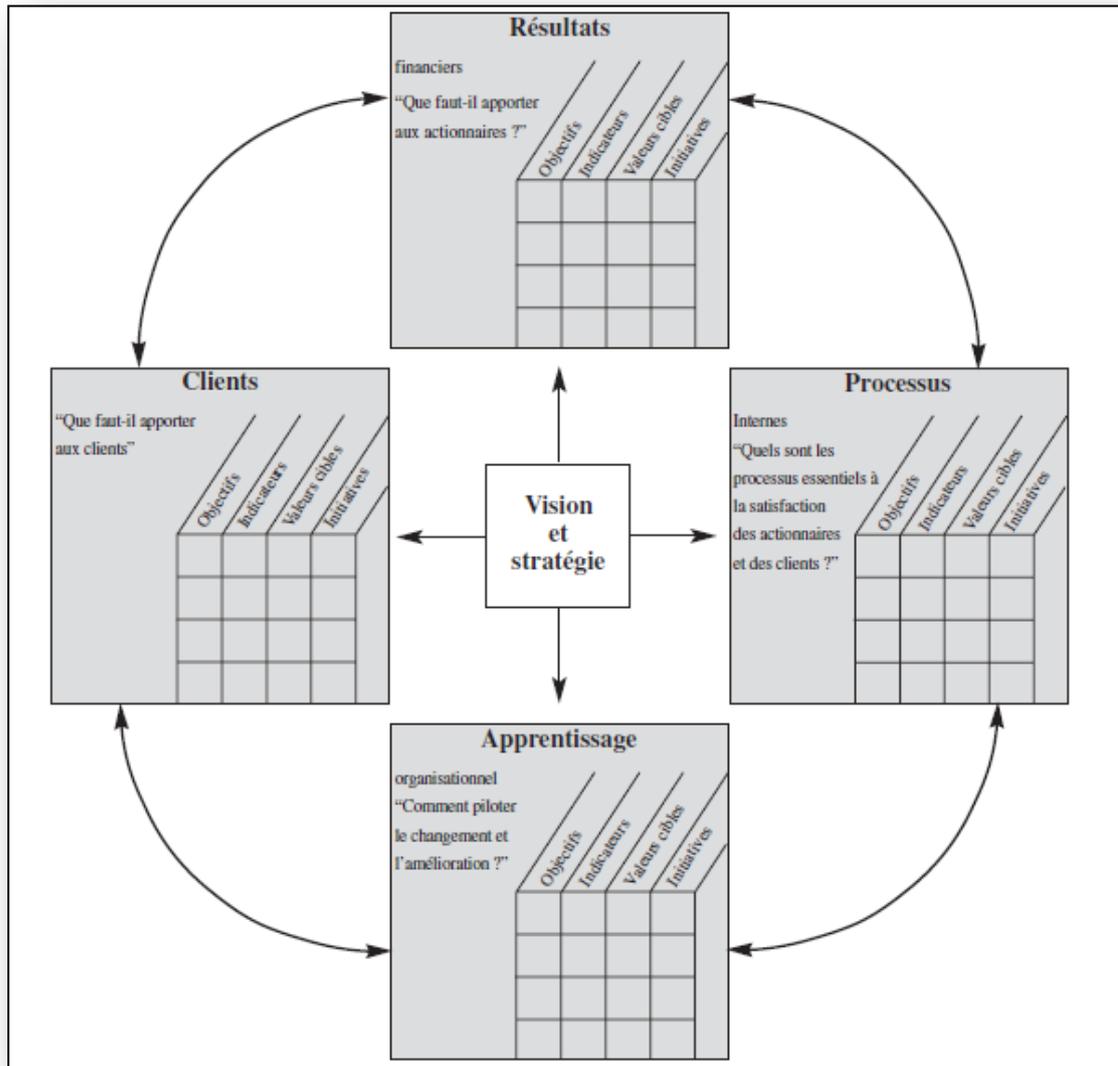


Figure 5 : Les quatre axes du Balanced Scorecard

### I.8.3.3 Les principales fonctions du BSC :

Les quatre axes ne sont donc pas en conflit, elles se conditionnent mutuellement. Le lien de causalité établi entre les catégories montre clairement la dominance finale des indicateurs financiers, et donc la perspective Shareholder value adoptée par les auteurs du BSC.

Les quatre catégories d'indicateurs traduisent moins une volonté de multiplier les points de vue qu'un souci d'appréhender la performance à la fois à court et long termes, en mesurant non seulement les résultats financiers d'aujourd'hui, mais également les déterminants des résultats financiers de demain.

- Il faut assurer le déploiement efficace de stratégie en communiquant clairement les éléments de BSC à travers l'ensemble de l'organisation.
- Mesurer la performance de l'organisation pour le contrôle stratégique et l'adaptation continue au changement de l'environnement.

La méthodologie BSC favorise une modélisation de la performance en premier lieu par le lien de causalité établi entre les catégories d'indicateurs.

Mais elle prévoit de poursuivre l'analyse des relations de cause à effet au sein de chacune des quatre catégories d'indicateurs, par une combinaison d'indicateurs de constat du résultat (lagging indicators) et d'indicateurs de déterminants du résultat (leading indicators). (29)

### **I.9 Les outils de mesure la performance**

#### **I.9.1 L'AMDEC :**

##### **I.9.1.1 Historique de l'AMDEC :**

L'origine de cette méthode remonte aux années 1950 aux États-Unis. Cependant, la véritable mise en application en Europe à un niveau important n'a débuté que dans les années 80. Ce sont principalement les constructeurs automobiles qui ont permis le développement de cette technique en Europe en raison de leur puissance d'achat auprès des sous-traitants et par leurs exigences en matière de qualité.

Aujourd'hui, cette méthode est largement répandue dans tous les secteurs d'activité, et pour toutes les tailles de sociétés. Autrefois centrée sur les produits manufacturés, on la retrouve aujourd'hui dans de nombreuses entreprises de services pour valider un produit immatériel. On peut citer par exemple des organisations telles que les Jeux olympiques ou la Coupe du monde de football qui peuvent utilement avoir recours à l'AMDEC pour valider les différents scénarios mis en place. (30)

##### **I.9.1.2 Définition de l'outil AMDEC**

La méthode AMDEC est l'Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité. L'AMDEC est un outil utilisé dans la démarche qualité et dans le cadre de la sûreté de fonctionnement.

L'AMDEC consiste à analyser :

- Les défaillances,
- Leurs causes,
- Leurs effets.

L'AMDEC est réalisée grâce à des contrôles :

- De différents points de la chaîne de production,
- Du produit ou du service fini

La méthode a été créée à partir de la nécessité de valider toutes les étapes de la vie du produit pour obtenir en fin de compte la satisfaction du client. Les différentes étapes à valider sont les suivantes :

##### **Définition du concept du produit :**

Il faut vérifier que toutes les attentes du client seront satisfaites.

##### **Définition du produit :**

Il faut vérifier que la conception du produit garantira les attentes du client.

##### **Définition du procédé de fabrication :**

Il faut vérifier que les spécifications Bureau d'études pourront être réalisées à 100 % par le procédé de fabrication.

##### **Définition de la gamme de montage :**

Le procédé de montage doit garantir les conditions de fonctionnement BE.

##### **Définition d'une organisation ou d'un service :**

Dans le cas d'un service, il faut vérifier que le « procédé » (tertiaire) corresponde aux attentes du client et que l'organisation n'engendre pas de défaut. (30)

##### **I.9.1.3 Les deux principales AMDEC**

###### **I.9.1.3.1 L'AMDEC Produit :**

### Objectif :

Valider la conception d'un produit en s'assurant que toutes les fonctions du cahier des charges seront respectées et réalisées de manière conforme. Proposer des modifications éventuelles du produit.

### Enjeux :

Satisfaire aux exigences qualité client.

Réduire les coûts d'étude (éviter les modifications de conception après l'industrialisation du produit).

Éviter des coûts de modification portant sur le processus de réalisation du produit (équipements, outillages, organisation...).

### Principe :

L'AMDEC produit est un outil d'analyse rigoureux qui permet d'éliminer les risques de production de produits non conformes dus à la conception du produit :

- en listant et en hiérarchisant tous les défauts potentiels d'un produit, imputables à la conception de chacune de ses fonctions élémentaires.
- en recherchant des actions préventives afin d'éviter l'apparition de ces défauts les plus importants.

L'AMDEC est un travail de groupe qui met en commun l'expérience et les compétences de chaque participant (32)

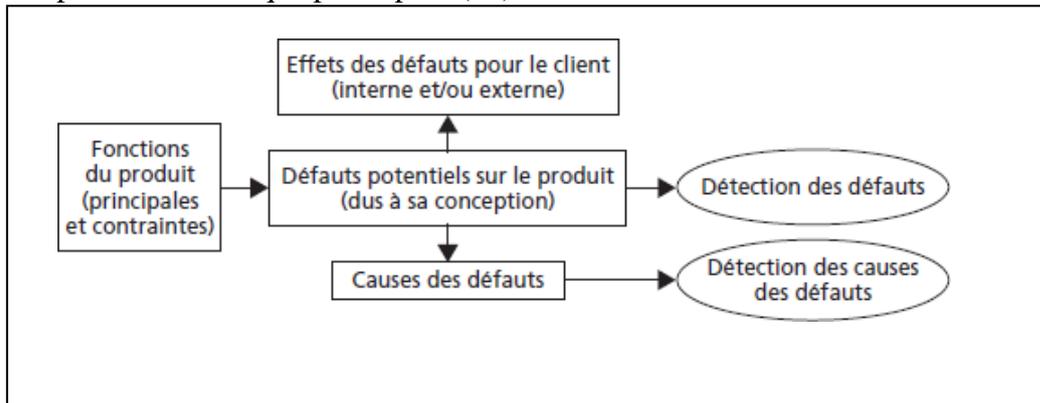


Figure 6 : Fonctionnement d'AMDEC produit

### L9.1.3.2 L'AMDEC Processus.

#### Objectif :

Valider la gamme de fabrication d'un produit en fonction de sa conception. Proposer des modifications éventuelles de la gamme de fabrication pour garantir au mieux les exigences qualité client.

#### Enjeux :

Satisfaire aux exigences qualité client.

Éviter la production de défauts.

Réduire les coûts de non-qualité.

Respecter les délais.

Éviter les coûts de modification du processus (équipements, outillages, organisation...).

#### Principe :

L'AMDEC processus est un outil d'analyse rigoureux qui permet d'éliminer les risques de production de produits non conformes dus à la définition du processus :

- en listant les défauts potentiels imputables à chaque opération.
- en recherchant des actions préventives afin d'éviter l'apparition de ces défauts.

L'AMDEC processus est un travail de groupe qui met en commun l'expérience et les compétences de chaque participant.

Cette méthode fait ressortir la nécessité de mettre en place des dispositifs anti-erreurs (poka yoke (33))

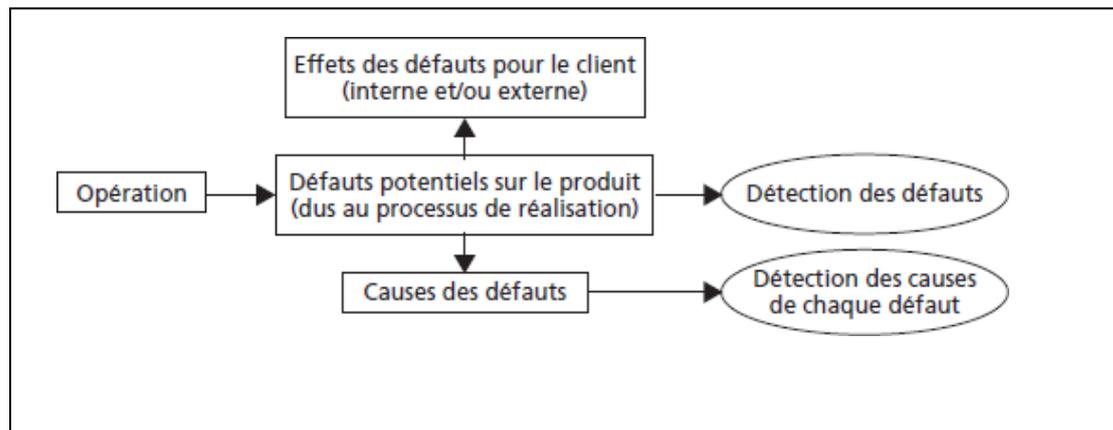


Figure 7 : fonctionnement d'AMDEC processus

### I9.1.4 Les avantages de l'outil AMDEC :

AMDEC confronte les connaissances de tous les secteurs d'activité de l'organisation, pour obtenir, dans un ordre que nous avons cherché à rendre significatif, les résultats suivants.

**La satisfaction du client** est l'objectif majeur de l'AMDEC, un objectif contre lequel personne ne peut aujourd'hui s'élever. S'il n'y avait que ce seul argument en faveur de l'AMDEC, il devrait suffire à la rendre indispensable dans nos organisations.

**Le pilotage de l'amélioration continue** par la gestion de plan d'actions. L'élaboration et la gestion de ces plans seront, avec les mises à jour régulières de l'AMDEC, un des moyens majeurs de faire vivre l'amélioration continue et de démontrer sa mise en œuvre.

**L'amélioration de la communication.** Bien que rarement citée comme un avantage de l'AMDEC, elle est pour nous, un des avantages majeurs. Il s'agit en effet de placer autour d'une table des collègues de différents services afin de les faire travailler en groupe, utiliser la même logique et le même vocabulaire pour échanger des informations qui leurs seront forcément utiles pour la suite de leur travail.

**L'amélioration de la stabilité des produits, procédés, services, machines...** Il s'agit en priorité d'agir sur les choses qui gênent, déstabilisent, compliquent... Vous utiliserez l'AMDEC pour rendre plus stable, mieux maîtrisé, mieux connu, mieux compris, moins dangereux.

**La réduction des coûts.** Contrairement à ce que certains prétendent, l'AMDEC vous aide à réduire les coûts internes d'obtention de la qualité, à condition de travailler aussi sur les effets internes (dans le cadre de l'AMDEC procédé, sur la réduction des rebuts et des retouches) : c'est un des objectifs majeurs de la méthode. Les coûts externes eux aussi seront diminués, moins de retours garantis, moins de réclamations clients, moins de plaintes, meilleure image de l'organisation...

**L'optimisation des contrôles,** des tests, des essais, et, non pas renforcement de ces mêmes contrôles. L'AMDEC vous aide à ne faire des contrôles que sur les points qui le nécessitent. Elle ne vous contraint pas à tout contrôler, comme nous le voyons et l'entendons dire trop souvent.

**L'élimination des causes de défaillances.** C'est un des objectifs majeurs de l'AMDEC qui se traduira par la mise en place de mesures préventives, voire par l'élaboration de plans d'actions. (34)

### I.9.2 Benchmarking

#### I.9.2.1 Historique de Benchmarking :

L'amélioration comparative a toujours existé. Cependant, c'est à partir des années 1980 que le benchmarking s'est transformé en un outil utilisé par les entreprises et que le concept a été formalisé par Robert Camp dans son livre : (The Search for Industry Best Practices That Lead To Superior Performance ). C'est la réussite de la société Xerox qui a crédibilisé définitivement cette méthode. Xerox devait prendre une décision concernant un investissement lourd destiné à moderniser la gestion des stocks. Xerox s'est intéressé alors aux « meilleures pratiques de la concurrence » mais également aux pratiques dans d'autres secteurs sur le sujet étudié. La comparaison s'est finalement faite avec une firme de vente d'articles de sport par correspondance qui excellait pour la gestion des commandes.

#### I.9.2.2 Définition de Benchmarking :

Le benchmarking est une méthode simple, souvent mal utilisée, une méthode qui consiste à rechercher en permanence les meilleures pratiques à adopter. Les opposants à l'anglicisation du français préfèrent parler de référencement, d'étalonnage ou même de parangonnage. Cette analyse se réalise en comparant l'entreprise avec les meilleurs acteurs du marché comme des points de référence, dans des domaines variés comme la qualité, les délais, les coûts de production, ... Cette connaissance permettra à une société d'établir des nouveaux objectifs, de se fixer un certain niveau d'excellence et d'évaluer son fonctionnement, ses produits et ses services. Dans son concept, le processus de benchmarking est donc très simple.

Une autre façon d'approcher le problème d'évaluation de performance est le benchmarking (Anderson et al...1999), décrivent le benchmarking ou « Learning from others » comme étant la succession des étapes suivantes :

- **La mesure** de sa propre performance, et celle des organisations de référence avec comme objectif, la réalisation d'améliorations.
- **La comparaison** des niveaux de performance, des processus, et des pratiques.
- **L'apprentissage** des bonnes pratiques détectées chez chaque partenaire pour introduire des améliorations au sein de sa propre organisation.
- **La mise en œuvre** de solution améliorant la performance qui consiste l'ultime objectif. (35)

#### I.9.2.3 Les phases du Benchmarking

- **La phase de planification** : réalisée par une équipe, cette planification consiste dans le choix du sujet, de la procédure et de la méthodologie à suivre, en particulier pour la collecte d'informations.
- **Phase d'analyse** : l'analyse de résultats aura lieu dans cette phase, les écarts doivent être analysés et des nouveaux objectifs de performance, à la fois ambitieux et réalistes, doivent être choisis.
- **Phase d'intégration** : l'équipe doit présenter des conclusions du Benchmarking afin de définir des actions à mettre en œuvre.

- **Phase d'action** : des plans d'action sont établis ainsi comme des délais d'exécution et d'obtention de résultats. Il est très important de déterminer les moyens à mettre en œuvre.

Pour fonctionner, le Benchmarking doit être conduit dans l'entreprise de manière collaborative, justement afin de permettre l'appropriation et de faciliter la transformation de l'entreprise. C'est une sorte de mobilisation globale qui permet de récupérer un plus grand nombre d'informations « stratégiques ». De plus, la connaissance en interne du fonctionnement et performance d'un organisme est aussi indispensable que les informations des concurrents. Ainsi, il sera possible de fixer des objectifs plus ambitieux et plus représentatifs des meilleures pratiques. (36)

### I.9.2.4 Les types de Benchmarking :

- **Le Benchmarking interne** : il permet de mesurer sa performance en interne, sur des mêmes activités réalisées par différents départements ou entités. Il apporte une information riche sur ce que l'on est réellement capable de faire.
- **Le Benchmarking externe ou compétitif** : considéré comme « Benchmarking concurrentiel », il consiste à une comparaison des informations de l'entreprise à celles de ses compétiteurs directs, présents dans son industrie.
- **Le Benchmarking générique** : il consiste à comparer ses propres pratiques à celles d'autres entreprises mondiales considérées comme exemplaires. Ainsi, il sera possible de choisir des leaders mondiaux comme des modèles à suivre dans des marchés spécifiques.

L'étude de (Hinton et al. 2000), qui portait sur plus de 500 organisations, a révélé que le Benchmarking est un outil largement utilisé dans les entreprises anglaises. Toutefois, quelques difficultés d'utilisation, dues notamment à la taille de l'entreprise ou au secteur d'activité peuvent apparaître. Les problèmes majeurs relevés par l'étude sont l'identification des organisations de référence adéquates et le choix des données comparables.

En conclusion, le Benchmarking n'est pas tant l'observation des niveaux de performance des autres entreprises, que l'étude des pratiques qui mènent à ces performances. (36)

### I.9.3 Le tableau de bord

#### I.9.3.1 Définition d'un tableau de bord :

Le tableau de bord « est un ensemble d'indicateurs peu nombreux (cinq à dix) conçus pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance de l'état et de l'évolution des systèmes qu'ils pilotent et d'identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec leurs fonctions »

Le tableau de bord est donc un ensemble d'indicateurs renseignés périodiquement et destiné au suivi de l'état d'avancement d'un programme ou d'une politique et à l'évaluation de l'efficacité de ce programme ou de cette politique.

Un indicateur est une donnée quantitative qui permet de caractériser une situation évolutive, une action ou les conséquences d'une action, de façon à les évaluer et à les comparer à leur état à différentes dates. (36)

**I9.3.2 Objectif global d'un tableau de bord :****Amélioration de la performance de son organisation interne.**

- Avoir une vision synthétique et exacte des moyens mis en place et de leur taux d'utilisation.
- Confronter les résultats obtenus par des moyens mis en place.
- Avoir des actions correctives face à des dysfonctionnements mis en évidence.
- Rendre compte de son pilotage au niveau supérieur (reporting).

**I9.3.3 Evolution des rôles des tableaux de bord :**

Le tableau de bord est, dans sa conception même, un instrument de contrôle et de comparaison. Mais le système d'information qu'il constitue en fait aussi un outil de dialogue et de communication ainsi qu'une aide à la décision.

**I9.3.3.1 Le tableau de bord, instrument de contrôle et de comparaison :**

- le tableau de bord permet de contrôler en permanence les réalisations par rapport aux objectifs fixés dans le cadre de la démarche budgétaire.
- il attire l'attention sur les points clés de la gestion et sur leur dérive éventuelle par rapport aux normes de fonctionnement prévues.
- il doit permettre de diagnostiquer les points faibles et de faire apparaître ce qui est anormal et a une répercussion sur le résultat de l'entreprise.
- la qualité de cette fonction de comparaison et de diagnostic dépend évidemment de la pertinence des indicateurs retenus.

**I9.3.3.2 Le tableau de bord outil de dialogue et de communication :**

- il doit permettre au subordonné de commenter les résultats de son action, les faiblesses et les points forts, il permet des demandes de moyens supplémentaires ou des directives plus précises.
- le supérieur hiérarchique doit coordonner les actions correctives entreprises en privilégiant la recherche d'un optimum global plutôt que des optimisations partielles. Enfin, en attirant l'attention de tous sur les mêmes paramètres, il joue un rôle intégrateur, en donnant à un niveau hiérarchique donné, un langage commun.

**I9.3.3.3 Le tableau de bord comme instrument de mesure :**

Le tableau de bord est un instrument de mesures ou d'évaluation des performances pour un fonctionnement et un développement harmonieux de l'entreprise. Ce système est considéré comme un mécanisme jouant le rôle de simulateur pour mieux saisir les circuits et les mouvements du cycle de gestion dans un environnement turbulent et instable, nous pouvons considérer le tableau de bord comme étant la base de jugement de la performance de l'entreprise (38)

**I9.3.3.4 Les caractéristiques d'un tableau de bord**

Le tableau de bord logistique n'est pas une sorte de tableau Word ou Excel avec des entêtes de ligne ou de colonne telle que nous les connaissons. Il s'agit en fait d'un rapport de synthèse dans lequel on retrouve les indicateurs commentés et à jour, classés suivant un ordre régulier. Les indicateurs du tableau de bord logistique sont déterminés en fonction des activités ou des processus que pilote le responsable logistique. On doit au minimum retrouver dans un tableau de bord, des indicateurs sur

les moyens, les couts, les délais, la qualité de service et le périmètre de travaille. Ces caractéristiques comme suit :

- Les moyens : Outillage, engins, véhicules, infrastructures, groupes de marchandises, stocks, groupe de voyageurs, documents, équipes de travail, clients, fournisseurs, prestataires logistiques.
- Les coûts : coûts logistiques engendrés par les activités et l'emploi des moyens.
- Les délais : maîtrise des délais standards, respect des temps de réalisation planifiés.
- La qualité de service : litiges, avaries, pertes, retards, files d'attente, ruptures, taux de satisfaction.

Des croisements entre ces différentes caractéristiques permettent à la fin de créer des indicateurs assez intéressants. (39)

### **I9.3.4 Les limites du tableau de bord**

#### ➤ **La fixation des objectifs**

Si aucun objectif n'est fixé, le tableau de bord n'a aucune raison d'exister. L'unité de travail ne poursuivant aucun but, elle n'a aucune raison de contrôler et de surveiller son état d'avancement. Si les objectifs fixés ne correspondent pas ou ne s'intègrent pas dans la politique générale de l'entreprise, le tableau de bord orientera les décisions dans un sens négatif pour les décideurs et l'organisation. Dans ce cas, le tableau de bord joue un rôle nuisible et sera rejeté.

#### ➤ **La pertinence des indicateurs**

Si les indicateurs ne reflètent pas le système, s'ils ne sont pas en cohésion avec les objectifs fixés, les décideurs auront une perception faussée de la situation. Le tableau de bord induira des décisions inadéquates et sera rejeté.

#### ➤ **La fiabilité du feed back**

Le TDB permet une perception de la situation selon les objectifs fixés. Il induit des prises de décisions et permet donc d'engager des actions, l'avancement des actions engagées doit pouvoir être suivi sur le tableau de bord.

#### ➤ **Les dérives**

Le tableau de bord peut aussi être utilisé comme objet de manipulation.

Un décideur peut judicieusement choisir et construire ses indicateurs en fonction de buts qu'il souhaite atteindre. La construction de l'indicateur est dans ce cas, plus ou moins falsifiée. (40)

### **I9.3.5 Les principes d'élaboration d'un tableau de bord**

La conception d'un système de tableau de bord doit répondre à certaines règles de concision et de pertinence pour assurer l'efficacité du système.

La définition même des tableaux de bord impose des principes de conception, qui sont les suivants:

#### ➤ **La cohérence avec l'organigramme**

Un principe important à prendre en considération lors de la conception d'un tableau de bord est la conformité à l'organigramme de l'entreprise.

Cela induit un mécanisme de délégation de pouvoir fait que chaque responsable se voit délégué par le niveau hiérarchique supérieur, un pouvoir associé d'objectifs négociés et délègue lui-même au niveau inférieur une partie de son pouvoir. Cela engendre trois flux de communication :

- Un flux en matière d'information descendant venant du niveau hiérarchique supérieur vers le niveau inférieur pour lui déléguer des pouvoirs et des objectifs négociés.

- Un flux transversal entre les responsables de même niveau hiérarchique ;
- Un flux ascendant venant du niveau inférieur pour rendre compte au niveau supérieur. En épousant la structure de l'entreprise, le système de tableau de bord aura une cartographie pyramidale qui reflète le mécanisme de la délégation et/ou.
- Chaque responsable aura son tableau de bord.
- Chaque tableau de bord aura une ligne de totalisation des résultats qui devrait figurer dans le tableau de bord du niveau hiérarchique supérieur.
- Chaque tableau de bord d'un même niveau hiérarchique doit avoir la même structure pour permettre l'agrégation des données.
- L'empilage des informations des tableaux de bord devra respecter la ligne hiérarchique.

### ➤ **Un contenu synoptique et agrégé**

Le tableau de bord se veut un outil d'agrégation synoptique. Néanmoins, ces deux qualités ne sont pas faciles à satisfaire. Agrégation signifie automatiquement synthèse, mais une synthèse trop simplifiée ne pourra pas rendre compte au responsable des fluctuations réelles, et une synthèse trop importante ou trop riche le submergera de détails inutiles.

En outre, parmi la panoplie d'informations dont dispose le responsable, il faut sélectionner celles qui sont essentielles pour la gestion de son centre et déterminer les indicateurs pertinents par rapport au champ d'action et à la nature de la délégation de destinataire de l'outil.

Enfin, les informations portées dans un tableau de bord doivent être agrégées pour faciliter la remontée de l'information à un niveau hiérarchique supérieur, et être exploitées dans la construction d'un autre indicateur à un échelon supérieur.

### ➤ **La rapidité d'élaboration et de transmission :**

La construction d'un tableau de bord avec une information de qualité n'est pas tout, il s'agit de conjuguer avec des paramètres d'adaptation au changement et de rapidité de l'obtention de l'information et de sa diffusion.

Les anglo-saxons utilisent le terme « FLASH » pour désigner les informations présentées dans le tableau de bord faisant référence à la rapidité de leur édition et transmission. Mais, l'obtention des informations requises, dans des délais n'est pas un prêt requis et par conséquent il devient impératif de développer les méthodes d'estimations et de prévision. (41)

### **I9.3.6 Les facteurs de succès d'un tableau de bord**

Les facteurs clés de succès sont les quelques axes de changements majeurs qui sont indispensables pour accéder à la vision de l'organisation, à ses objectifs « idéaux ».

Les facteurs clés de succès focalisent donc sur les changements que l'entreprise doit engager. Ils sont préalables à la déclinaison en plans d'action opérationnels et de cadre à l'établissement des mesures stratégiques de niveau de société.

Des exemples fréquents de facteurs clés de succès sont les suivants :

- Développer des produits innovants.
- Accroître la part du marché sur des segments ciblés (clients, produits).
- Augmenter la marge nette.
- Diversifier le mix revenus (clients, produits).
- Décentraliser les prises de décision.

