

Université Abderrahmane Mira Béjaia



Faculté des sciences Economiques, Commerciales, et des
sciences de Gestion

Département des sciences de Gestion

Mémoire de fin de cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master en sciences de
gestion

Spécialité : Management

Thème :

***Regards croisés sur la mise en place du
Lean Management dans l'entreprise
General Emballage***

Réalisé par :

BOUDRAA Mohamed Lamine

BOUROUBA Melissa

Encadré par :

Dr. KHERBACHI Sonia

Juin 2024

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant pour le courage, la force, la volonté dont il nous a fait grâce tout au long de notre parcours universitaire.

Tout d'abord, nous tenons à remercier très sincèrement notre encadrante Mme. KHERBACHI Sonia de nous avoir honoré en dirigeant notre travail qui n'aurait pu être possible sans la confiance qu'elle nous a accordée, les connaissances qu'elle nous a transmises et ses conseils qui nous ont été très précieux pour l'aboutissement de ce travail.

Nous exprimons également notre sincère gratitude à tout le personnel de General Emballage et particulièrement au Directeur Technique M. HAMADACHE Tahar et service des méthodes de productions.

Nous remercions les membres de jury qui ont accepté de nous faire l'honneur d'examiner notre travail.

Nous tenons aussi à présenter nos vifs remerciements à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

*Et enfin une tendre pensée à nos chères familles
BOUDRAA et BOUROUBA*

Liste des figures

Figure 1 Le JIDOKA.....	9
Figure 2 Le temple de Lean.....	9
Figure 3 Le KAIZEN	10
Figure 4 Le LEAD TIME dans un cas standard -absence du LEAN-.....	13
Figure 5 VSM Catégories des flux de valeur	19
Figure 6 Exemple d'une analyse VSM	19
Figure 7 VSM : indicateur clés	20
Figure 8 Les 5S	21
Figure 9 Les 5 Why -comment ça marche-	23
Figure 10 Les 5why -exemple-.....	23
Figure 11 Le PDCA -Roue de Dming-.....	24
Figure 12 La Roue de Dming -démystifiée-.....	25
Figure 13 Les 5M -diagramme d'Ishikawa-	26
Figure 14 L'effet du SMED.....	29
Figure 15 Le DMAIC	31
Figure 16 Localisation de l'entreprise General Emballage.....	37
Figure 17 Evolution des effectifs	39
Figure 18 L'évolution du chiffre d'affaires.....	41
Figure 19 Organigramme GE	42
Figure 20 Cartographie des processus GE	43
Figure 21 Organigramme de Département technique	45
Figure 22 Cartographie du département technique	47
Figure 23 Exemple d'un résumé de production.....	57
Figure 24 Exemple d'un résumé des arrêts -machine MFC-	62
Figure 25 Evolution des temps de changements	73
Figure 26 Evolution du nombre de pannes.....	75
Figure 27 Evolution du temps total de pannes	75
Figure 28 Evolution du temps moyen par panne.....	75

Liste des tableaux

Tableau 1 Constitution d'un changement en industrie	29
Tableau 2 L'évolution des effectifs.....	39
Tableau 3 5WHY Exemple -erreur de reception- (document interne à l'entreprise)	54
Tableau 4 5WHY Exemple -accident de travail-	55
Tableau 5 Résumé de production (Exemple MFC).....	60
Tableau 6 Changement de séries (moyennes annuelles).....	60
Tableau 7 Résumé des pannes MFC	65
Tableau 8 Codification des résultats du questionnaire.....	67
Tableau 9 Résumé des données de changement de séries (Orange : pré-Lean, Jaune : année de référence, Vert : post-Lean)	71
Tableau 10 Variation des temps de changement avant et après le SMED.....	72
Tableau 11 Variation des temps de changement après l'année de référence	72
Tableau 12 Variation des données des pannes (Avant et durant l'année de référence).....	74
Tableau 13 Variation des données des pannes après 2017 (simplifié).....	75
Tableau 14 Variation des données des pannes après 2017 (Détailé)	75
Tableau 15 Résultat de Khi-deux Q10*Q7	77
Tableau 16 Résultat croisé Q10*Q7.....	77
Tableau 17 Résultat de Khi-deux Q13*Q7	78
Tableau 18 Résultat croisé Q13*Q7.....	78
Tableau 19 Résultat de Khi-deux Q10*Q9	78
Tableau 20 Résultat croisé Q10*Q9.....	79
Tableau 21 Résultat de Khi-deux Q13*Q9	79
Tableau 22 Résultat croisé Q13*Q9.....	79
Tableau 23 Résultat de Khi-deux Q10*Q12	80
Tableau 24 Résultat croisé Q10*Q12.....	80
Tableau 25 Résultat de Khi-deux Q13*Q12	80
Tableau 26 Résultat croisé Q13*Q12.....	81
Tableau 27 Résultat de Khi-deux Q1*Q7	82
Tableau 28 Résultat de Khi-deux Q4*Q7	82
Tableau 29 Résultat croisé Q1 et Q4*Q7.....	82
Tableau 30 Résultat de Khi-deux Q12*Q7	83
Tableau 31 Résultat croisé Q12*Q7.....	84
Tableau 32 Résultat de Khi-deux Q4*Q10	84
Tableau 33 Résultat croisé Q4*Q10.....	85
Tableau 34 Résultat de Khi-deux Q4*Q14	85
Tableau 35 Résultat croisé Q4*Q14.....	86
Tableau 36 Résultat de Khi-deux Q12*Q14	86
Tableau 37 Résultat croisé Q12*Q14.....	86

Liste des abréviations

5S	Seiri, Seison, Seiton, Seiketsu, Shitsuke
CA	Chiffre d’Affaires
DMAIC	Define, Measure, Analyse, Improve, Control
DPI	Development Partners International
DT	Direction technique
GE	General Emballage
GM	General Motors
JIT	Just In Time
LES KPI	Key Performance Index
MIT	Massachusetts Institute of Technology
PDCA	Plan, Do, Check, Act
SMED	Single Minute Exchange of Die
SPA GE	Société Par Actions General Emballage
TIMWOOD	Transportation, Inventory, Motion, Waiting, Over processing, Over production, Defects
TPM	Total Productive Maintenance
TPS	Toyota Production System
TRS	Taux de Rendement Synthétique
VSM	Value Stream Mapping

Table des matières

Remerciements	I
Liste des figures	II
Liste des tableaux	III
Liste des abréviations	IV
Table des matières	V
Introduction générale.....	1
Chapitre 1 : Corpus théorique sur le LEAN management	5
Introduction	5
1 Histoire et origines du LEAN MANAGEMENT	5
2 En quoi consisterait exactement le LEAN MANAGEMENT ?	6
2.1 Définitions	6
2.2 Concepts fondamentaux du LEAN MANAGEMENT	7
2.2.1 Juste à temps.....	7
2.2.2 JIDOKA	8
2.2.3 KAIZEN	9
2.2.4 MUDA.....	11
2.2.5 LEAD TIME	12
2.2.6 LEAN THINKING.....	13
2.3 Méthodologie de la mise en place et du suivi d'une stratégie Lean	15
2.3.1 Identification et analyse des processus.....	15
2.3.2 Implémentation de l'amélioration continue	16
2.3.3 Communication et Formation continue.....	16
2.3.4 Suivi et actions correctives.....	17
2.3.5 Culture d'entreprise	17
2.4 Outils et méthodes Lean	18
2.4.1 VSM (Value Stream Mapping)	18
2.4.2 5S.....	21
2.4.3 5 WHY (les 5 pourquoi).....	22
2.4.4 PDCA (Roue De Deming).....	24
2.4.5 Diagramme d'ISHIKAWA (Les 5M)	25
2.4.6 TPM (Total Productive Maintenance).....	27
2.4.7 SMED (Single Minute Exchange of Die)	28
2.4.8 Six Sigma	30
3 Avantages et limites du Lean Management	32

3.1.1	Avantages du Lean Management	32
3.1.2	Limites du Lean Management.....	33
	Conclusion.....	34
	Chapitre 2 : Entreprise d'accueil, Stage et méthodologie de recherche.....	36
	Introduction	36
1	Présentation de l'organisme d'accueil « GENERAL EMBALLAGE ».....	36
1.1	Dénomination et siège	36
1.2	Mission de l'entreprise	37
1.3	Objectifs de General Emballage	37
1.4	Valeurs de General emballage.....	37
1.5	Historique	38
2	Evolution des effectifs	39
3	Evolution du chiffre d'affaires.....	41
4	Organigramme général de l'organisme d'accueil.....	42
4.1	Direction technique (DT).....	42
5	Unités de GE.....	43
6	Réalisation de la cartographie des processus	43
7	Présentation du lieu de stage.....	45
7.1	Organigramme du service d'accueille	45
7.1.1	Département Technique	45
7.1.2	Service de Développement.....	45
7.1.3	Service de Planification.....	45
7.1.4	Service Infographie	46
7.1.5	Service Forme de Découpe.....	46
7.1.6	Service Méthodes de Production.....	46
7.1.7	Service Auxiliaires (Magasin).....	46
7.2	Missions et Tâches.....	46
7.3	Compétences Requises	46
7.4	Cartographie du processus du département	47
7.4.1	Département Technique	48
7.4.2	Service Méthodes de Production.....	48
7.4.3	Service Développement.....	48
7.4.4	Service Contrôle Qualité	48
8	Méthodes et outils de recherche.....	48
8.1	Explorations préliminaires.....	49

8.1.1	Axe 1 : Données générales sur l'application du lean chez l'entreprise	49
8.1.2	Axe 2 : Renseignements sur les outils et méthodes de Lean.....	51
8.2	Collecte de données	56
8.2.1	Base de données 1 : Résumé de production	56
8.2.2	Base de données 2 : Résumé des Arrêts	61
8.2.3	Questionnaire de perception.....	66
9	Conclusion	68
Chapitre 3 : Analyses et renseignements.....		70
Introduction		70
1	Analyse des données issues des machines	70
1.1	Analyse du résumé de production	71
1.2	Analyse du résumé des arrêts (Analyse descriptive)	73
2	Analyse des données issus du questionnaire de perception	76
2.1	Approche 1 : basée sur l'objectif de l'étude (efficacité et évolution du Lean).....	76
2.2	Approche 2 : basée sur le profil / perception des questionnées.....	81
2.3	Approche 3 : basée sur l'efficacité opérationnelle et organisationnelle de l'entreprise 83	
2.4	Renseignements	87
Conclusion.....		88
Conclusion générale		91
Bibliographie.....		94
Annexe 1 : Questions Exploratoires		100
Annexe 2 : Questionnaire de perception.....		101
Annexe 3 : Tableau des indicateurs Khi-deux.....		103
Résumé		104
Abstract		104

Introduction générale

Introduction générale

« *L'art de rendre les entreprises plus efficaces en faisant plus avec moins* » : c'est la philosophie du Lean Management, qui a été définie par *Taiichi Ohno*, le père du *Toyota Production System* en 1950, pionnier de ladite approche d'amélioration continue. Selon Ohno, chaque activité et chaque processus doivent être constamment optimisés pour maximiser la valeur et éliminer les gaspillages (Ohno, 1988).

Cette vision a inspiré de nombreuses entreprises à adopter des pratiques Lean pour améliorer leur efficacité et leur productivité comme General Electric, qui a intégré le Lean Management pour transformer ses processus de fabrication et de services, ainsi qu'Intel, qui a utilisé des principes Lean pour optimiser ses chaînes d'approvisionnement et ses processus de production.

Le Lean Management, souvent traduit par "gestion allégée", vise à améliorer continuellement les processus en éliminant les activités superflues et en se concentrant sur ce qui apporte de la valeur au client. Les principes fondamentaux du Lean Management incluent la réduction des gaspillages (ou "MUDA"), l'amélioration continue ("KAIZEN"), la production à flux tendu ("just-in-time"), et l'autonomisation des équipes. Des études montrent que les entreprises adoptant le Lean Management observent généralement des améliorations significatives en termes de productivité (Van Assen, 2022), de qualité (Gupta & Jain, 2023), et de satisfaction client (Smith & Adams, 2022). Toutefois, il est essentiel de contextualiser ces principes à la réalité de chaque entreprise pour évaluer leur impact réel. Les recherches antérieures mettent également en lumière les défis de l'implémentation du Lean, tels que la résistance au changement (Abdullah, Jaafar, & Muhammad, 2022), et la nécessité d'une culture d'entreprise (Kumar & Kumar, 2023) favorable à l'amélioration continue (Johnson & Brown, 2023).

En Algérie, le concept du Lean Management est toujours nouveau que seulement un petit nombre de grandes entreprises algériennes ont adopté depuis les années 2010, à savoir l'Entreprise Nationale des Véhicules Industriels (SNVI), ALGEBRIC, SONATRACH, CEVITAL, SAIDAL, et bien sûr GENERAL EMBALLAGE.

Ce mémoire propose une analyse rétrospective de l'application du Lean Management, en prenant pour étude de cas l'entreprise Générale Emballage, leader dans le secteur de la fabrication d'emballages en carton ondulé en Algérie. Nous explorons l'efficacité de cette approche chez Général Emballage qui a mis en pratique la méthodologie depuis 2017.

Général Emballage, comme de nombreuses entreprises contemporaines, fait face à des défis constants pour maintenir sa compétitivité. L'adoption du Lean Management a été une réponse stratégique pour réduire les coûts, améliorer la qualité et augmenter la réactivité face aux fluctuations du marché. Située dans un secteur industriel concurrentiel, l'entreprise doit sans cesse innover et optimiser ses processus pour répondre aux attentes des clients et aux pressions du marché. Cette étude se déroule dans un contexte où l'efficacité opérationnelle et l'amélioration continue sont des priorités absolues. L'importance de cette recherche est renforcée par le besoin de démontrer des gains mesurables et durables grâce à la mise en œuvre du Lean Management.

La motivation principale de cette étude réside dans la volonté de comprendre comment une approche théorique, largement documentée et appliquée avec succès dans de grandes multinationales, peut être adaptée et mise en œuvre dans une entreprise comme Général Emballage. Il est crucial de déterminer si les gains théoriques du Lean Management se traduisent par des améliorations tangibles dans un contexte spécifique.

L'objectif principal de cette recherche est d'évaluer l'efficacité du Lean Management chez Générale Emballage, en analysant les résultats obtenus depuis son adoption et en observant l'évolution de ces résultats, où notre objectif principal est d'apporter des éléments de réponse à la question suivante :

Le Lean management présente-t-il des résultats efficaces et évolutifs chez Général Emballage depuis son adoption ?

De cette problématique découlent les questions secondaires suivantes :

1. Quels sont les principes fondamentaux du Lean Management et comment se traduisent-ils dans la pratique ?
2. Quels outils et méthodes du Lean Management sont les plus utilisés ?

Pour parvenir à notre objectif, nous mettons en évidence des hypothèses à vérifier formulées comme suit :

H1. Le Lean Management n'a pas conduit à une efficacité positive chez Général Emballage.

H2. Le Lean Management a conduit à une efficacité positive initiale, mais sans évolution positive au fil du temps.

H3. Le Lean Management a conduit à une efficacité et évolution positives et continues chez Général Emballage.

Cette recherche adopte une approche mixte, combinant une méthode qualitative et une méthode quantitative. L'analyse est basée sur des données collectées avant et après l'implémentation du Lean Management, ainsi que sur des entretiens avec les collaborateurs exécutifs et du top management de l'entreprise. Les données quantitatives comprennent des indicateurs de performance opérationnelle clés (KPI) tels que le taux de défauts, le temps de cycle de production, le temps d'arrêt des machines. Les données qualitatives sont obtenues à travers des entretiens semi-structurés visant à comprendre les perceptions et les expériences des collaborateurs concernant l'implémentation du Lean. De plus, pour répondre à ces questionnements et comprendre la démarche du Lean Management qui est primordiale au niveau des entreprises, nous nous sommes appuyés sur une revue de littérature.

Notre mémoire de fin d'études se présente en trois chapitres. Le premier chapitre est consacré à l'origine et l'évolution du Lean management. Le second chapitre est dédié pour la présentation de l'entreprise, du service d'accueil et de l'étude de cas pratique auprès Général Emballage. Le dernier chapitre est réservé à la discussion des résultats de notre enquête.

**Chapitre 1 : Corpus théorique sur
le LEAN management**

Chapitre 1 : Corpus théorique sur le LEAN management

Introduction

Dans ce premier chapitre, examinons le concept de Lean management, un paradigme stratégique qui a transformé le paysage opérationnel des entreprises modernes. En plongeant dans l'histoire et les origines de ce concept, nous éclairons les racines historiques qui ont favorisé son développement et son adoption à grande échelle. À travers une revue de littérature exhaustive, nous décomposons les éléments constitutifs du Lean management, notamment ses définitions, ses concepts fondamentaux, sa méthodologie et ses outils. Cette analyse met en lumière les avantages tangibles ainsi que les défis inhérents à l'implémentation du Lean management dans le tissu organisationnel des entreprises. En fournissant une base de compréhension, cette introduction établit le cadre nécessaire pour examiner les dimensions pratiques et théoriques du Lean management dans les chapitres à venir.

1 Histoire et origines du LEAN MANAGEMENT

Le Lean Management est un concept qui a émergé dans les années 1950 au Japon, mais qui a connu un développement plus poussé à partir des années 1990 en Occident. Ce nouveau paradigme de gestion tire ses origines des pratiques de gestion mises en place par Toyota, et est basé sur des principes clés telles que la maximisation de la valeur ajoutée pour le client, la minimisation des gaspillages et l'implication des acteurs du changement, c'est-à-dire les employés (Tasdemir & Gazo, 2018).

Le système de production de Toyota, également connu sous le nom de *Toyota Production System (TPS)*, a été le principal moteur du développement du Lean Management. En se concentrant sur l'élimination des gaspillages et la standardisation des processus (*Taiichi OHNO*, *Shigeo Shingo*), l'amélioration continue (*William Edwards Deming*) et l'engagement des employés à tous les niveaux, le TPS a permis à Toyota de devenir un leader mondial en matière d'efficacité opérationnelle et d'excellence dans la fabrication. De nombreuses entreprises occidentales ont depuis adopté les principes du Lean Management pour améliorer leur productivité, réduire leurs coûts et s'adapter aux demandes changeantes du marché. Cette approche a donné lieu à des résultats significatifs dans des secteurs aussi divers que la fabrication, l'industrie des services financiers, la logistique et même le domaine de la santé. Alors que le Lean Management continue d'évoluer et de se développer, de nouvelles applications et interprétations de ses principes continuent d'émerger, témoignant ainsi de son importance persistante dans le monde des affaires moderne. De plus en plus d'entreprises

adoptent cette approche pour optimiser leurs processus opérationnels¹ et améliorer leur efficacité globale (Makwana & Patange, 2019).

2 En quoi consisterait exactement le LEAN MANAGEMENT ?

Linguistiquement, le mot "*LEAN*" peut être défini comme "maigre" ou "mince" en anglais. Cette signification est souvent utilisée dans le contexte du Lean Management pour évoquer l'idée d'efficacité et de réduction des gaspillages, en référence à une approche de gestion visant à optimiser les processus en éliminant les éléments superflus.

2.1 Définitions

Le Lean Management, également connu sous le nom de "Gestion Lean", est une approche de gestion axée sur l'optimisation des processus en éliminant le gaspillage et en améliorant l'efficacité. Dans la littérature, plusieurs définitions importantes du Lean Management sont couramment utilisées :

Définition de *James P. Womack* et *Daniel T. Jones* (Womack & Jones, 2003)(p.10) : « Les fondateurs du concept définissent le Lean Management comme une méthode de gestion qui vise à maximiser la valeur pour le client en minimisant les gaspillages et en améliorant continuellement les processus ».

Définition de *Taiichi Ohno* (Ohno, 1988) : Un des pionniers du Lean Management, Ohno le décrit comme un système de production qui vise à réduire les coûts en éliminant les gaspillages de temps, de main-d'œuvre et de ressources.

Définition de *John Krafcik* (Krafcik, 1988) : La production *Lean* est *Lean* parce qu'elle utilise moins de tout par rapport à la production de masse : la moitié de l'effort humain en usine, la moitié de l'espace de fabrication, la moitié de l'investissement dans les outils, et la moitié des heures d'ingénierie pour développer un nouveau produit en deux fois moins de temps.

Ces définitions clés du Lean Management mettent en lumière son objectif principal d'optimisation des processus pour offrir une valeur maximale au client tout en réduisant les gaspillages et en favorisant l'amélioration continue.

En gros il est possible de dire que le Lean Management est une approche de gestion axée sur l'optimisation des processus et la création de valeur pour le client tout en minimisant les

¹ **Processus Opérationnels** : les actions et étapes nécessaires pour produire des biens ou services. Ils incluent la fabrication, la logistique, la gestion des stocks, le service client, et toutes les activités qui contribuent à la création de valeur pour l'entreprise et ses clients.

gaspillages. Il repose sur des principes tels que l'élimination des activités non nécessaires, la standardisation des processus, l'amélioration continue, et l'implication active des employés à tous les niveaux de l'organisation. Le but ultime du Lean Management est d'atteindre un flux de travail fluide et efficace, qui répond de manière précise aux besoins des clients tout en assurant la réduction des coûts et l'amélioration de la qualité des produits ou des services (Parfenova, Avilova, & Ganzha, 2020).

2.2 Concepts fondamentaux du LEAN MANAGEMENT

Dans cette partie, nous explorerons les fondements essentiels du Lean management selon leurs ordre temporel. En décomposant les concepts fondamentaux du Lean, nous éclairerons les principes clés qui guident cette approche vers l'excellence opérationnelle.

2.2.1 Juste à temps

Le juste-à-temps (*just in time*) -Années 1950- (*Toyota Production System (TPS) développé par Taiichi Ohno et Shigeo Shingo*) est un des principes clés du *Lean manufacturing*², une approche de gestion de la production visant à réduire les gaspillages. Le JIT consiste à n'avoir en stock que la quantité nécessaire de matières premières, de produits en cours et de produits finis, au moment où ils sont requis dans le processus de production.

Le juste-à-temps (JIT) vise principalement à atteindre plusieurs objectifs clés. Tout d'abord, il cherche à réduire les niveaux de stock et les coûts de stockage qui y sont associés, ce qui permet d'économiser des ressources financières et matérielles. Ensuite, le JIT vise à améliorer la flexibilité et la réactivité de la production, en permettant une adaptation rapide aux fluctuations de la demande et aux changements sur le marché. Enfin, un aspect crucial du JIT est d'identifier et d'éliminer les gaspillages dans le processus de production, ce qui contribue à accroître l'efficacité globale de l'entreprise et à maximiser la valeur pour le client.

Le *Lean manufacturing** est une approche de gestion de la production visant à réduire les gaspillages et à améliorer la productivité. Ses origines remontent aux pratiques développées par Toyota dans les années 1950, connues sous le nom de "système de production Toyota" (TPS).

Ainsi, le *lean manufacturing* se concentre spécifiquement sur l'amélioration des processus de production, tandis que le Lean management étend cette démarche à l'ensemble de l'entreprise, en impliquant tous les niveaux hiérarchiques et fonctionnels.

Le Lean management peut donc être vu comme une application plus large et systémique des principes du *Lean manufacturing* à l'échelle de l'organisation.

^{2*} L'encadré sur le *lean manufacturing* a été ajouté par les auteurs pour assurer une meilleure compréhension du concept et son lien avec les pratiques du Juste à Temps.

Pour mettre en œuvre le JIT :

- Une production tirée par la demande (plutôt que poussée par l'offre)
- Des délais de production et de livraison moins importants
- Une qualité sans défaut pour éviter les retouches et les rebuts
- Une maintenance préventive des équipements pour assurer leur fiabilité
- Une collaboration étroite avec les fournisseurs pour une livraison juste-à-temps

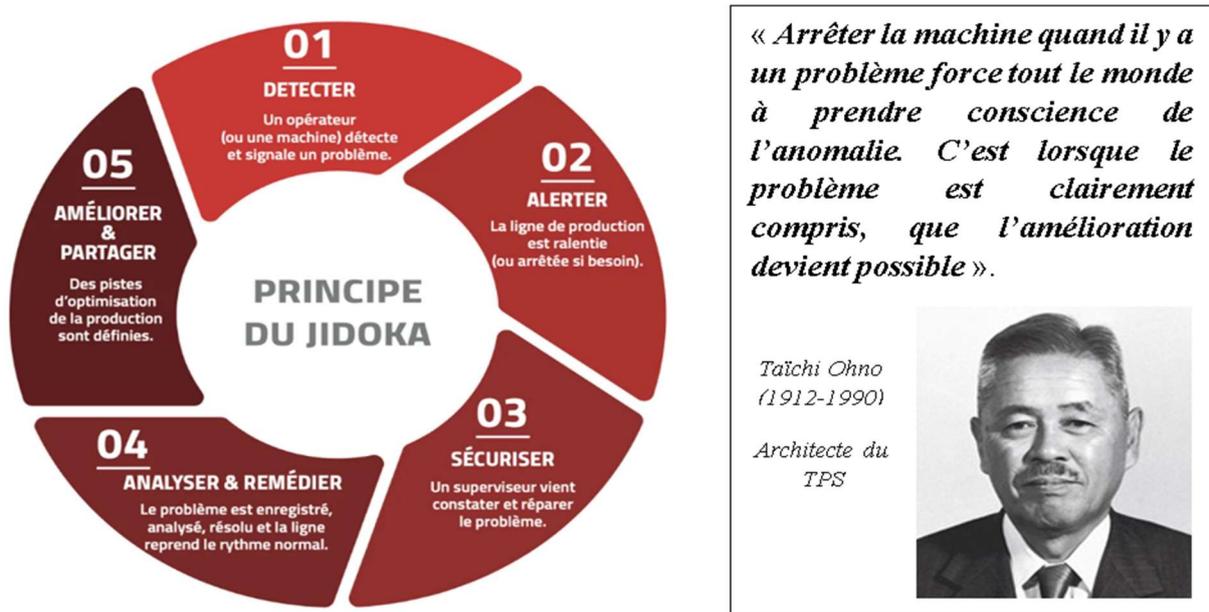
En général, la mise en œuvre réussie du juste-à-temps (JIT) se traduit par une série d'avantages substantiels pour une entreprise. Ces avantages incluent non seulement la réduction notable des coûts de production et de stockage, mais également une amélioration marquée de la productivité et de la flexibilité opérationnelle. De plus, le JIT contribue à réduire considérablement les délais de livraison, ce qui permet à l'entreprise de répondre plus efficacement aux demandes du marché et de renforcer sa compétitivité. En parallèle, cette approche favorise également une augmentation de la qualité des produits, grâce à une gestion plus précise des ressources et à une réduction des risques d'obsolescence ou de défauts de fabrication. (Georgakalou & Koutsikos, 2023). En somme, le JIT s'avère être un pilier central du *Lean manufacturing*, offrant des avantages multiples qui conduisent à une meilleure performance globale de l'entreprise (Georgakalou & Koutsikos, 2023) ; (Greco, 2019).

2.2.2 JIDOKA

Le JIDOKA - *Années 1960* – (*Toyota Production System (TPS)*, également développé par *Taiichi Ohno*), est l'un des deux piliers fondamentaux du système de production Toyota (TPS), avec le Just-In-Time. JIDOKA signifie "automatisation avec un jugement humain" et se réfère à la capacité d'un processus de s'arrêter automatiquement lorsqu'un problème est détecté, afin d'empêcher la production de pièces défectueuses. Le JIDOKA vise à construire la qualité dans le processus en donnant aux opérateurs le pouvoir d'arrêter la production dès qu'un problème est identifié. Cela permet de détecter et de résoudre les problèmes à la source, plutôt que de les laisser se propager tout au long du processus de production.

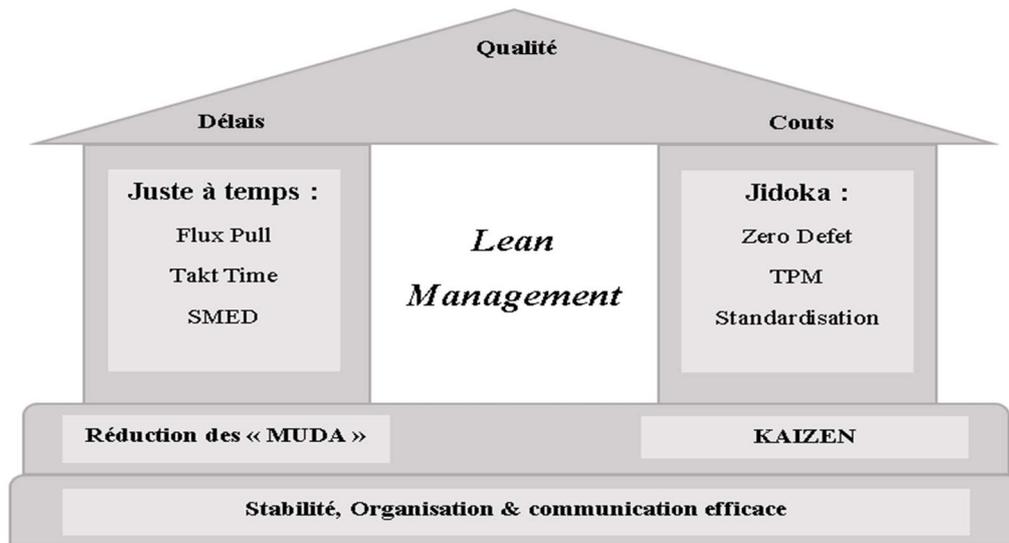
Le JIDOKA implique également l'utilisation de dispositifs d'arrêt automatique des machines, de systèmes d'alerte visuelle et d'autres moyens pour empêcher la production de pièces défectueuses. Cela permet d'améliorer la qualité et la fiabilité du processus de production

Figure 1 Le JIDOKA



(Toyota Material Handling France, 2020)

Figure 2 Le temple de Lean

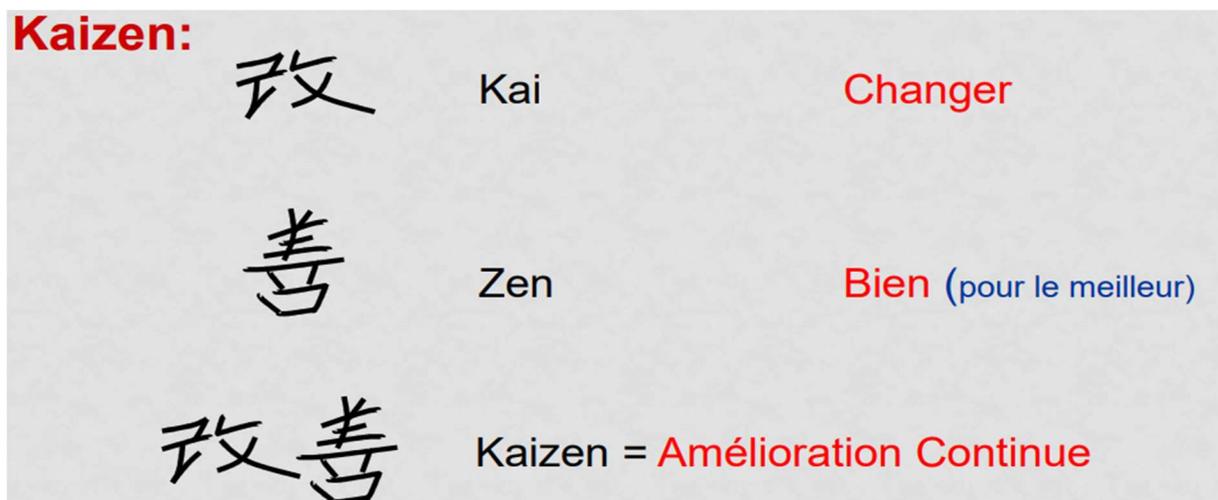


(Simonot, 2010)

2.2.3 KAIZEN

Le KAIZEN - Années 1950/1960 – (Mise en avant par Toyota, popularisé par Masaaki Imai (1930–2023) dans les années 1980). Lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre des principes d'amélioration continue dans une organisation, le concept de « KAIZEN » joue un rôle central dans la philosophie du Lean Management.

Figure 3 Le KAIZEN



(Pressé, 2014)

Le « KAIZEN », qui signifie littéralement "changement bon" en japonais, met l'accent sur l'engagement de tous les membres de l'organisation à chercher constamment des moyens d'améliorer les processus, les produits et les services. Le « KAIZEN » repose sur l'idée que de petits changements continus, apportés de manière collective et régulière, peuvent conduire à des améliorations significatives sur le long terme. Il s'agit d'une approche itérative qui encourage l'implication de tous les niveaux de l'organisation, en permettant aux employés de remettre en question les méthodes actuelles et de proposer des améliorations de manière proactive.

En encourageant la participation active de tous les membres de l'organisation, le « KAIZEN » favorise la création d'une culture d'innovation, de responsabilité et d'amélioration continue. Cette approche contribue à identifier et à résoudre les problèmes de manière proactive, tout en stimulant l'engagement des employés à développer des solutions durables et efficaces.

En outre, le « KAIZEN » s'inscrit dans une perspective d'évolution constante, en accordant une importance particulière à l'adaptabilité et à la réactivité face aux changements du marché. En encourageant l'expérimentation, la remise en question des pratiques établies et l'adoption de solutions novatrices, le « KAIZEN » permet aux entreprises de rester en phase avec les exigences du marché tout en renforçant leur capacité à anticiper et à s'adapter aux évolutions.

En conclusion, l'intégration du concept de « KAIZEN » dans la démarche du Lean Management contribue à créer un environnement propice à l'innovation, à l'efficacité opérationnelle et à la compétitivité sur le marché. En favorisant une approche collective et itérative de l'amélioration continue, le « KAIZEN » offre aux entreprises les outils et la culture nécessaires pour prospérer dans un environnement commercial en constante évolution (Gupta & Jain, 2014).

2.2.4 MUDA

Le MUDA - *Années 1970 – (Également une composante du Toyota Production System (TPS), développé par Taiichi Ohno). Taiichi Ohno (1912 – 1990), identifie les 7 familles (sources) de gaspillages (MUDA) qui peuvent être résumées par l'acronyme TIMWOOD :*

- **T** : *transportation* (Transport) - Se réfère au mouvement inutile de matières premières, de produits semi-finis ou de produits finis d'un endroit à un autre. Cela inclut les déplacements excessifs entre les différentes étapes du processus de production.
- **I** : *inventory* (Stock) - Fait référence à la présence excessive de stocks de matières premières, de produits semi-finis ou de produits finis. Un inventaire excessif peut entraîner un gaspillage de ressources et du temps, et une augmentation des coûts de stockage.
- **M** : *motion* (Mouvement) - Se rapporte aux mouvements inutiles des travailleurs ou des équipements pendant le processus de production. Cela peut inclure des gestes répétitifs, des déplacements non essentiels ou des manipulations excessives d'outils ou de pièces.
- **W** : *waiting* (Attente) - Désigne les périodes d'attente où aucun travail n'est effectué sur un produit ou un service en raison de retards, de temps d'attente entre les étapes du processus ou de problèmes de synchronisation entre les ressources.
- **O** : *over processing* (Surtraitement) - Fait référence à tout traitement, inspection ou travail supplémentaire qui ne sont pas nécessaires pour répondre aux besoins du client. Cela inclut souvent des étapes redondantes ou des contrôles de qualité excessifs.
- **O** : *over production* (Surproduction) - Se réfère à la production de biens ou de services en quantité supérieure à ce qui est nécessaire pour répondre à la demande du client. Cela peut entraîner un stockage excessif, des coûts de main-d'œuvre inutiles et une augmentation des risques de surstocks.
- **D** : *defects* (Défauts) - Désigne les produits ou services qui ne répondent pas aux spécifications ou aux attentes du client. Les défauts entraînent généralement des coûts supplémentaires liés aux retouches, aux rejets, aux réclamations clients et à la réputation de l'entreprise.

En identifiant et en éliminant ces sources de gaspillage, les organisations peuvent améliorer leur efficacité opérationnelle, réduire leurs coûts, et fournir des produits ou des services de meilleure qualité et à moindre coût. Plus le *lead time* est court, plus l'entreprise a un levier de compétitivité qui va lui permettre une meilleure position sur le marché, elle pourra ainsi :

- Baisser les prix
- Augmenter le volume de production
- Améliorer la qualité
- Investir le temps gagné pour développer d'autres produits/services...etc. (Okane Consulting Groupe ; Coffiney, S., 2022).

2.2.5 LEAD TIME

Le lead time - *Années 1980* – (Principalement associé au *Toyota Production System (TPS)* et au *Lean Manufacturing*). Représente le temps nécessaire pour qu'un produit ou service traverse l'ensemble du processus, depuis sa conception jusqu'à sa livraison au client. Cela permet d'identifier précisément où se situent les éventuels retards ou ralentissements dans la chaîne de valeur. En relation avec le Lean Management, le "*lead time*" est étroitement lié à la notion d'amélioration continue. En effet, en réduisant le temps nécessaire à la réalisation d'une activité ou d'une commande, les entreprises sont en mesure de répondre plus rapidement aux besoins des clients, tout en réduisant les coûts liés aux stocks et aux délais de production. Cette réactivité accrue permet également de minimiser les risques liés à l'obsolescence des produits et de mieux anticiper les évolutions du marché (Beheshti & Beheshti, 2010).

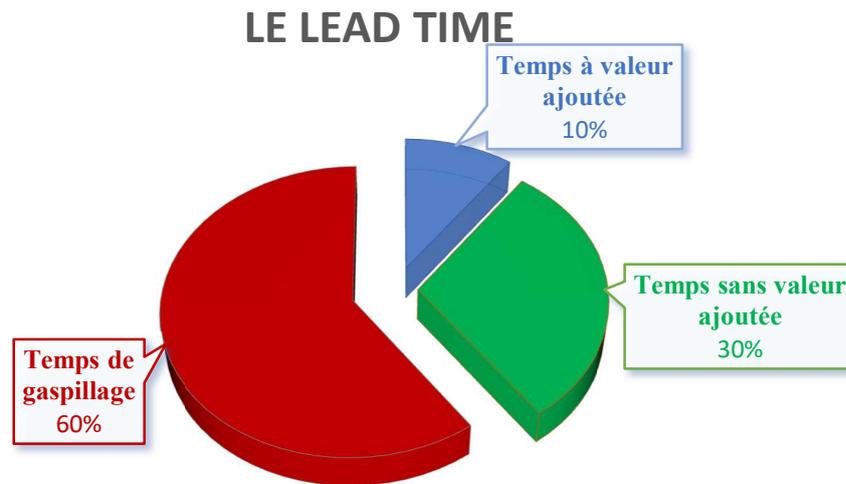
Le *lead time* dans le Lean Management peut être divisé en 3 principales composantes :

Temps à valeur ajoutée : C'est le temps nécessaire aux opérations qui apportent une valeur directe au produit ou au service du point de vue du client. Il s'agit du temps de traitement (*processing time*) requis pour effectuer les étapes de fabrication ou d'assemblage.

Temps sans valeur ajoutée : C'est le temps pendant lequel le produit n'est pas en cours de transformation, mais est en attente (*waiting time*) ou en déplacement (*transportation time*). Bien que nécessaires, ces étapes n'ajoutent pas de valeur directe du point de vue du client.

Temps de gaspillage : Ce sont les temps liés à des activités inutiles ou inefficaces, comme les temps de préparation (*setup time*) trop longs ou les inspections redondantes (*inspection time*). Ces gaspillages n'apportent aucune valeur et doivent être éliminés.

Figure 4 Le LEAD TIME dans un cas standard -absence du LEAN-



Elaboré par nous même à la base de (Okane Consulting Groupe ; Coffiney, S., 2022)

Le Lean Management se concentre sur l'identification et l'élimination des activités qui n'ajoutent pas de valeur au produit ou au service final, mais qui consomment des ressources précieuses telles que le temps, les matériaux ou la main-d'œuvre. L'accent est mis sur deux concepts clés du Lean Management : la réduction des temps sans valeur ajoutée et des temps de gaspillage, et l'optimisation du lead time global.

Le TPS met l'accent sur la réduction des variations inutiles (*mura*) et des surcharges (*muri*) et les (*muda*) qui peuvent survenir dans les processus de production et de prestation de services, le Lean Management avec ses outils et méthodes s'intéresse à la réduction de ces **gaspillages**, ou "*muda*".

2.2.6 LEAN THINKING

Le Lean Thinking (l'état d'esprit Lean) - *Années 1990* – (Conceptualisé et popularisé par James P. Womack et Daniel T. Jones en 1996) est comme un antidote contre le « *muda* » (gaspillage). Voici ses (5) principes :

- **Définir la valeur** : La valeur est ce que le client trouve important. Parfois, les experts ajoutent des choses qui ne sont pas vraiment utiles pour le client.
- **Identifier le flux de travail** : C'est toutes les étapes nécessaires pour fabriquer un produit. Si les différentes parties de la fabrication ne communiquent pas bien, il peut y avoir des étapes redondantes.
- **Faire circuler le travail** : On veut que les étapes de fabrication se suivent bien et qu'on évite de faire des gros lots de travail dans un seul département.

- **Répondre à la demande du client** : On fabrique et on vend juste ce que le client veut, pas plus.
- **Chercher toujours à s'améliorer** : On ne s'arrête jamais d'essayer de faire les choses mieux, plus vite et moins cher.

Le Lean consiste à faire plus avec moins. Utilisez le moins possible d'efforts, d'énergie, d'équipements, de temps, d'espace, de matériaux et de capital - tout en donnant exactement ce que veulent les clients (Womack & Jones, 2003).

Des statistiques ont pu prouver jusqu'à maintenant que Le Lean (si bien mis en place) est capable de :

Doubler la productivité du travail

Diminuer les stocks de 90%

Réduire le temps de traitement de 90%

Réduire les erreurs de 50%

Réduire les accidents (Womack & Jones, 2003).

2.3 Méthodologie de la mise en place et du suivi d'une stratégie Lean

Dans cette partie, nous plongeons dans l'essence même de la mise en œuvre réussie d'une stratégie Lean, L'adoption du Lean management ne se résume pas simplement à une transformation des processus, mais plutôt à une approche méthodique et stratégique qui requiert une série d'étapes soigneusement orchestrées. Nous explorerons les étapes clés de cette approche stratégique en les associant aux outils et méthodes spécifiques du Lean.

2.3.1 Identification et analyse des processus

Processus à valeur ajoutée

Examiner minutieusement les étapes qui transforment directement les entrées en sorties souhaitées, ajoutant directement de la valeur aux yeux du client. Ces activités peuvent inclure, par exemple, l'assemblage de produits ou la personnalisation de services (Wang, Wu, & Wang, 2019).

Activités non-valeur ajoutée mais nécessaires

Identifier les activités qui ne contribuent pas directement à la valeur du produit mais qui sont indispensables pour le soutien opérationnel, comme la maintenance, la logistique, ou la gestion des stocks (Pignault & Sohier, 1997) ; (Benama, 2016).

Gaspillages

Il faut identifier et catégoriser les 7 types de gaspillages –*les TIMWOOD*³– Analyser chaque étape du processus pour repérer ces différents gaspillages et examiner en détail chaque activité pour identifier les sources potentielles de gaspillage. Puis définir et mettre en œuvre des solutions concrètes pour supprimer ou minimiser les gaspillages identifiés (Pignault & Sohier, 1997) ; (Benama, 2016).

L'outil qui peut être cruciale pour cette première étape est **La VSM**, qui permet de visualiser et d'analyser de manière détaillée les flux de valeur à travers les processus. En utilisant cette méthode, les organisations peuvent identifier les activités à valeur ajoutée et les valoriser, tout en mettant en évidence les étapes non-valeur ajoutée et les sources de gaspillage. De plus, l'analyse des 7 gaspillages (**7 sources de MUDA**) permet d'identifier les sources de gaspillage dans les processus. Ainsi, les organisations peuvent catégoriser et examiner en détail chaque activité pour détecter les gaspillages, puis mettre en œuvre des solutions telles que le Kaizen (amélioration continue) pour les éliminer progressivement et optimiser la performance opérationnelle.

³ L'acronyme *TIMWOOD* est détaillé dans la partie de MUDA

2.3.2 Implémentation de l'amélioration continue

Dans cette phase cruciale de la méthodologie de mise en place d'une stratégie Lean management, l'accent est mis sur l'intégration des principes de l'amélioration continue dans les opérations de l'entreprise. Pour ce faire, il est essentiel d'utiliser des méthodologies Lean telles que le Kaizen, qui favorise des améliorations progressives et constantes, et le Just-in-Time, qui vise à réduire les temps de cycle (Benama, 2016).

Le **Kaizen** et le **PDCA** encouragent tous les membres de l'organisation à rechercher des opportunités d'amélioration dans leurs processus de travail quotidiens. En utilisant ces deux, les entreprises peuvent mettre en œuvre des changements incrémentiels et continus pour améliorer l'efficacité, la qualité et la satisfaction client.

En mettant en œuvre le **juste-à-temps**, les entreprises peuvent optimiser leurs opérations en réduisant les stocks excédentaires, en améliorant la flexibilité de production et en répondant plus rapidement aux demandes des clients.

La méthode **Six Sigma** complète le Lean en fournissant une approche basée sur les données pour réduire les défauts et la variation des processus. Sa méthodologie DMAIC offre une structure pour l'amélioration continue, alignée sur la satisfaction client. En encourageant une culture de l'excellence et de l'innovation, Six Sigma renforce l'engagement des employés dans l'amélioration continue, ce qui se synchronise parfaitement avec les principes du Lean management.

2.3.3 Communication et Formation continue

Formations spécialisées

Proposer des modules de formation dédiés à l'amélioration continue, à la résolution de problèmes, et à la gestion du changement (Baetz, Éric I, & P, 1991).

Bulletins d'information

Publier régulièrement des mises à jour internes pour tenir le personnel informé des progrès et des histoires de réussite (Paciello & Eisenlohr, 2023).

Former et sensibiliser les équipes aux principes du Lean management

Informé et former l'ensemble des collaborateurs sur les concepts et outils du Lean afin de les impliquer dans la démarche (Zeti , Afferro, & Nadzri , 2018).

Encourager la remontée d'informations et les suggestions d'amélioration de la part des collaborateurs

Mettre en place des canaux de communication permettant aux équipes de faire remonter leurs observations et idées d'amélioration (Paciello & Eisenlohr, 2023).

Mettre en place des groupes de travail pour résoudre les problèmes identifiés

Constituer des équipes pluridisciplinaires chargées d'analyser les problèmes et de proposer des solutions (Pignault & Sohier, 1997).

Une bonne **formation**, **communication** et **sensibilisation Lean** sont fortement recommandées pour réussir cette étape.

2.3.4 Suivi et actions correctives

Tableaux de bord de performance

Concevoir des indicateurs de performance clés (KPI)⁴ spécifiques à chaque processus. Utiliser des outils de Business Intelligence pour le suivi en temps réel (Craig & Mary, 2017).

Audits réguliers

Planifier des audits internes et externes pour vérifier l'application des normes et l'efficacité des processus révisés (Jennifer, Eileen, & Geert, 2011).

Les outils tels que les **5M** et les **5WHY** sont conçus spécifiquement pour la détection des sources des dysfonctionnements, permettant ainsi de faciliter le choix de la bonne solution à mettre en œuvre.