- Réduire les coûts matières.
- Fidéliser les clients à fort potentiel.
- Développer les compétences stratégiques.
- Investir dans des équipements compétitifs.
- Faire des offres cible
- Améliorer la qualité de service.
- Améliorer la satisfaction des clients ciblés.
- Réduire les temps de développement des nouveaux produits. (42)
- 

### **I.10 Conclusion :**

Durant l'élaboration de ce chapitre on a constaté que la performance est complexe à contrôler notamment par le déploiement de système d'indicateurs de performance au vu des différents processus à considérer, la performance apparait ainsi comme une variable déterminante de la réalisation des objectifs de l'entreprise Celle-ci doit mettre en place des outils et méthodes qui lui permettant de pilotée l'entreprise.

## **Chapitre 03 :L'Amélioration De La Performance**

---

- ❖ **Introduction**
- ❖ **Les programmes d'amélioration de la performance**
- ❖ **L'amélioration de la performance basée sur l'outil Lean management**
- ❖ **L'amélioration de la performance basée sur l'outil DMAIC**
- ❖ **Conclusion**

### **I.11 Introduction :**

Le pilotage de la performance est devenu la priorité numéro 1 des entreprises. Pourtant les systèmes de mesure de performance, sont inadaptés à la réalité de l'entreprise, alors que les programmes d'amélioration de la performance ont une longue histoire,. Afin de mieux comprendre le concept l'amélioration de la performance, nous avons abordé les points suivants :

### **I.12 Les programmes d'amélioration de la performance**

#### **I.12.1 De la mesure au pilotage de la performance :**

##### **L'approche complémentaire des programmes d'amélioration de la performance :**

Le contrôle de gestion a la double mission de mesurer la performance et de la piloter. Pour mesurer la performance, il met en place des systèmes d'informations spécifiques à partir d'indicateurs financiers issus de la comptabilité analytique mais aussi d'indicateurs issus des grandes fonctions de l'entreprise comme les achats, la production, la distribution.

Des sélections de ces indicateurs sont diffusées à des fins de comparaison – les Key Performance Indicators (KPI) – et différents niveaux de synthèses de ces informations sont proposés sous la forme de tableaux de bord adaptés aux niveaux de responsabilité et de prise de décision. En outre, des synthèses économique-financières sont produites chaque mois au travers des reportings. Cette mission de mesure de la performance est au cœur de la légitimité de la fonction contrôle de gestion : elle explique pourquoi de nombreux contrôleurs de gestion sont issus des métiers de la finance et de la comptabilité. Cette mission est sans cesse en évolution et nous avons montré au cours des chapitres précédents les évolutions successives qui ont été réalisées en matière de mesure de la performance économique, des premiers grands ratios historiques aux mesures plus récentes de la Valeur économique Ajoutée.

Mais qu'en-est-il de la deuxième grande mission du contrôle de gestion qui est de piloter la performance ? Cette mission s'appuie principalement sur les dispositifs de planification et de détermination des objectifs et sur les modalités de suivi et d'analyse des résultats.

Toutefois, les dispositifs de planification n'entretiennent pas toujours un lien étroit, de premier niveau, avec les opérations et les spécificités techniques des différents services fonctionnels de production, de vente, de logistique ou encore d'administration. De même, les consolidations et agrégations successives propres à la gestion économique et financière prévisionnelle ne permettent pas d'identifier les coûts du non qualité ou de l'insatisfaction des clients dans leurs relations avec l'entreprise. C'est aussi toute la problématique de l'usine fantôme et des coûts cachés qui n'est pas appréhendée aisément par les systèmes d'information comptables et de gestion. (43)

#### **I.12.2 Les différents programmes d'amélioration de la performance**

Les programmes d'amélioration des performances portent des appellations différentes mais ont un certain nombre de points communs, comme celui de suivre des approches méthodologiques fortement structurées et normées. C'est du point de vue des démarches qualité qu'il faut rechercher l'origine de la plupart de ces programmes, même si diverses influences se sont combinées pour au final produire une offre diversifiée dans ses objectifs et ses composantes. On peut regrouper les différents programmes en trois grandes familles :

**L12.2.1 2-1. Les programmes d'amélioration de la qualité :**

On associe l'origine des premières démarches d'amélioration de la qualité à l'américain W.-E. Deming. Statisticien puis consultant, Deming fut très actif dans les années 50, notamment en Asie et en Europe. Il fut un acteur important des différents programmes internationaux d'aide à l'amélioration du management des entreprises, qui furent financées par les autorités américaines au lendemain de la seconde guerre mondiale. Les approches de Deming furent reprises et systématisées par d'autres consultants, dont Juran et Crosby dans les années 60 et 70, qui ont joué un rôle clé, avec le japonais Ishikawa – dans la mise au point des démarches formalisées d'amélioration de la qualité des productions industrielles. Ces démarches proposent une méthodologie structurée ainsi que des outils de mesure statistique, d'analyse des problèmes et d'identification de solutions à mettre en œuvre.

**➤ Une approche structurée :**

Deming a développé une approche structurée de l'amélioration de la qualité en appliquant une approche en quatre phases : le cycle PCDA (Plan, Do, Check, Act), qui permet à la fois de se poser les bonnes questions, d'identifier les meilleures solutions et de les mettre en œuvre. Cette approche a été reformulée et explicitée par la suite en un cycle de cinq phases, dit DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control) comprenant 10 étapes. Cette approche, plus complète, inclut des procédures formalisées d'analyse et de résolution de problèmes ainsi qu'une identification monétaire des économies ou des gains attendus du projet d'amélioration à mettre en œuvre. Cette approche en cinq phases fait l'objet d'un large consensus et on la retrouve, à quelques variantes de forme près, aussi bien dans la normalisation ISO 9000 que dans la démarche six sigma, qui sera présentée plus loin.

**L12.2.2 DMAIC****Phase de définition des problèmes et de chiffrage des coûts (D)**

**Étape 1 :** Sélectionner un ou des projets d'amélioration et quantifier les défauts et problèmes.

**Étape 2 :** Identifier les processus associés aux problèmes avec l'utilisation de l'approche SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer).

**Étape 3 :** Estimer, chiffrer et documenter le coût des défauts et problèmes.

**Étape 4 :** Soumettre et présenter à la direction le projet d'analyse, incluant le budget nécessaire à l'analyse ainsi que l'équipe en charge du projet et une estimation des résultats à atteindre.

**Phase de mesure (M)**

**Étape 5 :** Mettre au point la liste des éléments de processus à mesurer par l'équipe chargée du projet.

**Phase d'Analyse et d'identification des solutions (A)**

**Étape 6 :** études des solutions susceptibles de résoudre les problèmes identifiés.

**Phase de mise en œuvre (I)**

**Étape 7 :** Proposer et documenter les solutions à mettre en œuvre. Mettre en œuvre les solutions et documenter les réductions de coût ou les gains de performance obtenus.

**Étape 8 :** Valider l'efficacité des solutions retenues.

**Phase de Contrôle et de récompense (C)**

**Étape 9 :** Standardiser et documenter les changements apportés aux processus par les solutions mises en œuvre.

**Étape 10 :** Redistribuer une proportion des gains de performance documentés suivant les règles en usage dans l'entreprise.

Ce type d'approche a l'avantage d'être structurante, en permettant :

- d'objectiver la performance attendue par les clients et de faire partager ces attentes de performance en interne.
- de rassembler les parties prenantes autour d'objectifs opérationnels et organisationnels communs.
- de rédiger et de tenir à jour la manière dont l'organisation travaille par le biais des manuels de procédures décrivant chacune des activités et des opérations.
- de définir des formats standards de saisie et de traitement des informations permettant de systématiser la prise d'informations et son analyse.
- de relier les parties prenantes autour d'un processus : clients, fournisseurs, acteurs internes.
- de créer et maintenir un cycle de retour d'information/retour d'expérience permettant aux parties prenantes une amélioration continue de la performance.
- d'accroître la transparence en interne.
- de faciliter et d'accélérer l'apprentissage des nouveaux entrants.
- de traiter les causes des problèmes et non pas seulement les symptômes.<sup>1</sup>

### ➤ Des méthodes statistiques et d'analyse spécifiques :

Cette démarche structurée d'analyse et de mise en œuvre des améliorations dans la conduite des activités, il convient d'ajouter un certain nombre d'outils et de méthodes qui jouent un rôle important dans l'analyse et l'identification des solutions. Il s'agit notamment des approches issues du contrôle statistique des procédés (Statistical Process Control, SPC) développé par Walter Shewart dans les années 30 au sein des Bell Labs, avant d'être repris puis améliorée par Deming, mais aussi des outils et des méthodes comme les diagrammes en arête de poissons pour les analyses causes-effets, les diagrammes de flux et de processus ou encore les diagrammes de Pareto.

### **L12.2.3 2-2. Les programmes d'amélioration de la productivité et de réduction de coût**

Les programmes d'amélioration de la qualité sont principalement tournés vers la satisfaction des clients. Cela n'exclut toutefois nullement le fait qu'ils conduisent à des réductions de coût, grâce à la meilleure organisation et à la rationalisation et l'optimisation des processus permises par la mise en œuvre de ces démarches. Une enquête récente réalisée auprès de 227 entreprises américaines ayant obtenu la certification ISO 9001 : 2000 montre ainsi que 60 % de ces entreprises certifiées estiment avoir réalisées des gains de productivité grâce à la mise en œuvre du système ISO de management de la qualité.

Il existe cependant une catégorie de programmes d'amélioration de la performance ayant pour seul objectif d'améliorer la productivité et/ou de réduire les coûts. De nombreuses approches co-existent, et d'une manière générale, ces actions ont moins fait l'objet d'approches normées que les démarches qualité, même si la plupart de ces programmes se réclament d'une approche de la réduction des coûts par optimisation des processus.

Ces démarches sont la plupart du temps pilotées ou mises en œuvre par des consultants, qui ont créé un véritable marché de l'aide à l'amélioration de la productivité dans différents domaines, les plus importants étant la productivité de la main d'œuvre, l'optimisation de l'utilisation des équipements, la réduction des rebuts

<sup>1</sup> C'est ainsi que l'on voit des organismes humanitaires se lancer dans des programmes d'amélioration de la performance par des procédures de certification ISO. Cf « Medair : première organisation d'aide humanitaire certifiée ISO 9001 : 2000 », in ISO Management Systems, sept.-oct. 2002.

et des pertes matières et composants, l'optimisation de l'utilisation de l'énergie, et enfin la réduction des frais financiers et des frais administratifs. Historiquement, la plupart de ces programmes ont concerné les gains de productivité du personnel. On notera que le marché est stimulé par le modèle contractuel proposé par les cabinets de consultants qui se rémunèrent en partie sur les économies qu'ils auront fait réaliser à l'entreprise. (44)

➤ **Les démarches d'amélioration de la productivité :**

Le cœur des approches d'amélioration de la productivité repose sur un travail de formalisation des ressources et des capacités et de leur utilisation moyenne selon différentes périodes de temps. Une fois ces données collectées, il est alors possible d'améliorer la planification des besoins et de mettre en place des mécanismes d'optimisation de l'utilisation des ressources. Ces optimisations sont obtenues par un allongement des prévisions ainsi que par une plus grande flexibilité et polyvalence des ressources.

Pour ce faire, des collectes systématiques de données sont réalisées afin de mesurer le taux moyen d'utilisation des capacités selon différents horizons de temps : l'année, le trimestre, le mois, la semaine et la journée.

Suivant le type de ressource dont il s'agit d'améliorer la productivité, on mesurera les heures non productives du personnel opérationnel, les espaces sous-utilisés, les pertes et rebuts, les variations de la consommation en énergie, etc.

Les approches conduites peuvent prendre en compte d'autres dimensions comme l'organisation de la transmission de l'information, la qualification des personnels ou encore la qualité de la supervision.

Dans une étude publiée en 2003, l'un des cabinets leader dans l'amélioration de la productivité de la main d'œuvre estime ainsi que plus de la moitié des gains de productivité sont obtenus par une amélioration de la planification et de la qualité de la supervision. (45)

#### **I12.2.4 Les programmes de réorganisation et d'optimisation des processus**

Ces programmes ont pour caractéristique d'afficher des ambitions stratégiques fortes. Ils se définissent comme des outils de configuration ou de reconfiguration des processus et des activités au service d'une stratégie, par opposition aux programmes centrés sur la seule amélioration de l'efficacité opérationnelle.

➤ **Le Business Process Reengineering :**

Le concept de Business Process Reengineering (BPR), que l'on a traduit en France par reconfiguration des processus, est apparu au début des années 90. Le BPR vise à réorganiser les processus clés d'une entreprise en fonction de ses impératifs stratégiques de marchés et de ses clients. Il ne s'agit pas seulement de mieux conduire les opérations et les activités mais de se poser la question du type d'activités qu'il est pertinent de mettre en œuvre pour réaliser au mieux les attentes de performance des marchés et des clients. Le BPR s'est donc voulu une démarche plus globale que les programmes de réduction de coût ou que les démarches qualité : sa mise en œuvre conduit de fait à réorganiser en profondeur les entreprises. Les deux principaux initiateurs du BPR sont Hammer et Champy. (46)

### ➤ Le Lean Management :

Au cœur du Lean management se trouve l'analyse des activités et des processus, ainsi que l'ensemble des techniques associées à l'identification de la création de valeur utile pour le client final. Point important : la démarche déborde les frontières de l'entreprise pour s'intéresser à la chaîne de valeur dans laquelle opère l'entreprise : clients, fournisseurs et partenaires, ce qu'ils attendent et ce que l'on peut leur demander pour améliorer la satisfaction de leurs besoins et l'efficacité opérationnelle des composantes de la chaîne de valeur. Comme le BPR, le Lean management a été considéré comme un outil puissant de remise en cause des modes d'organisation, en permettant d'échapper au regard contraint que l'on pose traditionnellement à partir de l'organigramme et des frontières strictes de l'entreprise et qui limitait fortement l'identification des changements les plus porteurs de performance.

Ce concept de Lean management connaît un grand succès depuis la fin 90 et le début des années 2000. Il a contribué à fédérer les approches qualité et productivité, actualisant de fait la vision de Deming selon laquelle la qualité génère la productivité. La filiation avec les démarches d'amélioration de la qualité est très forte : le Lean management est mis en œuvre par le biais de méthodologies normées, qui ont donné lieu à divers mécanismes de certification, en particulier avec la démarche six sigma. (47)

### ➤ Six Sigma et Lean Six Sigma :

Cette démarche six sigma, également dénommée Lean six sigma dans certaines entreprises<sup>7</sup> a l'avantage de constituer une doctrine claire, formalisée et quantifiée financièrement, donnant lieu à des processus de certification des personnes formées et chargées du déploiement de la démarche dans leur entreprise. Six Sigma repose sur trois piliers

**1. Le client :** c'est à partir du client que sont définis les attributs de la qualité et le niveau d'attente sur chacun des attributs.

**2. Le processus :** Six sigma se concentre sur la façon dont les processus sont organisés afin de réduire les variations dans la qualité des produits ou des services fournis. Les clients –internes ou externes- doivent toujours avoir le même niveau de perception de la qualité du produit, de la transaction ou du service.

**3. L'employé :** Six Sigma concerne l'ensemble des employés qui doivent s'engager envers cette forme d'excellence. Quatre niveaux de formation sont organisés dans ce but : sensibilisation, formation d'équipiers et enfin formation de spécialistes conduisant à une certification avec 4 niveaux : green belt, black belt, master black belt et experts DFSS (Design For Six Sigma).

La démarche vise à répondre avec le plus de pertinence et d'efficacité possible aux demandes des clients en termes de produits et de services, afin d'améliorer la rentabilité globale de l'entreprise. Six Sigma s'applique aussi bien aux activités de développement, de support et de services aux clients qu'aux activités de production. Dans les faits, la démarche s'applique bien lorsqu'il est possible d'obtenir des données quantifiées sur les activités et c'est aussi l'un des intérêts de la démarche que de formaliser et mesurer systématiquement les activités des services administratifs, commerciaux et fonctionnels.

Ce type de programme est particulièrement lourd et coûteux à mettre en œuvre et n'est généralement déployé que dans le cadre de grandes organisations.

Il a conduit certaines entreprises à créer un service fonctionnel spécifique d'assistance au déploiement des programmes de Lean management. Ce service fonctionne en

complémentarité avec le contrôle de gestion, qui a la responsabilité de chiffrer les économies ciblées par les actions programmées et de les comptabiliser après mise en œuvre. Le contrôle de gestion contribue à donner priorité aux actions conduites par les équipes dédiées à l'amélioration continue des performances et en valorisant financièrement les gains et économies réalisés. (47)

### **L12.3 La mise en œuvre des programmes d'amélioration des performances**

La mise en œuvre de programmes d'amélioration de la performance n'est pas toujours couronnée de succès et nombreuses sont les entreprises qui ont enregistré des échecs. Mal conduites, de telles démarches exposent à ce que l'on n'obtienne pas les améliorations ou les économies ciblées, ou bien que celles-ci ne soient obtenues que le temps de la conduite du programme, sans garantie de pérennité, ou encore que l'on démotive les parties prenantes au projet et par extension, l'organisation et son management.

Ces démarches ne sont donc pas sans risques mais n'exposent pas non plus aux mêmes types de risques : une démarche d'amélioration continue de la qualité ne remet pas autant en cause qu'une démarche de réorganisation par les processus, qu'il est d'ailleurs beaucoup plus difficile d'appréhender dans ses objectifs et ses attendus.

#### **L12.3.1 Choix et décision de mise en œuvre d'un programme d'amélioration des performances :**

Combien de programmes interrompus avant leur mise en œuvre effective ou encore restés circonscrits à une entité ou un processus pilotent, Face à la lourdeur de ces démarches et aux risques d'enlisement, il est important que les dirigeants appréhendent des enjeux précis de réussite ainsi que les exigences d'engagement de leur part mais aussi de l'encadrement.

N'oublions pas les effets mimétiques très courants dans l'univers du management et de la gestion : de nombreux consultants et services fonctionnels vivent pour une large part du lancement et de la mise en œuvre de ce type de programmes et nombreux sont ceux qui montent en épingle les programmes d'amélioration de la performance réalisés par d'autres entreprises, généralement concurrentes et dotées d'un pouvoir d'attraction car plus rentables ou plus grandes.

Que faut-il prendre en compte pour préparer et instruire une décision relative à la mise en œuvre d'un programme d'amélioration des performances ? En premier lieu, il convient de choisir la démarche la plus en phase avec les enjeux recherchés. S'il est perçu comme assez naturel qu'une entreprise industrielle soit soucieuse de qualité – les programmes d'amélioration de la qualité et de certification ne génèrent pas de résistances importantes – il en va tout autrement des autres types de programmes, qui visent à réorganiser les entreprises pour gagner en productivité, en réactivité, en innovation et en coûts. Ces programmes sont beaucoup plus risqués car ils remettent en cause des situations de pouvoir, des habitudes et des avantages existants au profit de nouveaux acteurs qui sauront tirer avantage de ces changements.

La décision nécessite un minimum de préparation pour les dirigeants telle que l'évaluation du degré de changement envisagé – simple changement de procédure ou refonte des structures et des équipes –, une sociographie des populations impliquées dans l'opération – alliés, opposants, passifs – une estimation financière sérieuse des investissements nécessaires, des facteurs de succès, des retombées et des risques de l'opération. Des phases peuvent être planifiées pour fixer des repères susceptibles de conduire à un arrêt ou une poursuite ou à une redéfinition de l'opération.

Enfin, il est important d'afficher une certaine constance : on ne peut changer d'approche et de programme tous les deux ou trois ans au rythme des modes et des changements d'appellation. Il est préférable de faire évoluer le spectre d'application d'une méthode, par exemple de l'amélioration de la qualité vers une amélioration du pilotage des projets ou de la réduction des délais voire des coûts. Certaines entreprises n'ont pas échappé à la succession de méthodes présentées toutes comme « la » méthode qui va permettre de résoudre les problèmes et restaurer la compétitivité : de telles successions finissent par lasser, décrédibiliser et du même coup démotiver les parties prenantes (47)

### **I.13 L'amélioration de la performance basée sur l'outil Lean management**

#### **I.13.1 Lean :**

Le terme Lean fait désormais partie du vocabulaire courant des entreprises.

Certains l'associent au système de production inventé par Toyota, mais la limitent à la chasse aux gaspillages et à la réduction des coûts. En réalité, le Lean est beaucoup plus que cela.

Le Lean est une démarche systématique qui tend à éliminer toutes les sources d'inefficacité des chaînes de valeur et à combler l'écart entre la performance réelle et les exigences des clients et des actionnaires. Son objectif est d'optimiser la qualité, les coûts et les délais de livraison, tout en améliorant la sécurité du personnel. Pour atteindre un tel objectif, il convient d'agir sur les trois sources d'inefficacité : les gaspillages, la variabilité et la flexibilité.

Il existe des liens évidents entre, d'une part, les trois objectifs d'amélioration – qualité, coûts et délais – et, d'autre part, les trois sources d'inefficacité. Éliminer les gaspillages permet en effet de réduire les coûts ; supprimer la variabilité améliore la qualité et permet de diminuer les gaspillages. Au lieu de se contenter d'optimiser certaines parties ou certains processus de manière individuelle, une démarche Lean cherche à améliorer le système dans sa totalité.

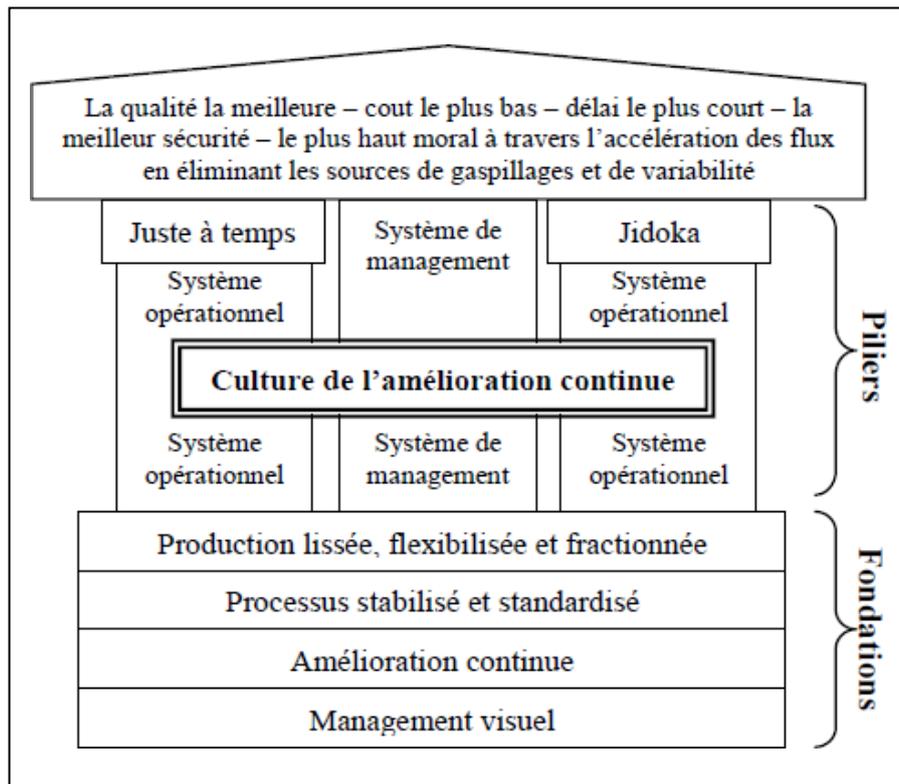


Figure 8 : Modèle actuel du Lean

➤ **Les fondations :**

- Le management visuel.
- La standardisation.
- La stabilité des flux de production.

➤ **Les deux piliers :**

- Une production en juste-à-temps, l'objectif du pilier Juste à temps est de répondre aux besoins du client, à l'instant prévu et en optimisant les ressources.
- Une production qui garantit la qualité sur chaque machine. L'objectif du pilier Jidoka est de rendre visible les problèmes de qualité.

La Culture Lean représente l'ensemble de comportements nécessaires, à tous les niveaux de l'entreprise, au bon fonctionnement des systèmes opérationnel et de management (48)

**I.13.2 Définition du Lean Management :**

Le Lean management est un système d'organisation industrielle initié dans les usines japonaises du groupe Toyota (Toyota Production System) au tout début des années 70. Il s'agit d'un système d'organisation plus complexe que ce que pourrait laisser entendre la traduction littérale française, management "maigre".

L'objectif étant d'améliorer au mieux la performance des processus en exploitant les méthodes, techniques et pratiques déjà à la disposition des managers de la production industrielle.

Le Juste à temps, la qualité à tous les niveaux des processus et la réduction des coûts sont ainsi au programme.

Vue sous un angle plus pratique, plus concret, la démarche repose essentiellement sur la résolution active des problèmes récurrents de la production industrielle quel que soit le domaine d'activité (49)

Ainsi :

- La diminution des stocks
- La lutte contre les gaspillages et la réduction des défauts
- Le juste à temps
- La production à flux tirés (Kanban...) et la maîtrise des délais
- La flexibilité et la gestion efficace des compétences
- Tout comme la réduction des coûts, sont parties intégrantes de la démarche

### I.13.3 Les outils de Lean management

Le Lean Management s'appuie sur une multitude d'outils permettant de concrétiser son objectif. Parmi ces outils, nous citons :

- **5S** : méthode d'organisation des postes de travail, qui aide à réduire les gaspillages causés par le désordre, le temps perdu pour trouver un outil ou un équipement libre, des déplacements inutiles, des étapes redondantes ou inutiles, des machines en double. C'est l'une des premières méthodes à mettre en œuvre dans une démarche de Lean. Elle vise aussi à changer la mentalité des opérateurs et de l'encadrement.
- **KANBAN** : Une gestion KANBAN se matérialise par un circuit de containers et d'étiquettes entre postes avals et amonts. Cet outil du Lean Manufacturing permet de tirer les flux au lieu de les pousser, par des moyens simples ne reposant pas sur l'informatique.
- **SMED** : Méthode d'analyse et de diminution des temps de changement de production (ou de série), dont l'objectif est surtout de diminuer la taille des lots pour diminuer la valeur des stocks (produits finis et produits intermédiaires). La diminution des stocks est un objectif prioritaire du Lean Management.
- **KAIZEN** : C'est une des composantes essentielles du Lean Management. Il est l'amélioration graduelle, ordonnée et continue impliquant toutes les personnes de l'organisation. Pour mettre en œuvre l'état d'esprit Kaizen, on utilise la méthode PDCA, l'outil indispensable nécessaire à l'amélioration continue.
- **TPM** : Méthode fondée sur l'observation sur le terrain et la résolution des pannes qui affectent une installation, avec la participation des opérateurs.
- **6 Sigma** : Le 6 Sigma est une vision et un engagement philosophique envers les clients pour fournir des produits avec la meilleure qualité et au prix le plus bas. Le 6 Sigma visent un niveau de qualité à 99,9997% de rendement pour les produits et les processus. Le 6 Sigma est une application pratique de méthodes et d'outils statistiques pour aider à mesurer, analyser, améliorer et contrôler les processus. (50)

**I.13.4 Influence du système Lean :**

Les bénéfices du Lean qui conduisant à l'amélioration de la performance sont multiples. Ces bénéfices améliorent non seulement la performance opérationnelle, administrative et stratégique, mais plusieurs études ont identifié des impacts positifs du système Lean sur le personnel. Par exemple, la mise en oeuvre du Lean génère une amélioration de la motivation du personnel. D'autres améliorations peuvent être observées sur plusieurs niveaux : Amélioration de la gestion des stocks, réduction des délais de fabrication, amélioration du rendement de la production, amélioration de la productivité de la main d'oeuvre, amélioration des conditions de travail/ ergonomie, amélioration de la satisfaction du client, réduction des temps de changements de série....

En contrepartie, certains travaux ont relevé des impacts négatifs générés par les pratiques Lean tels que l'augmentation du stress du personnel. Cependant, ces résultats doivent être nuancés. En effet, une étude multi-site réalisée auprès de 1300 personnes n'a mis en évidence aucune relation entre le niveau d'application des pratiques Lean et le niveau de stress du personnel, l'augmentation du stress constatée dans les entreprises engagées dans une démarche Lean serait plus le reflet de l'impact des choix managériaux que de l'application du Lean proprement dit.

La démarche d'amélioration de la performance des équipements industriels basée, simultanément, sur les outils Lean Management.

La démarche est composée de 4 phases :

**I.13.4.1 Phase 1 : Phase d'analyse**

Aujourd'hui, la difficulté pour les entreprises est de mesurer les interactions entre les différentes dimensions de la performance. En effet, Une entreprise est assimilée à une chaîne constituée de plusieurs maillons (services). La robustesse de cette chaîne dépend de son maillon le plus faible. Si nous négligeons un maillon de la chaîne, toute l'entreprise va être impactée. Certes, chaque service cherche à être le plus performant, or, la performance d'une fonction ne doit pas impacter la performance des autres fonctions. Ainsi, la performance d'une entreprise réside dans la performance de son service le moins performant. Nous préconisons donc d'établir une analyse SWOT. Cet outil va nous renseigner au mieux sur les atouts (potentialité) et les faiblesses (points faible) de l'entreprise qui vont nous faciliter, par la suite, les prochaines phases.

**I.13.4.1.1 Analyse par le modèle SWOT :****➤ Etape 1 : Analyse interne :**

L'analyse interne recense, à partir du diagnostic des ressources et des compétences, les caractéristiques actuelles de l'organisation, vues comme des forces ou des faiblesses selon les activités exploitées.

- Les forces sont les aspects positifs internes sur lesquels on peut bâtir dans le futur.
- Les faiblesses sont les aspects négatifs internes mais contrôlés par l'organisation et pour lesquels des marges d'amélioration existent.

**➤ Etape 2 : Analyse externe :**

L'analyse externe consiste à analyser le secteur et l'environnement de l'entreprise. Cette analyse débouche sur l'évaluation des principales menaces et opportunités.

- Les menaces sont les problèmes ou obstacles extérieurs, qui peuvent empêcher le développement d'un secteur.

- Les opportunités sont les possibilités extérieures positives, dont on peut éventuellement tirer parti, dans le contexte des forces et des faiblesses actuelles.

Le modèle SWOT présente l'avantage de concevoir une schématisation rapide, claire et précise en situation complexe. Ainsi, à partir des résultats obtenus du questionnaire, nous élaborons la matrice SWOT.

L'intérêt du modèle SWOT repose sur la combinaison de ces analyses conditionnée par quatre critères :

- **Force/opportunités** : s'appuie sur les compétences fortes afin de définir de nouvelles opportunités extérieures pour la réalisation de la stratégie ;
- **Force/Menaces** : assemble des savoir-faire internes à l'entreprise pour affronter les menaces extérieures ;
- **Faiblesses/opportunités** : vise à améliorer ses points faibles en révélant les faiblesses internes et exploitant les opportunités externes ;
- **Faiblesses/Menaces** : permet de définir une stratégie pour une entreprise consciente de ses faiblesses afin de se protéger de menaces extérieures.

Une fois la matrice SWOT complétée, il est nécessaire de mettre en place une stratégie : d'une part insister sur les points forts et profiter des opportunités du projet, d'autre part surmonter les faiblesses pour prévenir les menaces. Il convient lors de cette phase d'explorer les possibilités offertes par l'analyse. (51)

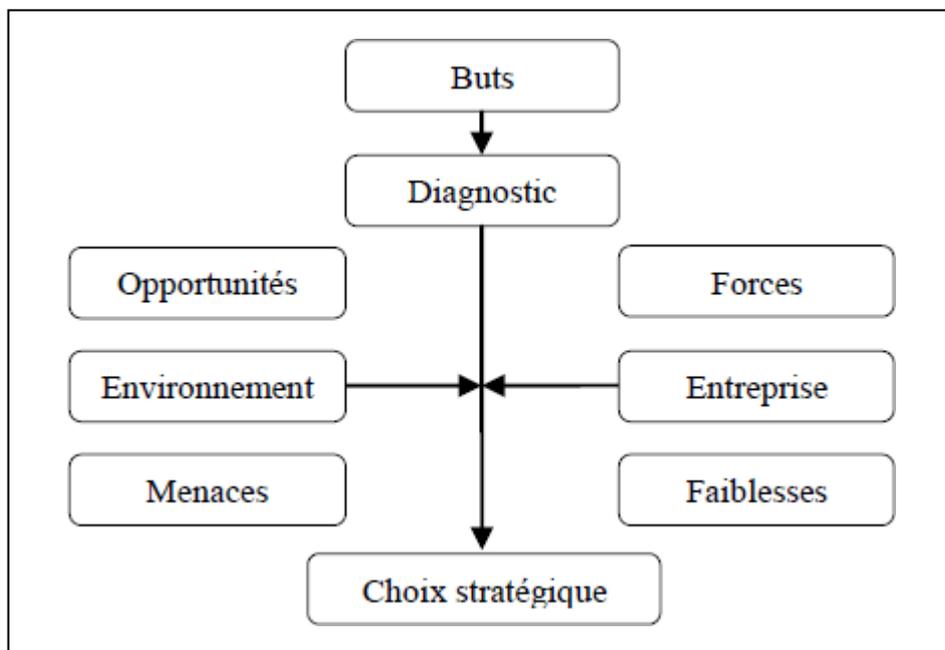


Figure 9 : Modèle SWOT

### I13.4.2 Phase 2 : Cartographie des activités clés du processus de production

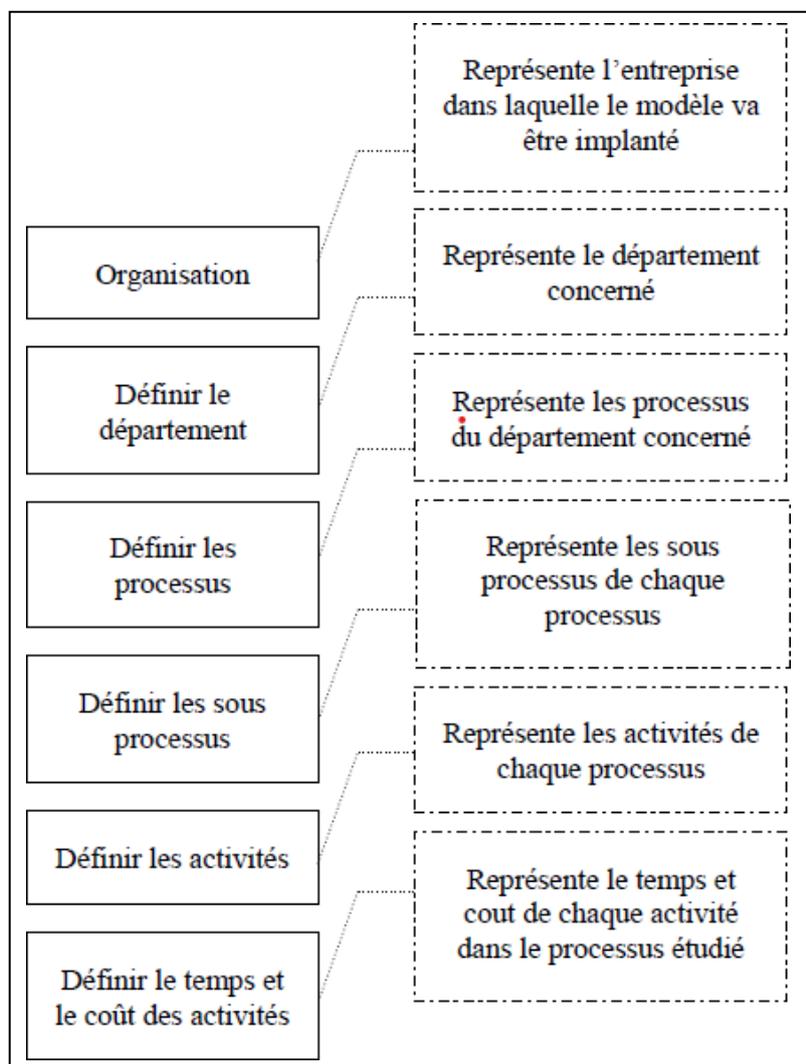
La cartographie des processus ou la VSM est une représentation graphique des processus d'une entreprise. Elle consiste à décomposer l'entreprise en activités stratégiquement importantes pour comprendre leur impact sur le comportement des

coûts et la différenciation. Elle offre une vue globale du fonctionnement de l'organisme et permet de visualiser ses processus ainsi que leurs interactions. On dit que la cartographie de la chaîne de valeur est la première composante de votre trousse à outils – la première étape consistant à créer la stratégie de votre entreprise.

Les avantages de la cartographie de processus sont de permettre de communiquer de manière identique à un grand nombre d'acteurs impliqués dans une activité complexe et de donner du sens et de la clarté immédiate sur les tâches à réaliser.

La plus grande utilité de cet outil, est qu'il force à aller sur le terrain, à faire des observations instantanées, des rencontres, poser des questions etc.... et donc à comprendre la vraie vie et pouvoir en extraire les améliorations potentielles.

Cette phase concerne la cartographie du processus de production et leurs activités clés (46)



*Figure 10 : Cartographie du processus de production*

Après la définition des activités clés du département étudié, le temps et le coût de chaque activité sont définies afin d'en extraire les activités avec et sans valeur ajoutée.

### L13.4.3 Phase 3 : Etude des sources de gaspillage et proposition d'actions d'amélioration

L'objectif principal de cette phase est, d'une part, étudier les gaspillages potentiels dans un contexte industriel et d'autre part de proposer des actions d'amélioration Lean.

#### ➤ Les types de gaspillage (gaspillages liés à la production):

**Surproduction** : Produire plus que la demande exigée par le client. Par exemple, produire des pièces non commandées par le client ou réaliser une production plus tôt ou plus rapide que ce qui est requis par la prochaine étape du processus.

**Stockage inutile** : Stocker des quantités supérieures à la quantité nécessaire pour l'étape suivante du processus de fabrication. Par exemple, avoir des matières premières, encours ou produits finis en excès.

**Temps d'attente** : Temps sans valeur ajoutée consacré à attendre du matériel, des instructions ou un responsable. Par exemple, attendre des renseignements, des outils...

**Déplacements et Transports inutiles** : Déplacer des pièces, des produits, des données sans que le transport ait une réelle utilité. Par exemple, mauvaise optimisation des flux de matières ou longues distances entre les étapes d'un processus.

**Traitements inutiles** : Fabriquer des produits qui ne répondent pas aux caractéristiques exigées par la clientèle. Par exemple, effectuer de nombreuses actions inutilement pour parvenir au résultat souhaité.

**Mouvements inutiles** : Réaliser des mouvements inutiles pour l'exécution du travail. Par exemple, recherche d'outils, de pièces ou d'information.

**Production de Pièces défectueuses** : Fabriquer des produits défectueux ou devant être rectifiés. Par exemple, erreurs de conception, de fabrication ou de contrôle.

**Sous-utilisation des compétences** : Perdre du temps, d'idées et de compétences en ne prenant pas en compte les idées des employés. Par exemple, réaliser des tâches pouvant être éliminées, attendre les instructions, manque d'implication du personnel, absence... (52)

#### ➤ Les actions d'amélioration proposée

En analysant chaque outils Lean et chaque type de gaspillage cités précédemment, nous avons déterminé un ensemble d'actions d'amélioration de la performance industrielle :

- Définir et cartographier la procédure de travail.
- Déterminer et optimiser les flux physiques et les flux d'information.
- Détecter et réduire les temps d'attente.
- Identifier les contraintes de chaque processus.
- Suivre la fiabilité, la disponibilité, la maintenabilité et la sécurité de la machine.
- Assurer la sécurité du personnel lors des inspections des machines.
- Définir et contrôler la procédure de production (désassemblage, remplacement, changement d'outil, assemblage...).
- Standardiser et simplifier l'accès aux machines.
- Identifier la cause racine réelle de chaque panne, défaut... (définir les causes liées au 5M).

- Définir une check liste claire pour l'entretien de chaque équipement.
- Contrôler la qualité des pièces de rechange achetées.
- Implémenter le Poka Yoke.

**L13.4.4 Phase 4 : Expérimenter le model dans un cas industriel**

➤ **Cartographie des processus et des activités clés du département de production :**

Toute entreprise dispose de ressources matérielles et immatérielles. Malgré que les ressources immatérielles soient d'une importance capitale et doivent être étudiées, nous nous intéresserons dans notre étude aux ressources matérielles. En effet, près de 90% du budget de l'entreprise est investi au niveau des équipements et ces équipements sont principalement exploités par la fonction production.

La figure 03(exemple d'une Cartographie des processus de production), présente une cartographie générale de l'entreprise en se focalisant sur le département production. Dans cette figure, les processus, sous-processus de la production ont été développés. Cette cartographie nous permet de déterminer l'ensemble des activités liées à la cette fonction.

A partir de là, nous serons en mesure de déterminer la valeur ajoutée (ou la non-valeur ajoutée) de chaque activité puis de définir les sources de gaspillages (précédemment développés) que connaît l'entreprise. Ainsi, les outils Lean Management et les actions d'amélioration proposées adéquats pourront être mis en œuvre.

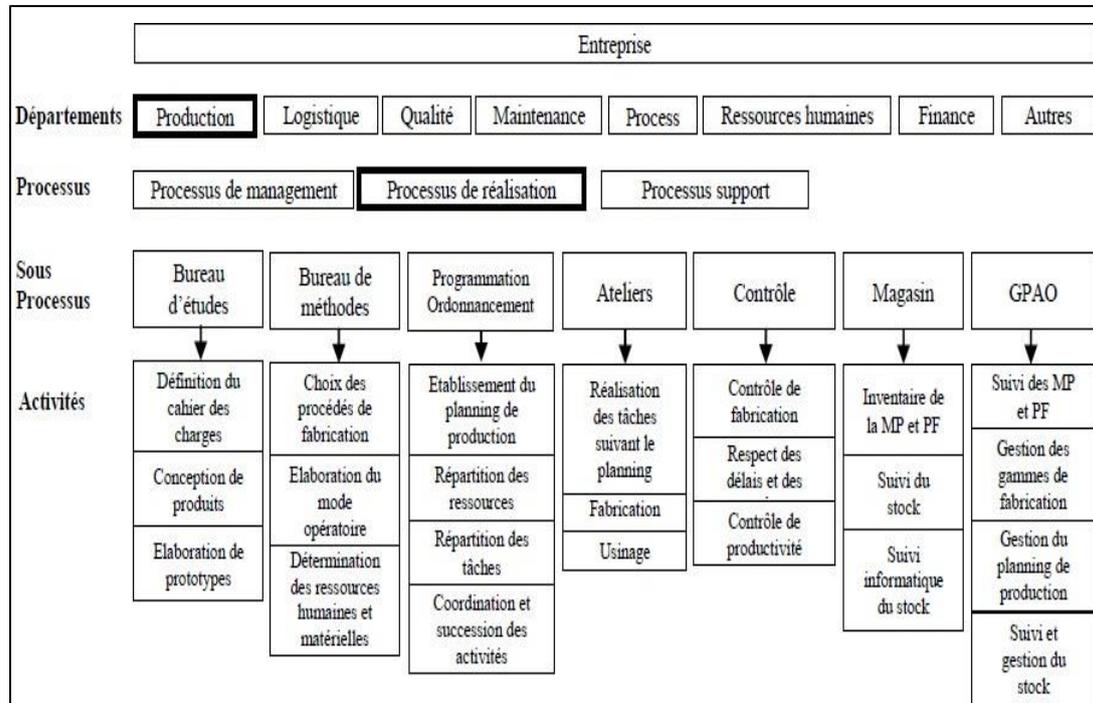


Figure 11 : Exemple d'une Cartographie des processus de production

**I.14 L'amélioration de la performance basée sur l'outil DMAIC****I.14.1 Historique de l'outil DMAIC :**

La méthode DMAIC est liée depuis toujours à la méthode Six sigma, créée par l'entreprise Motorola à la fin des années 1980. Il s'agit d'une méthode d'amélioration continue particulièrement efficace dérivée d'une démarche qualité mise en place au sein de l'entreprise. Avec l'augmentation permanente de la complexité des produits demandés par les clients et des processus à mettre en place pour s'assurer de leur réalisation et de leur qualité, il était nécessaire de pouvoir compter sur une méthode fiable et efficace. C'est ainsi qu'est née Six sigma, une méthodologie de résolution de problèmes. La méthode a été dans un premier temps utilisée pour des processus industriels, mais a rapidement été étendue à tous types de processus. Elle est donc applicable aussi bien à des processus industriels, administratifs, logistiques ou encore commerciaux. Elle s'est notamment répandue à partir de 1990 lorsque General Electric a décidé de l'utiliser et de l'améliorer pour ses propres processus internes (53)

**I.14.2 Définition de la méthode DMAIC :**

DMAIC, méthode clé du projet six sigma, est fondée sur l'analyse des données afin d'optimiser puis de stabiliser les processus de l'entreprise. Chacune des lettres du sigle se réfère à une étape bien spécifique de la démarche. La philosophie de cette démarche est aussi utilisable dans d'autres contextes que le cadre du projet Six Sigma. Le DMAIC est une méthode de résolution de problèmes et d'outils techniques d'amélioration des processus, appliqué sur une base projet afin d'améliorer la satisfaction des clients et d'atteindre les objectifs stratégiques de l'entreprise. L'utilisation du DMAIC vise à améliorer la performance des processus et à maîtriser les risques, en rationalisant l'organisation et le fonctionnement de l'entreprise pour réduire les coûts, les délais et augmenter la qualité.

La méthode se déroule selon cinq étapes.

- Définir
- Mesurer
- Analyser
- Améliorer
- Contrôler

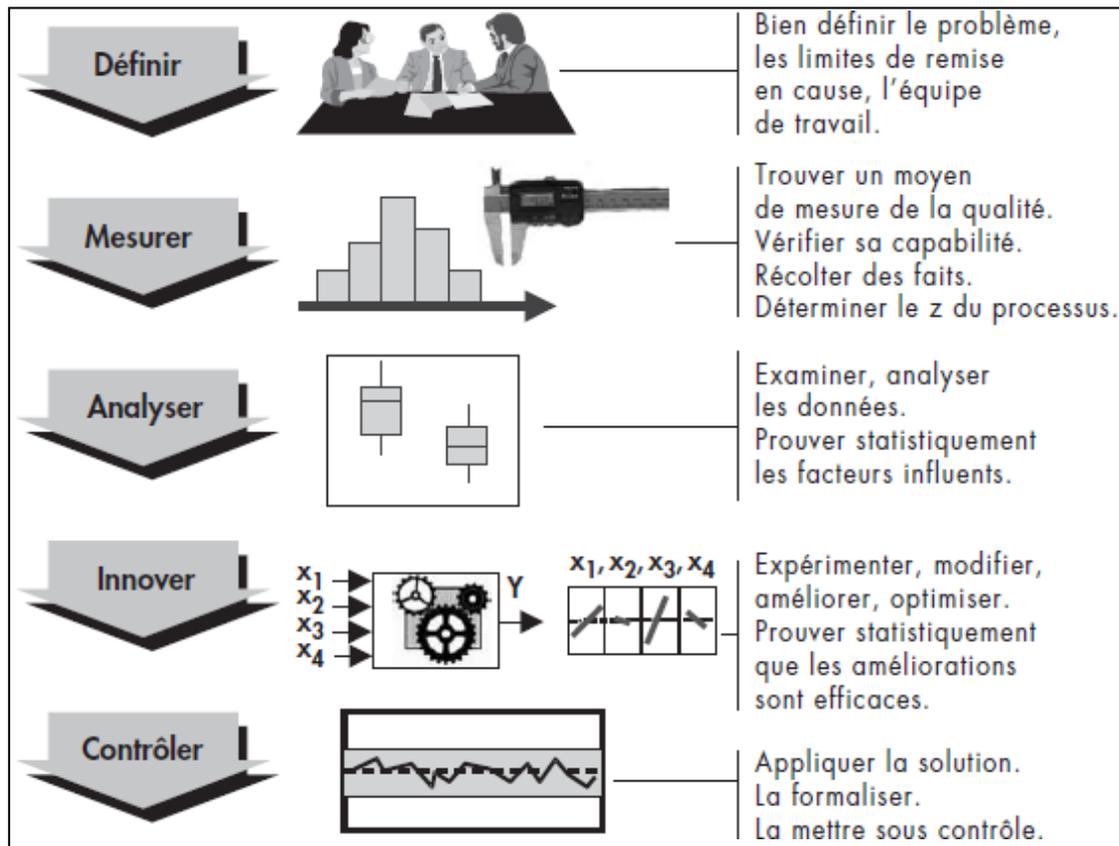


Figure 12 : les 5 étapes de la méthode DMAIC

**L14.2.1 Étape 1 : Définir**

➤ **But de l'étape**

Pour résoudre un problème, il faut d'abord bien définir quel est le problème. Après avoir sélectionné le problème sur lequel on doit se pencher, on cherchera dans cette étape à d'abord parfaitement décrire qui est le client, quelle est son insatisfaction et quelle est la (ou les) grandeur Y qui permet de traduire cette insatisfaction.

Cette première étape de la méthode DMAIC consiste à définir précisément le projet, le processus à améliorer ou le problème à traiter. On établit une synthèse de toutes les données connues, à commencer par le périmètre à prendre en compte et les objectifs à atteindre. Il faut prendre en compte la demande du client, ce qu'il attend, et identifier les gains potentiels en termes de performances et de budget. L'utilisation d'une cartographie du processus à améliorer permettra d'identifier plus facilement les différents acteurs et facteurs pouvant influencer sur ses performances. (54)

➤ **Les outils utilisés**

L'outil fondamental pour cette étape est le QOOQCP. Mais tous les outils de base des démarches de résolution de problème sont utilisés comme par exemple :

- Pareto.
- Cinq Pourquoi.
- Histogramme.

**I14.2.2 Étape 2 : Mesurer****➤ But de l'étape**

Cette étape à deux objectifs :

- Le premier consiste à vérifier que la chaîne de mesure utilisée n'est pas déjà une source importante de variabilité. Pour cela, après avoir vérifié le rattachement de l'instrument à la chaîne d'étalonnage, on vérifie que la variabilité due aux défauts de répétabilité (plusieurs mesures d'un opérateur) et de reproductibilité (plusieurs opérateurs) n'est pas trop forte.

- Le second objectif de cette étape est de récolter des faits en observant le processus.

Mesurer la situation actuelle en collectant les informations disponibles et en les classant par type de défaut. Identifier les KPI qui servent à mesurer la performance du processus. (31)

**➤ Les outils utilisés**

Les outils seront des outils de métrologie pour valider la capacités des moyens de contrôle et des outils de saisie d'information sur le poste de travail.

- Test R&R répétabilité et reproductibilité.
- Feuille de relevés.
- Carte d'observation.

**I14.2.3 Étape 3 : Analyser**

Comprendre le processus. Quand, Où et Comment les défauts se produisent ? 3ème étape de la démarche DMAIC, Utilisation des outils analytiques et statistiques pour identifier les causes de problèmes. Á ce stade du déroulement de la méthode, il faut comprendre les problèmes pour pouvoir formuler par la suite les solutions susceptibles de combler l'écart entre la situation présente et les objectifs clients. (16)

**➤ But de l'étape**

Conformément à toutes les méthodes de résolution de problème, DMAIC impose une phase d'analyse avant de modifier le processus. L'étape 2 nous a permis de récolter des faits, l'étape trois nous permettra de les analyser lors de cette étape, il s'agit d'identifier soigneusement les causes de variabilité et de comprendre pourquoi les défauts se produisent. Les données : L'analyse s'effectue à partir des données collectées lors de la phase de mesure précédente.

**➤ Les outils utilisés**

Cette étape fait largement appel aux outils statistiques. On utilisera notamment :

- le diagramme en arête de poisson.
- les tests de comparaison de moyennes, de variance, de fréquences.
- les boîtes à moustaches.
- les analyses factorielles.
- les analyses de la variance.
- les régressions multiples.

**I14.2.4 Étape 4 : Améliorer****➤ But de l'étape**

Après avoir déterminé les sources potentielles de la dispersion lors de l'étape d'analyse. (54)

Il faut maintenant améliorer le processus. C'est le but de cette étape d'amélioration.

Les améliorations à apporter au processus ou au projet vont être mises à en place lors de cette étape. Un inventaire le plus exhaustif possible des solutions à apporter pour éliminer les causes des problèmes identifiées dans l'étape précédente doit être fait. Un arbitrage doit être fait à partir de cette liste de solutions afin de déterminer lesquelles sont prioritaires en termes d'efficacité et d'urgence. Les solutions retenues doivent être viables économiquement et techniquement, et s'intégrer dans le processus actuel. Les améliorations sont alors mises en place afin d'éradiquer la ou les causes initiales du problème. Les outils nécessaires sont également utilisés afin de s'assurer de tester la solution et de prouver son efficacité.

➤ **Les principales actions**

- \_ Synthèse des connaissances acquises.
- \_ générer des solutions et sélectionner les plus efficaces.
- \_ valider les solutions par une démarche expérimentale.
- \_ analyser les risques.
- \_ planifier la mise en œuvre de la solution.

➤ **Les outils utilisés**

Les principaux outils utilisés lors de cette étape sont :

- \_ Le déballage d'idées.
- \_ Le plan d'action (Qui Quoi Quand).
- \_ Les plans d'expériences (modification de plusieurs facteurs).
- \_ Les tests de comparaisons (modification d'un facteur).

#### **I.14.2.5 Etape 5 : Contrôler**

Cette dernière étape de la méthode DMAIC va permettre la mise en place du contrôle de la solution choisie à partir d'indicateurs pertinents. Il s'agit de faire en sorte que les actions mises en place le soient de façon pérenne sans qu'aucune dégradation de performances ne soit constatée. L'objectif de la procédure de contrôle mise en place dans la méthode DMAIC est de se donner la possibilité de rectifier les améliorations apportées si l'on n'obtient pas les résultats escomptés. A ce stade, ce sont les équipes opérationnelles qui prennent en charge le travail de contrôle et de suivi du processus ou du projet.

#### **I.15 Conclusion :**

L'ensemble des aspects du Lean Management que nous avons décrit dans ce chapitre donne la dimension d'une telle approche de la performance industrielle.

Il s'agit dans un premier temps de définir une stratégie claire et de la déployer dans tous les secteurs de l'entreprise au travers de méthodes, d'outils, mais également et c'est peut-être cela le plus important, d'une certaine culture de l'entreprise.

Utiliser la méthode DMAIC peut s'avérer un excellent moyen pour trouver des solutions à des problèmes complexes.

La méthode DMAIC a été d'abord utilisée dans le secteur industriel aujourd'hui il est utilisé dans tous les domaines et pour tous types de processus et même sur le plan personnel.

# *Partie pratique*

## **Chapitre 4 : présentation générale**

---

- ❖ **Introduction**
- ❖ **Industrie électroménagère en Algérie**
- ❖ **Présentation de l'organisme d'accueil**
- ❖ **Contexte de projet**
- ❖ **Conclusion**

### **I.16 Introduction :**

Dans ce chapitre on va donner un aperçu sur l'industrie électroménagère en Algérie, vu que notre projet de fin d'études est effectué dans une unité de production de réfrigérateurs et congélateurs, ce qui va nous aider à avoir une vision claire sur le marché, les clients et leurs exigences, ensuite ce chapitre présentera l'entreprise « IRIS » et l'unité de production « URF2 », le cahier des charges et le contexte du projet, la démarche utilisée pour le réaliser et la planification des tâches .

### **I.17 Industrie électroménagère en Algérie**

#### **I.17.1 Présentation, Historique et évolution de l'industrie électroménagère en Algérie :**

##### **1980**

La construction d'une industrie de l'électroménager a débuté en Algérie dans les années soixante-dix par la création de la SONELEC (société nationale de fabrication et de montage du matériel électrique). La restructuration de cette dernière en 1983 a donné lieu à la naissance de plusieurs autres entreprises publiques dont l'entreprise nationale des industries de l'électroménager (ENIEM) qui a dominé pendant longtemps cette industrie, dans le passé cette filière était principalement centrée dans la région ouest (sidi bel Abbes) et au centre de pays (Tizi Ouzou) où sont ENIE et ENIEM implantées représentant les deux leaders de l'industrie électroménagère algérienne.

##### **2000 -2002**

Le marché de l'électroménager dominé par l'importation, a abouti à compromettre dangereusement le secteur productif national qu'il soit privé ou public, en réduisant fortement ses capacités d'emploi.

La production nationale d'électroménager ne couvrait qu'environ 40% du marché national.

##### **2002-2019**

Longtemps dominé par le secteur public avant l'ouverture économique ; le marché national de l'électroménager a connu l'affluence des multi nationales et le développement de partenariats.