2.3.5 Culture d'entreprise

Renforcement de la culture

Il faut instaurer une culture d'amélioration continue en encourageant l'innovation et en formant les leaders à être des champions de ces initiatives.

Reconnaissance et motivation

Mettre en place des systèmes de récompenses et organiser des événements pour reconnaître les contributions des employés à l'amélioration des processus (Zeti, Affero, & Nadzri, 2018).

⁴ Les KPI (*key performance index*) sont des mesures quantitatives ou qualitatives utilisées pour évaluer la performance d'un processus ou d'une activité.

2.4 Outils et méthodes Lean

Cette section explore les outils essentiels du Lean Management, fondamentaux pour transformer les principes en actions. Chaque outil est conçu pour éliminer le gaspillage, optimiser les processus et maximiser la valeur pour le client. Selon plusieurs sources, il existe plus d'une dizaine d'outils et méthodes associés au Lean management, notre travail se concentre sur les plus essentiels, plus populaires, et les plus utilisés dans les entreprises. Les outils/méthodes sont présentées selon l'ordre logique de leur besoin dans la démarche Lean.

2.4.1 VSM (Value Stream Mapping)

La Value Stream Mapping (VSM), ou Cartographie du Flux de Valeur en français, est une méthodologie de gestion et d'amélioration des processus qui remonte aux années 1980. Bien que plusieurs personnes aient contribué à son développement, elle est largement associée à deux piliers du système de production de Toyota (TPS) : *Taiichi Ohno* et *Shigeo Shingo*. Il s'agit d'un outil de gestion Lean largement reconnu qui a gagné une importance significative dans diverses industries, allant de la fabrication aux organisations orientées services. Cette technique est conçue pour identifier et analyser l'état actuel d'un processus, dans le but ultime de l'optimiser et de réduire les gaspillages (Wicaksono, Setiawan, & Purnomo, 2019).

La VSM est un outil puissant qui offre une représentation visuelle complète du flux des matériaux et des informations au sein d'un processus. En cartographiant les différentes étapes, y compris les activités à valeur ajoutée et non à valeur ajoutée, les organisations peuvent obtenir des informations précieuses sur les sources de gaspillage et d'inefficacité. La technique met l'accent sur l'importance de comprendre l'ensemble du processus, plutôt que de se concentrer uniquement sur les composants individuels, afin d'identifier les opportunités d'amélioration (Prasetyawan, Ramadhan, & Salsabila, 2021).

C'est un outil de représentation visuelle du flux de valeur qui organise les étapes du processus analysé en quatre catégories, dans le but de distinguer visuellement les activités à valeur ajoutée des gaspillages. Voici les quatre catégories qui lui sont associées :

Figure 5 VSM Catégories des flux de valeur

VALUE STREAM MAPPING (VSM)

Principes de base



(Houllé, s.d.)

- Les étapes de transformation, pendant lesquelles le produit ou service est modifié, sont représentées par un rond vert.

- Les étapes de contrôle, où aucune transformation n'a lieu mais où la qualité du produit ou service est vérifiée, sont symbolisées par un carré bleu.
- Les étapes de transport sont représentées par une flèche jaune.
- Les étapes de stockage, où aucune opération ni déplacement n'a lieu, sont représentées par un triangle inversé rouge.

Comment faire une VSM ?

Phase 1 Observation terrain et collecte d'information

La phase d'observation sur le terrain et la collecte d'informations sont cruciales pour établir une cartographie du flux de valeur (VSM). Il est essentiel de déterminer clairement ce que l'on souhaite suivre dans le flux, que ce soit un produit physique ou des données liées à un service. Deux questions clés doivent être clarifiées avant de commencer l'observation : qu'est-ce que l'on veut suivre exactement et où commence et où finit le flux à analyser ?

Figure 6 Exemple d'une analyse VSM

Etape	Catégorie				Temps (secondes)	Distance (mètres)	Quantité (unités)
	Transformation	Contrôle	Transport	Stockage			
	○	□	⇒	▽			
Réception des matières premières			X		60	50	100
Préparation des matières premières	X				120	0	50
Fabrication du produit	X				180	0	30
Contrôle qualité		X			60	0	30
Emballage et étiquetage du produit	X				90	10	30
Expédition du produit finale			X		45	100	30

(Houllé, s.d.)

Une équipe d'observateurs, idéalement composée de 3 à 5 personnes, est chargée de cette tâche. Elle devra identifier et décrire chaque étape du processus, en classant chacune dans l'une

des quatre catégories de l'analyse VSM (transformation, contrôle, transport, stock), et collecter des données telles que la quantité de produits, les temps de cycle et les distances parcourues.

Phase 2 Représentation visuelle du flux

Après avoir observé et collecté les informations sur le terrain, la prochaine étape consiste à représenter visuellement les flux. Voici les étapes à suivre :

- Utiliser des post-its pour représenter les différentes étapes du flux, en utilisant des couleurs spécifiques pour chaque catégorie (vert pour la transformation, bleu pour le contrôle, jaune pour le transport, rouge/rose pour le stockage).
- Positionner les post-its dans l'ordre des étapes du flux sur un mur ou un grand rouleau de papier, en incluant le symbole de la catégorie correspondante (rond, carré, etc.) et le titre de l'étape pour une meilleure visualisation.
- Associer les données collectées à chaque étape en les inscrivant sous les post-its, telles que la quantité, le temps de cycle et/ou la distance parcourue.

Phase 3 calcul des indicateurs

En plus de la représentation visuelle du flux, les données recueillies lors de l'observation permettent d'effectuer plusieurs calculs importants :

- Temps total de transformation : somme des temps de cycle de chaque étape de transformation.
- Temps total de contrôle : somme des temps de cycle de chaque étape de contrôle.
- Distance totale : somme des distances parcourues à chaque étape de transport.
- Quantité totale en en-cours dans le flux : somme des quantités observées à chaque étape.
- D'autres indicateurs clés sont également à considérer :
- Le temps d'écoulement du flux ou Lead time : temps entre l'entrée et la sortie du flux.
- Le temps de Takt : rythme de la demande client.

Figure 7 VSM : indicateur clés

Indicateurs clés d'une VSM

TEMPS TOTAL DE TRANSFORMATION

= Somme des temps de cycle de chaque étape de transformation

TEMPS TOTAL DE CONTRÔLE

= Somme des temps de cycle de chaque étape de contrôle

DISTANCE TOTALE

= Somme des distances de chaque étape de transport

QUANTITÉ TOTALE EN EN-COURS DANS LE FLUX

= Somme des quantités observées à chaque étape

TEMPS DE TAKT

= La périodicité à laquelle il faut produire chaque unité pour satisfaire exactement la demande

TEMPS D'ÉCOULEMENT DU FLUX

= Temps de Takt X Quantité totale en en-cours dans le flux

LA PROPORTION DE VALEUR AJOUTÉE EN TEMPS SUR LE FLUX

Temps total de transformation / Temps d'écoulement

(Houllé, s.d.)

- Le ratio "temps total de transformation / Temps d'écoulement" : proportion de valeur ajoutée en temps sur l'ensemble du flux.

Ces calculs fournissent des informations essentielles pour évaluer la performance du processus et identifier les zones d'amélioration.

Phase 4 exploitation des indicateurs

Une fois la cartographie du flux établie, il est essentiel d'exploiter les résultats pour orienter les efforts d'amélioration :

- Définir les axes d'amélioration : La visualisation des flux permet à la direction de déterminer les domaines prioritaires d'amélioration dans le cadre de l'approche Lean. Les flux actuels sont comparés à une représentation cible, intégrant les simplifications envisagées.
- Identifier les chantiers d'amélioration : La cartographie des flux existants sert de base pour identifier les projets d'amélioration à déployer. Des chantiers spécifiques peuvent être définis pour chaque étape du processus, tels que la réduction des temps de changement (SMED), l'optimisation des stocks, l'amélioration de la performance des équipements (TPM), ou la fiabilisation des processus pour réduire les étapes de contrôle.

2.4.2 5S

Souvent utilisés en premier dans le processus de mise en œuvre d'une stratégie Lean, les 5S japonais (*Ils ont été développés au sein du système de production de Toyota dans les années*

Figure 8 Les 5S

	Japonais	Français		objectifs
1	Seiri	Eliminer, débarrasser		Garder uniquement ce qui est utile au poste de travail, supprimer ou déplacer (dans un endroit identifié) ce qui est inutile ou utile qu'occasionnellement
2	Seiton	Ranger		Chaque chose à sa place, chaque place bien identifiée pour recevoir chaque chose et ainsi éviter de perdre et de chercher ce dont on a besoin au moment où on en a besoin.
3	Seiso	Nettoyer		A la première mise en œuvre, c'est le grand nettoyage. Par la suite, c'est le maintien de la propreté au poste de travail (pour détecter les anomalies, éviter d'égarer les choses, ...).
4	Seiketsu	Standardiser		Définir et afficher les règles qui permettront de maintenir cet état clair, net et organisé du poste de travail. Sans règle du jeu, la tendance est au laisser aller et au retour du désordre.
5	Shitsuke	Pérenniser		D'une part, actions d'amélioration continue pour les étapes 1, 2, 3 et 4 mais aussi surveiller l'application des standards, valoriser les résultats obtenus, encourager l'implication.

(Poiblanç, 2013)

1950, souvent associés au concept de "KAIZEN" ou amélioration continue.) constituent une approche essentielle pour optimiser les processus opérationnels et améliorer l'efficacité globale d'une organisation. Les 5S japonais sont une méthode de gestion visuelle qui vise à organiser l'espace de travail de manière à réduire les gaspillages, à améliorer la productivité et à favoriser un environnement de travail efficace et sécurisé. Les 5S se décomposent en cinq étapes distinctes :

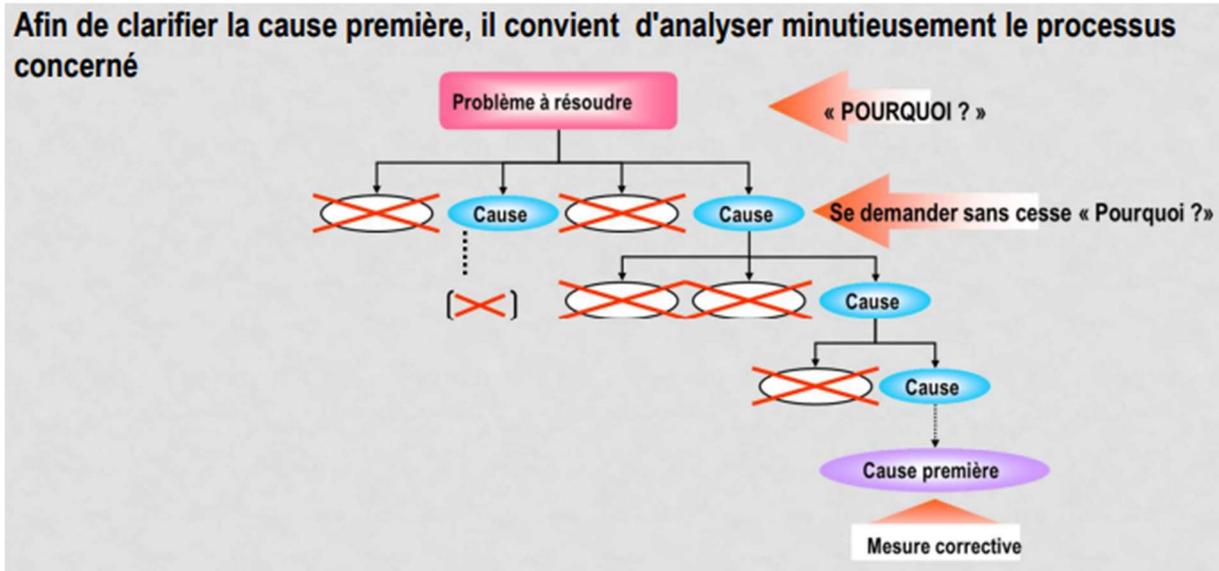
Les 5S japonais offrent un cadre structuré pour améliorer l'organisation, la propreté, la sécurité et l'efficacité au sein de l'environnement de travail. En mettant en œuvre les 5S, les entreprises peuvent non seulement réduire les gaspillages et améliorer l'efficacité opérationnelle, mais aussi créer un environnement propice à la qualité, à l'innovation et à la productivité.

En intégrant les 5S japonais à leur approche de gestion, les entreprises peuvent cultiver une culture de l'amélioration continue, de l'efficacité et de la qualité, contribuant ainsi à renforcer leur compétitivité sur le marché global (Ho, Cicmil, & Fung, 1995) ; (Ho & Cicmil , 1996).

2.4.3 5 WHY (les 5 pourquoi)

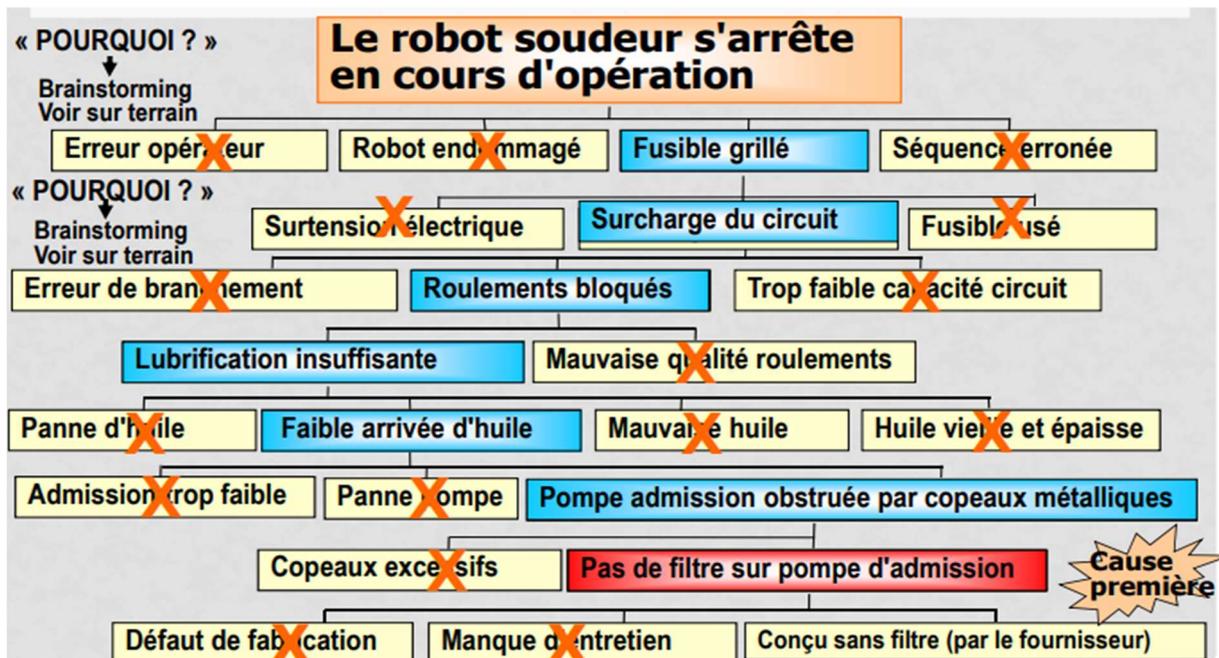
La méthode des 5 pourquoi du Lean management utilisés pour identifier les causes profondes des problèmes et constituent une étape précoce dans le processus d'amélioration continue. L'outil remonte au début du XXe siècle, développée par *Sakichi Toyoda*, fondateur de *Toyota Industries Corporation* et inventeur du métier à tisser automatique. Cet outil a été formalisée et popularisée dans le cadre du système de production de Toyota (TPS) par *Taiichi Ohno*. Il s'agit d'une technique itérative utilisée pour explorer les relations de cause à effet qui sous-tendent un problème spécifique en demandant à plusieurs reprises « Pourquoi ? » pour découvrir la cause première. Cette méthode vise à identifier la raison principale d'un défaut ou d'un problème, le chiffre « 5 » figurant dans son nom reflétant le nombre typique d'itérations nécessaires pour résoudre un problème. En explorant de multiples pistes de questionnement et les causes profondes potentielles, la méthode des 5 pourquoi contribue à la résolution de problèmes et à l'amélioration continue au sein d'une organisation. Il s'agit d'un outil de dépannage simple mais puissant qui met l'accent sur la compréhension des raisons sous-jacentes des problèmes afin de mettre en œuvre des solutions efficaces et d'améliorer l'efficacité opérationnelle (Selvaraj, Arun Kumar, Balaji, Balasubramanian , & Banuprem, 2018).

Figure 9 Les 5 Why -comment ça marche-



(Pressé, 2014)

Figure 10 Les 5why -exemple-



(Pressé, 2014)

En utilisant la méthode des 5 Why, les entreprises peuvent remonter à l'origine d'un problème en posant successivement et de manière répétée la question "pourquoi" jusqu'à ce que la cause fondamentale soit identifiée. Cela permet de traiter non seulement les symptômes superficiels d'un problème, mais aussi d'attaquer sa cause profonde, favorisant ainsi des solutions durables et une amélioration continue.

2.4.4 PDCA (Roue De Deming)

Une méthodologie d'amélioration continue qui peut être utilisée dès le début pour planifier, exécuter, vérifier et ajuster les processus. Son histoire remonte au début du 20e siècle et est associée principalement à *William Edwards Deming*, bien que d'autres contributeurs importants aient également participé à son développement. Il s'agit d'un des outils les plus essentiels dans le contexte de l'amélioration continue, la roue de Deming, aussi connue sous le nom de cycle PDCA.

Figure 11 Le PDCA -Roue de Dming-

Le cycle PDCA est une méthodologie en quatre étapes qui repose sur l'approche itérative de la résolution des problèmes.

Tout d'abord, la phase "**Plan**" consiste à définir les objectifs et à identifier les opportunités d'amélioration.

Ensuite, dans la phase "**Do**", des solutions sont mises en œuvre de manière expérimentale.

La phase "**Check**" implique l'évaluation des résultats et des impacts des actions mises en place,

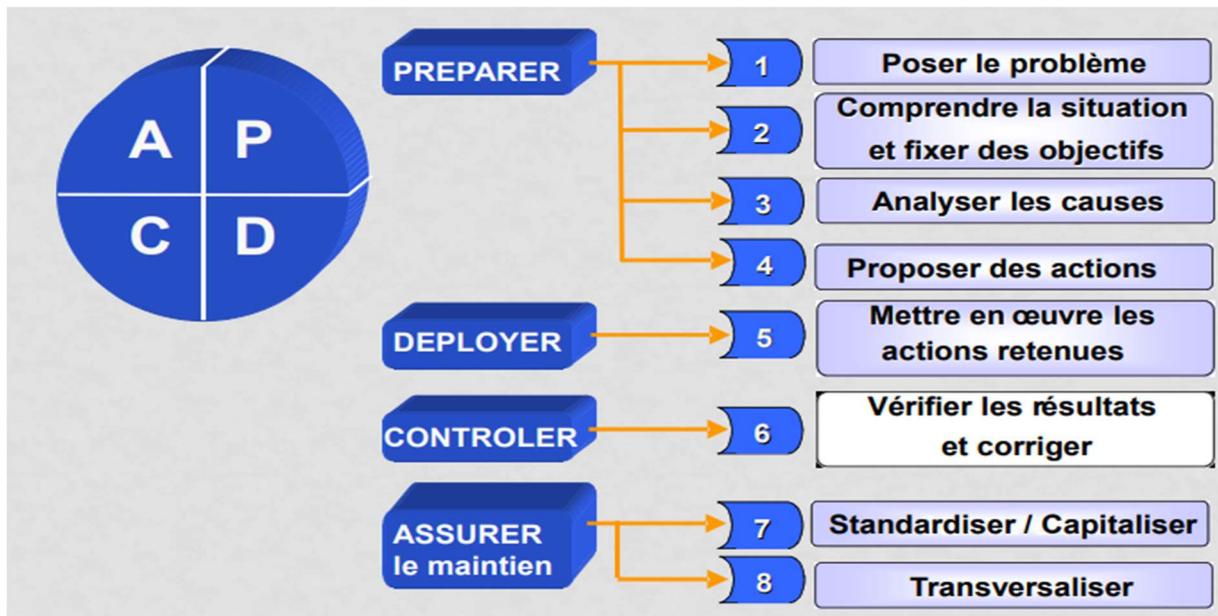
Tandis que la phase "**Act**" consiste à ajuster et à standardiser les bonnes pratiques identifiées.

En mettant en œuvre le cycle PDCA, les organisations peuvent instaurer une culture de remise en question permanente vis-à-vis de leurs méthodes de travail, ce qui favorise une amélioration continue et une réactivité face aux défis rencontrés. Intégrer cette approche dans votre démarche de Lean management consolidera la capacité de votre entreprise à innover, à gérer les défis opérationnels et à maintenir sa compétitivité sur le marché. Cela permettra également d'assurer l'alignement constant des processus avec les objectifs stratégiques globaux. (Du, Cao, Ba, & Cheng, 2008).



(Svadchii, s.d.)

Figure 12 La Roue de Dming -démystifiée-

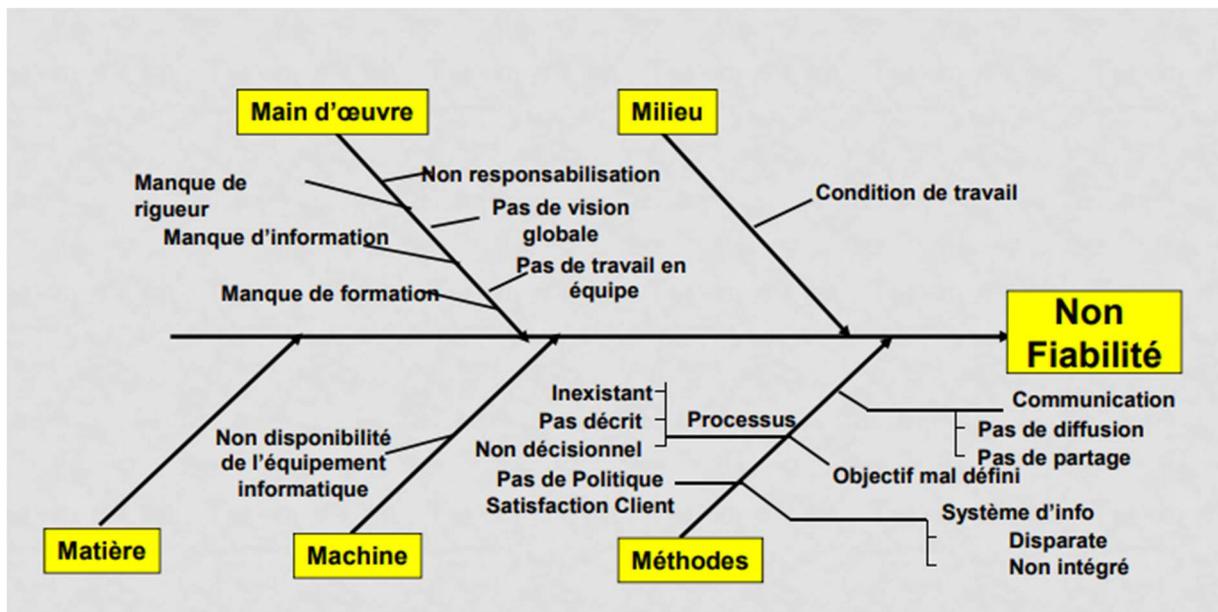


(Pressé, 2014)

2.4.5 Diagramme d'ISHIKAWA (Les 5M)

Le diagramme de causes et effets ou diagramme en arête de poisson. Peut être utilisé après l'identification des problèmes pour déterminer leurs causes. Son histoire remonte au Japon dans les années 1960 et est associée principalement à *Kaoru Ishikawa*, un ingénieur japonais renommé et un expert en gestion de la qualité. Ce type de schéma est utilisé pour identifier et visualiser les diverses causes potentielles d'un problème spécifique, ce qui en fait un outil précieux pour la résolution des problèmes et l'amélioration continue. Ce diagramme consiste en une colonne centrale représentant le problème ou l'effet indésirable, et des branches latérales représentant les (5) différentes catégories de causes possibles.

Figure 13 Les 5M -diagramme d'Ishikawa-



(Pressé, 2014)

Le diagramme d'Ishikawa permet de regrouper les causes potentielles sous différentes catégories telles que le personnel, les processus, les équipements, l'environnement et les politiques. En identifiant toutes les causes possibles, les entreprises peuvent mieux comprendre la complexité des problèmes et discerner les interrelations entre les différents facteurs contribuant à un problème donné. Cela permet de prendre des mesures ciblées pour éliminer les causes racines et résoudre efficacement le problème. L'utilisation de ces outils dans le cadre du Lean Management contribuera à une gestion plus efficace des problèmes, à une amélioration continue des processus et à une prise de décision plus éclairée (Suárez-Barraza & Rodríguez-González, 2018).

2.4.6 TPM (Total Productive Maintenance)

Généralement mise en œuvre pour optimiser la fiabilité des équipements, ce qui peut être fait après que les processus de base ont été stabilisés. Son histoire remonte au Japon dans les années 1960 et est étroitement liée à l'industrie manufacturière japonaise, Bien que plusieurs personnes aient contribué au développement du TPM, il est souvent associé à deux figures clés ; *Seiichi Nakajima* Ingénieur japonais et consultant en gestion de la maintenance et *Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM)* L'Institut japonais de maintenance des installations. Dans le cadre du Lean management, la maintenance productive totale (TPM) fait référence à une approche systématique garantissant que l'équipement fonctionne de manière optimale pour répondre à la demande des clients sans créer de gaspillage dû à des machines défectueuses. Le TPM vise à améliorer l'efficacité et les performances des équipements dans divers domaines tels que la productivité, la qualité, les coûts, la livraison, la sécurité, la santé, l'environnement et le moral. Il fait partie intégrante du système de production Toyota (TPS) et met l'accent sur les principes « *zéro défaut* », « *pull* », « *takt* » et « *flow* » pour une gestion efficace de la fabrication et de la logistique. Le TPM de bas sur 6 piliers :

"Zero defects" : Zéro défaut signifie qu'aucun défaut n'est toléré dans le produit final. Cela implique une approche rigoureuse de la qualité où chaque produit doit être exempt de tout défaut.

"Pull" : signifie que personne en amont ne devrait produire quoi que ce soit jusqu'à ce que le client en aval en fasse la demande. Cela implique de ne pas produire de biens avant qu'ils ne soient nécessaires, puis de les produire très rapidement une fois que la demande est établie. L'idée est de créer un flux de production qui répond directement à la demande du client.

"Takt time" : Le temps de takt synchronise le rythme de production avec le rythme des ventes. Il est calculé en divisant le nombre de produits vendus par jour par le nombre d'heures de production disponibles. Par exemple, si 48 vélos sont vendus par jour et qu'il y a 8 heures de production, le temps de takt serait de 6 vélos par heure, ce qui équivaut à un vélo toutes les dix minutes. Cela permet d'aligner la production sur la demande réelle du marché.

"Flow" : signifie faire circuler les étapes créatrices de valeur. Cela implique d'éliminer les départements qui exécutent un processus à tâche unique sur de gros lots. L'objectif est de créer un flux de travail fluide et continu où chaque étape du processus est harmonieusement connectée aux autres, sans gaspillage ni interruption inutile.

(Womack & Jones, 2003)

- **Nettoyer pour inspecter** : si le lieu de travail est propre, les défaillances seront faciles à détecter car elles seront plus visibles (ex : les fuites d'huile, les boulons desserrés, pièces mal placées ...etc.)
- **Inspecter pour corriger** : il faut agir immédiatement lors de détection de défaillances, cela va permettre d'éliminer cette dernière sur place, et éviter sa reproduction au futur.
- **Corriger pour performer.**
- **Etablir des normes et des calendriers** : il faut exploiter l'expérience pour établir des normes (comment les choses doivent être) puis tout contrôler régulièrement par des calendriers pour s'assurer du maintien des normes et l'amélioration de la performance.

- **Améliorer les postes de travail.**

Pour mettre en place les pratiques de TPM, chaque entreprise devrait considérer les éléments suivants :

La formation du personnel : Assurer que les membres du personnel sont formés pour comprendre les principes de la TPM et acquérir les compétences nécessaires pour mener à bien la maintenance préventive, la détection précoce des anomalies et la réparation des équipements. Un personnel bien formé est essentiel pour garantir le bon fonctionnement des équipements et la réduction des temps d'arrêt non planifiés.

La planification et l'organisation : Élaborer un plan de maintenance préventive clair et définir les responsabilités de chacun pour assurer que les activités de maintenance sont effectuées de manière régulière et proactive. La mise en place de procédures standardisées pour la gestion des pièces de rechange et des outils est également essentielle pour une maintenance efficace.

L'amélioration continue : Mettre en place un système de suivi des performances des équipements et des processus, tout en encourageant la participation des employés à l'identification des opportunités d'amélioration. Cela permettra à l'entreprise d'atteindre un niveau élevé d'efficacité opérationnelle et d'assurer une production de haute qualité.

La gestion de la performance : Définir des indicateurs clés de performance pour évaluer l'efficacité des équipements et surveiller les progrès réalisés dans la mise en œuvre de la TPM. Ces KPI peuvent inclure le temps moyen entre les pannes, le taux de rendement global et la conformité aux normes de qualité.

La culture d'entreprise : Créer un environnement de travail qui valorise la fierté et la responsabilité pour le bon fonctionnement des équipements et des processus. Encourager la responsabilisation et la collaboration entre les équipes pour promouvoir une culture axée sur l'amélioration continue et l'optimisation des performances.

Dans l'ensemble, la TPM joue un rôle crucial dans la gestion allégée en optimisant les performances des équipements, en réduisant les déchets et en améliorant l'efficacité opérationnelle globale (Singh & Amulya, 2021) ; (Park & Han, 2001).

2.4.7 SMED (Single Minute Exchange of Die)

Peut être mis en œuvre une fois que les processus de base sont en place et stables. Son histoire remonte également au Japon dans les années 1950 et 1960, et il est associé principalement à *Shigeo Shingo*, un ingénieur industriel japonais et un expert en amélioration des processus. Le SMED est une méthodologie de Lean manufacturing visant à réduire le temps

de changement d'outil ou de configuration d'une machine. Le SMED a été développé par Shigeo Shingo dans les années 1950 chez Toyota.

Tableau 1 Constitution d'un changement en industrie

Opérations	Part du temps
attentes - préparation - démontage - vérification des outillages, des jauges de contrôle ...	30%
Montage et démontage des outils	5%
Centrage, réglage des dimensions et autres paramètres	15%
Pièces d'essais et ajustements	50%

(Shingo, 1985)

Il consiste à identifier et séparer les activités de changement en deux catégories :

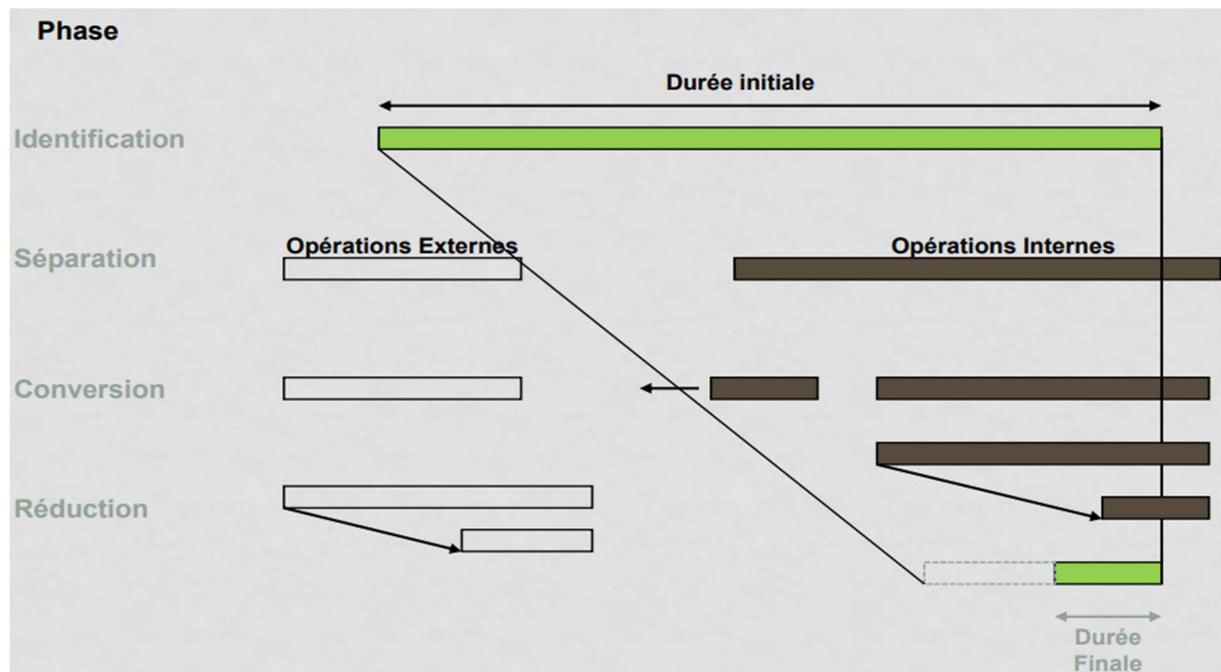
- Les activités internes qui ne peuvent être effectuées que lorsque la machine est à l'arrêt.
- Les activités externes qui peuvent être effectuées pendant que la machine est encore en fonctionnement.

L'objectif est de convertir le plus possible d'activités internes en activités externes afin de réduire le temps d'arrêt de la machine. Cela permet d'augmenter la disponibilité de l'équipement et la flexibilité de la production (Shingo, 1985).

La mise en œuvre du SMED se fait généralement en quatre étapes :

- **Identification** : Observation et analyse du processus de changement actuel.
- **Séparation** des activités internes et externes.
- **Conversion** d'activités internes en activités externes.
- **Réduction** : Optimisation, simplification et amélioration de toutes les étapes du processus.

Figure 14 L'effet du SMED



(Pressé, 2014)

L'application du SMED permet typiquement de réduire les temps de changement de 50% à 90%, ce qui se traduit par des gains importants en termes de :

Productivité : augmentation du temps de fonctionnement des équipements.

Flexibilité : possibilité d'effectuer plus fréquemment des changements de production.

Qualité : réduction des erreurs liées aux changements.

Le SMED est donc une méthode très efficace pour améliorer la performance opérationnelle des entreprises manufacturières (Shingo, 1985).

2.4.8 Six Sigma

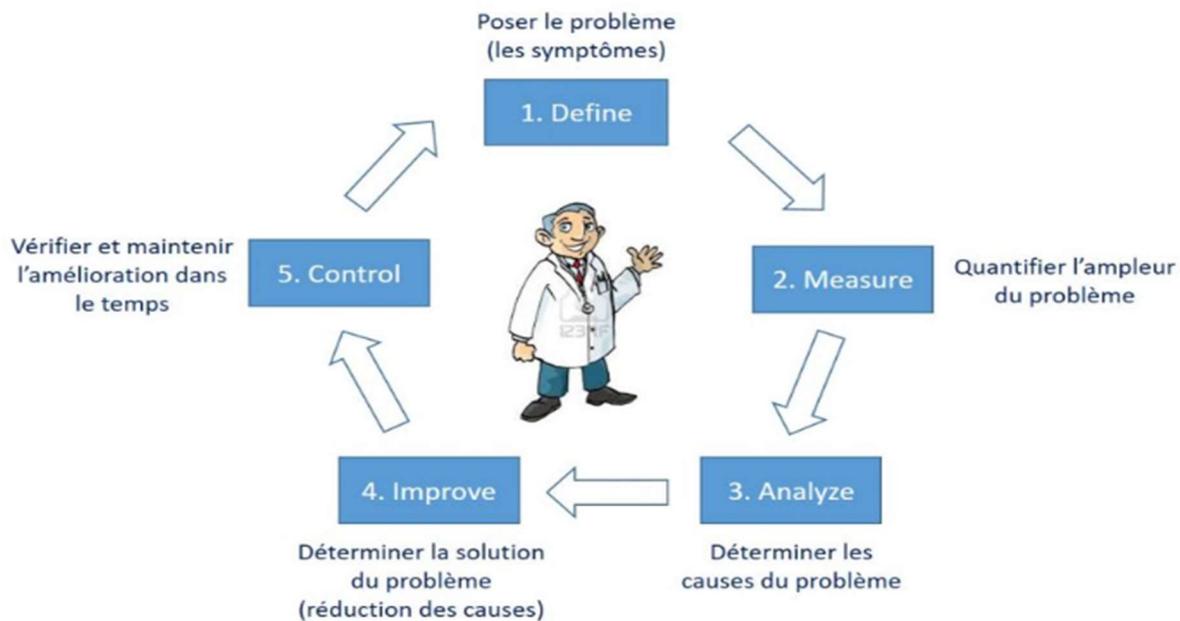
Bien que complémentaire au Lean management, Six Sigma peut être implémenté à tout moment pour réduire la variation et les défauts, mais il est souvent utilisé après que les processus de base du Lean sont en place. Son histoire remonte aux années 1980 et 1990, et il est associé principalement à *Bill Smith* un ingénieur en qualité chez *Motorola*, qui a développé une approche statistique pour améliorer la qualité des produits en réduisant la variabilité des processus de fabrication. L'idée de base était d'atteindre un niveau de performance où seulement 3,4 défauts étaient autorisés par million d'opportunités (d'où le terme "Six Sigma", qui représente cet objectif) président de *Motorola* (*Bob Galvin*) ensuite a adopté Six Sigma comme stratégie d'entreprise pour améliorer la qualité des produits et les processus de l'entreprise. Sa popularisation est associée à *Jack Welch*, PDG de *General Electric* dans les années 1990.

La méthodologie des Six Sigma est une approche systématique et disciplinée qui vise à améliorer la performance en éliminant les défauts et les variations dans les processus. Elle repose sur l'utilisation d'outils statistiques avancés pour mesurer et analyser la qualité, tout en mettant l'accent sur l'amélioration continue. En se concentrant sur la réduction de la variabilité et l'optimisation des performances opérationnelles, les entreprises peuvent atteindre un niveau élevé de qualité ainsi que de satisfaction client, tout en réalisant des économies significatives. Ces outils permettent notamment de détecter les écarts par rapport aux objectifs fixés et d'identifier les causes racines des problèmes de qualité (Bruère, 2013).

Les entreprises peuvent ensuite mettre en place des actions correctives ciblées pour résoudre ces problèmes et améliorer la performance globale de leurs processus. Cependant, il est important de noter que la méthodologie des Six Sigma est complémentaire au Lean Management et peut être utilisée conjointement pour maximiser les résultats (Tjahjono, et al., 2010).

Figure 15 Le DMAIC

- Une méthode scientifique de résolution de problème en 5 phases:



(Lean six sigma france, 2023)

Le concept de Six Sigma repose sur une méthodologie en cinq phases, connue sous le nom de **DMAIC** : *Define, Measure, Analyze, Improve* et *Control*. Cette approche structurée permet d'identifier les sources de variation, de mettre en œuvre des solutions efficaces et de maintenir les améliorations dans la durée.

En intégrant la méthode des Six Sigma à leur approche de gestion, les entreprises peuvent renforcer leur capacité à fournir des produits et des services de haute qualité, tout en optimisant leurs processus et en réduisant les coûts. Cette démarche favorise une culture de l'excellence opérationnelle et de l'innovation, offrant ainsi un avantage concurrentiel significatif sur le marché (Girmanová, Šolc, Kliment, Divoková, & Mikloš, 2017).

3 Avantages et limites du Lean Management

Le management Lean est devenu une approche populaire dans de nombreuses industries en raison de sa capacité à améliorer l'efficacité opérationnelle et à réduire les gaspillages. Cependant, il est essentiel de comprendre à la fois les avantages et les limites de cette approche afin de l'implémenter de manière efficace. Dans cette étude, nous explorerons les avantages et les limites du Lean management :

3.1.1 Avantages du Lean Management

Amélioration de l'efficacité

Le Lean Management se concentre sur l'amélioration continue pour optimiser les opérations. En mettant en œuvre des principes tels que le flux continu et les systèmes en flux tiré, les entreprises minimisent les périodes d'arrêt et augmentent leur productivité. Cela leur permet de répondre plus rapidement aux demandes des clients et de s'adapter aux évolutions du marché, tout en garantissant une qualité supérieure (Demetrescoux R. , 2019).

Réduction des coûts

En adoptant le Lean Management, les entreprises visent à diminuer les coûts de production en éliminant les gaspillages de toutes sortes, comme la surproduction, les attentes inutiles, les transports excessifs, les processus inefficaces, les stocks surabondants, les mouvements inutiles et les défauts de fabrication. En se concentrant uniquement sur les activités qui ajoutent de la valeur, les entreprises réduisent leurs dépenses et augmentent leur rentabilité, libérant des ressources pour l'innovation et le développement (Minh, Nguyễn, N. D., & Cuong, P. K, 2023).

Augmentation de la satisfaction client

La philosophie du Lean Management est centrée sur la création de valeur pour le client, permettant aux entreprises de mieux comprendre et répondre aux attentes des clients. Cela se traduit par des produits et services de meilleure qualité, livrés plus rapidement et à moindre coût, ce qui améliore la satisfaction client et offre un avantage compétitif essentiel (Briciu & Ofileanu, D, 2016).

Amélioration de la qualité

En embrassant le Lean Management, les entreprises améliorent la qualité de leurs produits et services en éliminant les processus non essentiels et en mettant l'accent sur ceux qui ajoutent de la valeur (Aissaoui, et al., 2022) ; (Demetrescoux R. , 2019).

Culture d'entreprise positive

Cette approche encourage une culture d'entreprise basée sur la collaboration, l'empowerment des employés et la résolution de problèmes de manière collective, ce qui entraîne une meilleure motivation des équipes, une communication renforcée et une implication accrue dans les objectifs de l'entreprise (Voisin, 2016).

Renforcement de l'esprit d'équipe

Le Lean Management nécessite l'engagement de tous les employés dans le processus d'amélioration continue, ce qui renforce la cohésion d'équipe et améliore la collaboration interdépartementale (Le Lean Management : Les avantages pour les entreprises et les individus, 2023) ; (Demetrescoux R. , 2019).

Développement de compétences

Le Lean management offre également des opportunités de développement de compétences pour les employés. Les approches de travail comme le KAIZEN et le 5S favorisent une culture d'apprentissage permanent et la quête constante d'efficacité (Aissaoui, et al., 2022) ; (Demetrescoux R. , 2019) ; (Le Lean Management : Les avantages pour les entreprises et les individus, 2023) ; (Campaner, 2016).

Amélioration de la satisfaction au travail

En éliminant les activités superflues et en optimisant les processus, le Lean Management contribue à réduire les tâches répétitives et monotones, améliorant ainsi la satisfaction au travail et la motivation des employés (Aissaoui, et al., 2022) ; (Demetrescoux R. , 2019) ; (Le Lean Management : Les avantages pour les entreprises et les individus, 2023).

Adaptabilité aux changements

Le Lean Management promeut une culture de flexibilité et d'adaptation, ce qui est crucial pour les entreprises qui doivent réagir rapidement aux fluctuations du marché et aux nouvelles tendances (Le Lean Management : Les avantages pour les entreprises et les individus, 2023).

3.1.2 Limites du Lean Management

Surexploitation des employés

L'application du Lean management peut souvent se traduire par des exigences accrues en matière de productivité. En visant à éliminer les pertes, cette méthode peut imposer une charge de travail élevée qui peut nuire à la santé et au moral des employés, soulevant des questions concernant leur bien-être et leur engagement à long terme (Campaner, 2016) ; (Chung, 2017).

Difficulté d'adaptation aux changements

Avec la mise en place de processus standardisés, le Lean management peut réduire la flexibilité organisationnelle, rendant difficile l'adaptation rapide aux fluctuations du marché ou à l'intégration de technologies innovantes. Cette inflexibilité peut limiter la capacité de l'entreprise à rester agile (Campaner, 2016) ; (Nenkam, 2015).

Manque de créativité et d'innovation

En focalisant principalement sur l'amélioration des processus établis, le Lean management peut restreindre les opportunités d'explorer de nouvelles avenues créatives ou innovantes. Cette limitation peut freiner la capacité de l'entreprise à se distinguer dans un environnement compétitif (Chung, 2017).

Risque de réduction des coûts à court terme

En mettant l'accent sur la minimisation des coûts directs, le Lean management peut encourager des choix qui favorisent les économies immédiates au détriment des investissements stratégiques nécessaires pour le développement et la pérennité de l'entreprise (Campaner, 2016).

Difficulté d'application dans certains secteurs

Initialement conçu pour l'industrie manufacturière, le Lean management peut se révéler plus délicat à mettre en œuvre dans des secteurs tels que les services ou ceux qui exigent un haut degré de créativité et d'adaptabilité. Cela nécessite souvent une modification de l'approche traditionnelle du Lean pour répondre aux besoins spécifiques de ces domaines (Chung, 2017).

Conclusion

Ce chapitre a fourni une vue d'ensemble complète du Lean Management, explorant son origine historique et ses fondements théoriques. Nous avons défini le Lean Management en nous basant sur la littérature, en soulignant ses objectifs principaux : la réduction des gaspillages (muda), l'amélioration continue (KAIZEN) et l'optimisation des processus de production.

Les concepts fondamentaux tels que le Juste-à-Temps (JAT), le JIDOKA, et le Lean Thinking ont été expliqués pour illustrer l'importance de la flexibilité et de la qualité dans un système de production allégé. La méthodologie de mise en œuvre du Lean Management a été détaillée, ainsi que les principaux outils et méthodes utilisés, notamment la VSM, les 5S, les 5 Why, le cycle PDCA, le diagramme d'Ishikawa, le SMED, la TPM, et la méthode Six Sigma.

Enfin, nous avons discuté des avantages du Lean Management, comme l'amélioration de la qualité et la réduction des coûts, ainsi que de ses limites, telles que la résistance au changement et la complexité de maintenir les améliorations. Ce chapitre établit une base théorique solide pour les analyses et applications pratiques abordées dans les chapitres suivants de ce mémoire.

**Chapitre 2 : Entreprise d'accueil,
Stage, et méthodologie de recherche**

Chapitre 2 : Entreprise d'accueil, Stage et méthodologie de recherche

Introduction

Pour assurer une bonne compréhension de ce travail, une bonne mise en contexte s'impose, c'est pour ça que dans ce chapitre nous allons explorer tout ce qui concerne l'entreprise qui nous a accueilli pour la réalisation de notre étude, le stage proprement dit, et la méthodologie suivie pour ressortir des résultats cohérents.

Nous avons choisi l'entreprise SPA General Emballage en raison de son expertise avérée et de son expérience dans l'implémentation des pratiques de Lean management. Cette sélection s'appuie sur la reconnaissance de l'entreprise en tant que leader dans ce domaine, ce qui offre une base solide pour une analyse détaillée et pertinente des effets et des stratégies du Lean management dans un contexte industriel.

Nous avons eu le privilège de réaliser ce stage du 25 février au 25 mars 2024, une période de quatre semaines qui a été une opportunité pour approfondir notre compréhension des principes et des applications du Lean management. Intégrés au département technique apparaissant dans l'organigramme, nous avons été plongés dans un environnement où l'optimisation des processus et la réduction des gaspillages sont des enjeux majeurs. Sous la supervision du Directeur technique M. HAMADACHE Tahar.