Aujourd'hui, la configuration de cette industrie a changé et de nouvelles règles de jeux s'imposent à ses acteurs, beaucoup d'entreprises ont disparu et d'autres entreprises publiques et privées ont rejoint le marché tel que le groupe condor en 2002, IRIS en 2004...etc.

### I.17.2 Situation actuelle :

Vu la situation actuelle, Il nous a été extrêmement difficile de trouver des données récentes et synthétiques sur l'état actuel du marché Algérien de l'électroménager Nous nous sommes contenté des données partielles retrouvées à partir de nos recherches sur le net et un mémoire fin d'études (55). Et une revue 'Algérie industrie ' (56).

- Le marché est représenté par seulement 13 % d'entreprises publiques et 87 % d'entreprises privées.
- Sur une cinquantaine de marques qui ont été créés durant la période 2005-2006 le marché national a vite connu une décantation en 2008-2009 et où seuls huit principaux concurrents demeurent. Les grandes marques et les moins grandes.
- Le marché national de l'électroménager a connu une forte concurrence, notamment le réfrigérateur et la cuisinière, c'est une concurrence de prix mais pas de qualité.
- Le Marché Algérien n'est ni monopolistique, ni oligopolistique, mais proche de la concurrence pure et parfaite, les entreprises disposent d'une marge de manœuvre (possibilité d'agir sur le marché) plus ou moins grande pour fixer des prix. Il se caractérise par son dynamisme, sa volatilité. Il est très sensible au prix, à l'effort commercial. Il subit l'influence de l'innovation technologique.

#### I.17.2.1 Fiche technique:

Nombre entreprise active dans le secteur électroménager et électronique	983 entreprises (68 émargent au dispositif CKD \SKD)
Production	15 millions de produit en 2017 1,4 millions téléviseur Près de 1 million de réfrigérateurs
Exportation	Près de 100 millions de dollars en 2018 (Augmentation de +70 par rapport à 2017)

Figure 13:Fiche technique du secteur électroménager et électronique

### I.17.3 Matrice SWOT du secteur électroménager en Algérie :

Cette matrice sert à évaluer le secteur électroménager en Algérie, en déterminant les aspects négatives et positives, ce qui facilite la prise des décisions :

<b>I N T E R N e</b>	<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les facilités de paiement</li> <li>-le service après-vente</li> <li>-liens technologiques forts avec des opérateurs étrangers de renommée mondiale</li> <li>- proximité du marché</li> <li>- coûts de main d'œuvre et d'énergie bas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-absence d'une stratégie ressources et développement</li> <li>-dépendance envers les importations</li> <li>-- faible productivité</li> <li>- négligence de la sous –traitance</li> </ul>
<b>E X T E R N e</b>	<b>Opportunités</b>	<b>Menaces</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- des ressources humaines qualifiées en croissance (techniques, administratives et commerciales)</li> <li>- des besoins qui restent forts du marché Algérien aussi bien par rapport au premier équipement qu'en remplacement ou en pièces détachées</li> <li>- les accords avec les grands opérateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-les décisions d'arrêts d'importation des kits ou des matières premières</li> <li>- le changement de mode de paiement des fournisseurs</li> <li>- instabilité de l'économie et de marché</li> <li>- concurrence avec les entreprises étrangères</li> <li>-existence d'un marché informel (30-40%)</li> </ul>

Figure 14 : Matrice SWOT du secteur électroménager en Algérie

### I.18 Présentation de l'organisme d'accueil :

#### I.18.1 Présentation d'iris :

L'entreprise **SATEREX** nommé **IRIS** est une Entreprise spécialisée dans la fabrication des produits électroniques, électroménagers, pneumatique et téléphonies.

Tout a commencé en **2004**, quand l'entreprise algérienne a été fondée, elle a connu une croissance fulgurante : partie de sept employés il y a 10 ans, Iris SAT représente aujourd'hui près de 20% du marché de l'électroménager algérien et multiplie les projets d'innovation et de diversification.

Plus près de quinze ans, IRIS est devenue le précurseur dans l'industrie de l'électronique et de l'électroménager grand public mais aussi le Numéro 1 incontestable dans le segment de la Télévision.

Ce pôle industriel que IRIS a bâti, a diversifié ses activités et élargi son portefeuille, en passant par l'électro domestique au complexe électronique, arrivant jusqu'au complexe pneumatique, un projet géant mûrement réfléchi, se classant le premier en Algérie et le troisième en Afrique. Cette diversification sur des marchés très séparés est un succès phénoménal qui n'est pas le fruit du hasard, mais construit grâce à des bases de persévérance et d'ambition que IRIS a tissée au fil des années, ainsi qu'une politique agressive en matière de prix et de fiabilité et un personnel de qualité, formé sur les nouvelles technologies.

#### I.18.1.1 Fiche technique :

Raison sociale	Entreprise de production
Forme juridique	EURL
Nom de marque	IRIS
Logo	
Date de création	2004
Pays d'origine	Algérie
Secteur d'activité	Electroménager ; pneumatiques, électronique
Effectifs	Plus de 4000 employés
Point de vente	Plus de 50 points de vente, près de 50 points de centre après-vente (SAV)
Chiffre d'affaire	30 milliards DA en 2018
Siege	Zone d'activité, tranche n°4. Lot n°9 Sétif, 19000Algérie
Site web	<a href="http://www.iris.dz">www.iris.dz</a>

Figure 15 : Fiche technique de l'entreprise « IRIS »

### L18.1.2 Organigramme de l'entreprise iris :

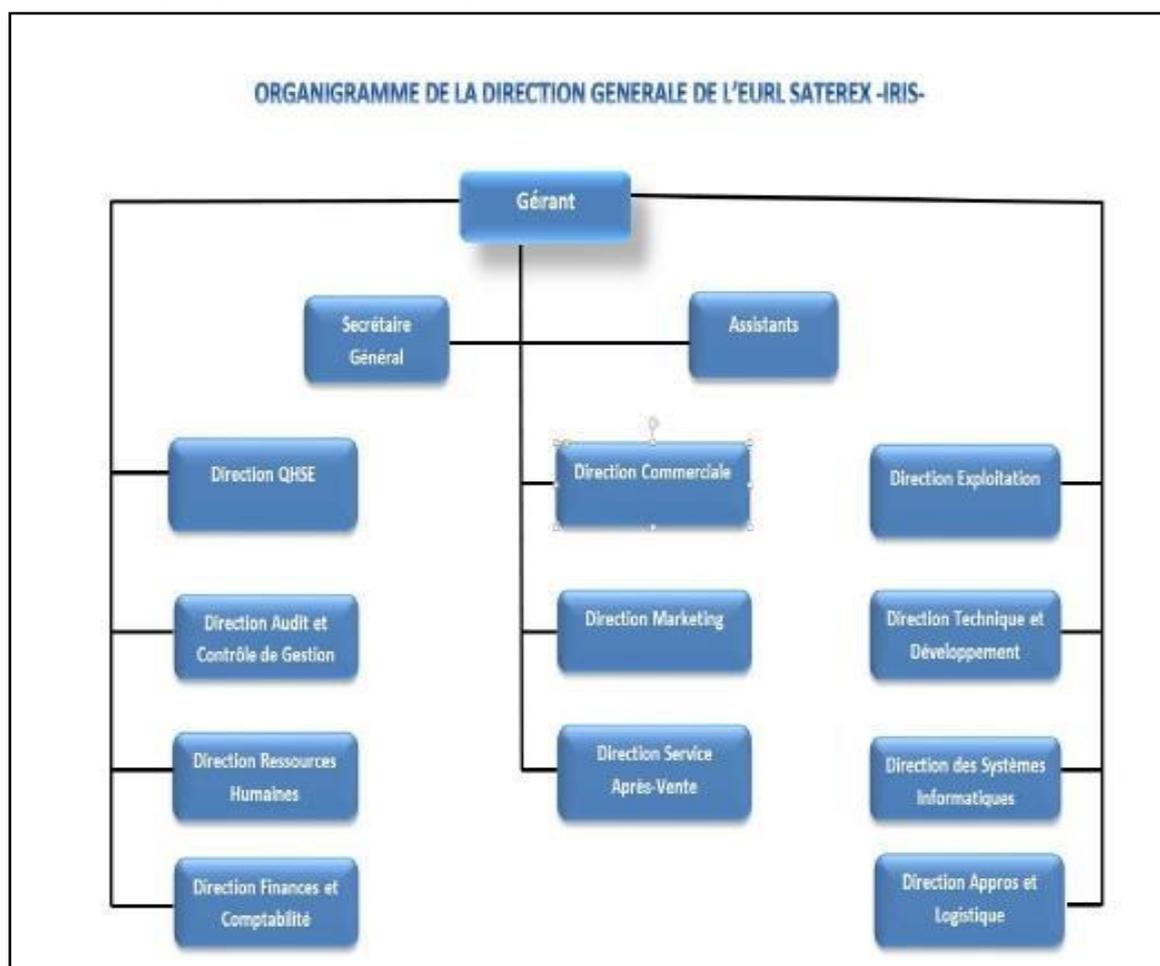


Figure 16 : Organigramme de l'entreprise IRIS

### L18.2 Présentation de l'urf 2 :

L'URF2 est une unité de production qui fait partie du IRIS sise à la zone industrielle Sétif, elle était implantée à la fin de décembre 2017.Elle est spécialisée dans la production des réfrigérateurs et congélateurs.

La production des congélateurs comporte 2 modèles :

CF255 et CF100

Pour les réfrigérateurs y'on a :

IRS138, IRS 300, BCD (210, 450,420), BCD (455 338) et SBS 700

### I.18.2.1 Organigramme de l'URF 2 :

L'organisation du travail au sein de l'URF2 s'effectue par un ensemble des fonctions qui s'interagissent entre elle pour assurer la production, la logistique et la commercialisation de ses produits.

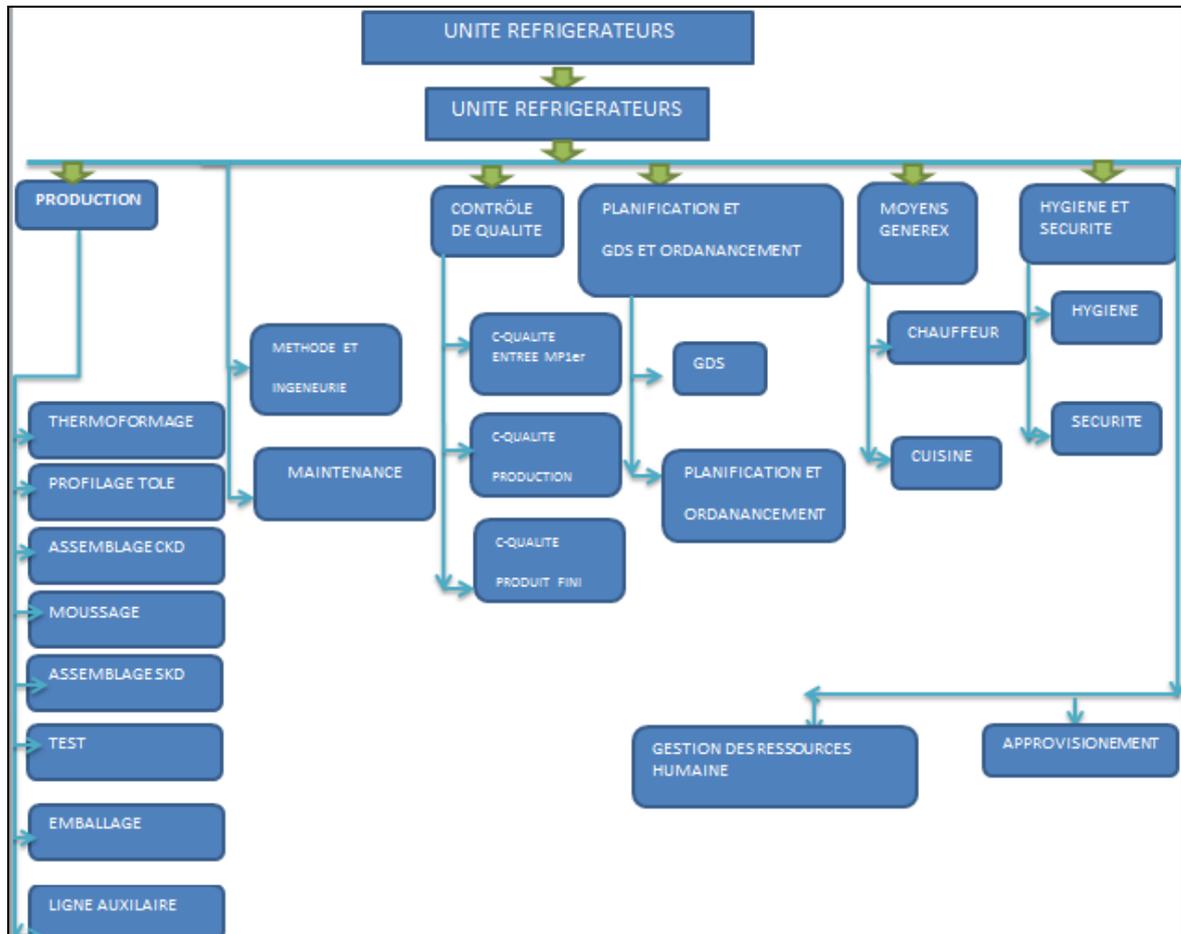


Figure 17 : Organigramme de l'URF 2

## I.19 Contexte du projet

### I.19.1 Description de projet :

Chaque implantation de production essaye d'être la plus performante possible, pour atteindre cela il faut d'abord avoir un bon diagnostic sur la situation actuelle, en choisissant les problèmes qu'on va résoudre, choix des indicateurs à mesurer et à évaluer faire une petite mesure et puis une évaluation par rapport aux objectifs de l'entreprise et enfin les analyser pour pouvoir ensuite proposer des solutions pour les problèmes.

### I.19.2

#### Cahier de charge

- **Sujet de l'étude :**
- Amélioration des performances de la chaîne logistique saterex (étude de cas : l'URF2)
- **Objectif de l'étude :** Dans ce projet on va essayer de :
  - Localiser les problèmes et leurs causes
  - Proposer des solutions des problèmes
  - Améliorer des performances
- **Démarche utilisées :**

Afin d'aborder la problématique précédemment mise en évidence, il est judicieux d'utiliser d'une démarche scientifique avec des outils d'ingénierie industrielle qui permettent de cerner parfaitement le cahier de charge établi. La démarche qu'on a adoptée est la démarche **DMAIC** Qui est bien connue des professionnels de l'excellence opérationnelle et de l'amélioration continue. C'est avant tout une démarche de bon sens à appliquer au quotidien en mode projet si l'on souhaite trouver une solution durable et définitive à ses problèmes, Cette démarche se compose des étapes suivantes :

- Localisation des axes d'amélioration.
- Analyser les problèmes et leurs causes.
- Proposition des solutions.

### I.19.3 Planification du projet : GANTT

**Durée de stage :** On dispose de 2 mois de stage pour réaliser le travail et notre étude de cas à l'URF2. On a planifié les tâches suivantes :

Tâches	Familiarisation avec la chaîne logistique de l'URF2	Phase Définir
Tâche 1	Collecte des données	Phase Définir
Tâche2	Étude de l'existant (faire la cartographie de la chaîne logistique actuelle de l'URF2)	
Tâche3	Fixer les indicateurs	
Tâche4	Effectuer la mesure et détecter les problèmes	Phase Mesurer
Tâche5	Analyser de problèmes et chercher les principales causes	Phase analyser
Tâche6	Proposer des solutions pour l'amélioration de la chaîne logistique de l'URF2	Phase améliorer
Tâche7	Essai d'application des solutions (si c'est possible)	Phase contrôler

Figure 18 : la planification des tâches

### I.19.4 Diagramme Gantt :

Ce diagramme indique la succession des tâches leurs date de début et fin ainsi

Que leurs durées.

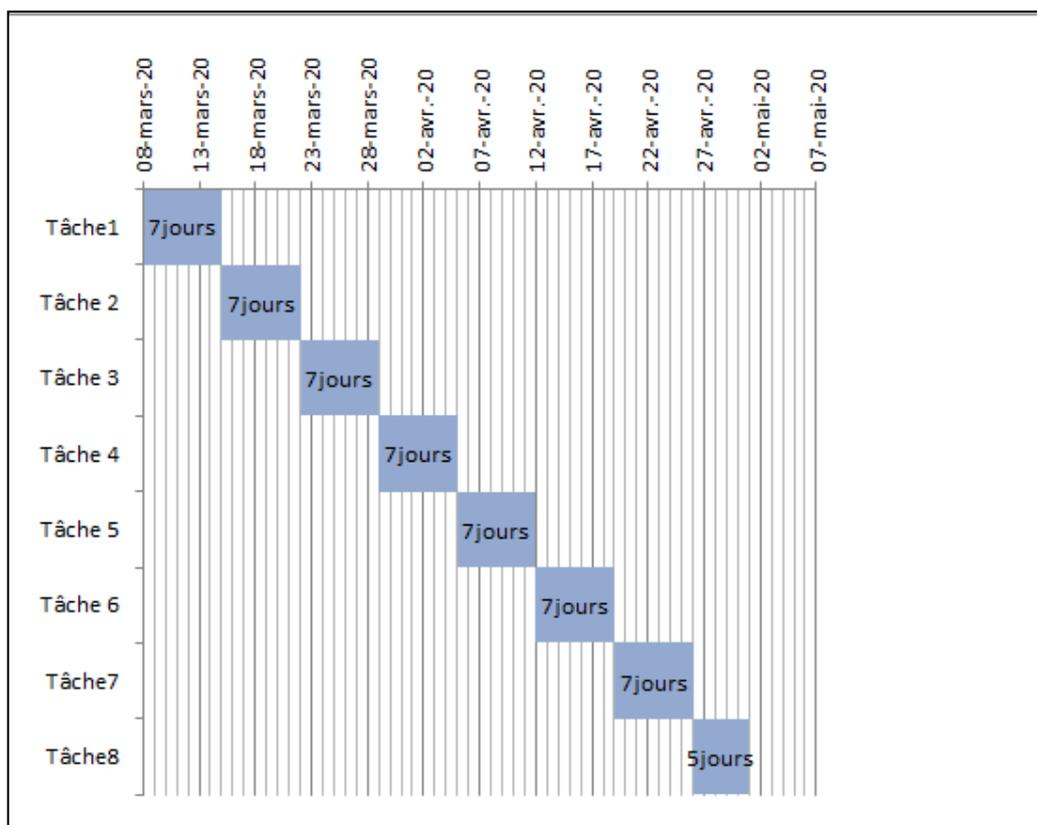


Figure 19 : Diagramme de Gantt des tâches

### I.20 Conclusion :

Ce chapitre avait pour but de présenter le contexte de travail et du projet, ainsi que de donner une petite description de l'évolution et la situation actuelle de l'industrie électroménagère en Algérie, aussi une évaluation de ce secteurs (les menaces, les opportunités, les points forts et faibles), on a introduit l'entreprise de l'accueil IRIS et (l'unité réfrigérateur et frigidaire 2). Finalement nous avons élaborer le cahier des charges et la planification qu'on va suivre pour réaliser ce projet

## **Chapitre 05 : Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes**

---

- ❖ **Introduction**
- ❖ **Outils déployés**
- ❖ **Analyse des causes des problèmes**
- ❖ **Détermination des causes principales**
- ❖ **Analyse des problèmes à partir de la cartographie des processus**
- ❖ **Conclusion**

### **I.21 Introduction :**

Dans ce chapitre on va repérer les problèmes et leurs causes, ce qui facilite la détermination des axes d'amélioration et de proposer des solutions que l'entreprise peut appliquer.

**I.22 Outils déployés :** On a utilisé les outils suivants

#### **I.22.1 Pour analyser les causes :**

##### **I.22.1.1 Diagramme Ishikawa:**

Le diagramme d'Ishikawa, aussi appelé diagramme de causes et effets, est un outil de résolution de problème d'entreprise. Conçu par Kaoru Ishikawa, ce diagramme prend la forme d'un arbre avec plusieurs branches (ou d'une arête de poisson). On y retrouve l'effet, le problème que rencontre l'entreprise à la tête et les causes sont modélisées par des branches. Ces causes, les « **5 M** », représentent chacune une composante de l'entreprise. (57)

##### ➤ **Pourquoi utiliser le diagramme d'Ishikawa ?**

Le principal intérêt du diagramme d'Ishikawa est d'identifier l'ensemble des causes qui ont une influence, plus ou moins directe, sur un problème observé.

##### ➤ **La force du diagramme d'Ishikawa :**

Est d'être un outil très visuel, une représentation graphique facilite grandement la communication autour du problème. Ceci offre aussi aux dirigeants une vision globale, à la fois synthétique et précise, de l'effet néfaste identifié.

Il est applicable pour tous types d'entreprises qui rencontrent un dysfonctionnement, quel que soit sa taille ou son domaine d'activité.

##### ➤ **Les 5 M du diagramme d'Ishikawa :**

Les causes d'un problème peuvent être regroupées en cinq catégories, appelées les 5 M :

- **Méthode** : Processus de production du produit ou service. La recherche et développement.
- **Matière** : Les matériaux utilisés pour la production du bien.
- **Milieu** : Le contexte concurrentiel, l'état du marché.
- **Matériel** : Les machines, le parc informatique et les logiciels. L'ensemble des équipements qui servent à apporter de la valeur ajoutée au matériau de base.
- **Main-d'œuvre** : Les collaborateurs et l'ensemble des interventions humaines (la RH).

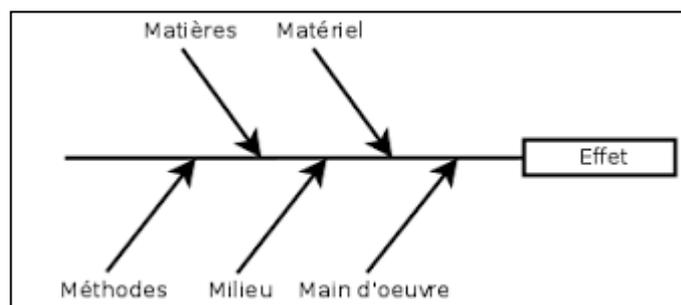


Figure 20 : les 5 M

### I.22.2 Pour la détermination des causes principales :

#### I.22.2.1 Diagramme Pareto :

Est un diagramme qui sert à décomposer un problème relativement vaste en sous-problèmes afin de déterminer lesquels sont prioritaires. Ce diagramme permet de mettre en évidence les causes les plus importantes sur le nombre total d'effets et ainsi de prendre des mesures ciblées pour améliorer une situation.

#### ➤ Objectif :

C'est un outil qui permet de visualiser un classement par importance décroissante de défauts, de causes ou de dysfonctionnements, selon des critères quantitatifs qui peuvent être la fréquence, le coût, un nombre d'apparitions, un résultat de vote, etc.

### I.23 Analyse des causes des problèmes :

Après la phase « Mesurer » et « Analyser » on a déduit les problèmes majeurs et les indicateurs qui ont besoin d'amélioration, dans cette partie on va analyser leurs causes :

#### I.23.1 Indicateur 3 (Taux de déclassé) :

Ce tableau représente les valeurs non pertinentes de l'indicateur 3:

Tableau 2 : les valeurs non pertinentes de l'indicateur 3

Composant	Porte réf	Porte cong	Cabine	Produit fini
Taux de déclassé	7.3%	7.5%	8.7%	8.5%
Cible	≤1%	≤1%	≤1%	≤1%
Écart	-6.3%	-6.5%	-7.7%	-7.5%

**Remarque :** En observant ce tableau on peut déduire que la situation de cet indicateur n'est pas pertinente, pour résoudre ce problème et améliorer cet indicateur on doit d'abord chercher les causes.

Après avoir fait une séance de « Brainstorming » on a déduit les causes suivantes :

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

- L'implantation des ateliers (lieux du stockage et machines)
- Les longs chemins
- Les déplacements non utiles
- La tôle n'est pas de bonne qualité (endommagée, non conforme)
- Le plastique est de mauvaise qualité
- Cabine déclassé
- Personnel non qualifié
- Négligence des opérateurs
- Déréglage des machines, des moules.
- Chariots de stockage sans protection (non couverts)
- L'utilisation des box de stockage en bois
- Chargement et déchargement des cabines.
- La méthode de chargement sur chariots
- La méthode de déchargement des chariots

### Diagramme « Ishikawa » :

On a organisé toutes ces causes sous forme d'un diagramme « **Ishikawa** ». Dans ce diagramme « **Ishikawa** » les causes sont classifiées en cinq catégories selon les « **5M** ». Ce diagramme représente les causes de la non pertinence de l'indicateur « **taux de déclassé** » :

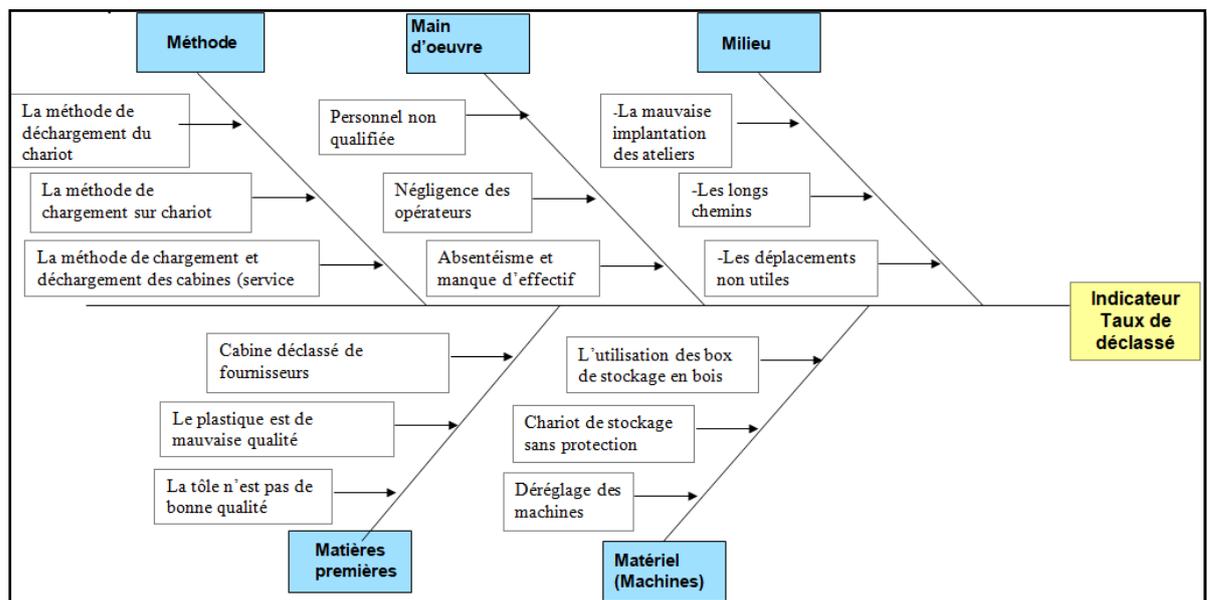


Figure 21 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur3

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

### I.23.2 Indicateur 4 : Taux de rebuts des produits semi-finis

Ce tableau représente les valeurs non pertinentes de l'indicateur 4:

Tableau 3 : les valeurs non pertinentes Du l'indicateur 4

Machine	Taux de rebut	Cible	Écart
Extrusion	1.44%	1 %	0.44%
Thermoformage	5.94%	1 %	4.94%

**Remarque :** en observant ce tableau on peut déduire que la situation de cet indicateur n'est pas pertinente pour les machines « **Extrusion** » et « **Thermoformage** », pour résoudre ce problème et améliorer cet indicateur on doit d'abord chercher les causes.

Après avoir fait une séance de « **Brainstorming** » on a déduit les causes suivantes :

- Des problèmes avec la température.
- Les mauvaises conditions de stockage (humidité et température).
- La durée de stockage des matières premières.
- Personnel non qualifié.
- Négligence des opérateurs.
- Déréglages des machines (problème de réglage mécanique, température).
- Résidus de matières.
- La méthode de stockage.
- La méthode de découpages des contres portes.
- Déréglages mécaniques des moules.