1 Présentation de l'organisme d'accueil « GENERAL EMBALLAGE »

1.1 Dénomination et siège

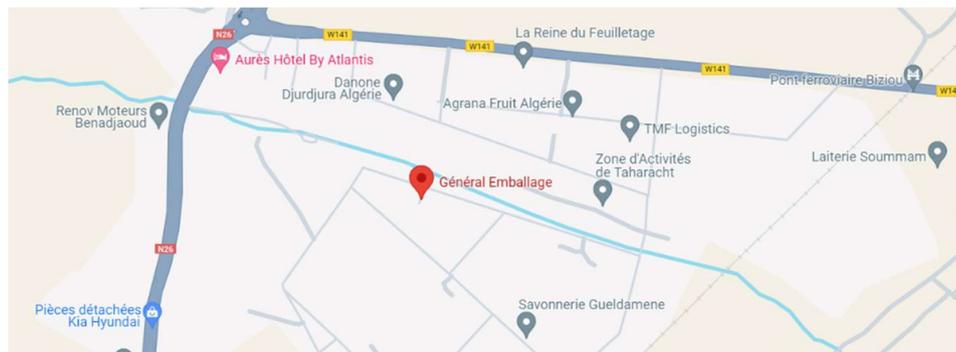
Présentation de la situation de l'entreprise « GENERAL Emballage » :

General Emballage est une entreprise algérienne spécialisée dans la fabrication et la transformation de carton ondulé. Fondée par M. BATOUCHE Remdane en 2000, elle est aujourd'hui dirigée par ce dernier en tant que président du conseil d'administration. General Emballage est le plus grand producteur de carton ondulé en Afrique.

Le siège de l'entreprise se situe dans la zone d'activité de Taharacht, à Akbou, Bejaia, Algérie, couvrant une superficie de 24 hectares, dont 25 175 m² sont occupés par les infrastructures. La zone est délimitée au nord par un terrain vacant, au sud par un projet de construction d'une autre unité industrielle, à l'ouest par un chemin de servitude interne, et à l'est par l'Oued Tifrit.

L'accès au site se fait via la route nationale n° 26 et le pont d'Oued Tifrit, puis par le chemin de wilaya CW 141 sur une distance de 1,5 km en direction de Seddouk.

Figure 16 Localisation de l'entreprise General Emballage



(Google Maps)

1.2 Mission de l'entreprise

La mission de GENERAL EMBALLGE est de satisfaire sa clientèle de plus en plus exigeant de matière d'emballage et de plaques en carton ondulé.

Parmi ces produits fabriqués, on trouve la :

- Plaque de carton ondulé.
- Caisse à fond automatique.
- Barquette a découpe spéciale.

1.3 Objectifs de General Emballage

Les principaux objectifs de General Emballage sont les suivants :

- Diversifier l'offre de produits ;
- Augmenter la capacité de production ;
- Se développer commercialement ;
- Améliorer l'infrastructure ;
- Acquérir de nouveaux équipements ;
- Renforcer les compétences et améliorer les performances.

1.4 Valeurs de General emballage

Leadership : Les stratégies d'investissement, de recrutement et de formation de General Emballage sont guidées par la satisfaction et l'anticipation des besoins du marché, ce qui conduit à une amélioration continue des compétences et des processus technologiques.

Proximité : General Emballage valorise la proximité avec ses clients, améliorant la compréhension de leurs besoins, réduisant les coûts et les délais de livraison, et garantissant ainsi le meilleur rapport qualité/prix.

Citoyenneté : En tant qu'entreprise responsable, General Emballage aligne ses intérêts avec ceux de la société et de l'humanité, affirmant son engagement envers les valeurs citoyennes.

Développement durable : Engagée dans la protection de l'environnement, l'entreprise recycle tous ses déchets de production, choisit des fournisseurs respectueux du développement durable, et contribue aux efforts de reforestation.

1.5 Historique

La SPA Général Emballage, fondée le 1er août 2000 avec un capital initial de 32 millions de dinars, a débuté la production en 2002 avec 83 employés à Akbou. En 2006, le capital a augmenté à 150 millions de dinars et l'effectif à 318. En 2007, le capital a atteint 1,23 milliard de dinars, une nouvelle usine a été inaugurée à Sétif, et l'effectif a atteint 425 employés. En 2008, Général Emballage a commencé à exporter vers la Tunisie et a ouvert une unité à Oran.

En 2009, le capital est passé à 2 milliards de dinars avec l'entrée de Maghreb Private Equity II qui a acquis 40% de l'entreprise, portant l'effectif à 597. La production a augmenté à 130,000 tonnes en 2012 et un partenariat avec l'université de Bejaia a lancé une licence professionnelle en emballage et qualité en 2013.

En 2014 et 2015, l'entreprise a commencé à exporter vers la Libye et a ouvert une nouvelle usine à Sétif. En 2016, le capital a vu l'entrée de DPI et DEG à hauteur de 49%. En 2019, Général Emballage a été reconnue comme entreprise « inspirante » pour l'Afrique et a commencé à exporter vers la Belgique et la France. En 2020, l'entreprise comptait 1222 employés et continuait de renforcer sa présence internationale avec des certifications avancées et des contributions notables au secteur de l'emballage.

2 Evolution des effectifs

Le tableau suivant représente l'évolution d'effectif de l'entreprise General Emballage depuis sa création en 2002 à 2023 :

D'après le tableau des évolutions des effectifs durant la période de 2002 à 2023, on remarque que depuis le début de son activité, l'effectif ne cesse d'augmenter. En l'espace de 21 ans, l'effectif est passé de 83 à 1335 employés, soit une augmentation de 1508,43%⁵.

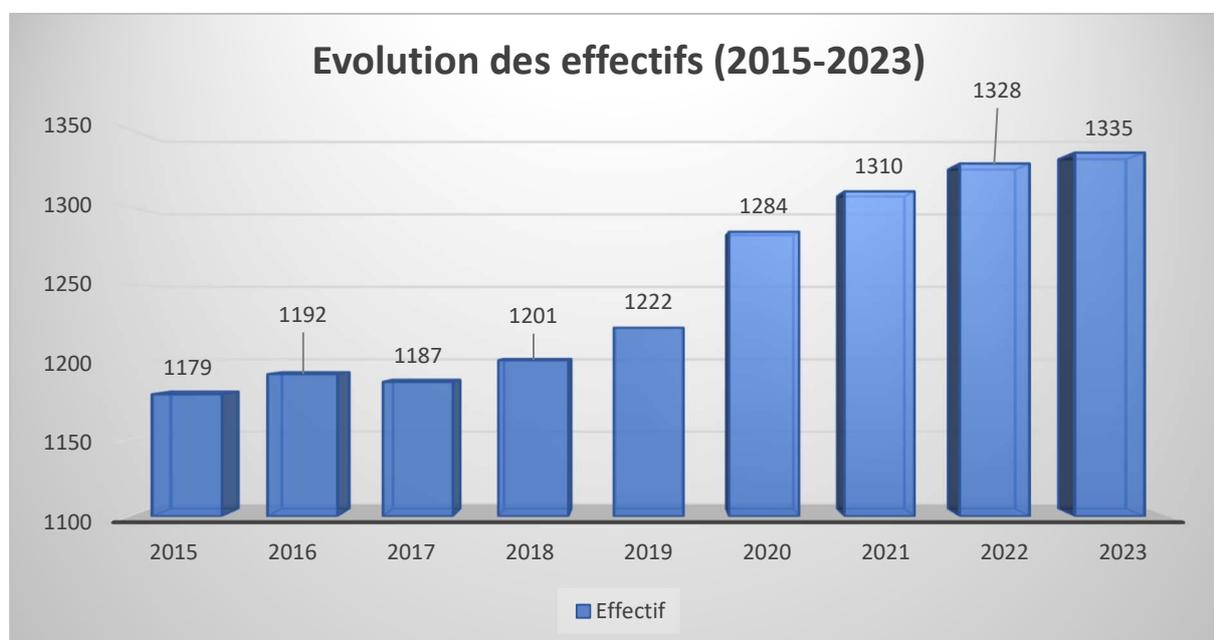
Tableau 2 L'évolution des effectifs

Année	Effectif d'Akbou	Effectif Sétif	Effectif Oran
2002	83	/	/
2003	165	/	/
2004	176	/	/
2005	185	/	/
2006	318	/	/
2007	439	/	/
2008	479	/	/
2009	489	56	40
2010	528	59	43
2011	589	54	56
2012	697	75	56
2013	812	87	61
2014	819	115	76
2015	877	290	87
2016	790	331	84
2017	774	323	90
2018	774	334	93
2019	772	332	118
2020	776	348	160
2021	773	344	193
2022	756	336	236
2023	735	340	260

(Complété par nous-mêmes à partir des documents de l'entreprise)

Evolution des effectifs de GE de 2015 à 2022

Figure 17 Evolution des effectifs



(Complété par nous-mêmes à partir des documents de l'entreprise)

⁵ Pourcentage d'augmentation = (Effectif final - Effectif initial) / Effectif initial × 100

Le schéma des effectifs représente l'évolution du nombre d'effectifs dans les trois unités de General Emballage : Akbou, Sétif et Oran, sur la période de 2015 à 2023. L'axe des abscisses représente les années, tandis que l'axe des ordonnées représente le nombre d'employés.

On peut observer les points suivants :

Effectif total :

- L'effectif total des trois unités a connu une augmentation constante sur la période de 2015 à 2023, passant de 1179 à 1335 employés. Une augmentation de 13,23%.
- La croissance a été plus forte entre 2018 et 2023, avec une augmentation de 11,15%.

Par unité :

- L'unité d'Akbou a connu la plus forte croissance en termes d'effectifs, cette croissance plus forte de cette unité s'explique par le fait qu'elle est la 1^{ère} unité créée
- L'unité de Sétif a également connu une croissance positive, passant de 56 à 340 employés.
- L'unité d'Oran a connu une croissance positive également, passant de 40 à 260 employés.

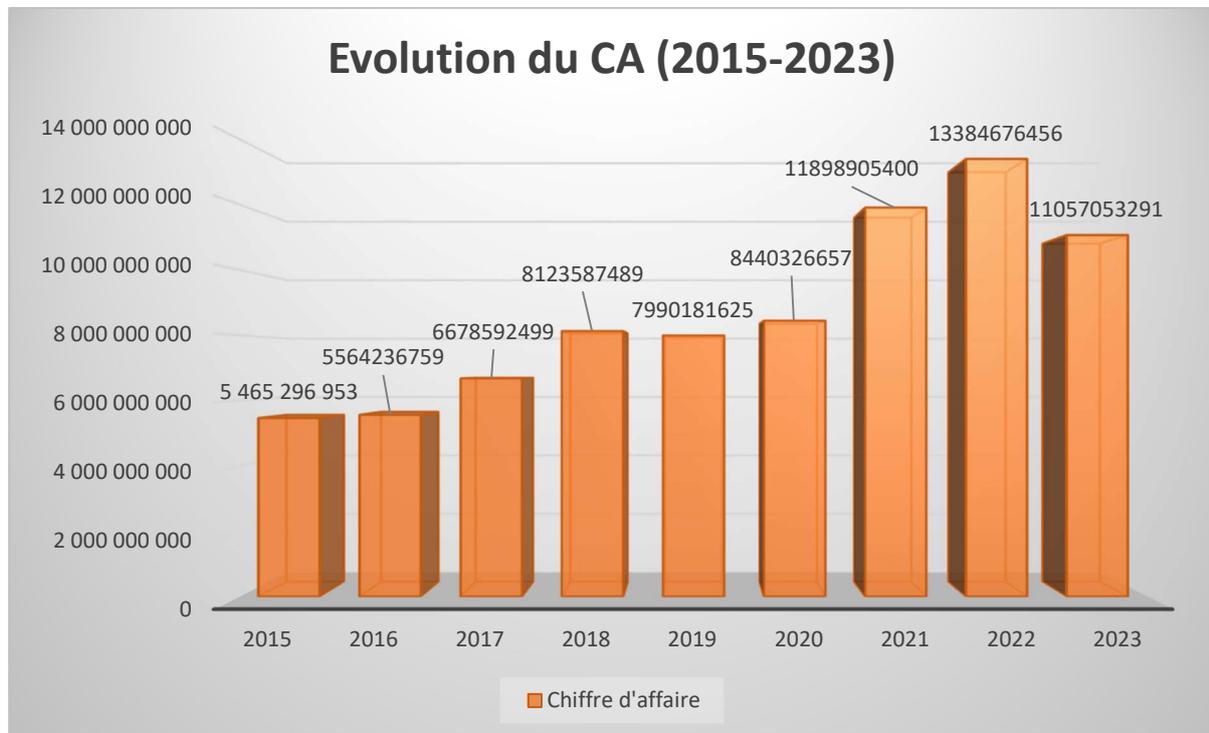
Interprétation

- La croissance du nombre d'employés de 2002 à 2019 peut être attribuée à divers facteurs, tels que l'expansion de l'entreprise nécessitant plus de personnel et l'augmentation des demandes de production et la création de nouveaux postes ou services.
- L'augmentation significative de l'effectif en 2020 est due à la pandémie de COVID-19, où l'entreprise a recruté du personnel pour remplacer ceux souffrant de maladies chroniques et pour former des équipes à effectifs réduits en raison de la situation.
- Le déclin du nombre d'employés de 2021 à 2023 peut s'expliquer par plusieurs éléments, notamment des facteurs économiques impactant le secteur, des restructurations au sein de l'entreprise ou des mesures visant à accroître l'efficacité, ainsi que des changements dans les méthodes de production ou la technologie.

3 Evolution du chiffre d'affaires

Figure qui représente l'évolution du chiffre d'affaires 2015-2023 :

Figure 18 L'évolution du chiffre d'affaires



(Complété par nous-mêmes à partir des documents de l'entreprise)

Interprétation de la Variation du Chiffre d'Affaires

Une augmentation de 102%⁶ du chiffre d'affaires signifie qu'il a augmenté par rapport à la valeur précédente. Cela indique une croissance significative et positive de l'activité de l'entreprise GE.

Une augmentation aussi importante est le résultat de divers facteurs tels qu'une augmentation des ventes, une expansion du marché et une amélioration de l'efficacité opérationnelle.

Cette croissance du chiffre d'affaires renforce l'autonomie financière de l'entreprise en augmentant ses capacités d'autofinancement. De plus, la certification de la COFACE avec GE indique une trésorerie solide, renforçant ainsi sa compétitivité sur le marché international.

⁶ Augmentation CA= (CA Finale – CA initial) / CA initial *100

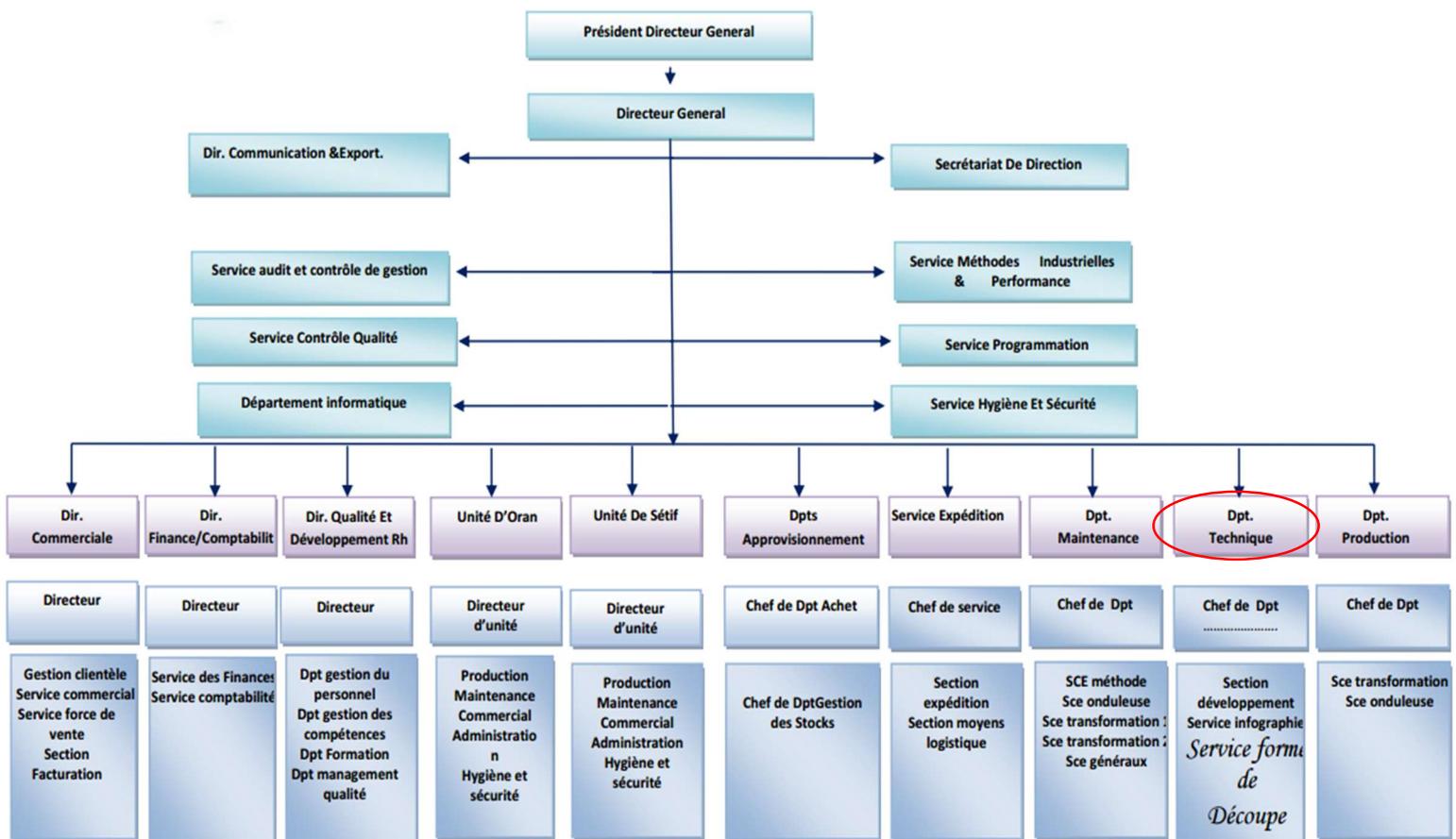
4 Organigramme général de l'organisme d'accueil

L'organigramme du General Emballage (GE) se présente sous la forme d'une structure hiérarchique et fonctionnelle de 03 unités et sept directions constituées de départements et de services qui gèrent différents aspects opérationnels et stratégiques de l'entreprise. Voici une reformulation du département sur lequel on s'est reposé et où nous avons effectué notre enquête dans l'organigramme :

4.1 Direction technique (DT)

Elle assure la planification et la coordination des activités de production, ainsi que le développement de nouveaux produits et processus. Les membres de ce département doivent posséder des compétences variées, allant de la coordination et de l'organisation à la formation et à la veille sur l'application des procédures et des normes d'hygiène et de sécurité. Notre stage s'est déroulé au sein de ce département.

Figure 19 Organigramme GE



(Documents fourni par l'entreprise)

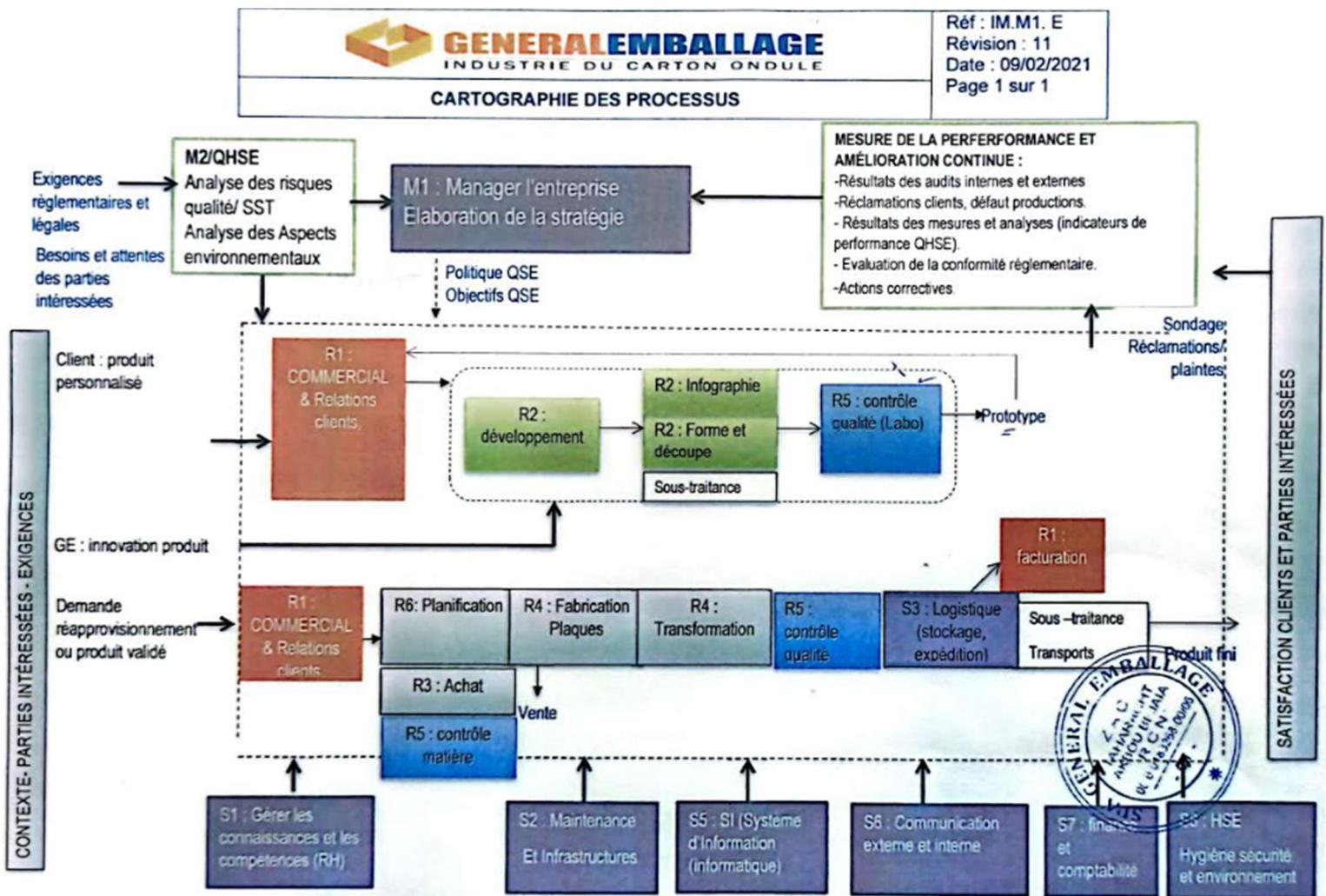
5 Unités de GE

- Unité d'Akbou :** structure de production -structure commerciale. -structure maintenance. -administration.
- Unité de Sétif :** -structure de production -structure commerciale. -structure maintenance. -administration.
- Unité d'Oran :** -Structure de production -Structure commerciale -Structure maintenance -Administration.

6 Réalisation de la cartographie des processus

L'image fournie représente un schéma de cartographie des processus pour l'entreprise General Emballage. Le schéma montre les différentes étapes du processus de production, depuis la réception des matières premières jusqu'à l'expédition des produits finis. Chaque étape est représentée par une case, et les liens entre les étapes sont représentés par des flèches.

Figure 20 Cartographie des processus GE



(Documents fourni par l'entreprise)

Les principales étapes du processus sont les suivantes :

- **Réception des matières premières** : Les matières premières sont réceptionnées et inspectées pour s'assurer qu'elles répondent aux spécifications de qualité.
- **Stockage des matières premières** : Les matières premières sont stockées dans un endroit sûr et sec jusqu'à leur utilisation.
- **Préparation des matières premières** : Les matières premières sont préparées pour la production, ce qui peut inclure des opérations telles que le découpage, le façonnage ou le mélange.
- **Production** : Les produits finis sont fabriqués à partir des matières premières préparées.
- **Contrôle qualité** : Les produits finis sont inspectés pour s'assurer qu'ils répondent aux spécifications de qualité.
- **Emballage** : Les produits finis sont emballés pour l'expédition.
- **Expédition** : Les produits finis sont expédiés aux clients.

En plus des étapes principales, le schéma montre également un certain nombre d'étapes secondaires, telles que :

- **Gestion des stocks** : Le niveau des stocks de matières premières et de produits finis est surveillé et maintenu à un niveau approprié.
- **Maintenance** : Les machines et équipements sont entretenus pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
- **Nettoyage** : Les installations de production sont nettoyées régulièrement pour maintenir un environnement de travail propre et sûr.

La cartographie des processus est un outil précieux pour les entreprises car elle permet d'identifier les inefficacités et les gaspillages dans le processus de production et l'améliorer la communication et la coordination entre les différents services de l'entreprise, et permet de réduire les coûts et améliorer la qualité des produits et de développer de nouveaux produits et services.

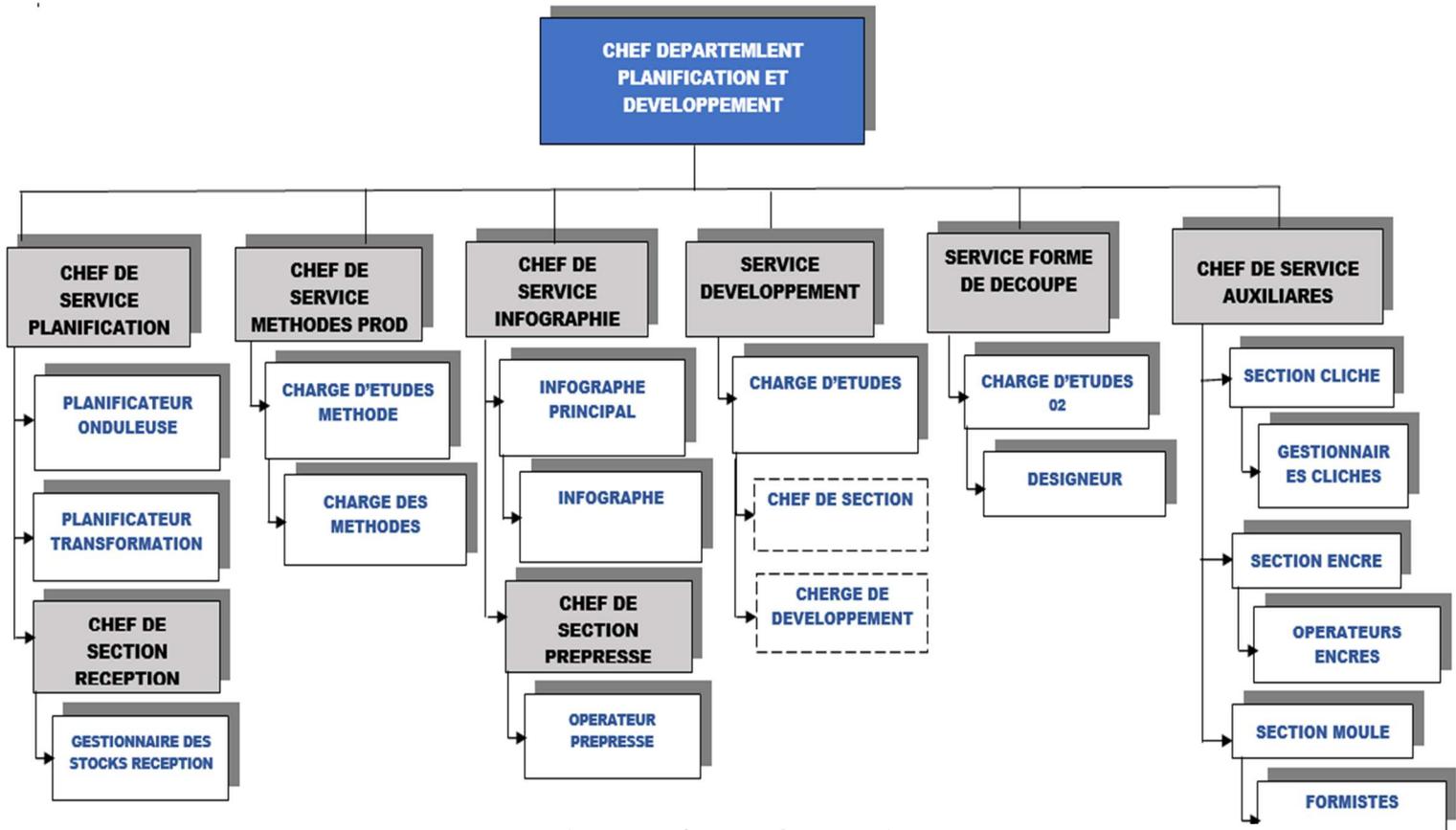
Dans le cas de l'entreprise de cas General Emballage, la cartographie des processus pourrait être utilisée pour :

Identifier les goulots d'étranglement dans le processus de production et prendre des mesures pour les éliminer et d'améliorer la communication entre les services de production, d'approvisionnement et de distribution, Réduire les déchets de matériaux et d'énergie. et de développer de nouveaux emballages plus respectueux de l'environnement.

7 Présentation du lieu de stage

7.1 Organigramme du service d'accueil

Figure 21 Organigramme de Département technique



(Documents fourni par l'entreprise)

7.1.1 Département Technique

Le Département technique est un élément clé dans l'organisation, composé de 6 services et 2 sections. Ce département est dirigé par le directeur technique Mr. HAMMADACHE Tahar, et qui supervise les activités des chefs de services du développement, de planification, d'infographie, de forme de découpe, de méthodes de production, et des services auxiliaires.

7.1.2 Service de Développement

Ce service est responsable de la coordination et de l'organisation des activités de développement, de la réception et du traitement des courriels clients, de l'étude de la faisabilité des nouveaux développements, et de la validation des fiches techniques pour les nouvelles créations.

7.1.3 Service de Planification

Ce service est chargé de l'élaboration des programmes de production, du suivi quotidien de la réalisation du programme de production, et de la modification du programme de

production en fonction des nouvelles données communiquées par la direction commerciale ou production.

7.1.4 Service Infographie

Ce service est responsable de la conception graphique et de la préparation des éléments de production.

7.1.5 Service Forme de Découpe

Ce service est chargé de la coordination et de l'organisation des activités de forme de découpe, de la réception et du traitement des demandes de développement et de lancement moule, et de la validation des impositions établies et des échantillons réalisés par les concepteurs.

7.1.6 Service Méthodes de Production

Ce service est responsable de la recherche de solutions pour améliorer les flux de production, de la validation des gammes opératoires de fabrication, et de la détermination des temps prévisionnels de fabrication.

7.1.7 Service Auxiliaires (Magasin)

Ce service est composé de deux sections : la section Clichés (GESTIONNAIRE), et la section Encre (OPERATEURS ENCRE) et la section Moule (FORMISTES).

7.2 Missions et Tâches

Les missions et tâches du Département de Planification et Développement sont variées, incluant la coordination et l'organisation des activités de service, la réception et le traitement des demandes de développement et des courriels clients, l'étude de la faisabilité des nouveaux développements, la validation des fiches techniques pour les nouvelles créations, la planification et le suivi de la production, la recherche de solutions pour améliorer les flux de production, la formation des opérateurs, le suivi des indicateurs de qualité et HCE, ainsi que la veille sur l'application des procédures et des normes d'hygiène et de sécurité.

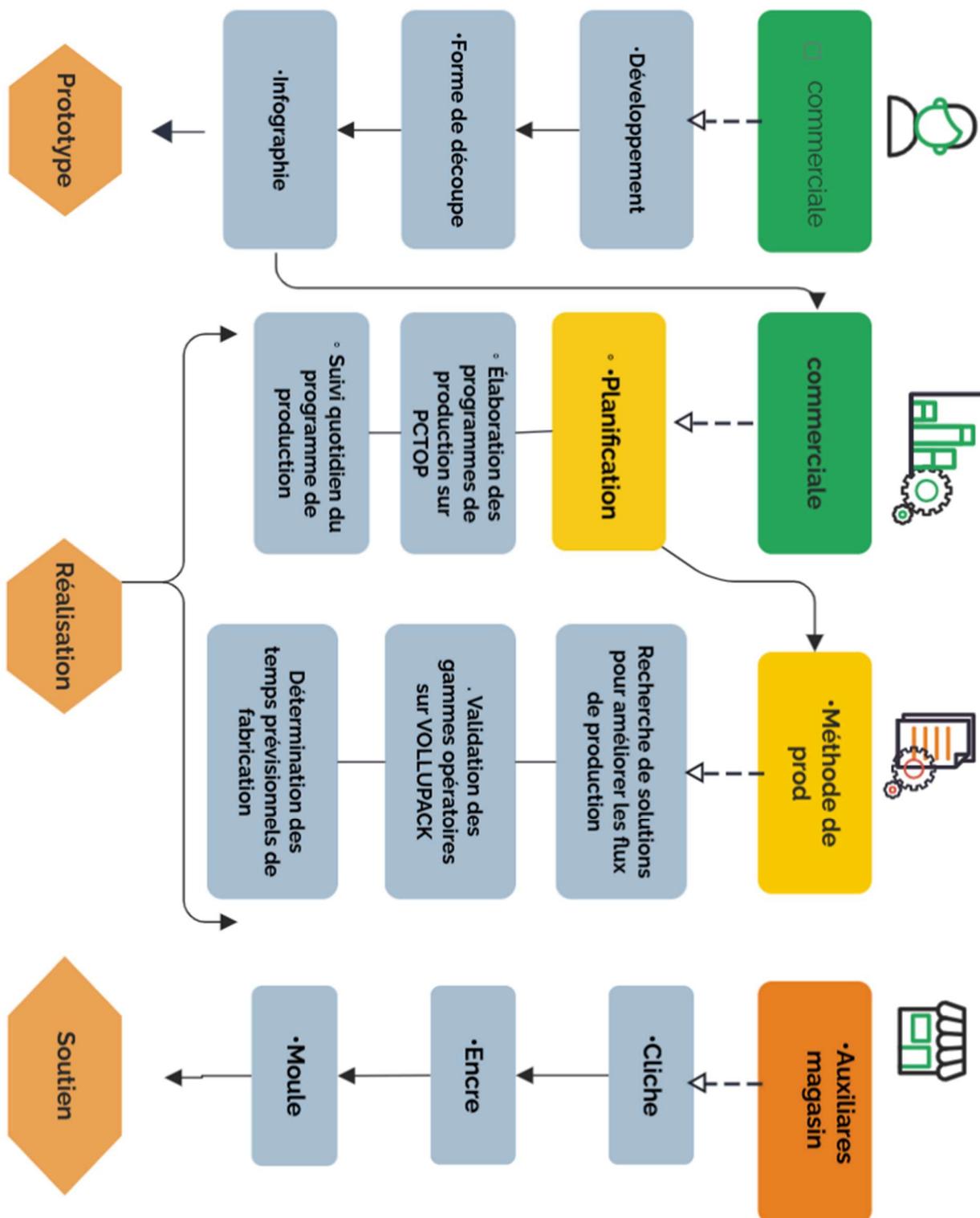
7.3 Compétences Requises

Les membres du département doivent être capables de coordonner et organiser les activités de service, gérer les demandes de développement et les communications clients, évaluer la faisabilité des nouveaux projets, valider les spécifications techniques, planifier et superviser la production, optimiser les flux de travail, former le personnel opérationnel, suivre les indicateurs de qualité et HCE, et assurer la conformité aux normes d'hygiène et de sécurité.

7.4 Cartographie du processus du département

La figure suivante résume le but de chaque service : prototype, réalisation et soutien.

Figure 22 Cartographie du département technique



(Complété par nous-mêmes à partir des documents de l'entreprise)

7.4.1 Département Technique

Le département technique optimise les processus de production et alimente le système technique en collaborant avec les services de méthode de production, de développement, d'infographie et de forme de découpe. Il assure une performance optimale et le développement de nouveaux produits.

7.4.2 Service Méthodes de Production

Ce service suit et améliore les performances de production en analysant les indicateurs quotidiens, identifiant les axes d'amélioration et optimisant les flux de production. Il met également à jour et gère les données techniques dans le système, en coordination avec les autres services pour garantir l'exactitude des informations.

7.4.3 Service Développement

Le service développement collabore avec les services infographie et forme de découpe pour développer de nouveaux produits selon les spécifications de l'agent commercial. Il réalise des études jusqu'à obtenir des prototypes, échantillons ou maquettes. Lorsque de nouvelles qualités sont nécessaires, il demande au service forme de découpe de produire des échantillons. Si une qualité n'est pas disponible, le service développement en informe le service méthode de production pour la créer dans le système, garantissant ainsi sa disponibilité et utilisation.

7.4.4 Service Contrôle Qualité

Le contrôle qualité valide les prototypes en effectuant des tests rigoureux sous la direction technique pour garantir le respect des normes de qualité et des exigences clients. Cette étape permet de corriger les défaillances avant la production finale. Une fois approuvé en interne, le prototype est envoyé au client pour validation finale. Cette interaction permet d'affiner le produit selon les retours du client, assurant sa satisfaction. L'approbation du client transforme le prototype en un produit commercialisable, prêt à être introduit sur le marché.

8 Méthodes et outils de recherche

Cette section synthétise les données recueillies sur le Lean management dans l'entreprise General Emballage. D'abord, des explorations préliminaires mettant en évidence deux objectifs pour l'analyse statistique de données des machines de l'entreprise, ont été menés auprès de la DT : comprendre les pratiques du Lean au niveau de la direction, présenter les outils utilisés par la direction pour mesurer l'interface de ces pratiques. Par la suite, cueillir les données représentatives des machines quant aux outils et méthodes de Lean. Enfin, un questionnaire élaboré et administré à des collaborateurs formés sur le Lean management permet de mesurer

l'efficacité du Lean selon leur perception. Une fois les données présentées, nous expliquons comment ces dernières sont analysées et exploitées pour ressortir avec des conclusions pertinentes sur le capital expérience (retour d'apprentissage) et des recommandations.

8.1 Explorations préliminaires

Dans ce qui suit, nous présentons l'analyse de contenu (retranscription des réponses) cueilli auprès du directeur technique de l'unité d'Akbou.

Les premiers stades de notre stage ont été consacrés pour la collecte d'un maximum d'informations sur l'histoire du Lean management dans l'entreprise, ainsi que toutes les informations pertinentes qui pourrait nous offrir le plus de contexte possible pour pouvoir mener une étude cohérente. Pour ce faire, nous avons posé plusieurs questions préliminaires (guide disponible en annexe 1) sur plusieurs reprises avec notre maître de stage (le directeur technique de l'unité d'Akbou).

Les points suivants résument l'ensemble des informations générales que nous avons pu recueillir :

8.1.1 Axe 1 : Données générales sur l'application du lean chez l'entreprise

Adoption du Lean Management

L'intégration du Lean Management chez General Emballage a été amorcée en 2014, en alignement avec le lancement de deux nouvelles unités à Sétif et à Oran. *« Cette décision a été motivée par plusieurs facteurs, notamment la volonté d'obtenir la certification ISO 9001. Cette certification imposait la maîtrise des principes du Lean Management. De plus, avec la transformation de l'entreprise d'une SARL à une SPA, il devenait impératif de répondre aux aspirations de développement de l'entreprise et de satisfaire tant les clients que les actionnaires ».*

Étendue de l'Application du Lean

General Emballage a appliqué une variété d'outils Lean à travers ses différents départements, avec une concentration significative sur les opérations. *« Cette focalisation s'explique par le fait que les activités opérationnelles génèrent la majeure partie de la valeur ajoutée, mais aussi qu'elles sont le lieu où se concentrent la plupart des défauts, des non-conformités et des gaspillages ».*

Évaluation de l'Efficacité du Lean

L'évaluation de l'efficacité des outils Lean chez General Emballage s'articule autour des objectifs stratégiques et opérationnels, des statistiques, des résultats, des normes internationales

et du taux de satisfaction client. Cette évaluation est soutenue par l'utilisation de logiciels spécialisés tels que PC-TOPP et VOLLUPACK, ainsi que par :

- *Suivi d'évaluation* : se fait d'une façon régulière : suivre le fonctionnement des processus, prendre en considération les objectifs et les normes, détecter les non conformités, résoudre les problèmes.
- *Revue de processus* : se fait d'une façon trimestrielle : analyser les processus, élaboration des plans d'action (par rapport aux objectifs, réclamations répétitives des clients)
- *Réunions annuelles* : entre les chefs de services, pilotes de processus et le top management, sous forme d'un brainstorming, ou les grandes défaillances sont traitées (notamment celles qui nécessitent des grands investissements) et ils ressortent avec des plans d'actions collectifs.
- *Plan d'action urgent* : quand il y a une défaillance grave qui nécessite une réaction immédiate, ils se réunissent pour élaborer ce genre de plan d'action.

Appréciation du Lean par la Direction Technique

Selon le Directeur Technique, « *le Lean Management a produit des résultats positifs chez General Emballage* ». Cependant, il souligne : « *il reste des pistes d'amélioration à explorer. L'accent est désormais mis sur le maintien de l'amélioration continue, en accordant une attention particulière aux petits détails qui peuvent avoir un impact significatif sur la performance globale de l'entreprise* ».

Difficultés Rencontrées lors de l'Implémentation

Selon le Directeur Technique « *Les principales difficultés rencontrées lors de l'implémentation du Lean Management étaient d'ordre financier et liées à la résistance au changement. Les investissements parfois conséquents requis par certains outils Lean représentaient un défi, tout comme la nécessité d'impliquer et d'engager l'ensemble des collaborateurs dans le processus de transformation* ».

Gestion des Déchets

La gestion des déchets chez General Emballage est désormais une procédure rigoureusement suivie, visant à minimiser leur impact sur l'environnement et à valoriser au maximum les matériaux recyclables. Les déchets sont classés et suivis méticuleusement, avec un objectif constant de minimisation.

8.1.2 Axe 2 : Renseignements sur les outils et méthodes de Lean

En avançant avec les entretiens, nous avons essayé de concentrer encore plus sur les détails des outils de Lean mis en place chez GE, la partie suivante résume les informations concernant étroitement les outils de Lean adoptés par l'entreprise :

Total Productive Maintenance (TPM)

L'intégration du TPM chez Général Emballage (GE) a débuté en 2015, avec une formation initiale dispensée sur la machine MFC. Le projet s'est étendu sur deux ans, de 2015 à 2017, avec des ajustements continus pour l'amélioration. *« À l'origine, la formation était destinée exclusivement aux cadres et au niveau de direction. Le projet comprenait à la fois la formation et l'application du TPM, avec des petites modifications apportées depuis 2017 dans le but d'améliorer continuellement le processus ».*

Les principaux responsables de ce projet étaient le chef de service contrôle qualité et le chef de service production. L'équipe permanente incluait trois membres du service de production, trois du contrôle qualité et deux des méthodes de production. Des gestionnaires de clichés et de moules intervenaient également, tandis que la formation était assurée par *AGILIKA*⁷ à la tête, et *TOPS Consult*⁸ pour l'application sur le terrain.

Le TPM est implémenté à toutes les étapes de la chaîne de valeur opérationnelle de l'entreprise suivant la cartographie du processus (cf. Figure 20), passant par le développement, l'infographie, la découpe jusqu'à la réalisation. *« Il ne s'agit pas d'une intervention ponctuelle en cas de défaillance, mais d'un processus intégré dans la maintenance quotidienne. »* D'après l'analyse de contenu des entretiens, il ressort que Le TPM *« a permis d'augmenter la productivité en limitant les arrêts imprévus grâce à une maintenance proactive et en assurant des délais de maintenance records. Il a également contribué à l'établissement de nouveaux modes opératoires plus productifs, plus rentables et plus ergonomiques ».*

« L'objectif principal de ce projet était l'augmentation du Taux de Rendement Synthétique (TRS)⁹ des machines. Bien que les résultats n'aient pas été visibles immédiatement, l'atteinte de cet objectif a pris environ deux ans, le temps nécessaire pour bien maîtriser l'outil et ses pratiques. » toujours selon le directeur technique : *« L'évaluation de l'efficacité du TPM se base sur des comparaisons des statistiques avant et après l'implémentation, en tenant compte des*

⁷ *AGILIKA* représentée par Bernard Poiblanç

⁸ *TOPS Consult* représentés par François Vessiere

⁹ Le TRS est un indicateur utilisé en production pour mesurer l'efficacité d'une machine ou d'une ligne de production en combinant les facteurs : disponibilité, performance, qualité

objectifs et des normes internationales. Par exemple, l'évolution des temps d'arrêt et des pannes peut être consultée dans les documents statistiques de l'entreprise ».

Un exemple concret de l'application du TPM est illustré par le problème récurrent des chariots élévateurs électriques¹⁰ dont les batteries étaient fréquemment faibles malgré un chargement quotidien. L'analyse des "5 Why" a révélé des coupures d'électricité non déclarées dans la zone de chargement. Une note instructive a été émise pour interdire toute coupure d'électricité, sauf en cas de nécessité extrême, nécessitant une autorisation et une notification à tous les services concernés.

Single Minute Exchange of Die (SMED)

Le SMED a été intégré en 2015, en tant que sous-outil du TPM, indispensable pour la maîtrise de ce dernier. D'après le directeur technique *« L'intégration du SMED a été rapide, s'étendant sur une période de 15 à 22 jours, avec des micro-améliorations continues par la suite, telles que l'automatisation et la préparation des matériaux ».*

L'équipe responsable du SMED était la même que celle du TPM, avec une formation assurée par AGILIKA. *« Le SMED a été utilisé pour optimiser les temps de changement de série sur toutes les machines des ateliers, intervenant automatiquement dans le processus de production. Il a contribué à réduire les temps d'arrêt et à rendre les changements de série plus efficaces ».*

« L'objectif de réduire les temps de changement de série a été atteint immédiatement après l'intégration. Les statistiques montrent une évolution positive des temps de changement de série entre 2015 et 2019. Par exemple, avant l'application du SMED, les temps de changement de commande variaient en fonction du nombre de couleurs d'encre nécessaires, avec une moyenne initiale de 21 minutes, réduite de manière significative après application ».

5S

Les 5S ont été intégrées simultanément au TPM et au SMED en 2015. Cet outil vise à améliorer l'organisation et l'ergonomie des espaces de travail, étant plus un état d'esprit qu'un simple outil.

Les responsables de l'intégration des 5S étaient les mêmes que ceux du TPM, avec une implication de nombreux collaborateurs, y compris les chefs d'équipes, les contremaîtres de

¹⁰ Le CEE est un engin de manutention utilisé pour soulever et déplacer des charges lourdes sur de courtes distances.

production, les opérateurs et les agents de production. Les formateurs étaient également les mêmes, *AGILIKA*.

« Les 5S ont été appliquées à tous les niveaux de l'entreprise, améliorant l'organisation, facilitant le travail, le contrôle et le maintien de la qualité. Les effets positifs des 5S étaient visibles immédiatement, améliorant l'organisation des espaces de travail, comme en témoignent les documents de suivi de chantier ».