#### Diagramme « Ishikawa » :

On a organisé toutes ces causes sous forme d'un diagramme « **Ishikawa** ». Dans ce diagramme « **Ishikawa** » les causes sont classifiées en cinq catégories selon les « **5M** ». Ce diagramme représente les causes de non pertinence de l'indicateur « rebut des produits semi-finis » :

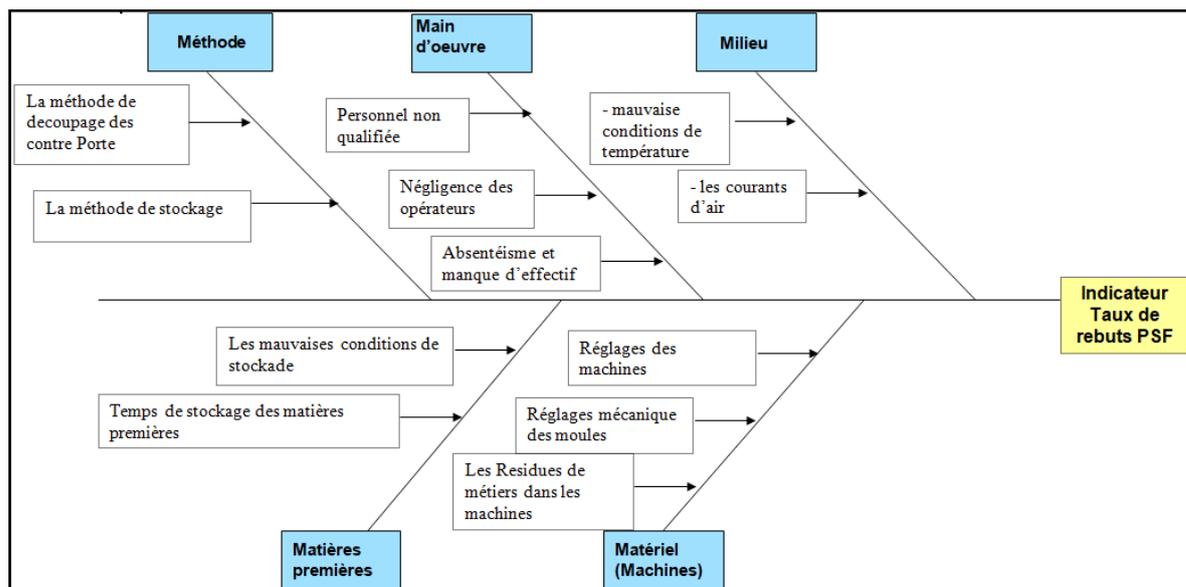


Figure 22 : Diagramme « Ishikawa » pour l'indicateur4

### I.23.3 Indicateur 5 : Taux d'arrêt de production :

Ce tableau représente les valeurs non pertinentes de l'indicateur 5:

Tableau 4 : les valeurs non pertinentes du l'indicateur5

Machine	Taux d'arrêts	Cible	Écart
Extrusion	3.25%	3 %	0.25%
Thermoformage	4.43%	3 %	1.43%
Pliage	5.48%	3 %	2.48%
Moussage	4.73%	3 %	1.73%
Ligne SKD	15.8%	3 %	12.6%

**Remarque :** En observant ce tableau on peut déduire que la situation de cet indicateur n'est pas pertinente pour toutes les machines. Pour résoudre ce problème et améliorer cet indicateur on doit d'abord chercher les causes.

Après avoir fait une séance de « **Brainstorming** » on a déduit les causes suivantes pour chaque machine :

#### Extrusion :

- Les changements de température(les courants d'air).
- La mauvaise qualité (MP mouillée).
- Manque d'effectif.
- Disfonctionnement des résistances de température des chauffages.
- Arrêt de la pompe à vide
- Les dérèglages des cylindres.
- Les dérèglages de la filière.

## **Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes**

---

- Les dérèglages des couteaux.
- Les dérèglages de la corona

### **Thermoformage :**

- Les changements de température.
- Matière non conforme et non homogène (des déformations dans la matière).
- Absentéisme et manque d'effectif.
- Disfonctionnement de la pompe hydraulique.
- Disfonctionnement de la pompe à vide, les résistances endommagées et les fuites d'huile, arrêt de refroidisseur.
- Dérèglages des machines (dérèglages mécaniques et problème de température).
- Dérèglages mécaniques des moules.

### **Pliage :**

- Matière première endommagée.
- Absentéisme, manque d'effectif et négligence
- Dérèglages mécaniques des moules
- Arrêt des vérins
- Manque de chariots de stockage

### **Moussage :**

- Problèmes de température
- Défauts de plastique
- Manque de mousse
- Absentéisme, manque d'effectif, négligence
- Dérèglages des capteurs
- Dysfonctionnement du chiller (refroidisseur)
- Arrêt du stoppeur de moules
- Manque de chariots de stockage
- Dérèglages de la température des moules
- Méthode de fixation des contres porte sur les moules
- Mal organisation de l'environnement de la machine

### **Ligne SKD :**

- Les intempéries (la neige et fortes pluies).
- Défauts de matière première.
- Manque d'articles.
- Changement d'articles.
- Absentéisme.
- Incompétence des mains d'œuvre (arrêt pour formation et sensibilisation).
- Arrêt des Équipements (une panne).
- Défauts de qualité.

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

### Diagramme « Ishikawa » :

On a organisé toutes ces causes sous forme d'un diagramme « **Ishikawa** ». Dans ce diagramme « **Ishikawa** » les causes sont classifiées en cinq catégories selon les « **5M** ». Ce diagramme représente les causes du non pertinence de l'indicateur « **Taux d'arrêt de production** » pour chaque machine :

### Extrusion :

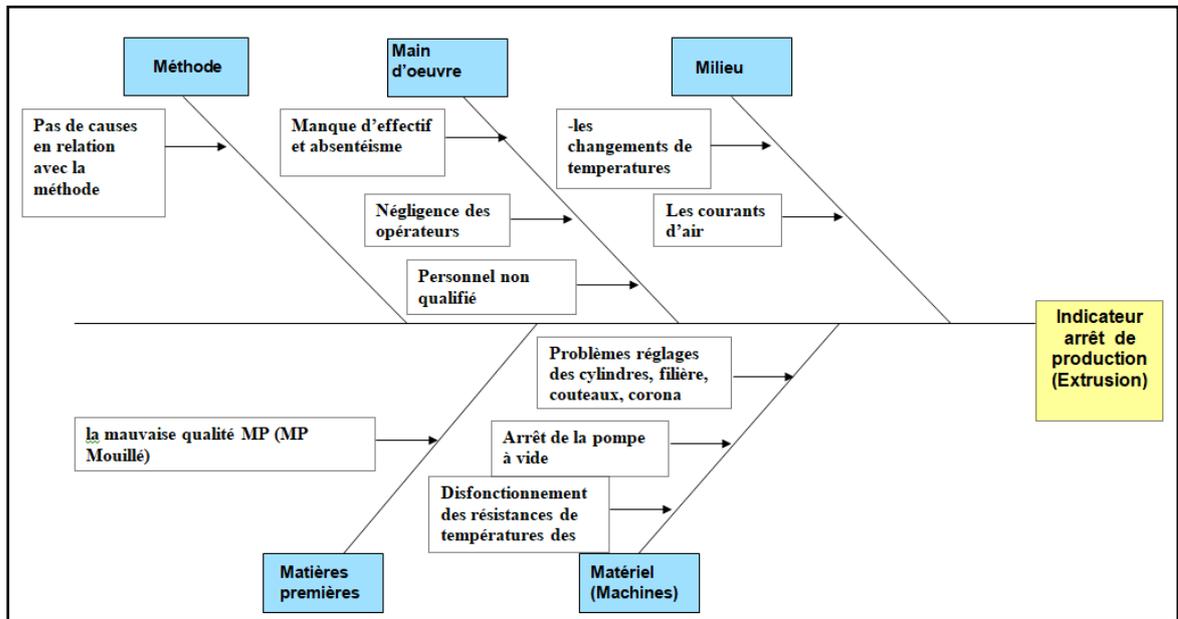


Figure 23 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 5 (Extrudeuse)

### Thermoformage :

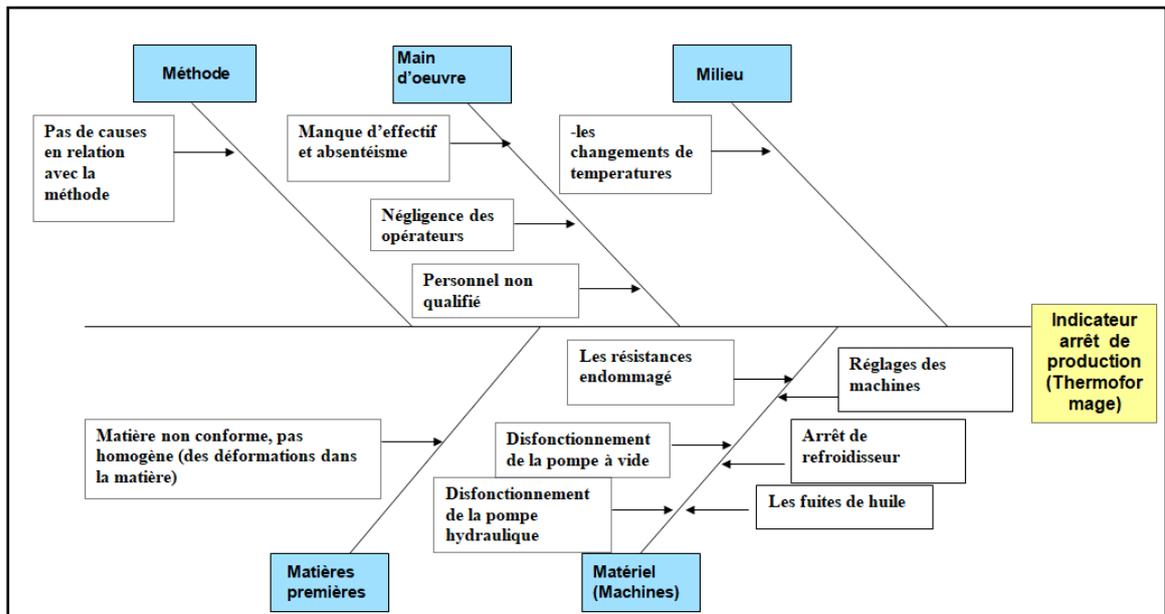


Figure 24 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 5 (machine du Thermoformage)

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

### Moussage :

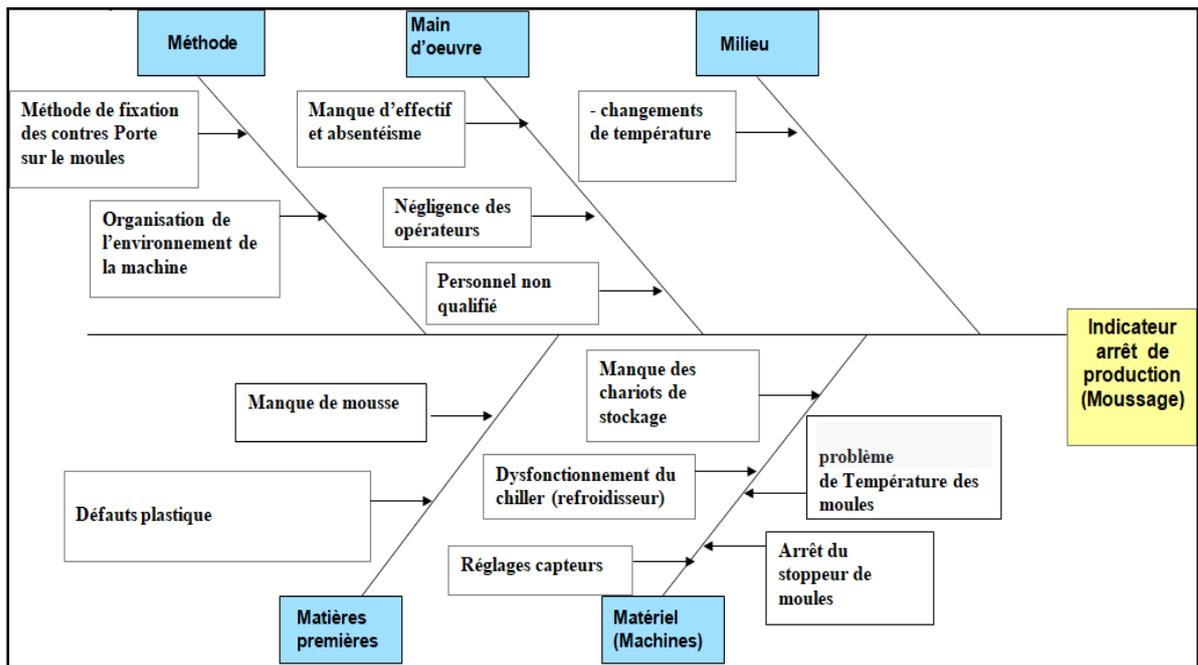


Figure 25 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 6 (machine du moussage)

### Ligne « SKD » :

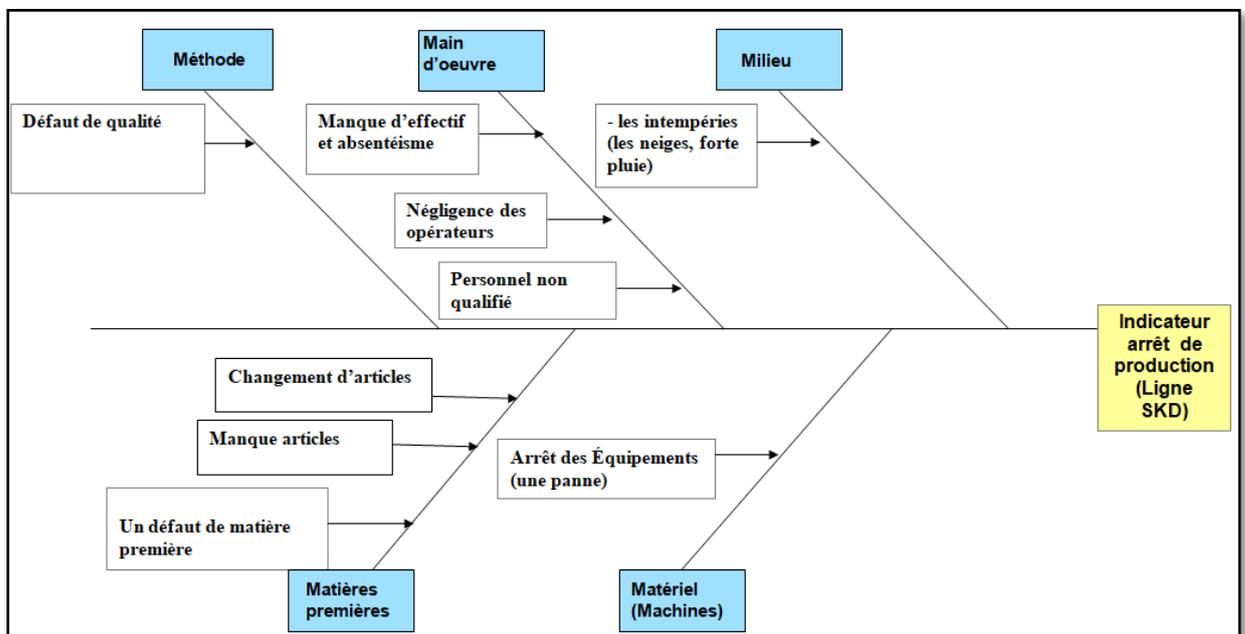


Figure 26 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 6 pour la ligne SKD

### I.23.4 Indicateur TRS (taux de rendement synthétique) :

Ce tableau représente les valeurs non pertinentes de l'indicateur 6 :

Tableau 5 : les valeurs non pertinentes du l'indicateur« TRS »

Équipements (Machine)	Taux de rendement synthétique « TRS »	Cible	Écart
Machine de Thermoformage	24%	≥90%	66%
Machine moussage	62%	≥90%	28%
Ligne assemblage SKD	81%	≥90%	9%

**Remarque :** En observant ce tableau on peut déduire que la situation de cet indicateur n'est pas pertinente pour les machines suivantes : **Thermoformage, Moussage, Ligne « SKD »**. Pour résoudre ce problème et améliorer cet indicateur on doit d'abord chercher les causes.

Après avoir fait une séance de « **Brainstorming** » on a déduit les causes suivantes pour chaque machine :

#### **Machine de Thermoformage :**

- La température du milieu.
- La position de la machine dans l'usine (exposition au courant d'air).
- L'absence de matière première « Plaque HIPS »
- Défaut d'épaisseur des plaques « Plaque HIPS »
- La négligence et l'incompétence
- Le manque de personnel (effectif)
- Problème de maintenance préventive
- Absence de pièces de rechange
- Changement de modèle

#### **Machine de Moussage :**

- Les défauts de la contre porte, un mauvais mélange de mousse (pas bien préparée),
- Mauvaise qualité de mousse.
- Manque de matière première (rupture de stock)
- Négligence, manque d'effectif et absentéisme.
- Disfonctionnement des capteurs

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

- La machine n'est pas exploitée à plein capacité (utilisation de 4/6 et 5/6 moules)
- La disposition des encours devant la machine.

### Ligne SKD :

- Rupture de stock MP.
- Défauts des composantes.
- Manque d'articles.
- Négligence, manque d'effectif et absentéisme.
- Pannes des équipements (machine de charge, la cintreuse)
- Manque de formation.
- Manque de sensibilisation.

### Diagramme « Ishikawa » :

On a organisé toutes ces causes sous forme d'un diagramme « Ishikawa ». Dans ce diagramme Ishikawa les causes sont classifiées en cinq catégories selon les « 5M ». Ce diagramme représente les causes de non pertinence de l'indicateur « TRS » pour chaque machine :

### Thermoformage :

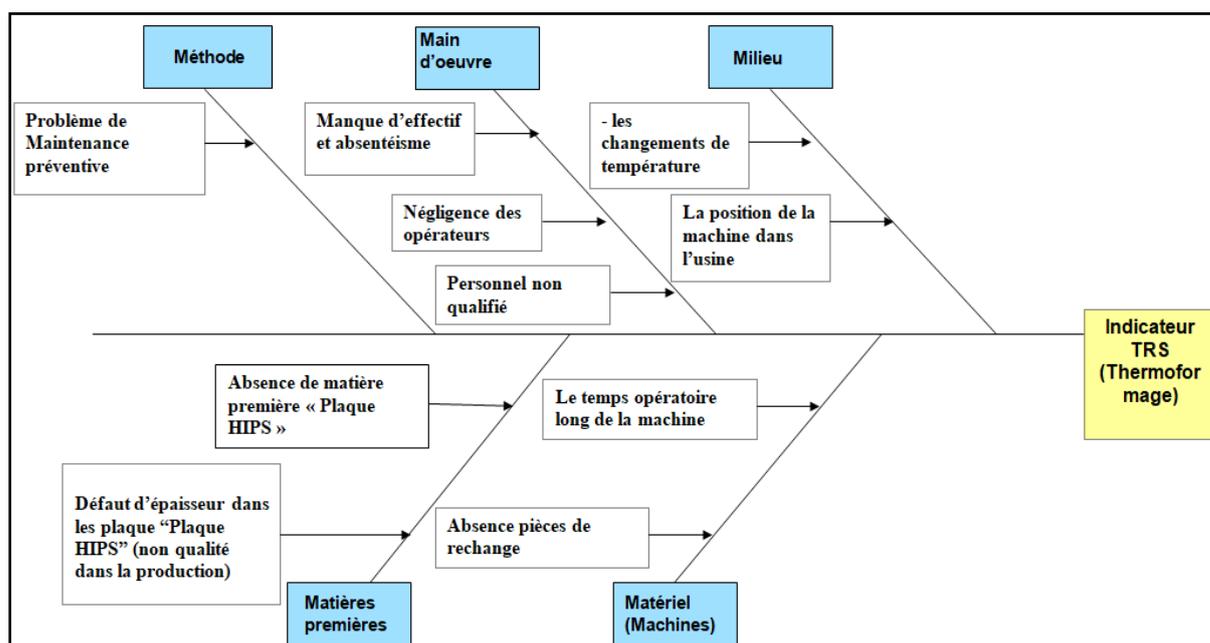


Figure 27 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 'TRS' (Thermoformage)

## Moussage :

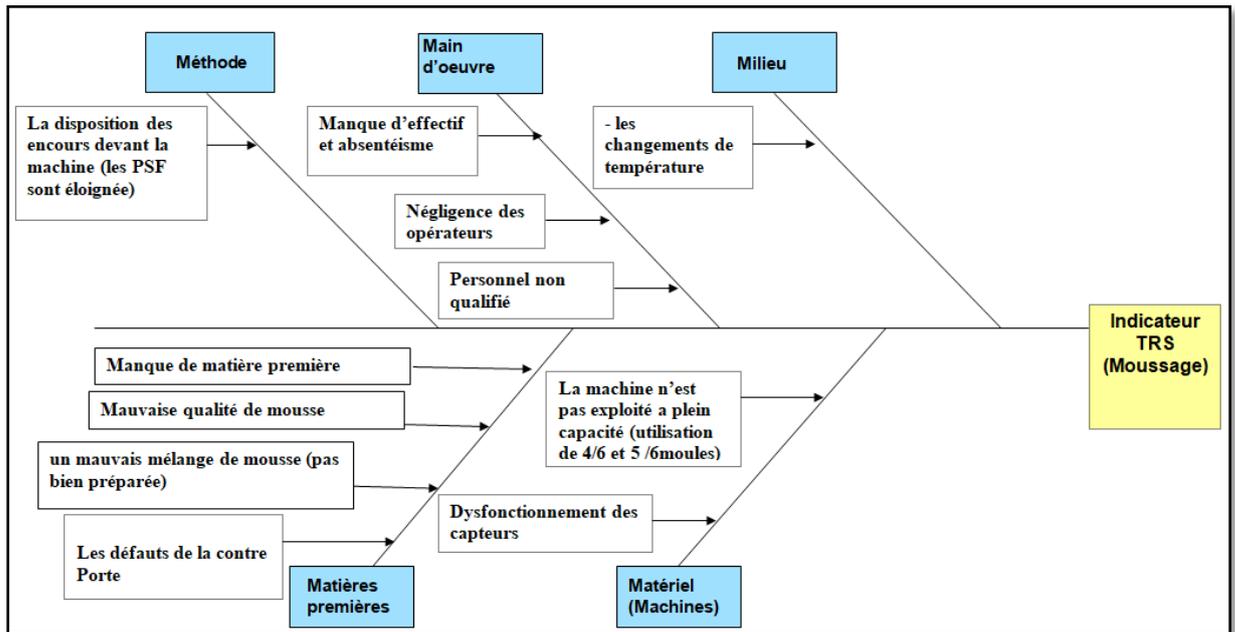


Figure 28 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 'TRS'(Moussage)

## Ligne « SKD »:

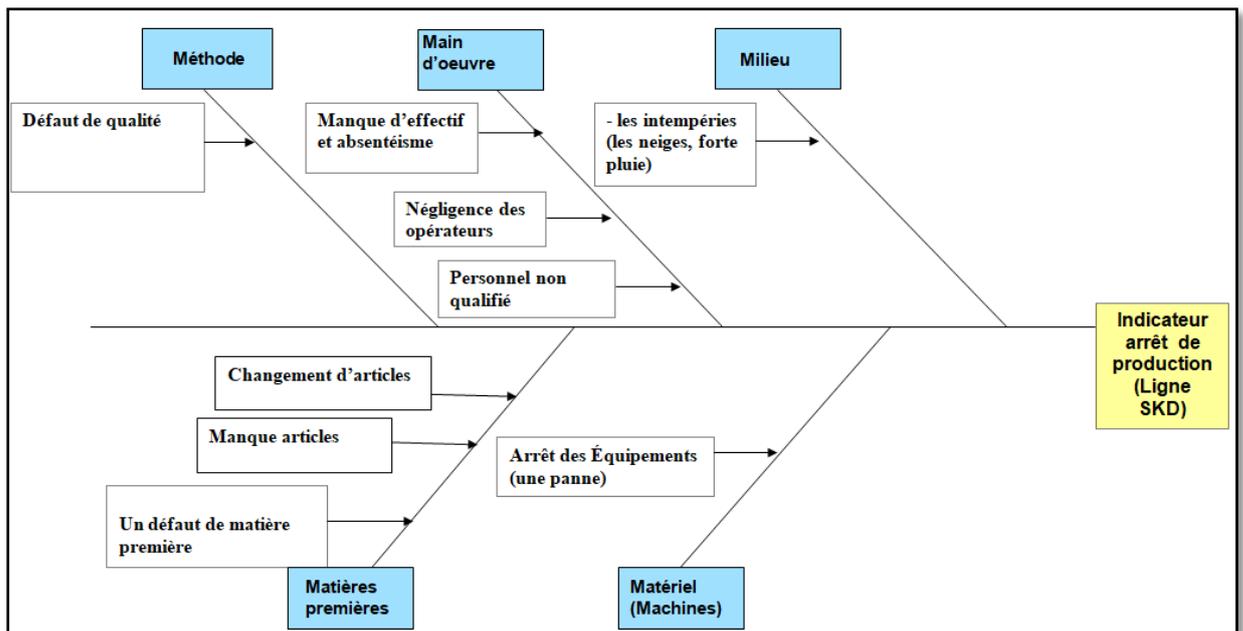


Figure 29 : Diagramme « Ishikawa » du l'indicateur 'TRS' de la ligne SKD

## **Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes**

### **I.24 Détermination des causes principales :**

Pour cette partie on va déterminer les causes majeures des problèmes qu'on doit Prioritiser lors de la proposition des solutions, selon 2 étapes :

- Résumer les causes pour chaque problème et indicateur puis attribué un vote pour chaque cause selon sa participation dans l'apparition du problème.
- Appliquer la loi de Pareto pour repérer les causes principales.

#### **I.24.1 Détermination des causes principales pour l'Indicateur 3:**

On a organisé une réunion le 11.9.2020 avec notre encadreur d'entreprise et le chef de département méthode et ingénierie Mr « Kasdi Lounis », on s'est mis d'accord sur les causes. Pour chaque cause on a attribué un vote sur 5 selon sa participation dans l'apparition du problème :

**Tableau 6 : vote du l'indicateur 3**

	Causes	Vote (/5)
Cause 1	Les déplacements longs et non utiles	3
Cause 2	Les MP et PSF sont de mauvaise qualité	4
Cause 3	La négligence et la non compétence des opérateurs	3
Cause 4	Les problèmes fonctionnels des machines	2
Cause 5	Les Moyens de stockage non protégés	1 .5
Cause 6	La Méthode de chargement et déchargement des produits	5

En appliquant le principe de Pareto et en utilisant Excel on a obtenu les résultats suivants :

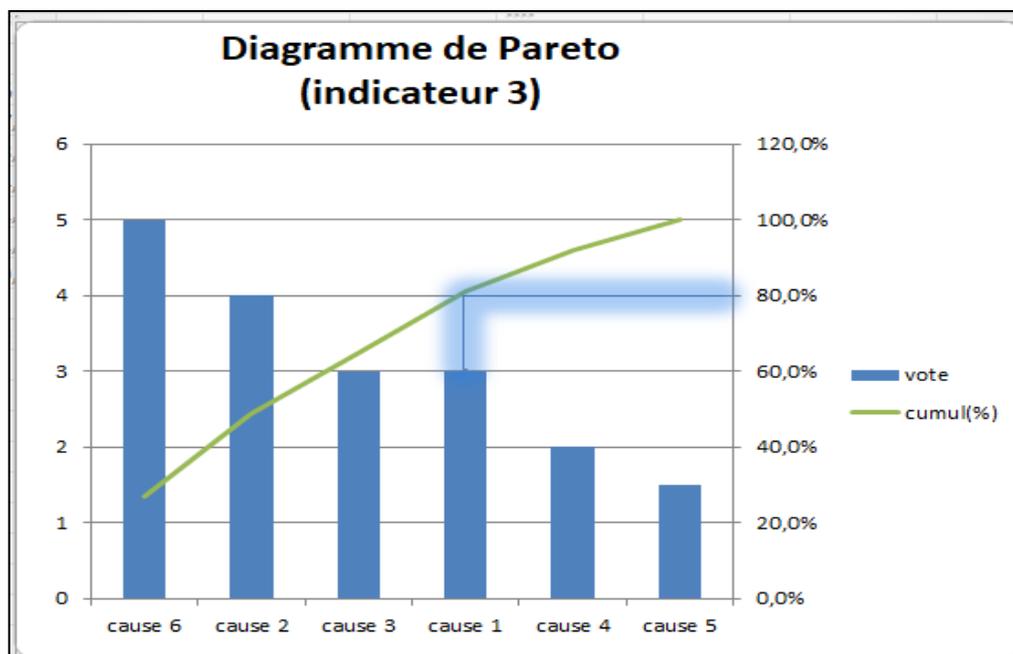


Figure 30 : Diagramme de Pareto du l'indicateur 3

Selon le graphe :

Les causes 6, 2,3 et 1 :

- Les déplacements longs et non utiles.
- Les MP et PSF sont de mauvaise qualité.
- La négligence et la non compétence des opérateurs.
- Méthode de chargement et déchargement des produits.

80% des problèmes sont causés par les causes 6, 2,3 et 1 donc il faut les prioriser lors de la proposition des solutions et consacrer nos efforts sur l'élimination de ces causes.

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

### I.24.2 Détermination des causes principales pour l'Indicateur4:

On a organisé une réunion le 11.9.2020 avec notre encadreur d'entreprise et le chef de département méthode et ingénierie Mr « Kasdi Lounis », on s'est mis d'accord sur les causes. Pour chaque cause on a attribué un vote sur 5 selon sa participation dans l'apparition du problème :

Tableau 7 : vote du l'indicateur 4

	Cause	Vote
Cause 1	Les conditions extérieures du milieu (des conditions de température non appropriées).	3
Cause2	Les conditions de stockage non appropriées.	2
Cause 3	Les MP de qualité dégradée	1
Cause 4	Les problèmes fonctionnels des machines et dérèglages des machines.	4
Cause 5	Les Résidus de matière.	4

En appliquant le principe de Pareto et en utilisant Excel on a obtenu les résultats suivants :

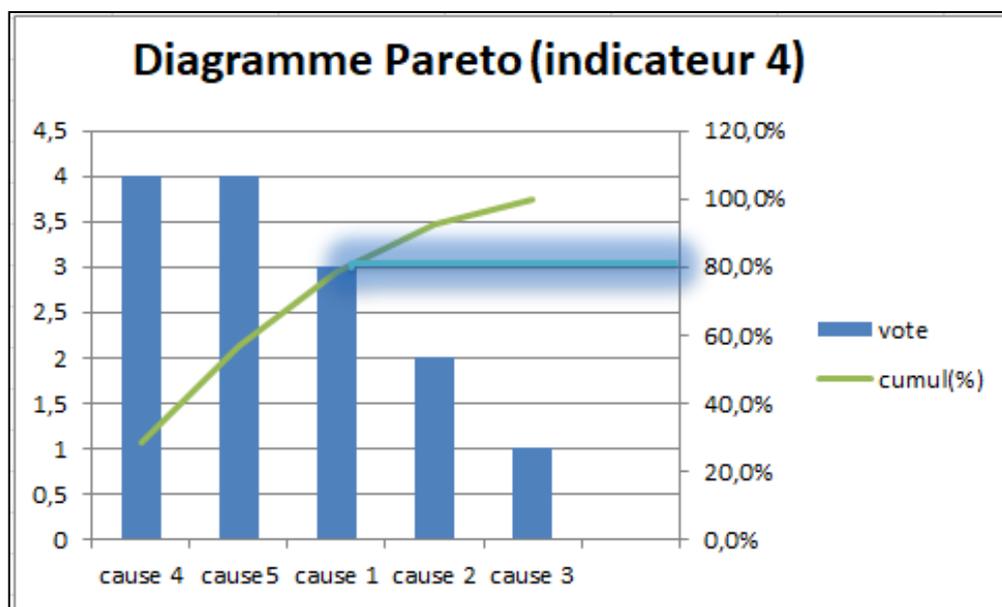


Figure 31 : Diagramme de Pareto du l'indicateur 4

Selon le graphe : les causes 4,5, 1 :

- Des conditions extérieures du milieu (des conditions de température non appropriées)
- Des problèmes fonctionnels des machines et des réglages des machines.

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

- Des Résidus de matière.

80% des problèmes sont causés par les causes 4,5 et 1 donc il faut les prioriser lors de la proposition des solutions et consacrer nos efforts d'amélioration sur l'élimination de ces causes.

### **I.24.3 Détermination des causes principales pour l'Indicateur Taux 5 :**

On a organisé une réunion le 11.9.2020 avec notre encadreur d'entreprise et le chef de département méthode et ingénierie Mr « Kasdi Lounis », on s'est mis d'accord sur les causes. Pour chaque cause on a attribué un vote sur 5 selon sa participation dans l'apparition du problème :

*Tableau 8 : vote du l'indicateur 5*

	Cause	Vote
Cause 1	Les conditions extérieures du milieu (des conditions de température non appropriées)	3
Cause 2	La mauvaise qualité MP (MP mouillée, des déformations dans la matière première)	2.5
Cause 3	Manque d'effectif	1
Cause 4	Les Disfonctionnements et les problèmes fonctionnels des machines	5
Cause 5	Le Manque des chariots de stockage	2
Cause 6	La mal organisation de l'environnement autour des machines	2
Cause 7	Les problèmes de maintenance préventive (absence des pièces de rechanges)	4
Cause 8	Les Arrêts d'équipements	5
Cause 9	Le Manque et changements d'articles (kits)	5
Cause 10	Le Manque de compétence	3

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

En appliquant le principe de Pareto et en utilisant Excel on a obtenu les résultats suivants :

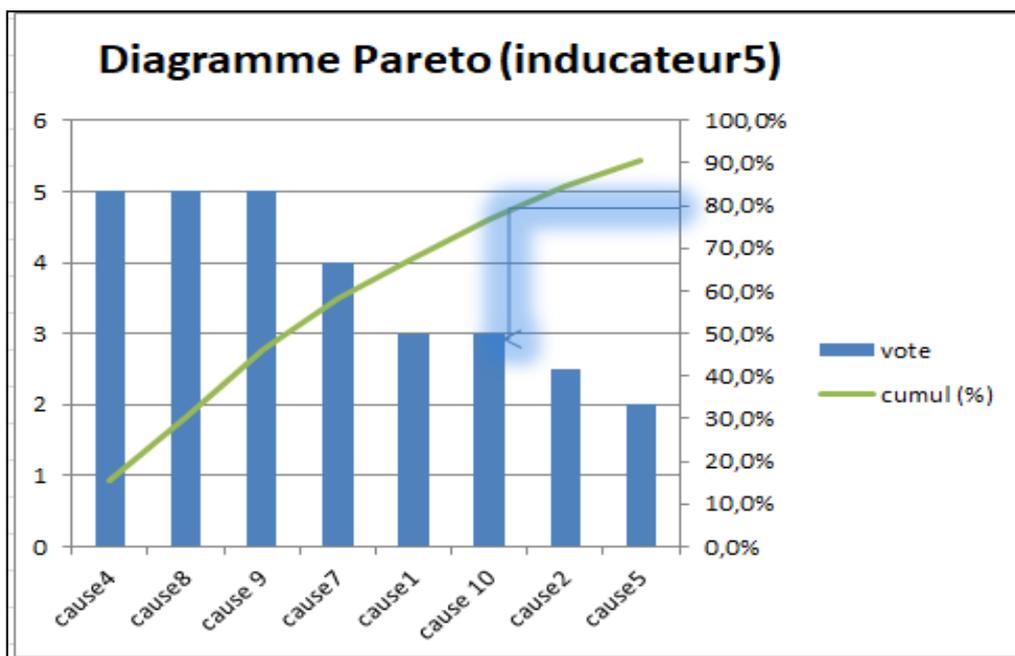


Figure 32 : Diagramme Pareto du l'indicateur 5

Selon le graphe : les causes 4, 8, 9, 7, 1 et 10 :

- Arrêt d'équipements
- Le Manque et changements d'articles (kits)
- Le dysfonctionnement et les problèmes fonctionnels des machines
- Les problèmes dans la maintenance préventive (absence des pièces des rechanges)
- Les conditions extérieures de milieu (des conditions de température non approprié)
- Le Manque de compétence

80% des problèmes sont causés par les causes 4, 8, 9, 7, 1 et 10. Donc il faut les prioriser lors de la proposition des solutions et consacrer nos efforts d'amélioration sur l'élimination de ces causes.

## **Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes**

### **I.24.4 Détermination des causes principales pour l'indicateur « TRS »:**

On a organisé une réunion le 11.9.2020 avec notre encadreur d'entreprise et le chef de département méthode et ingénierie Mr « Kasdi Lounis », on s'est mis d'accord sur les causes. Pour chaque cause on a attribué un vote sur 5 selon sa participation dans l'apparition du problème :

#### **Machine de moussage :**

**Tableau 9 : vote du l'indicateur « TRS » (machine de moussage)**

	Cause	Vote
Cause1	Les Conditions de température non appropriée	2
Cause2	Les défauts des contres portes	5
Cause 3	La mauvaise qualité de mousse	1
Cause 4	La Rupture de stock de la matière première	3
Cause 5	La Négligence, le manque d'effectif et de compétence et absentéisme	3
Cause 6	La machine n'est pas exploitée à plein capacité (utilisation de 4/6 ou 5 /6moules)	4
Cause 7	Mal organisation de l'environnement autour des machines (la façon dont les encours sont stockés devant la machine)	3
Cause 8	Les arrêts imprévus causés par le Disfonctionnement des capteurs	2.5
Cause 9	Les problèmes de maintenance préventive	1.5

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

En appliquant le principe de Pareto et en utilisant Excel on a obtenu les résultats suivants :

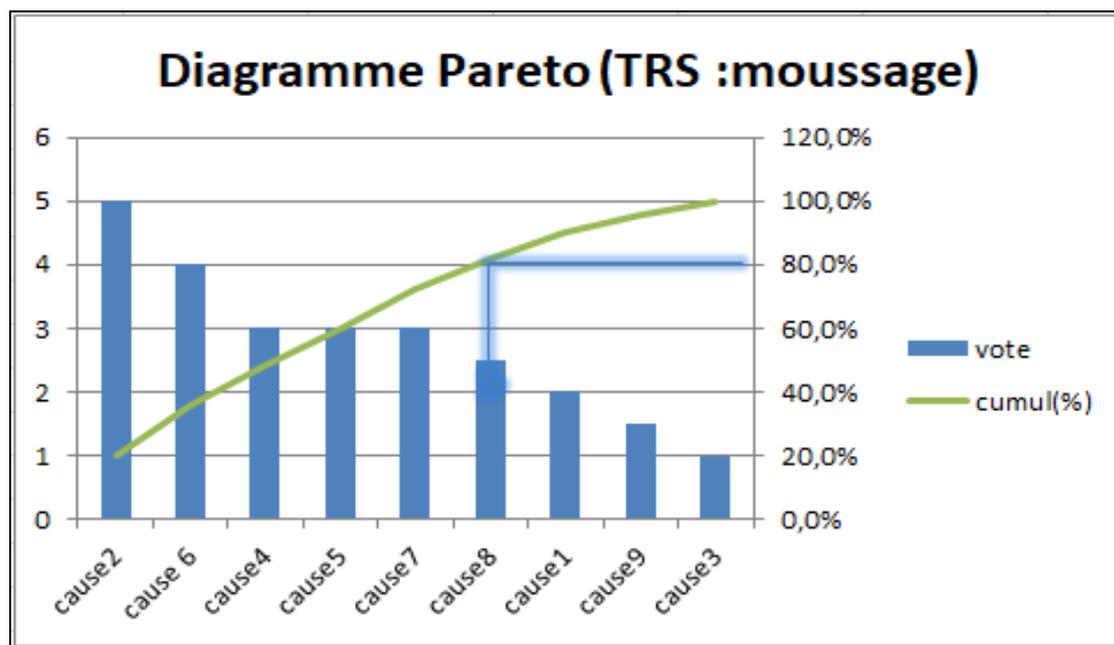


Figure 33 : Diagramme de Pareto du l'indicateur « TRS » (Moussage)

Selon le graphe : les causes 2, 6, 4, 5,7et 8 :

- Les défauts des contres portes
- La machine n'est pas exploitée à plein capacité (utilisation de 4/6 ou 5 /6moules)
- La Rupture de stock de matière première
- La Négligence, le manque d'effectif et compétence et absentéisme
- Mal organisation de l'environnement autour de la machine (la façon dont les encours sont stockés devant la machine)
- Les arrêts imprévus causés par le disfonctionnement des capteurs

80% des problèmes sont causés par les causes 2, 6, 4, 5,7et 8 .Donc il faut les prioriser lors de la proposition des solutions et consacrer nos efforts d'amélioration sur l'élimination de ces causes.

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

### Machine de Thermoformage :

Tableau 10 : vote du l'indicateur « TRS » (machine de thermoformage)

	Cause	Vote
Cause 1	Les Conditions de température non appropriées	4
Cause 2	La position de la machine dans l'usine (exposition au courant d'air)	4
Cause 3	L'absence de matière première « Plaque HIPS »	2
Cause 4	Les Défauts d'épaisseur dans les plaque « Plaque HIPS »	3
Cause 5	Les problèmes de maintenance préventive (Absence de pièces de rechange)	5

En appliquant le principe de Pareto et en utilisant Excel on a obtenu les résultats suivants :

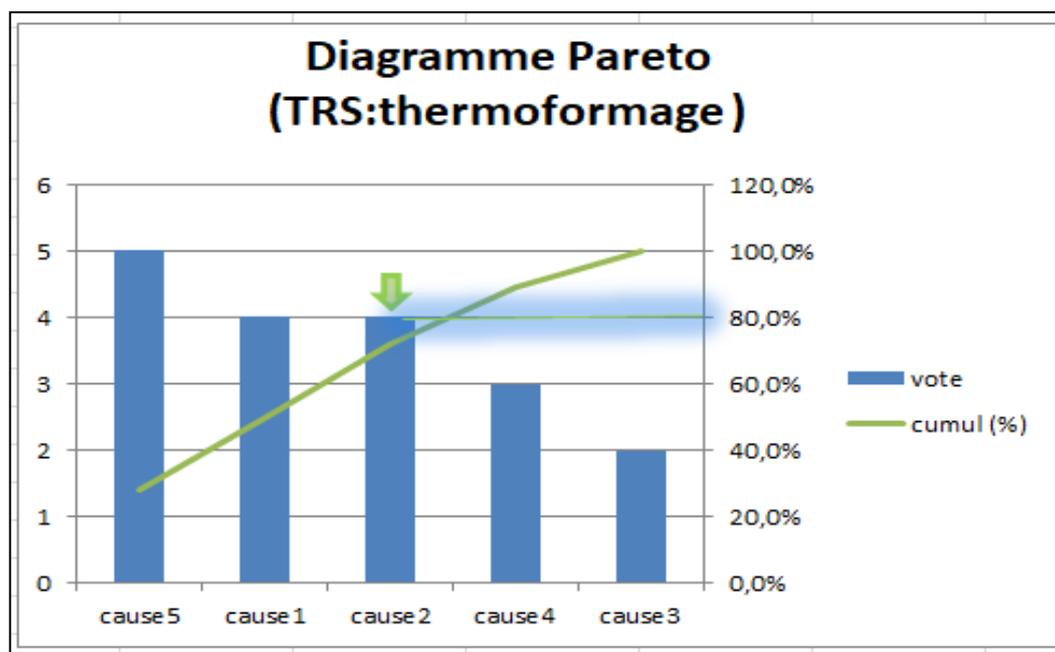


Figure 34 : Diagramme de Pareto du l'indicateur« TRS » (Thermoformage)

Selon le graphe : la cause 5, 1, 2 :

- Les problèmes de maintenance préventive (absence de pièces de rechange)
- Les Conditions de température non appropriées
- La position de la machine dans l'usine (exposition au courant d'air)



## **Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes**

On a déjà calculé les délais d'exécution, Takts time pour une demande journalière de 200 produits et selon les lots de transfert fixés par l'entreprise et représentés dans le tableau Ci-dessus :

**Tableau 11 : les Lots de transfert actuels**

Opération	Lot de transfert (unités)
Extrusion	120
Thermoformage	50
Pliage	96 (48ref + 48cong)
Préparation porte	96 (48 ref +48 cong)
Moussage Porte	24
Assemblage SKD	24

Le tableau suivant représente les temps de cycle, Takt time et les délais d'exécution :

**Tableau 12 : les temps de cycle, les Takts time et les délais d'exécution**

opérations	Temps de cycle (min)	Takt time (min /unité)	Lead time (Délai d'exécution) (min)
Extrusion	0.46	2.4	57.2
Thermoformage	2.4	2.4	123
Pliage	1	2.4	51.8
Préparation porte	0.25	2.4	24.6
Moussage	2.4	2.4	59.6
Assemblage SKD	2.7	2.4	74.8

**Remarque :** pour les calculs on a choisi le maximum entre le délai d'exécution des ensembles des 2 opérations (Extrusion +Thermoformage) et (pliage + préparation porte) car ils sont effectués en parallèle. On a besoin des sorties de ces 2 ensembles pour la prochaine opération « moussage ».

**Calcul délai d'exécution total Pour les premières 24 pièces :**

**Délai d'exécution total** =max ((57.2+123), (51.8+24.6)) +  
59.6+74.8=314.6min=5.2hr

## Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes

**Délai d'exécution total de 200 pièces :** on a utilisé ce diagramme pour calculer le délai total:

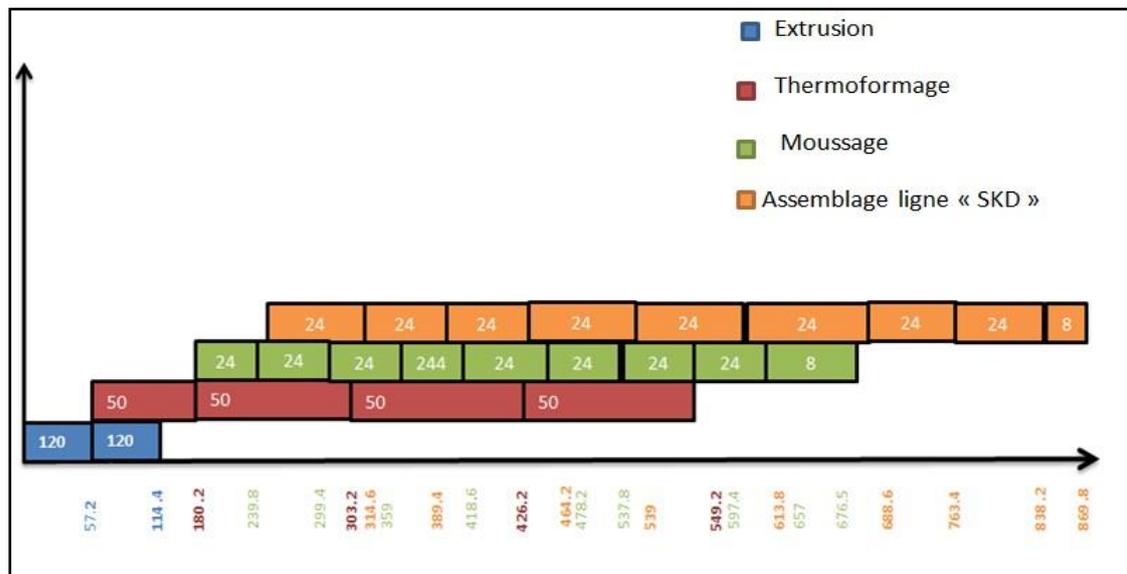


Figure 36 : Calcul délai d'exécution total (24 pièces) actuel

Le **délai d'exécution total** = 869.8 hr ≈ 14.5 heures, c'est un temps très important qui dépasse les 8 heures, pour cela on doit le réduire.

### I.25.1 Analyse des temps opératoires :

Pour satisfaire la demande journalière il faut qu'au moins le temps opératoire soit supérieure ou égale au Takt time (qui représentent le rythme que doit la machine suivre pour satisfaire la demande client).le tableau suivant représente la classification des opérations selon la comparaison des temps opératoires et les Takts time :

Tableau 13 : classification des opérations selon la comparaison entre les Temps opératoires et les Takts time

	opérations	Temps opératoire (min)
< Takt time	Extrusion	0.46
	Pliage	1
	Préparation porte	0.25
= Takt time	Thermoformage	2.4
	Moussage	2.4
> Takt time	Assemblage SKD	2.7

## **Chapitre 05 Détermination des axes d'amélioration et Analyse des causes**

**Les machines avec temps opératoire  $\ll$  Takt time** : peut satisfaire la demande.

**Les machines avec temps opératoire = Takt time** : peut satisfaire ou ne pas la demande tout dépend des temps de transports.

**Les machines avec temps opératoire  $>$  Takt time** : ne peut pas satisfaire la demande il faut trouver des solutions pour au moins réduire le retard.

### **Les Problèmes déduits de la cartographie :**

L'observation de la cartographie, les calculs des délais totaux et la comparaison entre les temps opératoires et les Takts time nous a permis de déduire les problèmes suivants :

- Les délais d'exécution trop longs, ce qui cause la non satisfaction de la demande, des retards, des délais supplémentaires, donc des coûts de stockage, d'énergie... etc.

**Analyse des causes** : selon nos observations on trouve que les causes des problèmes précédents résident dans :

- Les lots de transferts non optimaux.
- La non performance de quelques machines (les temps opératoires, leurs disponibilité opératoire).

### **I.26 Conclusion :**

Ce chapitre a pour but de repérer les causes des problèmes et les différents axes d'amélioration dont l'URF2 doit trouver des solutions afin d'améliorer ces performances. Dans le prochain chapitre, on va essayer de proposer des solutions d'amélioration pour ces problèmes.

## **Chapitre 06 : Proposition Des Solutions d'Amélioration**

---

- ❖ **Introduction**
- ❖ **Proposition des solutions pour la réduction des délais d'exécution**
- ❖ **Proposition des solutions d'amélioration des indicateurs**
- ❖ **Conclusion**

## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

---

### **I.27 Introduction :**

Dans cette partie on va présenter les propositions d'amélioration.

### **I.28 Proposition des solutions pour la réduction des délais d'exécution :**

Parmi les problèmes qu'on a déduits en analysant la cartographie des processus :

- Les délais d'exécution trop longs, ce qui cause la non satisfaction de la demande, des retards, des délais supplémentaires, donc des coûts de stockage, d'énergie... etc.
- En réduisant les délais d'exécution on ne va pas seulement réduire le délai d'exécution mais d'autres problèmes tels que :
- Les MP et PSF de mauvaise qualité (la durée de stockage est la cause principale de la dégradation de la qualité des MP et PSF)

On a précédemment expliqué qu'on a deux propositions pour résoudre ce problème :

**Proposition 1 :** La proposition des nouveaux lots de transfert

**Proposition 2 :** Ajouts des machines

#### **I.28.1 Proposition 1 : La proposition des nouveaux lots de transfert :**

On rappelle qu'on a déjà calculé le délai d'exécution des 24 premières pièces et le délai d'exécution total de la demande journalière (200 produits) :

**Délai d'exécution total** (24 premières pièces)= 5.2 heures

**Délai d'exécution total** (demande journalière)= 14.5 heures

On a deux propositions de changement des lots de transfert :

##### **I.28.1.1 La première proposition des lots de transfert:**

On va effectuer un essai avec les lots affichés dans le tableau suivant :

**Tableau 14 : 1<sup>ère</sup> proposition des Lots de transfert**

OPERATION	Lot de transfert (unités)
Extrusion	48
Thermoformage	48
Pliage	96 (48ref + 48cong)
Préparation porte	96 (48 ref +48 cong)
Moussage Porte	24
Assemblage sur la ligne SKD	24

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

**Calcul des nouveaux délais d'exécution :** On a comme données le tableau des lots de transfert, les temps opératoires et les temps de transport :

**Tableau 15 : les Temps opératoires**

Opérations	Temps opératoire (min)
Extrusion	0.46
Thermoformage	2.4
Pliage	1
Préparation porte	0.25
Moussage	2.4
Assemblage SKD	2.7

**Tableau 16 : les Temps de transport**

Routage	Temps de transport
Extrudeuse → Thermoformage	2min
Thermoformage → moussage	3min
Pliage → préparation	0.3min (chariot qui contient 48 unités)
préparation → moussage	0.3min (chariot qui contient 48 unités)
Moussage → Assemblage ligne skd	0.3min
assemblage ligne skd → stockage PF	10 min

On rappelle la formule de calcul qu'on a déjà utilisé :

**Délai d'exécution (Lead time)** = temps de production de lot + temps de transport = Temps opératoire \* lot de transfert + temps de transport.

**Remarque :** pour les calculs on a choisi le maximum entre le délai d'exécution des ensembles des 2 opérations (Extrusion + Thermoformage) et (pliage + préparation porte) car ils sont effectués en parallèle. Et on a besoins des sorties de ces 2 ensembles pour la prochaine opération « moussage ».

**Démonstration des calculs :**

**Délai d'exécution(Extrusion)** =  $48 * 0.46 + 2 = 24.08$  min

**Délai d'exécution (moussage)** =  $48 * 2.4 + 3 = 118.2$  min

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

Pour le reste des opérations les lots n'ont pas changé, donc les délais d'exécution restent les mêmes :

**Délai d'exécution (pliage)**= 51.8min

**Délai d'exécution (préparation porte)**= 24.6min

**Délai d'exécution (moussage)**= 59.6 min

**Délai d'exécution (ligne « SKD »)**= 74.8min

**Délai d'exécution total (24 premières pièces)**=max ((24.08+118 .2) ;(51.8+24.6)) + 59.6+74.8=276.68≈4.6 heures

**Délai d'exécution total (demande journalière) :**

Pour calculer le délai d'exécution total on a utilisé ce schéma :

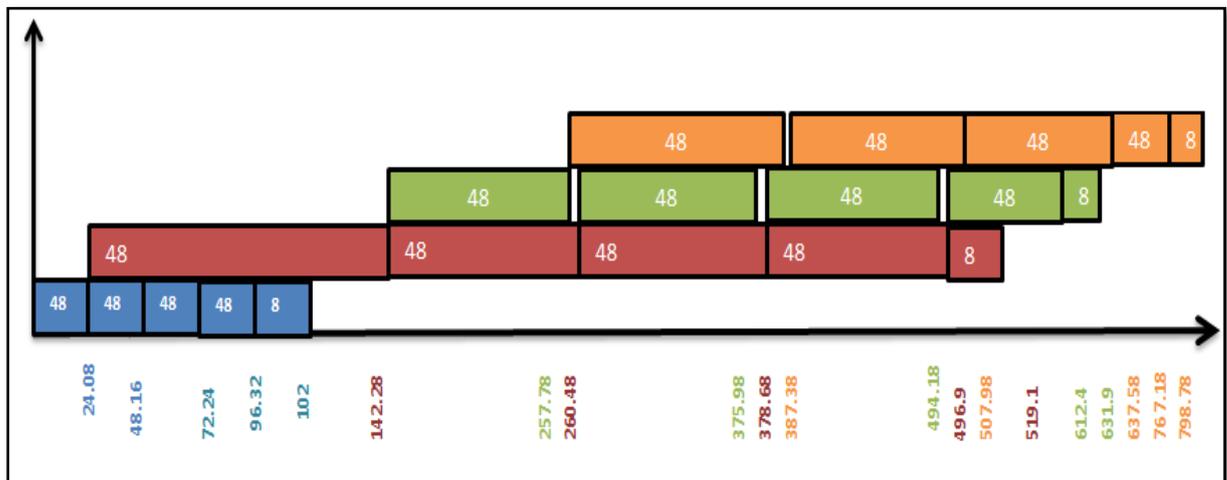


Figure 37 : Calcul délai d'exécution total (demande journalière) 1<sup>ère</sup> proposition

**On a obtenu le résultat suivant :**

**Délai d'exécution total (demande journalière)**= 798.78 min ≈13.3 heures

## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

### **L28.1.2 La deuxième proposition des lots de transfert :**

On va effectuer un essai avec lots affiché dans le tableau suivant :

**Tableau 17 : Lot de transfert de la 2<sup>ème</sup> proposition**

OPERATION	Lot de transfert (unités)
Extrusion	25
Thermoformage	25
Pliage	96 (48ref + 48cong)
Préparation porte	96 (48 ref +48 cong)
Moussage	25
Assemblage SKD	25

**Calcul des nouveaux délais d'exécution :** On a comme données le tableau des lots de transfert, les temps opératoires et les temps de transport :

**Tableau 18 : les Temps opératoire**

opérations	Temps opératoire (min)
Extrusion	0.46
Thermoformage	2.4
Pliage	1
Préparation porte	0.25
Moussage	2.4
Assemblage SKD	2.7

**Tableau 19 : les Temps de transport**

Routage	Temps de transport
Extrudeuse → Thermoformage	2min
Thermoformage → moussage	3min
Pliage → préparation	0.3min (chariot qui contient 48 unités)
Préparation → moussage	0.3min (chariot qui contient 48 unités)
Moussage → Assemblage ligne skd	0.3min
assemblage ligne skd → stockage PF	10 min

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

On rappelle la formule de calcul qu'on a déjà utilisé :

**Délai d'exécution (Lead time)** = temps de production de lot + temps de transport

$$= \text{Temps opératoire} * \text{lot de transfert} + \text{temps de transport}$$

**Remarque :** pour les calculs on a choisi le maximum entre le délai d'exécution des ensembles des 2 opérations (Extrusion + Thermoformage) et (pliage + préparation porte) car ils sont effectués en parallèle. On a besoin des sorties de ces 2 ensembles pour la prochaine opération « moussage ».