5 Why

Adopté fin 2017, l'outil des 5 Why a été adapté par GE pour répondre à ses besoins spécifiques. Cet outil est utilisé par divers collaborateurs, des opérateurs aux chefs de service, y compris les techniciens de contrôle qualité et les chargés de planification. La formation a été assurée également par *AGILIKA*.

« L'outil des 5 Why est utilisé pour résoudre des problèmes à tous les niveaux de l'entreprise. Il permet de détecter la source des problèmes et de proposer des solutions, conduisant à l'élaboration de plans d'action ». Par exemple, les 5 Why ont été utilisés pour résoudre un problème d'erreur de réception et un accident de travail, comme documenté dans des fichiers Excel spécifiques suivants :

Tableau 3 5WHY Exemple -erreur de reception- (document interne à l'entreprise)

Erreur de réception

Description		Erreur de réception																							
Potential causes	Why (1)	Check	Accumulation de différents produits (Commande solides, palettes et fil de commandes au niveau de la zone de réception																						
			OK																						
			Réception de produits frappés de non-conformité des plaques (Mauvais alignement, Variation d'épaisseur, ... etc)																						
			Why (2)	Espace de réception produit fini et/ou semi fini restreint	mauvaise organisation des sorties et entrées aux emplacements	mauvaise répartition des palettes par les caristes	accumulation et non prise en charge des piles (pas non conforme), rebraie manipulation	Les agents de réception ignore les procédures de travail	Manque de camions pour expédier les produits réceptionnés	Dysfonctionnement du système VOLUPACK	Blocage des partiels de commandes au niveau des chemins de transferts	Commandes stockées d'une façon désorganisée au niveau des chemins de transferts	Manque de coordination entre la réception PF et la réception onduluse	Inversion des flottes palettes au niveau des réceptions onduluses (Empileur)	Non respect des procédures de travail										
																Check	NOX	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
																Why (3)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
																Check	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			Why (4)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/										
																Check	/	/	/	/	/	/	/	/	
																Why (5)	/	/	/	/	/	/	/	/	
SM	Check	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/													
													Matériel	Matériel	Méthode	Main-d'œuvre	Main-d'œuvre	Main-d'œuvre							
ACTION CORRECTIVE		/	/	/	/	Renforcer la flotte de camions pour optimiser les livraisons et libérer le stock	Assurer un fonctionnement optimal du réseau	Mettre en place une fiche de gestion des changement afin de déterminer toutes les mesures à mettre en oeuvre afin d'éviter l'occurrence d'éventuel risques	Recrutement/ interne ou externe des agents de réception (Un par faction) qui seront hiérarchiquement reliés au département planification et qui auront pour mission de :	Faire prendre conscience sur l'importance de la bonne identification des piles à la sortie des deux onduluses. - Les GDS doivent systématiquement mesurer les piles pour détecter l'inversion des flottes palettes	* Veiller sur le respect strict de la procédure de réception En amont, le technicien contrôle de qualité doit ; - Communiquer à la GDS en temps réel toute variation d'épaisseur des plaques, Procéder au dédassement systématique des quantités de plaques non conformes.														
Responsible	/	responsable production/zone de réception			Responsible production	Responsible Informatique	Responsible QHSE des structures concernées	Responsible planification Responsable RH	Responsible production Responsable planification	Responsible planification															

Tableau 4 5WHY Exemple -accident de travail-

5 Why sheet

Description	Potential causes										Actions				
	Why (1)	Check	Why (2)	Check	Why (3)	Check	Why (4)	Check	Why (5)	Check	5M	ACTION CURRATIVE	ACTION CORRECTIVE		
Au moment de dégageement d'une bobine par le chef de section Mr. X avec un chariot à pince dont la marque clark N°23, le flexible d'huile de ce dernier s'est éclaté en projetant l'huile sur le visage de la victime	Le flexible s'est éclaté	OK	Fausse manœuvre du cariste	NOK	/		/		/		/	/	/		
			Le flexible n'est pas original	NOK	/		/		/		/	/	/	/	
			Le cariste n'est pas habilité	Ok	Le cariste n'est pas formé	Ok							Main d'œuvre	/	Transmettre la liste du personnel qui doit être formé
			Dégradation du flexible	OK	Manque de préventif	OK	La non disponibilité du chariot	Ok	/		/		Méthode	Réparation du flexible	Programmer une maintenance préventive pour tout les chariots élévateurs

Enquête faite par : Mr, X/Mr, Y/Mr, Z

Conclusion sur le TPM, SMED et 5S

L'intégration des outils TPM, SMED et 5S chez Général Emballage a permis de minimiser les gaspillages de temps, d'espace, d'argent et d'effort. Ces outils ont assuré l'organisation, l'ergonomie, la productivité et une maintenance efficace, contribuant ainsi au Lean Management. La visualisation a joué un rôle clé dans la réussite de cette démarche, en rendant les processus plus transparents et plus faciles à appréhender. Les documents de suivi mettent en évidence la forte relation de dépendance entre le TPM et les 5S, en particulier.

8.2 Collecte de données

Etant donné l'objectif de répondre à notre problématique de recherche, il convient de présenter un état des lieux de l'évolution des outils suscités depuis leur adoption. Notre objectif été de récolter le maximum des données tangibles et mesurables pour pouvoir faire une conclusion cohérente renforcée par des justificatifs chiffrés.

Après avoir discuté des objectifs de notre recherche et des types de données pertinentes avec le chef du service des méthodes de production, celui-ci nous a accordé l'accès à l'interface du logiciel PC-TOPP¹¹. Il nous a également clarifié certains éléments ambigus. Grâce à ces explications, nous avons pu sélectionner les éléments pertinents de la base de données, comme détaillé ci-dessous :

8.2.1 Base de données 1 : Résumé de production

Un des éléments clés suivis par le logiciel PC-TOPP est la production. Le logiciel génère un tableau résumant des informations cruciales sur les machines, pouvant être élaboré quotidiennement, mensuellement ou annuellement. Ce tableau inclut des données pour chaque machine, telles que : le nom de la machine, les heures travaillées, **les arrêts pour changement de série** (y compris le nombre d'arrêts, la durée totale des arrêts et la durée moyenne d'un arrêt), la performance des arrêts pour changement, le total de la production, les produits finis, ainsi que la vitesse et la performance des machines. (Exemple d'un résumé de production dans la page suivante). La décision d'exploiter le résumé de production repose sur la précision des informations qu'il fournit concernant les changements de séries. En effet, ce tableau offre une vision détaillée et structurée qui permet une évaluation optimale de la méthode SMED (Single-Minute Exchange of Dies). D'après notre expérience, il constitue l'outil le plus efficace pour analyser et suivre l'évolution de la performance du SMED au fil des années, en offrant des données complètes et fiables nécessaires à l'optimisation continue des processus de production.

¹¹ Le logiciel PC-TOPP est un outil utilisé pour la planification et l'optimisation des processus de production.

Résumé de production

Figure 23 Exemple d'un résumé de production

efi PC-Topp

Toutes équipes
Toutes équipes

2017

Machine	h trav.	n° de pos. h trav.	Arrêts h Regl. Mar.	Requage Nbre 0 h	Heures standard Regl. Mar.	Heures réalisées Regl. Mar.	Production Plaquies	bonne / déchets m ²	kg	Dont produits finis Plaquies	m ²	kg	Marc. Total	Vitesse Total	Index m ² /h Regl. Mar. Td	Performance Max. Td
280A TRONCAZ 280A	346627 343716	43%	149047 5% 62%	425 0,9 / poste	16104 1108003	28925 165704 Déchets:	1,782,012 2,625,115 1,657,540 7,716 14,089 10,685	1,352,383 1,886,928 1,000,210 4,964 8,979 5,200	1080 plq/h 521 plq/h 1593 m ² /h 768 m ² /h	44%	42% 43%					
280B TRONCAZ 280B	309333 301236	55%	166945 3% 90%	231 0,36 0,5 / poste	12915 248599	13656 120551 Déchets:	1,367,530 1,264,486 583,672 10,017 7,027 3,365	1,364,091 1,258,623 578,900 9,984 6,971 3,319	1142 plq/h 457 plq/h 1054 m ² /h 422 m ² /h	72%	92% 90%					
618 MULTRON 618	607331 607003	28%	172351 13% 70%	3588 0,19 4,6 / poste	96530 378409	113906 320535 Déchets:	42,099,715 20,937,905 10,573,240 103,433 55,700 28,539	41,151,816 20,586,191 10,406,686 102,590 55,429 28,407	13166 plq/h 6953 plq/h 6549 m ² /h 3459 m ² /h	71%	85% 82%					
AGR3 MULTRON 3000	347400 347400	6%	21403 0%	157 0,03 0,3 / poste	239 246305	708 325249 Déchets:	521,312 292,959 207,079 79 78 85	513,177 281,012 193,379 55 32 22	160 plq/h 150 plq/h 90 m ² /h 84 m ² /h	37%	75% 75%					
AGR4 MULTRON 3000	333355 333355	12%	42700 0%	123 0,04 0,2 / poste	157 180100	815 288840 Déchets:	424,772 229,615 188,770 107 106 126	396,702 215,790 175,228 92 87 99	147 plq/h 127 plq/h 79 m ² /h 69 m ² /h	23%	62% 62%					
BOBS BOBET ST. COLLE - BOBET	127952 127952	0%	000 0%	1 1,32 1,0 / poste	040 000	132 127820 Déchets:	0 0 0 0 0 0	0 plq/h 0 plq/h 0 m ² /h 0 m ² /h	43%	0%						
CAVI CAVIER 3000	564821 562518	39%	220547 11% 38%	666 0,33 0,9 / poste	28351 282005	38557 303119 Déchets:	7,926,099 6,143,541 2,865,958 11,647 8,549 4,310	60,885 64,991 30,819 93 106 51	2619 plq/h 1411 plq/h 2030 m ² /h -094 m ² /h	44%	72% 68%					
GTMZ TRONCAZ 280A	455130 452622	55%	250220 10% 71%	521 0,25 0,9 / poste	31814 270452	21552 180715 Déchets:	4,028,788 4,999,840 2,709,489 20,412 25,571 16,277	2,876,495 3,700,531 1,845,830 8,193 12,213 5,805	2241 plq/h 895 plq/h 2781 m ² /h 1110 m ² /h	69%	75% 74%					
MULTI MULTIPLATEAU	602837 594308	45%	268318 4% 80%	1353 0,17 1,7 / poste	52357 409420	39125 286111 Déchets:	12,476,213 21,035,129 9,868,286 50,032 83,220 39,500	10,871,631 18,828,037 8,599,283 22,464 39,741 17,912	4378 plq/h 2108 plq/h 7381 m ² /h 3553 m ² /h	105%	81% 83%					
MFC MULTIPLATEAU CUT	598835 595822	44%	263728 4% 83%	1155 0,23 1,5 / poste	46502 459209	44258 287804 Déchets:	12,157,222 21,883,949 9,581,669 168,447 322,583 146,332	11,733,941 21,334,474 9,254,816 167,977 321,928 145,996	4283 plq/h 2069 plq/h 7716 m ² /h 3727 m ² /h	82%	90% 89%					
MFLX MULTIPLATEAU CUT	601132 586027	50%	293656 5% 78%	1503 0,31 1,9 / poste	64158 386212	76959 215342 Déchets:	14,228,736 23,078,548 11,081,866 130,689 217,814 101,166	481,140 692,484 331,648 19,286 25,436 12,199	6666 plq/h 2450 plq/h 10817 m ² /h 3975 m ² /h	69%	87% 84%					

G

Site d'Akkou

19/03/2024 11:38

Page 1 de 2

(Document interne à l'entreprise)

Résumé de production

-page 2-

efi PC-Topp

Toutes factions
Toutes équipes

2017

Machine	h. out. h. trav.	h. de trav.	Arrets Régul. Mar.	Réglage Nive. / poste	Heures standard Régul. Mar.	Heures réalisées Régul. Mar.	Production bonne / déchets Plaques m ² / kg	Dont produits fins Plaques m ² / kg	Vitesse Métr. Total	Index m ² /h	Performance Régul. Mar. Tot.					
MRT MRT/M/24	0:00 0:00		0:00	0 / poste	0:00 0:00	0:00 0:00	0 0	0 0	0 plq/h 0 m ² /h	0						
PTMZ MRT/M/24-GR-411	5:26:20 5:20:03	36%	2:08:05 8% 72%	7:11 0,9 / poste	4:12:16 3:39:41	3:33:11 3:31:02	7:736,590 8,830	5:715,210 6,570	2:691,304 3,061	7:305,754 8,225	5:364,278 6,004	2:523,459 2,788	2340 plq/h 1728 m ² /h	1352 plq/h 999 m ² /h	83% 81%	81% 81%
SDME1 Axeux SDME1	3:33:13 3:33:05	24%	9:64:27 0% 55%	141 0,2 / poste	4:52:22 18:00:28	22:49 29:24:24	402,823 3,609	510,565 5,925	392,077 4,442	402,823 3,609	510,565 5,925	392,077 4,442	139 plq/h 177 m ² /h	103 plq/h 131 m ² /h	196% 52%	53% 53%
TMZ MRT/M/24-GR-411	5:77:21 5:74:14	41%	2:39:32 4% 76%	643 0,8 / poste	3:91:11 2:56:56	2:95:32 3:04:45	6:782,565 22,919	5:151,530 19,698	2:433,790 9,539	6:475,488 21,064	4:894,115 17,876	2:311,753 8,963	2231 plq/h 1696 m ² /h	1185 plq/h 901 m ² /h	99% 54%	57% 57%
VSPFO Version Total	4:90:53 4:89:11	44%	2:16:19 4% 78%	462 0,7 / poste	2:59:26 2:52:32	3:58:18 2:37:19	8:697,984 9,841	4:431,175 5,813	2:557,380 3,176	8:695,943 9,179	4:428,652 4,995	2:556,169 2,783	3672 plq/h 1871 m ² /h	1778 plq/h 906 m ² /h	58% 62%	61% 61%
Transio Total	6:34:40 6:02:19	37%	2:51:58 6% 71%	11710 1,2 / poste	4:50:22 4:03:38	4:79:23 3:78:59	120,630,361 547,778	116,299,667 772,743	57,392,119 370,903	393,682,269 371,775	64,056,651 505,720	40,200,256 237,987	3198 plq/h 3143 m ² /h	1761 plq/h 1730 m ² /h	72% 72%	72% 72%

4

Site d'Akhou

19/03/2024 11:38

Page 2 de 2

La période sélectionnée pour cette étude s'étend de 2015 à 2023. Le choix de cet intervalle temporel repose sur notre volonté de réaliser une analyse structurée en trois phases distinctes :

- **La période antérieure à l'adoption du Lean (2015-2016) :** Cette phase sert de référence pour évaluer l'efficacité initiale de la mise en œuvre du Lean Management en fournissant une base de comparaison.
- **La première année d'adoption du Lean (2017) :** Cette année est utilisée comme référence pour évaluer l'efficacité initiale de l'intégration du Lean Management, en fournissant des données sur les premières impressions et les impacts immédiats de cette initiative.
- **La période postérieure à 2017 :** Cette phase permet d'évaluer l'évolution continue et les effets à long terme du Lean Management sur l'entreprise, offrant ainsi une vision complète de l'efficacité et des améliorations progressives induites par cette méthodologie.

Cette segmentation temporelle permet de mettre en lumière les dynamiques de transformation et les impacts successifs du Lean Management sur l'organisation étudiée.

Au cours des années sur lesquelles nous nous sommes focalisés (2015-2023), la liste des machines a varié pour diverses raisons, notamment le déplacement de certaines machines vers d'autres unités et le remplacement de machines obsolètes par des modèles plus modernes. Afin d'obtenir une vision cohérente et représentative de l'ensemble de cette période, nous avons décidé de limiter notre échantillon aux dix machines présentes de manière quasi-continue de 2015 à 2023. Les machines sélectionnées sont les suivantes : 618 : MARTIN 618 / CAVI : CAVIFES 1700 / GTMZ : TMZ N°3 TMZ RW-205 / MCUT : MASTERCUT 2.1 / MFC : MASTER FLEX MASTER CUT / MFLX : MASTER FLEX _L / MRT : MARTIN 924 (2018-2023) / PTMZ : TMZ N°2 TMZ QW-161 N02 / TMZ : TMZ N°1 TMZ QW-161 N01 / VSFO : VISION FOLD.

Dans sa forme originale, le résumé de production présente des difficultés d'exploitation pour notre étude en raison de la nature brute des données qu'il contient. Par conséquent, nous avons procédé à une analyse approfondie de ces données afin d'extraire celles qui sont susceptibles de fournir une contribution significative à la résolution de notre problématique. Le tableau suivant illustre le résultat de notre codification primaire des données issues du résumé de production, mettant en avant les éléments pertinents pour notre recherche :

Tableau 5 Résumé de production (Exemple MFC)

MFC : MASTER FLEX MASTER CUT									
	Heures travaillées / heures ouvertes	changement de série					production (kg)		vitesse (plaques/heure)
		nombre	temps moyen / changement	objectif (hrs)	réalisé (hrs)	performance	total production bonne	produits finis	
2015	5945'38/6024'21 = 98,7%	963	0'29	415'35	457'55	90%	9,147,208	8,438,733	4267
2016	6042'55/6081'39 = 99,36%	1189	0'26	539'04	518'00	103,90%	9,699,972	9,207,953	4405
2017	5958'22/5998'35 = 99,32%	1155	0'23	465'02	442'58	104,75%	9,581,669	9,254,816	4283
2018	5932'52/6023'47 = 98,49%	1624	0'22	650'31	603'33	107,22%	11,609,657	10,680,339	4954
2019	5743'47/5891'29 = 97,49%	1434	0'24	614'46	583'25	105,36%	10,420,927	9,582,177	4736
2020	4998'31/5019'45 = 99,57%	1457	0'20	612'13	489'19	125,07%	10,390,230	9,743,632	4777
2021	6051'08/6159'16 = 98,24%	1705	0'23	579'39	657'51	88,09%	11,351,328	10,994,758	4457
2022	6017'02/6155'40 = 97,74%	1849	0'22	709'16	665'53	106,77%	12,280,127	11,706,210	5022
2023	5524'57/5702'35 = 96,88%	1678	0'21	575'05	574'22	100,12%	9,736,368	9,113,827	4746

(Complété par nous-mêmes à partir des documents de l'entreprise)

Le tableau ci-dessus représente notre codification des données de la machine MFC : MASTER FLEX MASTER CUT, la même procédure est faite pour l'ensemble des 10 machines sélectionnées.

Après avoir obtenu une vision plus claire de ces données, nous avons constaté que cette première codification pouvait être davantage raffinée. Pour extraire des informations significatives et atteindre notre objectif, à savoir mesurer l'efficacité et l'évolution du SMED au sein de Général Emballage au fil des années, nous avons approfondi notre analyse. Le tableau suivant offre une perspective globale et condensée de l'évolution du SMED. Il présente les moyennes des temps de changement de séries annuels pour l'ensemble des dix machines sélectionnées :

Tableau 6 Changement de séries (moyennes annuelles)

	Changement de série			Vitesse de prod, (plaques/heure)
	Nombre	Temps moyen / changement	Performance	
2015	935,33	0'31	80%	4 711,8
2016	1 125,56	0'30	95,90%	4 710,6
2017	1 181,33	0'28	99,30%	4 621,8
2018	1 476,2	0'29	91,00%	5 345,8
2019	1 667,1	0'30	121,00%	5 426,6
2020	1 713,7	0'29	102,14%	4 647,2
2021	1 905	0'32	92,20%	5 493,4
2022	1 643,3	0'26	97,54%	5 491,3
2023	1 661,1	0'29	97,80%	5 250,7

Toutes les données sont en moyennes, le temps est en hrs'min, la performance est le pourcentage réalisé de l'objectif annuel fixé (Complété par nous-mêmes à partir des données de l'entreprise)

8.2.2 Base de données 2 : Résumé des Arrêts

Une autre source de données que nous avons jugée particulièrement importante pour notre étude est le résumé des arrêts. Il s'agit d'une base de données générée par le logiciel PC-TOPP, qui tient un registre détaillé des dysfonctionnements des machines. Ce registre inclut des informations essentielles telles que la nature des arrêts, leur fréquence, leurs causes, la durée moyenne de chaque arrêt et la durée totale des arrêts.

Le résumé des arrêts présente les données des arrêts annuels classés selon 10 familles : *Arrêts causés par clichés*, *causes non renseignées*, *autres*, *arrêts causés par l'ancre*, *arrêts forme découpe*, *arrêts production*, *arrêts plaques*, *arrêts pannes machines*, *micro-arrêts*, et *arrêts pour activités planifiées*.