**Délai d'exécution (Extrusion)** =  $25 * 0.46 + 2 = 13.5 \text{ min}$

**Délai d'exécution (Thermoformage)** =  $25 * 2.4 + 3 = 63 \text{ min}$

**Délai d'exécution (moussage)** =  $25 * 2.4 + 0.3 = 60.3 \text{ min}$

**Délai d'exécution (ligne « SKD »)** =  $25 * 2.7 + 10 = 77.5 \text{ min}$

Pour le reste des opérations les lots n'ont pas changé donc les délais d'exécution restent les mêmes :

**Délai d'exécution (pliage)** = 51.8 min

**Délai d'exécution (préparation porte)** = 24.6 min

**Délai d'exécution total (24 premières pièces)** =  $\max((13.5 + 63); (51.8 + 24.6)) + 60.3 + 77.5 = 209.1 \text{ min} \approx 3.5 \text{ heures}$

**Délai d'exécution total (demande journalière) :**

Pour calculer le délai d'exécution total on a utilisé ce schéma :

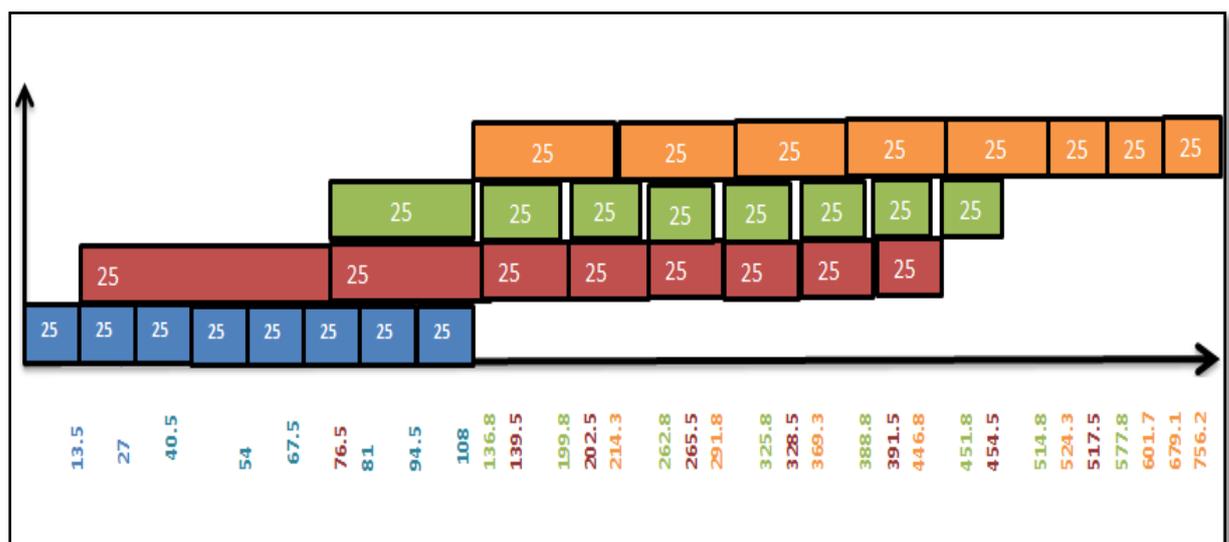


Figure 38 : calcul des délais d'exécutions (demande journalière) 2<sup>ème</sup> proposition

## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

---

**On a obtenu le résultat suivant :**

**Délai d'exécution total** (demande journalière)= 756.2 min ≈12.6 heures

**Résultat de la proposition 1 :**

**Tableau 20 : Résultat de la proposition1**

Délai d'exécution actuel	14.5 heures
Délai d'exécution (essai 1)	13.3 heures
Ecart	14.5-13.3=1.2 heures
Délai d'exécution (essai 2)	12.6 heures
Ecart	14.5-12.6=1.9 heures

### **I.28.1.3 Interprétation des résultats obtenus des propositions de changements des lots de transfert :**

- Pour le premier essai de changement des lots de transfert on a pu réduire le délai d'exécution avec 1.2heures
- Pour le deuxième essai de changement des lots de transfert on a pu réduire le délai d'exécution avec 1.9 heures

En plus de la réduction des délais d'exécution, les lots de production plus qu'ils sont plus petits c'est mieux pour détecter les rebuts et la non qualité plus tôt, donc indirectement réduire le taux de rebuts. Donc la meilleure solution c'est la 2<sup>ème</sup>.

### **I.28.2 Proposition 2 : Ajouts des machines**

Cette 2<sup>ème</sup> proposition sert à ajouter des équipements, selon des calculs qu'on va effectuer

On a utilisé la formule suivante :

$$NM = \left[ \frac{tP}{\tau\eta} \right]$$

Tel que :

- P Taux de production voulu
- T Temps de cycle
- $\tau$  Disponibilité de la machine
- $\eta$  Rendement de la machine

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

### L28.2.1 Calcul du nombre de machines pour chaque opération :

Les données nécessaires pour les calculs sont présentées dans le tableau ci-dessus:

**Tableau 21 : Les Taux de production voulus, les Temps de cycle, les Disponibilités machines et les Rendements machines**

Opération	T (min)	p	$\tau$ min	$\eta$
Extrusion	0.46	200	480	99%
Thermoformage	2.4	200	480	94%
Pliage	1	200	480	100%
Préparation porte	0.25	200	480	100%
Moussage	2.4	200	480	99.8%
Ligne SKD	2.7	200	480	99.9%

### Démonstration des calculs :

$$NM(\text{Extrusion}) = 0.46 * 200 / 480 * 0.99 \approx 0.19 \approx 1 \text{ machine}$$

$$NM(\text{Thermoformage}) = 2.4 * 200 / 480 * 0.94 \approx 1.06 \approx 2 \text{ machines}$$

$$NM(\text{pliage}) = 1 * 200 / 480 * 1 \approx 0.41 \approx 1 \text{ machine}$$

$$NM(\text{moussage}) = 2.4 * 200 / 480 * 0.998 \approx 1.002 \approx 2 \text{ machines}$$

$$NM(\text{ligne SKD}) = 2.7 * 200 / 480 * 0.999 \approx 1.12 \approx 2 \text{ machines}$$

Ce tableau ci-dessus représente le nombre d'équipements selon les calculs effectués :

**Tableau 22 : Nombre d'équipements**

Opération	Nombre d'équipements
Extrusion	1
Thermoformage	2
Pliage	1
Moussage	2
Ligne SKD	2

Donc on doit ajouter une machine pour les opérations suivantes :

Le thermoformage

Le moussage

La ligne SKD

Ces résultats correspondent aux résultats de l'analyse des temps opératoires affichés dans le tableau ci-dessus :

## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

**Tableau 23 : classification des opérations selon la satisfaction de la demande**

	Opération	Temps opératoire (min)	Remarque
< Takt time	Extrusion	0.46	peut satisfaire la demande
	Pliage	1	peut satisfaire la demande
	Préparation porte	0.25	peut satisfaire la demande
= Takt time	Thermoformage	2.4	ne peut pas satisfaire la demande
	Moussage	2.4	ne peut pas satisfaire la demande
> Takt time	Assemblage SKD	2.7	ne peut pas satisfaire la demande

**Remarque :** on a jugé que les opérations avec des temps opératoires égaux aux Takts time ne peuvent pas satisfaire la demande journalière, car il y'a des temps de transport qui vont impliquer des retards.

### **I28.2.2 Calcul des nouveaux délais d'exécution en ajoutant les machines :**

On Calcule les délais en gardant les mêmes lots de transfert et en ajoutant des machines :

**Données :**

**Temps opératoires :**

**Tableau 24 : les Temps opératoires**

Opérations	Temps opératoire (min)
Extrusion	0.46
Thermoformage	2.4
Pliage	1
Préparation porte	0.25
Moussage	2.4
Assemblage SKD	2.7

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

### Les temps de transport :

Tableau 25 : Les temps de transport

Routage	Temps de transport
Extrudeuse → Thermoformage	2min
Thermoformage → moussage	3min
Pliage → préparation	0.3min (chariot qui contient 48 unités)
préparation → moussage	0.3min (chariot qui contient 48 unités)
Moussage → Assemblage ligne skd	0.3min
assemblage ligne skd → stockage PF	10 min

### Les lots de transferts :

Tableau 26 : Les lots de transferts

OPERATION	Lot de transfert (unités)
Extrusion	120
Thermoformage	50
Pliage	96 (48ref + 48cong)
Préparation porte	96 (48 ref +48 cong)
Moussage	24
Assemblage SKD	24

**Délai d'exécution (Extrusion)**= 57.2min

**Délai d'exécution (Thermoformage)**=  $25 \times 2.4 + 3 = 63$ min (avec ce délai on aura le lot de 50 car on a 2 machines qui produisent au même temps)

**Délai d'exécution (pliage)**= 51.8min

**Délai d'exécution (préparation porte)**= 24.6min

**Délai d'exécution (moussage)**=  $12 \times 2.7 + 0.3 = 32.7$ min (avec ce délai on aura le lot de 24 car on a 2 machines qui produisent au même temps)

**Délai d'exécution (Assemblage SKD)**=  $12 \times 2.7 + 10 = 42.4$  min (avec ce délai on aura le lot de 24 car on a 2 lignes qui produisent au même temps)

**Délai d'exécution total** (24 premières pièces)= $\max((57.2+63); (51.8+24.6)) + 32.7+42.4 = 195.3$ min  $\approx 3.2$  heures



## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

---

### **I.29 Proposition des solutions d'amélioration des indicateurs :**

#### **I.29.1 Classification des causes :**

En lisant bien la liste des causes, on peut les classer dans des groupes selon leurs similarités et répétitivités :

**Groupe 1 :** Il comporte les causes suivantes :

- Le manque et changements d'articles (kits)
- Les MP et PSF sont de mauvaise qualité
- La rupture de stock de la matière première
- Les défauts des contre portes

**Groupe 2 :** Il comporte les causes suivantes :

- Les déplacements longs et non utiles.
- La position de la machine dans l'usine (exposition au courant d'air).
- Les conditions extérieures de milieu (des conditions de température non approprié).
- Conditions de température non appropriée.
- Les défauts des contres portes

**Groupe 3 :** Il comporte les causes suivantes :

- Les arrêts imprévus causés par le dysfonctionnement des capteurs.
- Les problèmes fonctionnels des machines et des réglages des machines.
- Les Résidus de matière dans les machines.
- Les problèmes de maintenance préventive (absence des pièces de rechange).

**Groupe 4 :** Il comporte les causes suivantes :

- La négligence, le manque d'effectif et de compétence et l'absentéisme
- La négligence et la non compétence des opérateurs
- La méthode de chargement et déchargement des produits
- La mal Organisation de l'environnement autour de la machine (la façon dont les encours sont stockés devant la machine)

## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

---

### **I.29.2 Proposition des solutions pour le groupe 1 :**

Les causes qui appartiennent au groupe 1 sont les suivantes :

- Manque et changements d'articles (kits)
- Les MP et PSF sont de mauvaise qualité
- Rupture de stock de la matière première

#### **I.29.2.1 Analyse des causes groupe 1 :**

On pose la question « pourquoi ? », pour trouver les causes de ces causes eux-mêmes :

**Tableau 27 : Analyse des causes groupe 1**

Problèmes	Causes
Manque et changements d'articles	- Problème d'approvisionnement
Les MP et PSF de mauvaise qualité	-Les MP et PSF restent longtemps stockés et les conditions comme (l'humidité, la température les affectent) ce problème a une relation avec l'approvisionnement
Rupture de stock de la matière première	-Problème d'approvisionnement (la non maîtrise des quantités à commander)

#### **I.29.2.2 Proposition des solutions :**

On peut déduire que les problèmes de ce groupe sont reliés à des problèmes d'approvisionnement. On propose donc l'utilisation d'une formule de calcul des entrées/sorties, en utilisant cette formule on peut prévoir les quantités adéquates des matières premières selon le programme de production et en prenant en compte les rebuts. La formule est la suivante:

Tel que :

**P**: la quantité de produits entrés dans le système

**N** : la quantité de produits sortis du système

**S** : le taux de rebut

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

### I.29.2.2.1 Calculs entrées /sorties pour le produit IRS300 :

Appliquant cette formule sur le produit IRS300 : Ce schéma montre les entrées et les sorties ainsi que le routage et le taux de rebut de chaque opération :

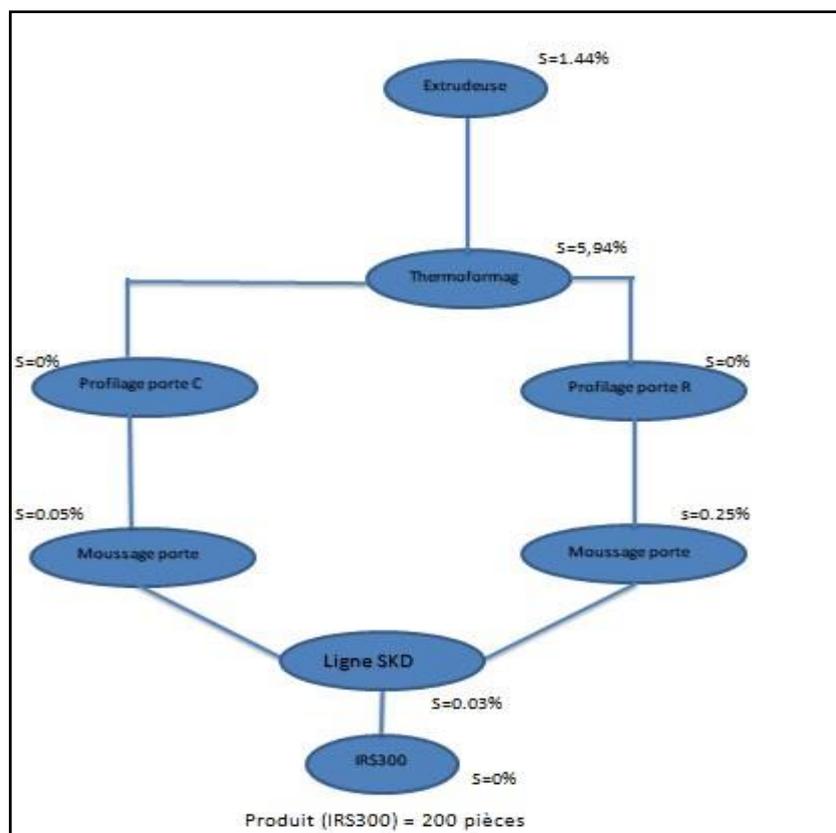


Figure 40 : schéma explicatif des flux des entrées /sorties produit IRS300

#### Démonstration des calculs :

$$\begin{aligned}
 & \text{-----} = 200 / (1-0) = 200 = \\
 = & = \\
 & \text{-----} = 200 / (1-0.0003) = 200,06 \approx 201 \text{ (cabine)} \\
 & \text{-----} = 200 / (1-0.0005) = 200,1 \approx 201 = \\
 & \text{-----} = 200 / (1-0.0025) = 200,5 \approx 201 = \\
 & \text{-----} = 201 / (1-0) = 201 \\
 & = \text{Maximum (prf C, prf R)} = 201. \\
 & \text{-----} = 201 / (1-0) = 201 \\
 & \text{-----} = 201 / (1-0.0594) = 213,69 \approx 214 =
 \end{aligned}$$

## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

---

Ce tableau résume les entrées /sorties de chaque opération :

**Tableau 28 : les entrées /sorties de chaque équipements**

Les équipements	Entrées (p)	Sorties (N)
Extrudeuse	/	<b>214</b>
Thermoformage porte	<b>214</b>	<b>201</b>
Ligne Profilage porte R	<b>201</b>	<b>201</b>
Ligne Profilage porte C	<b>201</b>	<b>201</b>
Moussage Porte R	<b>201</b>	<b>200</b>
Moussage Porte C	<b>201</b>	<b>200</b>
Ligne SKD (cabine)	<b>201</b>	<b>200</b>
Produit IRS300	<b>200</b>	<b>200</b>

### **I.29.2.2.2 Interprétation des résultats :**

Cette proposition peut contribuer à l'amélioration de la méthode l'approvisionnement, ce qui implique :

- La Réduction ou l'élimination des problèmes des ruptures de stock.
- La Réduction ou l'élimination des MP et PSF de mauvaise qualité, car si on approvisionne les bonnes quantités d'entrées et sorties, on n'aura pas de surproduction et les MP et PSF ne seront pas stockés pour de longues durées et affectés par la température et l'humidité.
- La réduction des effets de manque et changements d'articles (ce problème ne peut pas être résolu complètement avec cette proposition, car il dépend des fournisseurs).

## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

### **I.29.3 Proposition de solutions pour le groupe 2 :**

**Groupe 2 :** Les causes qui appartiennent au groupe 2 sont les suivantes :

- Les déplacements longs et non utiles.
- La position de la machine dans l'usine (exposition au courant d'air).
- Les conditions extérieures du milieu (des conditions de température non appropriées).
- Les défauts des contres portes

#### **Analyse des causes groupe 2 :**

On pose la question « pourquoi ? », pour trouver les causes de ces causes eux-mêmes :

**Tableau 29 : Analyse des causes groupe 2**

Problèmes	Causes
Les déplacements longs et non utiles	L'implantation et le plan de l'usine ne sont pas bien maîtrisés
La position de la machine dans l'usine (exposition au courant d'air).	L'implantation et le plan de l'usine ne sont pas bien maîtrisés
Les conditions extérieures du milieu (des conditions de température non appropriées).	L'absence des systèmes de régulation L'implantation et le plan de l'usine ne sont pas bien maîtrisés
Les défauts des contres portes	Les déplacements longs et non utiles

#### **I.29.3.1 Proposition des solutions :**

On peut déduire que les problèmes de ce groupe sont reliés à des problèmes d'implantation et du plan qui ne sont pas bien maîtrisés.

On propose donc un nouveau plan et disposition des machines, en prenant en considération que quelques machines telles que la machine de « thermoformage » ne doivent pas être placées à l'entrée de l'unité.

##### **I.29.3.1.1 Etude de disposition de l'unité :**

Nous allons utiliser plusieurs outils qui nous aideront à établir un plan exact de la disposition des machines sur l'atelier, ces outils nous donneront la disposition des différentes stations dans l'atelier, résultant un plan optimal de l'implantation d'usine.

Pour faire l'étude de la conception de l'usine, nous allons définir dans un premier temps les dimensions de toutes les stations d'atelier et la surface de notre atelier.

**Les équipements d'atelier :** Cette figure représente les symboles et les dimensions de chaque équipement :

## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

---

*Tableau 30 : Dimension et symboles des équipements de l'unité*

<b>Les équipements</b>	<b>Symbole</b>	<b>Dimensions</b>
Extrudeuse	Ex	L=26m, d= 5m
Thermoformage porte	Tp	L=12m, d= 6m
Ligne Profilage porte	Lp	L=30m, d= 8m
Pliage et préparation porte	Pp	L=6m, d= 8m
Profilage tôle cabine cong	Pc	L=50m, d= 9m
Profilage tôle cabine	Ptc	L=45m, d=5m
Moussage cabine	Mc	L=30m, d=15m
Moussage porte	Mp	L=15m, d=7m
Ligne CKD	CKD	L=20m, d=2m
Ligne inner	Inner	L= 15m, d=3m
Ligne SKD	SKD	L=39m, d=15m
Zone de stockage	Zs	L=18m, d=15m

L'atelier de production est de 6050 m<sup>2</sup> de superficie, (Langueur(L) : 110 m, Largeur(d) : 55 m).



## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

### Relationship diagramme :

Le Relationship diagramme nous permet de détailler la disposition en la représentant sous forme d'un graphe, on l'obtient à partir de diagramme précédent.

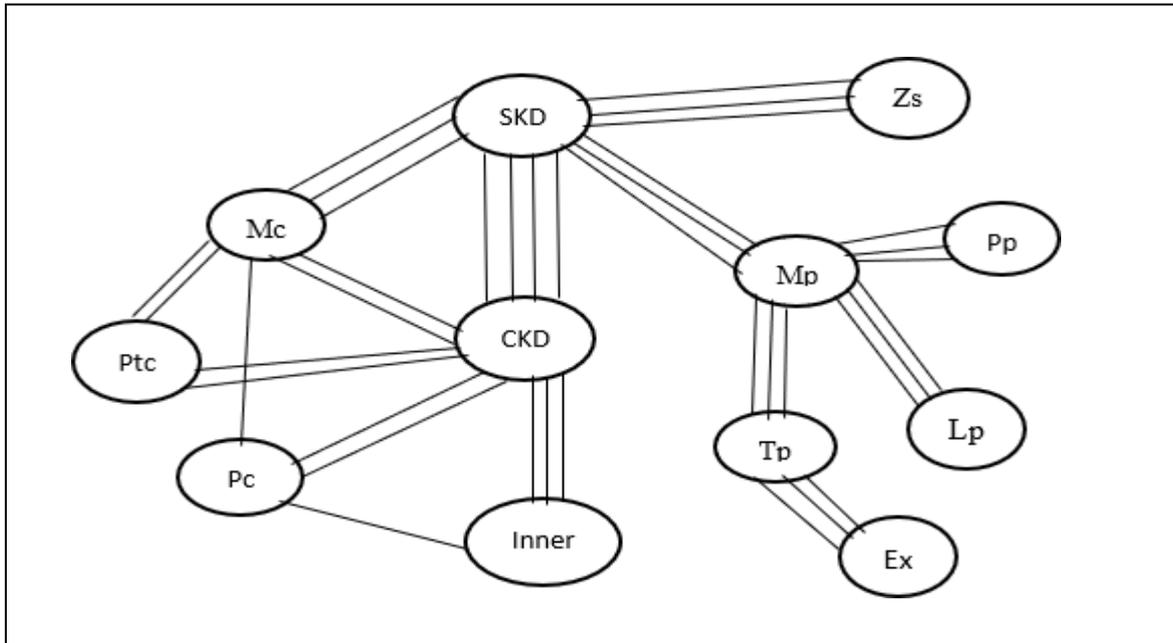


Figure 42 : Diagramme Relationnel 2

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

Le nouveau plan de l'implantation : Le résultat de la méthode Relationship diagramme nous donne une disposition sur terrain semblable à la suivante :

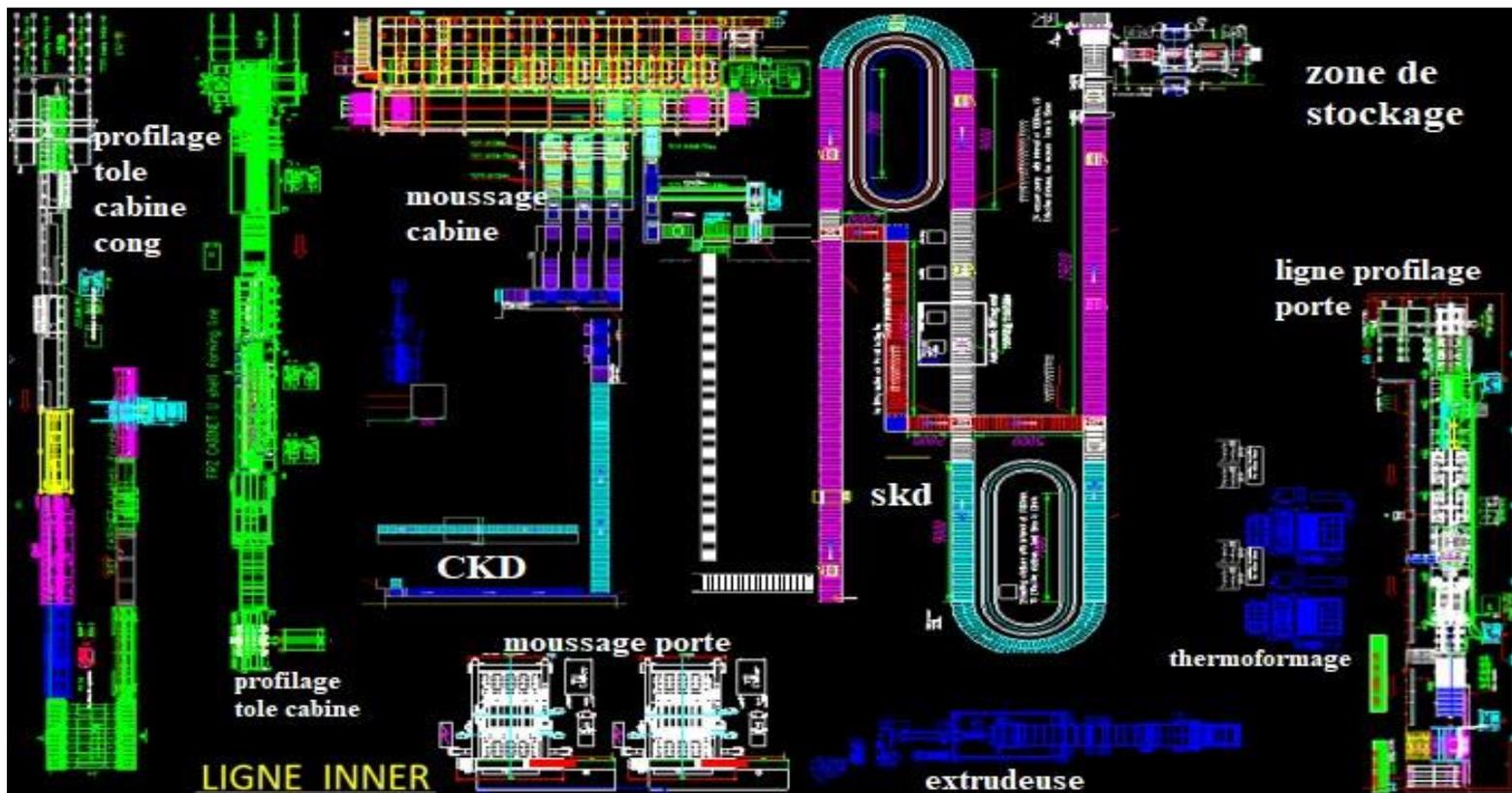


Figure 43 : Plan de l'implantation proposé

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

On rappelle que l'ancienne disposition sur terrain était semblable à la suivante :

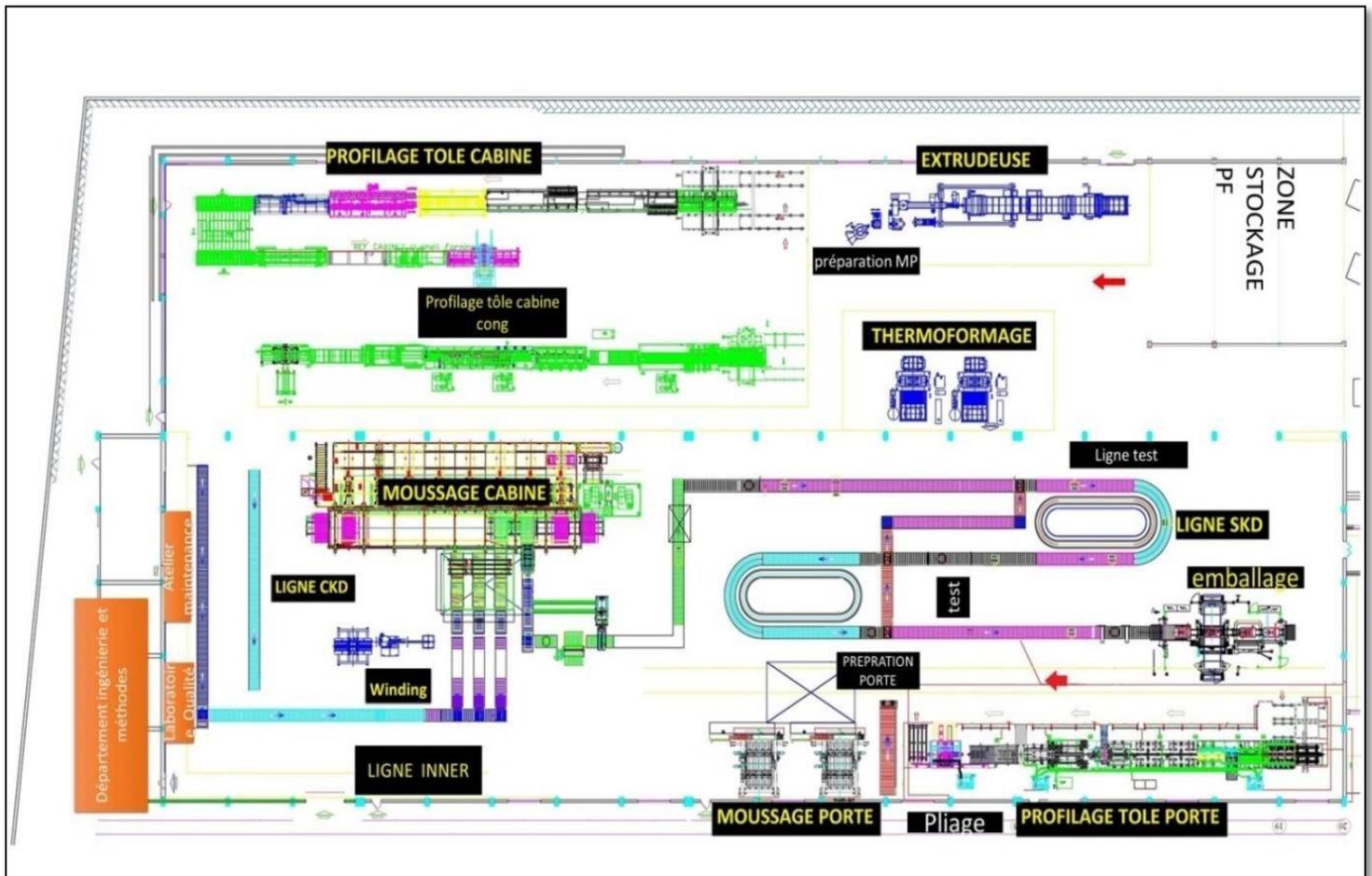


Figure 44 : plan de l'implantation actuelle

### Calcul des flux de chaque configuration :

Après la proposition de la nouvelle implantation d'atelier nous allons calculer les flux pour chaque configuration tout en indiquant les distances entre les différents départements.

La matrice qui représente les flux d'échange des produits par jour entre chaque machine, la matrice des flux pour les deux dispositions (la disposition actuelle d'atelier et notre proposition)

Nous avons calculé les flux d'après les entrées et les sorties des produits de chaque machine.

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

### ➤ Matrice de flux entre les équipements (F):

Figure 45 : Matrice des flux entre équipements disposition actuelle

	Ex	Tp	Lp	Pp	Pc	Ptc	Mc	Mp	CKD	Inner	SKD	Zs
Ex	/	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tp	2	/	0	0	0	0	0	253	0	0	0	0
Lp	0	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pp	0	0	0	/	0	0	0	253	0	0	0	0
Pc	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	0	0
Ptc	0	0	0	0	0	/	0	0	254	0	0	0
Mc	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	251	0
Mp	0	253	0	253	0	0	0	/	0	0	251	0
CKD	0	0	0	0	0	254	0	0	/	254	0	0
Inner	0	0	0	0	0	0	0	0	254	/	0	0
SKD	0	0	0	0	0	0	251	251	0	0	/	450
Zs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	/

### ➤ Matrice des distances de l'origine disposition (D1):

Une matrice de distances, représente les distances entre les équipements.

Figure 46 : Matrice des distances de la disposition actuelle

	Ex	Tp	Lp	Pp	Pc	Ptc	Mc	Mp	CKD	Inner	SKD	Zs
Ex	0	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tp	14	0	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-
Lp	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pp	-	-	-	0	-	-	-	2	-	-	-	-
Pc	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Ptc	-	-	-	-	-	0	-	-	8	-	-	-
Mc	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	5	-
Mp	-	-	-	2	-	-	-	0	-	-	10	-
CKD	-	80	-	-	-	8	-	-	0	55	-	-
Inner	-	-	-	-	-	-	-	-	55	0	-	-
SKD	-	-	-	-	-	-	5	10	-	-	0	-
Zs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

### ➤ Matrice des distances de la disposition proposée : D2

Figure 47 : Matrice des distances de la disposition proposée

	Ex	Tp	Lp	Pp	Pc	Ptc	Mc	Mp	CKD	Inner	SKD	Zs
Ex	0	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tp	11	0	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-
Lp	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pp	-	-	-	0	-	-	-	42	-	-	-	-
Pc	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Ptc	-	-	-	-	-	0	-	-	5	-	-	-
Mc	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	15	-
Mp	-	35	-	42	-	-	-	0	-	-	5	-
CKD	-	-	-	-	-	-	5	-	0	10	-	-
Inner	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0	-	-
SKD	-	-	-	-	-	-	15	5	-	-	0	10
Zs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0

#### L29.3.1.2 Calculs des Fonctions Objectives :

Pour établir une conception efficace et efficiente nous avons calculé la fonction objective de chaque implantation pour définir la plus efficace.

Au début nous avons calculé les produits des Matrices Flux×Distances, après nous avons calculé la somme de chaque ligne pour chaque matrice ( $F \times D_i$ ), ensuite Calculer la somme des éléments de la nouvelle colonne. Enfin on a pris la plus petite valeur correspondra à la configuration la plus optimale.

Figure 48 : matrice de la configuration 1 :  $F \times D1$

	Ex	Tp	Lp	Pp	Pc	Ptc	Mc	Mp	CKD	Inner	SKD	Zs	Somme
Ex	28	0	0	0	0	-	-	3542	-	-	-	-	98
Tp	0	20268	0	506	0	-	-	-	-	-	2530	-	23304
Lp	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0
Pp	-	20240	-	506	-	-	-	-	-	-	2530	-	23276
Pc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ptc	-	-	-	-	-	2032	-	-	-	13970	-	-	16002
Mc	-	-	-	-	-	-	1255	2510	-	-	-	5020	8785
Mp	3542	-	-	-	-	-	1255	23256	-	-	-	5020	33073
CKD	-	-	-	-	-	-	-	-	16002	-	-	-	16002
Inner	-	-	-	-	-	2032	-	-	-	13970	-	-	16002
SKD	-	20080	-	502	-	-	-	-	-	-	12765	-	33347
Zs	-	-	-	-	-	-	2250	4500	-	-	-	9000	15750
Somme	3570	60588	0	1514	0	4064	4760	30336	16002	27940	17825	19040	<b>185639</b>

La valeur de la fonction objectif f1 est de : **185639**

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

### ➤ Configuration 2 : F × D2

Figure 49 : Matrice de la Configuration 2 : F × D2

	Ex	Tp	Lp	Pp	Pc	Ptc	Mc	Mp	CKD	Inner	SKD	Zs	Somme
Ex	22	0	0	-	0	-	-	70	-	-	-	-	92
Tp	0	8877	0	10626	0	-	-	-	-	-	1265	-	20768
Lp	0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0
Pp	-	8855	-	10626	-	-	-	-	-	-	1265	-	20746
Pc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ptc	-	-	-	-	-	1270	-	-	-	2540	-	-	3810
Mc	-	-	-	-	-	-	3765	1255	-	-	-	2510	7530
Mp	2783	-	-	-	-	-	3765	20736	-	-	-	2510	29794
CKD	-	-	-	-	-	-	-	-	3810	-	-	-	3810
Inner	-	-	-	-	-	1270	-	-	-	2540	-	-	3810
SKD	-	8785	-	10542	-	-	-	-	-	-	9520	-	28847
Zs	-	-	-	-	-	-	6750	2250	-	-	-	4500	13500
Somme	2805	26517	0	31794	0	2540	14280	24311	3810	5080	12050	9520	<b>132707</b>

La valeur de la fonction objectif f2 est de : **132707**

### I29.3.2 Interprétation des résultats obtenus :

La 2<sup>ème</sup> configuration est la plus optimale, car elle possède la petite valeur de la fonction objective : **132707 < 185639, f2 < f1**

L'implantation proposé permet de :

- Réduire les déplacements non utiles, ce qui permet de réduire les temps de non-valeur ajouté.
- Réduire les défauts des contres portes ; cette proposition réduits les déplacements non utiles qui sont les causes des défauts des contres porte
- Régler le problème de la machine de « Thermoformage » car ça position a changé elle est plus exposé au courant d'air.

### Remarque :

Cette implantation ne peut pas éliminer régler les problèmes des conditions extérieures non appropriées donc il est préférable que l'entreprise opte pour l'installation des systèmes de régulations

**Note** : les calculs matriciels ont été effectués sur le site web suivant (58):

<https://matrixcalc.org/fr/?fbclid>

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

---

### I.29.4 Proposition des solutions pour le groupe 3:

- Les arrêts imprévus causés par le dysfonctionnement des capteurs.
- Les problèmes fonctionnels des machines et des réglages des machines.
- Les Résidus de matière dans les machines.
- Les problèmes de Maintenance préventive (absence pièces de rechange).

#### I.29.4.1 Analyse de causes groupe 3 :

On pose la question « pourquoi ? », pour trouver les causes de ces causes eux-mêmes :

Figure 50: Analyse des causes groupe 3

Problèmes	Causes
Les arrêts imprévus causés par le dysfonctionnement des capteurs	La non application des mesures de maintenance préventive.
Les problèmes fonctionnels des machines et des réglages des machines	Des problèmes liés à la maintenance
les Résidus de matière dans les machines.	La non application des mesures de maintenance préventive (le nettoyage est un des protocoles de maintenance préventive)

On peut déduire que les problèmes de ce groupe sont liés à des problèmes de maintenance préventive.

#### I.29.4.2 Proposition des solutions :

On propose les solutions suivantes :

- Revoir la politique de maintenance.
- Contrôler et suivre l'application des mesures de la maintenance préventive.

## Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.

### I.29.5 Proposition des solutions pour le groupe 4:

- Le manque d'effectif et l'absentéisme
- La négligence des opérateurs
- Le manque de compétence
- La méthode de chargement et déchargement des produits
- La mal Organisation de l'environnement autour de la machine (la façon dont les encours sont stockés devant la machine).

#### I.29.5.1 Analyse de causes groupe 4 :

On pose la question « pourquoi ? », pour trouver les causes de ces causes eux-mêmes :

Tableau 31 : Analyse des causes groupe 4

Problèmes	Causes
Le manque d'effectif et l'absentéisme	-l'irresponsabilité des opérateurs -L'absence de la culture de l'entreprise
La négligence des opérateurs	-l'irresponsabilité des opérateurs -L'absence de la culture de l'entreprise
Manque de compétence	-Les ouvriers n'ont pas suivi des formations sur les méthodes de travail -Le manque d'efficacité des formations effectuées
Méthode de chargement et déchargement des produits	- La non compétence des opérateurs - La négligence des opérateurs -Le manque d'expérience des opérateurs -Le manque d'efficacité des formations effectuées
-La mal Organisation de l'environnement autour de la machine	- La négligence des opérateurs - La non compétence des opérateurs

- On peut déduire que les problèmes de ce groupe sont reliés à :
  - L'absence ou le non efficacité des formations sur les méthodes de travail.
  - L'absence de culture d'entreprise.

#### I.29.5.2 Proposition des solutions

- On propose les solutions suivantes :

##### Pour l'absence ou la non efficacité des formations sur les méthodes de travail :

- On propose la préparation des enregistrements vidéo des méthodes de travail réalisées par des opérateurs expérimentés (que chaque nouvel opérateur doit regarder avant de commencer le travail).
- Des formations soit pour les chefs des lignes ou opérateurs par des personnes compétant.

## **Chapitre 06 : Propositions des solutions d'amélioration.**

---

**Pour L'absence de culture d'entreprise :** l'irresponsabilité des ouvriers et leurs négligences proviennent de sentiment de non appartenance à l'entreprise, le manque de motivation, et l'absence de la culture d'entreprise. On propose les solutions suivantes :

- La sensibilisation des ouvriers sur les conséquences de la négligence.
- La motivation des ouvriers par exemple : choix d'opérateur de mois.
- Etablir des fiches d'évaluation et de rendement pour les opérateurs.

### **Pour la mal Organisation de l'environnement autour des machines :**

Mettre en place les « 5 S » : Quand ça concerne l'organisation des ateliers y'a pas mieux que les « 5 S ».

La méthodologie des 5 S provient de 5 verbes d'action japonais résumant les tâches essentielles à mener pour améliorer son environnement, qui sont les suivantes (58):

**Seiri :** Supprimer l'inutile.

**Seiton :** Situer, ranger, mettre en ordre.

**Seiso :** (faire) Scintiller, nettoyer.

**Seiketsu :** Standardiser.

**Shitsuke :** Suivre, pérenniser.

### **I.30 Conclusion :**

Ce chapitre avait pour but de de proposer des pistes d'amélioration pour éliminer les causes déduites de la partie précédente, afin d'améliorer les performances de l'URF2.

## Conclusion et perspectives

---

Le présent travail s'est intéressé à l'amélioration de la performance de l'unité de production des réfrigérateurs et congélateurs 2 « **URF2** ».

Pour mener à bien notre projet, on a adopté la démarche « **DMAIC** » et déployé des outils d'analyse et de la résolution des problèmes, on a suivi les étapes suivantes. Au début, on a réalisé une partie théorique dont on a abordé la fonction logistique la mesure et l'amélioration des performances, afin d'expliquer les notions de base de notre projet de fin d'études pour faciliter la compréhension du reste du travail.

Pour la partie pratique de notre projet, on a parlé du secteur de l'électroménager en Algérie et réalisé une analyse **SWOT** de la branche électroménager, ensuite une présentation de l'organisme d'accueil et le contexte du projet où on a défini le cahier de charge du projet. Après on s'est lancé dans l'analyse des causes des phases où on a défini les causes principales des problèmes, puis on les a classifiés en groupe selon la répétitivité et la similarité. Enfin on a proposé des solutions d'amélioration pour chaque groupe.

Les principaux résultats de ces actions sont comme suit :

- ❖ La réduction des délais d'exécution.
- ❖ L'élaboration d'un plan d'unité qui réduit les déplacements non utiles et les temps de non-valeur ajoutée.
- ❖ La proposition des solutions pour améliorer les méthodes de travail et promouvoir la culture d'entreprise
- ❖ La proposition de mise en place des « 5S » pour l'organisation de milieu de travail.

On envisage comme perspectives à ce projet, la réalisation d'un plan détaillé de la mise en place des « 5s » pour les différents ateliers de l'**URF2**, ainsi que et l'amélioration de la maintenance préventive au sein de l'**URF2**. Aussi l'application de la méthode « **SMED** » pour réduire les temps de changement.

C'était une riche expérience qui nous a permis de percevoir les enjeux de la performance dans les entreprises. La formation que nous avons suivie au sein de l'entreprise « **IRIS** » a été une réelle opportunité qui nous a permis d'employer les connaissances acquises durant notre formation en génie industriel à l'école et de s'intégrer dans le monde du travail avec plus d'aisance et d'assurance.

## Bibliographie

---

1. **Fender, Yves Pimor et Michel.** *logistique*. 5 édition. p. 63.
2. **M, CHRISTOPHER.** *Logistics and supply Chain Management, Financial Times Management,*.
3. **Terminologie en transports combinés, Conseil économique et social des Nations unies, 1er février 2000.** Terminologie en transports combinés, Conseil économique et social des Nations unies. *1er février 2000.*
4. **Fender, Yves Pimor et Michel.** *logistique*. 5 édition. p. 20.
5. **MOIGNE, Rémy LE.** *Supply chain management*. p. 23.
6. **PORTER., Michael E.** *L'avantage concurrentiel*. InterÉditions. Paris : s.n., 1986.
7. technique de logistique du transport institut Maritime du Québec. [En ligne] [Citation : 3 8 2020.] <http://www.imq.qc.ca/logistique/fonctions-logistiques...>
8. **Dupuy et al, C. Dupuy, V. Botta-Genoulaz et A. Guinet.** *Batch dispersion model to optimize traceability in food industry*. 2004 .
9. **Fender, Yves Pimor et Michel.** *logistique*. 5 édition. p. 56.
10. **KHEMAKHEM(A).** « *la dynamique du contrôle de gestion* ». 2<sup>ème</sup> édition. Paris : DUNOD, 1976. p. 6.
11. **Philips, LORINO.** *méthode et pratique de la performance*. Edition les éditions d'organisations. paris : s.n., 2003. p. 5. LORINO Philips, méthode et pratique de la performance ». Edition les éditions d'organisations, Paris, 2003, page.5..
12. **BOISLANDELLE, (H.M).** « *gestion des ressources humaine dans la PME* ». Edition ECONOMICA. Paris : s.n., 1998. p. 139.
13. **GUILLVIC.** « *mesure et analyse de la performance* ». 5<sup>ème</sup> édition. paris : s.n., 2009.
14. [www.supplychainmeter.com](http://www.supplychainmeter.com). [En ligne]  
[https://www.supplychainmeter.com/SupplyChainMeter/SUPPLYCHAINMETER\\_WEB/FR/La\\_performance\\_logistique\\_la\\_performance\\_logistique\\_en\\_detail..](https://www.supplychainmeter.com/SupplyChainMeter/SUPPLYCHAINMETER_WEB/FR/La_performance_logistique_la_performance_logistique_en_detail..)
15. **DORATH Brigitte, GOUJET Christian.** « *gestion prévisionnelle et mesure de la performance* ». Paris : DUNOD. p. 173.
16. —. « *gestion prévisionnelle et mesure de la performance* ». Paris : DUNOD, . p. 173.
17. **Alain, FERNANDEZ.** « *les nouveaux tableaux de bord des manages* ». paris : s.n., 2005. p. 39.
18. *Contrôle de Gestion et Pilotage de la Performance*. 2<sup>eme</sup> édition. p. 64.
19. **313, Livre Contrôle de Gestion et Pilotage de la Performance 2<sup>eme</sup> édition** \_\_\_\_ la page. *Contrôle de Gestion et Pilotage de la Performance*. 2<sup>eme</sup> édition . p. 313.
20. [www.cnrtl.f](http://www.cnrtl.f). [En ligne] <https://www.cnrtl.fr/definition/indicateur>.

21. **COURTOIS, Maurice PILLET. Chantal MARTIN-BONNEFOUS-Pascal BONNEFOUS-Alain.** *gestion de production*. p. 436.
22. **DEMEESTER, LORINO, MOTIS, « contrôle de gestion.** « *contrôle de gestion et pilotage de l'entreprise* ». paris : DUNOD, 2006.
23. **COURTOIS, Maurice PILLET. Chantal MARTIN-BONNEFOUS-Pascal BONNEFOUS-Alain.** *gestion de production*. p. 436.
24. *Contrôle de Gestion et Pilotage de la Performance*. 2eme édition. p. 100.
25. **Lorino.** « *contrôle de gestion et pilotage de l'entreprise* ». 2006.
26. **FENDER, YVES PIMOR et MICHEL.** *Logistique*. s.l. : DUNOD. p. 703.
27. —. *Logistique*. s.l. : DUNOD. pp. 705-706.
28. **Livre.** *Contrôle de Gestion et Pilotage de la Performance*. 2eme édition. p. 100.
29. **L.** *Contrôle de Gestion et Pilotage de la Performance*. 2eme édition. p. 102.
30. **PILLET, DANIEL DURET et MAURICE.** *eQualité en production*. p. 198.
31. —. *Qualité en production*. p. 200.
32. **GALLAIRE, JEAN-MARC.** *Les outils de la performance industrielle*. p. 37.
33. —. *Les outils de la performance industrielle*. p. 41.
34. **Landy, Gérard.** *AMDEC le guide pratique*. 2006. p. 45.
35. *www.lescahiersdelinnovation.com*. [En ligne]  
<https://www.lescahiersdelinnovation.com/author/jea-martinez-bichier/>.
36. *www.lescahiersdelinnovation.com*. [En ligne]  
<https://www.lescahiersdelinnovation.com/author/jea-martinez-bichier/>.
37. **Bouquin, H.** *Contrôle de Gestion*, Presses Universitaires de France, . 8 janvier 2001.
38. **Michel, LEROY.** *Tableau de bord au service de l'entreprise*. édition d'organisation. Paris : s.n., 2001.
39. **(25/05/2020),** <http://www.logistiqueconseil.org/articles/controle.audit/KPI-tableaux-ord-logistique.htm>. *www.logistiqueconseil.org*. [En ligne] [Citation : 25 5 2020.]  
<http://www.logistiqueconseil.org/articles/controle.audit/KPI-tableaux-ord-logistique.htm>..
40. *www.mawarid.ma*. [En ligne] <https://www.mawarid.ma/document-498.html>.
41. <https://www.piloter.org>. *www.piloter.org*. [En ligne]  
[https://www.piloter.org/mesurer/tableau\\_de\\_bord/principe-tableau-de-bord.htm](https://www.piloter.org/mesurer/tableau_de_bord/principe-tableau-de-bord.htm).
42. **(Patrick) : les tableaux de bord de la performance, DUNOD, 2émeédition, paris, 2003, page 71.** *les tableaux de bord de la performance*. 2émeédition. paris : DUNOD, 2003. p. 71.
43. **Vollman T. and Miller.** *Hidden Factory Harvard Business Review*. sept.-oct. 1985.
44. **BESCOS, Françoise GIRAUD--Olivier SAULPIC--Gérard NAULLEAU--Marie-Hélène DELMOND Pierre-Laurent.** *contrôle de gestion et pilotage de la performance*. p.322.

45. /www.proudfootconsulting.com. [En ligne] Octobre 2003.
46. **Brealey, Hammer M. Champy J. Nicholas.** *Reengineering the corporation*. 3rd édition. s.l. : Hammer M. Champy J. (2001), Reengineering the corporation, Nicholas Brealey Publishing, 3rd édition., 2001.
47. **contrôle, Françoise GIRAUD--Olivier SAULPIC--Gérard NAULLEAU--Marie-Hélène DELMOND Pierre-Laurent BESCOS—livre.** *contrôle de gestion et pilotage de la performance*. p. 327.
48. **J. Drew, Mc. B. Callum, et S. Roggenhofer.** “*Objectifs Lean*”. Eyrolles . 2004.
49. <https://www.piloter.org/six-sigma/lean-management.htm>. [En ligne] <https://www.piloter.org/six-sigma/lean-management.htm>.
50. **Kilpatrick, J.** “*Lean principales*”. 2003.
51. **S. Krafess, et A. Talbi.** “*Contribution à l’amélioration du niveau de performance des équipements de production*”.
52. **Lyonnet, B.** “*Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc*”, thèse de doctorat, Université de Savoie, . . 2010.
53. [www.nutcache.com](http://www.nutcache.com). [En ligne] <https://www.nutcache.com/fr/blog/methodedmaic>.
54. **PILLET, Daniel DURET et Maurice.** *Qualité en production*. Troisième édition. p. 375.
55. **zouakou, Walid.** *Mémoire fin d’études ‘ stratégie de prix de l’entreprise samha ‘*.
56. Revue ‘Algérie industrie ‘. n°2 4 e trimestre . 2018.
57. [www.leblogdudirigeant.com](http://www.leblogdudirigeant.com). [En ligne] [Citation : 13 9 2020.] <https://www.leblogdudirigeant.com/diagramme-ishikawa>.
58. [En ligne] <https://matrixcalc.org/fr/?fbclid> .
59. **18.9.2020, https://www.wevalgo.com/fr/savoir-faire/gestion-lean/deploiement-5s** **consulte le.** [En ligne] [Citation : 18 9 2020.] <https://www.wevalgo.com/fr/savoir-faire/gestion-lean/deploiement-5s> .
60. **63, Yves Pimor et Michel Fender** **logistique 5 édition la page.** *logistique 5 édition la page* 63.
61. *Contrôle de Gestion et Pilotage de la Performance*. 2eme édition . p. 313.
62. **DEMEESTER, LORINO, MOTIS, « contrôle de gestion et pilotage de l’entreprise », DUNOD, Paris ,2006.** « *contrôle de gestion et pilotage de l’entreprise* ». Paris : DEMEESTER, LORINO, MOTIS, « *contrôle de gestion et pilotage de l’entreprise* », DUNOD, Paris ,2006, 2006. p. 6.
63. **COURTOIS, Maurice PILLET. Chantal MARTIN-BONNEFOUS-Pascal BONNEFOUS-Alain.** *gestion de production*. p. 436. Vol. Maurice PILLET. Chantal MARTIN-BONN.
64. **Bouquin, H.** *Contrôle de Gestion*, Presses Universitaires de France. 8 janvier 2001.

65. **(Patrick).** *les tableaux de bord de la performance*. 2<sup>ème</sup>édition. paris : DUNOD, 2003. p. 71.
66. **thierry, jouenne.** 2012.

## Résumé

---

Le présent document est le rapport du projet de fin d'études, effectué dans le cadre de la formation d'ingénieur d'état à l'Ecole Nationale supérieure des Sciences Appliquées de Tlemcen, spécialité Génie industriel option management Industriel et Logistique.

Le stage s'est déroulé au sein de l'entreprise « **IRIS** », plus précisément l'unité de production des réfrigérateurs et congélateurs 2 « **URF2** »,

Pour cela, nous avons choisi la démarche «**DMAIC**», où on a suivi les étapes suivantes, une première étape de définition de causes des problèmes, puis une étape de détermination des causes principales. Puis une étape de classification des causes dans des groupes selon leur répétitivité et similarité. Finalement, une étape de proposition des solutions pour chaque groupe.

Les principaux résultats que nous avons obtenus sont comme suit :

- ❖ La réduction des délais d'exécution.
- ❖ L'élaboration d'un plan d'unité qui réduit les déplacements non utiles et les temps de non-valeur ajoutée.
- ❖ La proposition des solutions pour améliorer les méthodes de travail et promouvoir la culture d'entreprise
- ❖ La proposition de mise en place des « 5S » pour l'organisation de milieu de travail.

**Mots-clés :** Performance, Amélioration, DMAIC, Indicateur, Cause.

### Summary :

This document is the report of the graduation project, carried out as part of the training of state engineer at the National Graduate School of Applied Sciences of Tlemcen, specialty Industrial Engineering option Industrial management and Logistics.

The internship took place within the company « **IRIS** », specifically the production unit of refrigerators and freezers 2 « **URF2** ».

To do this, we followed the « **DMAIC** » approach, and the following steps, a first step in defining the causes of the problems, and then a stage in determining the main causes. Then a stage of classification of causes in groups according to their repetitiveness and similarity. Finally, a stage of proposal solutions for each group.

- ❖ The main results we have achieved are as follows:
- ❖ Reducing lead times.
- ❖ Developing a unit plan that reduces unreplaced travel and non-value-added times.
- ❖ Proposal solutions to improve working methods and promote corporate culture
- ❖ The proposal to set up the "5S" for the workplace organization.

**Keywords:** performance, Improvement, Indicator, cause.

## ملخص :

هذه الوثيقة هي تقرير مشروع التخرج، الذي تم تنفيذه كجزء من تكوين مهندس الدولة في كلية الدراسات العليا الوطنية للعلوم التطبيقية في تلمسان، تخصص الهندسة الصناعية خيار الإدارة الصناعية واللوجستيات. تم التدريب في شركة IRIS « » ، وتحديدًا وحدة إنتاج الثلجات والمجمدات 2 « URF2 » ، اتبعنا نهج « DMAIC » ، حيث اتبعنا الخطوات التالية، وهي خطوة أولى في تحديد أسباب المشاكل، ثم مرحلة تحديد الأسباب الرئيسية. ثم مرحلة تصنيف الأسباب في مجموعات وفقاً لتكرارها وتشابهها. وأخيراً، مرحلة اقتراح الحلول لكل مجموعة. وفيما يلي النتائج الرئيسية التي حققناها:

❖ تقليل أوقات التحول.

❖ وضع خطة وحدة تقلل من أوقات السفر غير المخصصة وغير ذات القيمة المضافة.

❖ اقتراح حلول لتحسين أساليب العمل وتعزيز ثقافة الشركة

❖ اقتراح إنشاء " 5 " S لتنظيم مكان العمل.

الكلمات الرئيسية: الأداء، التحسين، DMAIC، المؤشر، السبب.