La page suivante présente un exemple d'un résumé des arrêts :

Figure 24 Exemple d'un résumé des arrêts -machine MFC-

Résumé des arrêts

efi PC-Topp

MFC MASTER FLEX MASTER CUT		Toutes factions Toutes équipes		2015					
Heures ouv.	6024'21	Micro-arrêts	490'18	8,2%					
Pauses	78'40	Heures d'arrêt	2167'42	36,0%					
Heures de travail	5945'38	Heures de production	3267'38	55,0%					
Nb.	Cause	Durée		HT	HA	Lié à cde.	Lié à machine	Lié à opérat.	Non déf.
		Total	Moy.	5945'38	1678'00				
Pannes									
22	Réglette usée	11'21	0'31	0.2%	0.4%				11'21
4	Décalage cliché	4'04	1'01	0.1%	0.2%				4'04
1	Cliché ne correspond pas à la maquette	3'20	3'20	0.1%	0.1%				3'20
3	Erreur de fabrication du cliché	2'01	0'40	0.0%	0.1%				2'01
3	Cliché abimé	1'42	0'34	0.0%	0.1%				1'42
15	CLICH 605	1'31	0'06	0.0%	0.1%				1'31
1	Cliché abimé sur machine	0'58	0'58	0.0%	0.0%				0'58
49	ARRETS CAUSES PAR CLICHES	24'57	0'31	0.4%	0.9%				24'57
107	Arret non identifié	9'12	0'05	0.2%	0.3%				9'12
107	Causes Non Renseignées	9'12	0'05	0.2%	0.3%				9'12
24	à renseigner	16'17	0'41	0.3%	0.6%				16'17
24	Autres	16'17	0'41	0.3%	0.6%				16'17
33	Dégradation de la nuance	12'26	0'23	0.2%	0.5%				12'26
1	Mauvaise préparation	0'04	0'04	0.0%	0.0%				0'04
34	ARRETS CAUSE PAR L'ENCRE	12'30	0'22	0.2%	0.5%				12'30
558	Dégradation filets	127'19	0'14	2.1%	4.8%				127'19
228	Dégradation moule	90'09	0'24	1.5%	3.4%				90'09
8	Attente moule	25'25	3'11	0.4%	0.9%				25'25
69	Modification de gommages	20'14	0'18	0.3%	0.8%				20'14
123	Ajout de point d'attache	19'23	0'09	0.3%	0.7%				19'23
89	Dégradation Gommages	18'35	0'13	0.3%	0.7%				18'35
53	Réglage du décortiqueur	13'50	0'16	0.2%	0.5%				13'50
24	Préparation moule sur machine	10'46	0'27	0.2%	0.4%				10'46
42	Coupe chute du décortiqueur	9'03	0'13	0.2%	0.3%				9'03
17	Accessoires du décortiqueur	6'41	0'24	0.1%	0.2%				6'41
15	Détérioration du plan	3'41	0'15	0.1%	0.1%				3'41
25	Dégradation mousse décortiqueur	3'39	0'09	0.1%	0.1%				3'39
5	Bois du séparateur de déchets	1'06	0'13	0.0%	0.0%				1'06
2	Moule abimé sur machines	0'57	0'29	0.0%	0.0%				0'57
1	Dégradation bois	0'20	0'20	0.0%	0.0%				0'20
1	Eléments de fixations du séparateur de d	0'08	0'08	0.0%	0.0%				0'08
1260	ARRETS FORME DECOUPE	351'16	0'17	5.9%	13.1%				351'16
177	Manque Plaques	386'03	2'11	6.5%	14.4%	386'03			
212	Nettoyage machine	280'00	1'19	4.7%	10.5%	280'00			
506	Préparation machines	116'43	0'14	2.0%	4.4%				116'43
726	Bourrage	62'03	0'05	1.0%	2.3%				62'03
426	Nettoyage cliché	54'13	0'08	0.9%	2.0%			54'13	
12	Orga 011	48'37	4'03	0.8%	1.8%				48'37
13	Orga 1024	44'17	3'24	0.7%	1.7%				44'17
121	Nettoyage pompe à encre	33'42	0'17	0.6%	1.3%			33'42	
36	Changement Fourniture	25'30	0'43	0.4%	1.0%				25'30
273	Evacuation Palettes	22'19	0'05	0.4%	0.8%			22'19	
31	Manque encre	13'35	0'26	0.2%	0.5%			13'35	
118	Bourrage au niveau d'aspérateur dechet	9'26	0'05	0.2%	0.4%				9'26
45	Manque de Personnel	8'41	0'12	0.1%	0.3%			8'41	
16	Nettoyage moule	1'21	0'05	0.0%	0.1%			1'21	
1	Erreur de mise à disposition plaque	0'09	0'09	0.0%	0.0%			0'09	
2713	ARRETS PRODUCTION	1106'39	0'24	18.6%	41.3%	666'03		134'00	306'36

Résumé des arrêts

efi PC-Topp

MFC MASTER FLEX MASTER CUT

Toutes factons
Toutes équipes

2015

		Micro-arrêts		Heures d'arrêt		Heures de production			
Heures ouv.		6024'21	490'18	8.2%					
Pauses		78'43	2107'42	35.0%					
Heures de travail		5945'38	3267'38	65.0%					
Nb.	Cause	Durée		HT	HA	Lié à	Lié à	Lié à	Non
		Total	Moy.	5945'38	1678'00	ode.	machine	opérat.	déf.
2801	Tuilages des plaques	183'49	0'04	3.1%	6.9%	183'49			
2377	Mauvais collage	152'45	0'04	2.6%	5.7%	152'45			
305	Plaques humides	28'44	0'06	0.5%	1.1%	28'44			
29	Plaques seche	6'32	0'14	0.1%	0.2%	6'32			
67	Mauvais alignement	4'46	0'04	0.1%	0.2%	4'46			
27	Fausse dimensions	3'08	0'07	0.1%	0.1%	3'08			
5606	ARRETS PLAQUES	379'44	0'04	6.4%	14.2%	379'44			
440	Margeur	79'39	0'11	1.3%	3.0%	79'39			
13	Train de chaines	34'29	2'39	0.6%	1.3%	34'29			
150	Aspirateur de déchet	27'48	0'11	0.5%	1.0%	27'48			
54	Table de sortie	25'18	0'28	0.4%	0.9%	25'18			
14	Panne Décortiqueur	18'28	1'19	0.3%	0.7%	18'28			
36	Breaker	17'43	0'30	0.3%	0.7%	17'43			
46	Tapis de déchets principal	14'40	0'19	0.2%	0.5%	14'40			
35	Imprimante 3	11'55	0'20	0.2%	0.4%	11'55			
22	Imprimante 2	11'20	0'31	0.2%	0.4%	11'20			
15	Convoyeur	10'27	0'42	0.2%	0.4%	10'27			
39	Imprimante 1	8'44	0'13	0.1%	0.3%	8'44			
20	Dynaload	7'48	0'23	0.1%	0.3%	7'48			
42	Tapis de déchets machine	7'09	0'10	0.1%	0.3%	7'09			
29	LOAD FORMER WSA Empiler	3'19	0'07	0.1%	0.1%	3'19			
10	Panne Guillotine	3'14	0'19	0.1%	0.1%	3'14			
7	Imprimante 4	2'42	0'23	0.0%	0.1%	2'42			
3	Compresseur	1'33	0'31	0.0%	0.1%	1'33			
2	Pompe a vide	0'20	0'10	0.0%	0.0%	0'20			
1	Navette-Transport plaques	0'10	0'10	0.0%	0.0%				0'10
2	Empileur	0'09	0'05	0.0%	0.0%	0'09			
2	Tech 4106	0'09	0'05	0.0%	0.0%				0'09
1	Plastifieur	0'03	0'03	0.0%	0.0%	0'03			
983	ARRETS PANNES MACHINES	287'07	0'18	4.8%	10.7%	286'48			0'19
9761	Micro Arrêts 1 min	162'41	0'01	2.7%	6.1%				162'41
4243	Micro Arrêts 2 min	141'26	0'02	2.4%	5.3%				141'26
1292	Micro Arrêts 3 min	64'36	0'03	1.1%	2.4%				64'36
974	Temps non comptabilisés	357'31	0'22	6.0%	13.4%				357'31
16270	Total micro-arrêts	726'14	0'03	12.2%	27.1%				726'14
Arrêts planifiés									
11	Ligne fermé pour nettoyage production	58'49	5'21						58'49
2	Ligne fermé pour travaux maintenance	6'14	3'07						6'14
8	Mise en service d'un nouveau moule	4'47	0'36						4'47
20	Préparation des mises	2'39	0'08						2'39
1	Changement de la Tôle	1'14	1'14						1'14
1	Ligne fermé pour Essai	1'06	1'06						1'06
1	Arrêts preventifs	0'57	0'57						0'57
1	Ligne fermé pour Inspection	0'18	0'18						0'18
45	ARRETS CAUSES PAR ACTIVITES PLANIFIES	76'04	1'41						76'04
27091	Total arrêts	1980'00	0'06	50.3%	100.0%	1048'47	286'48	134'00	1523'25

Nous avons décidé de prendre en considération le résumé des arrêts en raison de la pertinence des données qu'il présente par rapport à la maintenance productive totale (TPM). Le TPM vise à réduire la récurrence des pannes tout en minimisant le temps nécessaire pour la maintenance. En examinant le résumé des arrêts, la catégorie intitulée « ARRETS PANNES MACHINES » attire immédiatement notre attention. Cette catégorie regroupe l'ensemble des arrêts directement liés à un dysfonctionnement des machines elles-mêmes, ce qui rend ces données particulièrement pertinentes pour évaluer l'efficacité et l'évolution du TPM au fil des années. Ces informations nous permettront d'analyser en profondeur les pannes et de détecter les améliorations réalisées grâce à la mise en œuvre du TPM.

Note : Lors de notre inspection des résumés des arrêts fournies par l'entreprise, nous avons constaté que certaines autres catégories d'arrêts, telles que les micro-arrêts, étaient également très importants. En approfondissant cette observation, le directeur technique nous a expliqué que ce type d'arrêts n'est ni contrôlable ni évitable, même avec l'application des outils de Lean Management. Cette distinction est cruciale pour notre analyse, car elle souligne les limites des méthodes de gestion de la production en ce qui concerne la réduction de certaines interruptions inévitables.

Pour constituer notre échantillon, nous avons cette fois-ci pris en compte les arrêts pour pannes machines d'une seule machine, la MFC (Master Flex Master Cut), sur toute la période de 2015 à 2023. Le choix de cette machine spécifique repose sur plusieurs raisons. Tout d'abord, lors de l'introduction initiale du Lean Management chez Général Emballage, l'ensemble de la formation a été exclusivement réalisée sur la MFC. Cette machine a donc servi de modèle pour l'application des principes du Lean Management. Une fois ces procédures maîtrisées sur la MFC, l'entreprise a ensuite reproduit les mêmes méthodes sur les autres machines. La MFC est donc particulièrement la plus représentative et pertinente pour évaluer le TPM chez General Emballage.

Tout comme le résumé de production, les données du résumé des arrêts (dans notre contexte, les arrêts pour pannes machines) ne présentent pas de significativité dans leur forme brute, nécessitant ainsi une codification préalable. Le tableau suivant, que nous avons élaboré à partir des résumés des arrêts fournis par l'entreprise, offre une vue d'ensemble compacte et structurée. Il présente la nature des pannes, leur fréquence, les délais de maintenance totaux annuels et les délais de maintenance moyens par panne. Cette codification permet de transformer des données brutes en informations analytiques pertinentes, facilitant ainsi une évaluation plus précise de l'efficacité des procédures de maintenance et de la mise en œuvre du TPM au fil du temps :

Tableau 7 Résumé des pannes MFC

	2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	Nbr.	Moy																
Margueur	440	7939	550	9600	231	8558	216	5119	355	6934	80	2634	301	10410	155	6426	195	6059
Train de chaînes	13	3429	73	1608	22	1314	35	2453	44	2424	78	2859	29	2452	135	3502	98	2554
Aspirateur de déchets	150	2748	71	1605	56	2404	57	1301	75	2241	17	1503	9	521	58	6936	16	631
Table de sortie	54	2518	15	310	37	1240	24	843	60	3429	52	3857	30	817	54	2027	37	1251
Panne décoratif	14	1828	19	725	36	1901	17	843	27	1820	12	419	11	649	46	1921	6	221
Breaker	36	1743	30	1206	76	1854	64	1357	139	2813	71	1347	17	615	34	1032	32	721
Tapis de déchets princ	46	1440	24	552	19	1019	64	2740	18	854	24	426	13	414	51	1343	2	029
Imprimante 1	39	844	12	300	34	2111	18	542	19	342	5	315	9	131	13	356	8	222
Imprimante 2	22	1120	8	307	16	426	4	106	9	321	12	346	7	230	8	303	15	617
Imprimante 3	35	1155	19	1117	16	646	3	055	13	258	9	403	7	306	2	050	7	257
Imprimante 4	7	242	4	023	2	034	4	101	10	434	12	339	28	910	8	212	6	109
Convoeur	15	1027	46	1120	16	1226	3	318	13	428	1	036	3	124	2	016	4	224
Dynaload	20	748	28	755	79	2509	24	1355	123	5148	54	2914	67	2103	96	2423	136	2529
Tapis de déchets machine	42	709	33	3647	12	343	16	258	11	134	12	350	10	409	16	233	6	543
LOAD FORMER WSA Emplier	29	319	2	324	1	005	1	010	0	0	0	0	1	011	0	0	1	006
Panne guillothine	10	314	2	043	8	121	31	834	19	457	9	420	13	229	13	314	9	101
Compresseur	3	133	7	231	12	637	15	811	16	312	5	059	15	523	0	0	28	420
Panne a vide	2	020	4	015	1	038	0	0	0	0	0	0	0	0	1	020	4	049
Navette-transport plaques	1	010	0	0	3	051	0	0	0	0	1	018	0	0	0	0	0	0
Empilleur	2	009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tech 4106	2	009	3	031	2	015	0	0	0	0	0	0	4	024	0	0	0	0
Plastifieur	1	003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chemins de roulements	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	007	0	0
Total Arrêts	983	28707	950	23759	679	26812	596	19406	931	28709	455	18639	574	21118	703	22401	610	16903
		018		015		024		020		019		025		022		023		017

Les cases Tot. Et Moy sont en heures (Complète par nous-mêmes à partir des documents de l'entreprise)

8.2.3 Questionnaire de perception

Tandis que le TPM et le SMED sont mesurables à l'aide de données tangibles, l'effet de méthode 5S et l'outil 5 Why n'est pas aussi facilement quantifiable. En effet, il n'existe aucune base de données issue d'un logiciel permettant de mesurer directement l'efficacité et l'évolution de la méthode 5S ni de l'outil 5 Why. Pour pallier cette limitation, nous avons décidé de renforcer notre étude par le biais d'un questionnaire administré à un échantillon de 22 employés de l'unité de production d'Akbou. Ces employés, ayant des profils variés mais tous formés au Lean Management, ont fourni des réponses visant à évaluer les pratiques Lean au sein de Général Emballage. Le questionnaire (annexe 2) a pour objectif de fournir une évaluation basée sur la perception des employés. Il offre ainsi une perspective humaine complémentaire à notre analyse des données chiffrées, et il permet également d'évaluer les effets des outils et des méthodes de nature intangible tels que les 5S et les 5 Why.

Comme il est observable dans notre questionnaire, ce dernier ne contient pas seulement des questions à réponses binaires (oui/non), donc l'exploitation de ses données dans une analyse en forme chiffrée nécessite une codification.

Le tableau suivant représente une codification des réponses données par les employés (Référez-vous au questionnaire en annexe 1 pour plus de clarté) .

Tableau 8 Codification des résultats du questionnaire

	Q1	Q2	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14
Prs.1	3	8	1	1	3	3	3	2	2	1	2	1	3
Prs.2	3	8	1	1	2	3	2	1	2	1	1	2	3
Prs.3	2	8	1	5	3	3	3	2	4	3	3	4	3
Prs.4	3	12	1	1	3	3	3	3	3	4	3	4	3
Prs.5	3	1	1	2	3	3	3	3	3	1	2	2	3
Prs.6	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	3	4	3
Prs.7	3	6	2	6	3	3	3	3	3	1	2	2	1
Prs.8	3	8	1	5	3	3	2	2	2	1	2	1	3
Prs.9	3	5	1	2	3	3	3	3	3	2	2		
Prs.10	2	8	1	5	3	3	3	3	3	1	2	2	3
Prs.11	2	8	1	5	3	3	3	3	3	1	3	2	3
Prs.12	3	11	4	6	3	3	3	3	4	1	2	2	3
Prs.13	3	3	1	4	2	2	2	2	3	1	2	3	2
Prs.14	3	3	1	4	3	3	3	3	3	1	2	2	3
Prs.15	3	2	1	4	3	3	3	3	3	1	2	2	1
Prs.16	3	10	1	7	3	3	3	3	3	2	2	2	3
Prs.17	3	9	1	9	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Prs.18	3	9	1	8	3	3	3	3	3	1	2	2	3
Prs.19	3	6	1	4	3	3	3	3	3	1	2	2	3
Prs.20	3	12	3	9	3	3	1	3	2	2	2	2	3
Prs.21	3	2	1	1	3	3	3	3	3	1	2	5	3
Prs.22	3	9	1	1	3	3	3	3	3	3	3	4	3

Question 1 :

1 : Moins de 3 ans / 2 : 3à 7 ans/
3 : Plus de 7 ans

Question 2 :

1: Non / 2: Oui/ 3: TPM/ 4: 5why/
5: SMED/ 6: 5S/ 7: 5why + TPM/
8: 5S +5why/ 9: 5S +5why + TPM
/10: 5S + SMED + TPM/
11:5S + TPM/
12: 5S + 5why + SMED + TPM

Question 4:

1: Résistance au changement/
2: Manque de formation/
3: Résist. Chng. + Mnq. Form./
4: Résist. Chang. + changement du système de réflexion

Question 5 :

1: 5why/ 2: SMED/ 3: TPM/ 4: 5S/
5: 5S + 5why/ 6: 5S + TPM/
7: 5S + SMED + 5why/
8:5S + 5why + TPM/
9: 5S + 5why + TPM + SMED

Question 6 :

1: Non/ 2:Ne sais pas/ 3: oui

Question 10 :

1: Pas efficace/ 2:Peu efficace/
3:Efficace/ 4: Très efficace

Question 12 :

1: faible/ 2:Modéré/
3:fort

Question 7 :

1: Non/ 2:Ne sais pas/ 3: oui

Question 11 :

1: Réunions régulières /
2:Communication/
3: réunions régulières + boîte à idées/
4: Réunions régulières + communication + évaluation de la formation

Question 13 :

1: Facile & moins efficace /
2:Difficile & efficace /
3: Difficile & moins efficace/
4: Facile & Efficace /
5: Rien n'a changé

Question 8 :

1: Non/ 2:Ne sais pas/ 3: oui

Question 14 :

1: Moins performante/
2: Rien n'a changé/
3: Plus performante

Question 9 :

1: Non/ 2:Ne sais pas/ 3: oui

Cette codification a pour but de nous faciliter l'analyse, en exploitant ces données avec les outils des analyses statistiques tels que le logiciel SPSS.

Note : la question 3 du questionnaire (avez-vous reçu une formation sur les principes du Lean Management ?) a été éliminée du tableau vu que nous avons confirmé que la totalité de notre échantillon est formée sur les principes de LEAN management.

9 Conclusion

Ce chapitre a permis de dresser un portrait détaillé de l'entreprise d'accueil, Général Emballage, et de présenter la méthodologie de recherche employée durant notre stage. Nous avons d'abord introduit l'organisme d'accueil en décrivant sa dénomination, son siège, l'origine de sa création, sa mission, ses tâches de production, ses objectifs, ses valeurs, ainsi que son historique.

Nous avons ensuite analysé l'évolution des effectifs de l'entreprise, appuyée par des représentations graphiques, permettant de visualiser et de comprendre les dynamiques de croissance et les variations au sein de l'entreprise. Cette analyse a été complétée par une étude de l'évolution du chiffre d'affaires, également accompagnée de graphiques, offrant une perspective sur la performance économique de Général Emballage au fil des ans.

La cartographie des processus de l'entreprise, ses différentes unités, et son organigramme général ont été exposés, avec une attention particulière portée au service dans lequel s'est déroulé notre stage : la direction technique. Nous avons présenté ce lieu de stage en détaillant ses services, ses fonctions et sa cartographie des processus.

Enfin, nous avons décrit les méthodes et outils de recherche utilisés pour notre étude. Les entretiens préliminaires ont été essentiels pour obtenir des informations générales sur le Lean Management dans l'entreprise. La collecte, le traitement et la codification des données ont permis de construire une base solide à partir du Résumé de production pour le SMED et du Résumé des Arrêts pour le TPM. Les résultats du questionnaire de perception, destiné aux employés formés au Lean Management, ont enrichi notre analyse en apportant une dimension humaine et qualitative à notre étude.

Ainsi, ce chapitre pose les fondations nécessaires à une compréhension approfondie de l'environnement dans lequel s'inscrit notre recherche, tout en précisant les méthodes employées pour analyser et interpréter les données recueillies. Ces éléments sont cruciaux pour les discussions et conclusions des chapitres suivants de ce mémoire.

Chapitre 3 : Analyses et renseignements

Chapitre 3 : Analyses et renseignements

Introduction

Ce dernier chapitre vise à répondre à notre problématique : le Lean management chez Général Emballage est-il efficace et comment ses outils et méthodes ont-ils évolué depuis leur adoption ? Nous nous intéressons spécifiquement à l'interaction entre l'efficacité et la performance des outils du Lean management. L'efficacité, définie comme l'optimisation des ressources pour atteindre les objectifs, est examinée en termes de changement de séries, de pratiques et de délais de maintenance. La performance, quant à elle, englobe non seulement cette efficacité, mais aussi les résultats globaux obtenus, incluant la perception des employés.

Le chapitre se divise en trois parties. La première se concentre sur l'analyse de la performance opérationnelle à travers les données chiffrées des machines. Nous comparons la performance de l'entreprise avant, pendant et après l'adoption du Lean management. Cette comparaison évalue l'impact des outils, tels que le SMED et le TPM, respectivement, sur les temps de changement de séries et les délais de maintenance.

La seconde partie se penche sur la performance organisationnelle en analysant la perception des employés formés au Lean management. Cette analyse qualitative complète les données chiffrées, fournissant des perspectives sur l'adhésion des employés aux pratiques de Lean et leur perception de l'efficacité des outils, ainsi que sur leur rôle sur la performance organisationnelle.

Enfin, nous interprétons ces résultats pour apporter des réponses précises à notre problématique, en mettant en évidence les réussites et les défis rencontrés. Des recommandations sont formulées pour améliorer la mise en œuvre du Lean management et optimiser la performance des outils au sein de l'entreprise.

1 Analyse des données issues des machines

Dans cette section, nous avons exploité les données codifiées précédemment en adoptant une méthode d'analyse simple et pertinente pour notre étude, qui consiste à comparer les aspects de l'entreprise affectés par les outils de Lean management adoptés. Cette comparaison se fait entre trois phases distinctes : la période avant l'implémentation du Lean (2015-2016), la phase d'adoption proprement dite (2017) et la période après l'adoption du Lean (2018-2023).

L'année 2017 a été choisie comme année de référence, car elle marque la finalisation du projet du Lean management chez Général Emballage (à l'exception de l'outil des 5Why). Ainsi,

cette année nous permet à la fois de mesurer l'efficacité du Lean management en comparant les résultats avant (2015-2016) et après son adoption (2017), et d'évaluer son évolution en analysant les variations des résultats au cours des années suivantes (2018-2023).

Cette approche comparative nous offre une vision claire de l'impact du Lean management sur la performance de l'entreprise, notamment sur les aspect opérationnels visées tels que le changement de séries et la maintenance.

1.1 Analyse du résumé de production

Comme nous l'avons précédemment indiqué, le résumé de production contient des données très importantes quant aux changements de séries, nous avons utilisé les données issues du (*Tableau 9 Résumé des données de changement de séries*) pour calculer les variations suivantes :

Pour évaluer l'efficacité du SMED, dont l'objectif est de réduire les temps de changement, nous avons calculé la variation des temps de changement entre la période précédant l'implémentation du SMED (2015-2016) et notre année de référence (2017). À cette fin, le temps de changement pris en compte pour la période avant le SMED correspond à la moyenne des temps de changement des années 2015 et 2016. Le tableau suivant présente les résultats obtenus :

Tableau 9 Résumé des données de changement de séries (Orange : pré-Lean, Jaune : année de référence, Vert : post-Lean)

	Changement de série			Vitesse de prod, (plaques/heure)
	Nombre	Temps moyen /changement	Performance	
2015	1 030,5	0'30'30	88%	4 711,2
2016				
2017	1 181,33	0'28	99,30%	4 621,8
2018	1 476,2	0'29	91,00%	5 345,8
2019	1 667,1	0'30	121,00%	5 426,6
2020	1 713,7	0'29	102,14%	4 647,2
2021	1 905	0'32	92,20%	5 493,4
2022	1 643,3	0'26	97,54%	5 491,3
2023	1 661,1	0'29	97,80%	5 250,7

(Complété par nous-mêmes)

Note : nous avons également gardé les variations des autres indicateurs tels que le nombre de changements, et les vitesses de production pour des raisons de relativité.

Pour but de mesurer l'efficacité du SMED, Voici le tableau qui résume les variations des temps de changement de série avant et après l'adoption de cette méthode :

Tableau 10 Variation des temps de changement avant et après le SMED

	Variation du Changement de série			Variation de la Vitesse de prod, (plaques/heure)
	Variation du Nombre de changements	Variation du Temps moyen /changement	Variation de la Performance des changements	
2015	1 030,5	0'30'30	88%	4 711,2
2016				
2017	14,60%	-1,90%	12,80%	-1,89%

(Complété par nous-mêmes)

Malgré une remonté significative du nombre de changements, nous constatons une amélioration très légère de presque 2% de temps de changements moyen, ainsi qu'une bonne amélioration dans la performance de presque 13%.

Maintenant que nous avons présenté le tableau concernant l'efficacité, le suivant est censé répondre à la question de **l'évolution**, à partir duquel nous avons dégagé les conclusions concernant l'évolution du SMED depuis son adoption :

Note : Les variations ont été calculées par rapport à l'année de référence (2017), et non par rapport à l'année précédente. Lors d'une analyse préliminaire, nous avons tenté de vérifier l'évolution annuelle, mais les résultats se sont avérés trop mitigés pour permettre des conclusions pertinentes. Par conséquent, nous avons décidé de mesurer l'évolution globale en prenant 2017 comme année de référence, correspondant à l'implémentation du Lean management.

La ligne bleue (moyennes) englobe la variation de la période post Lean par rapport à notre année de référence :

Tableau 11 Variation des temps de changement après l'année de référence

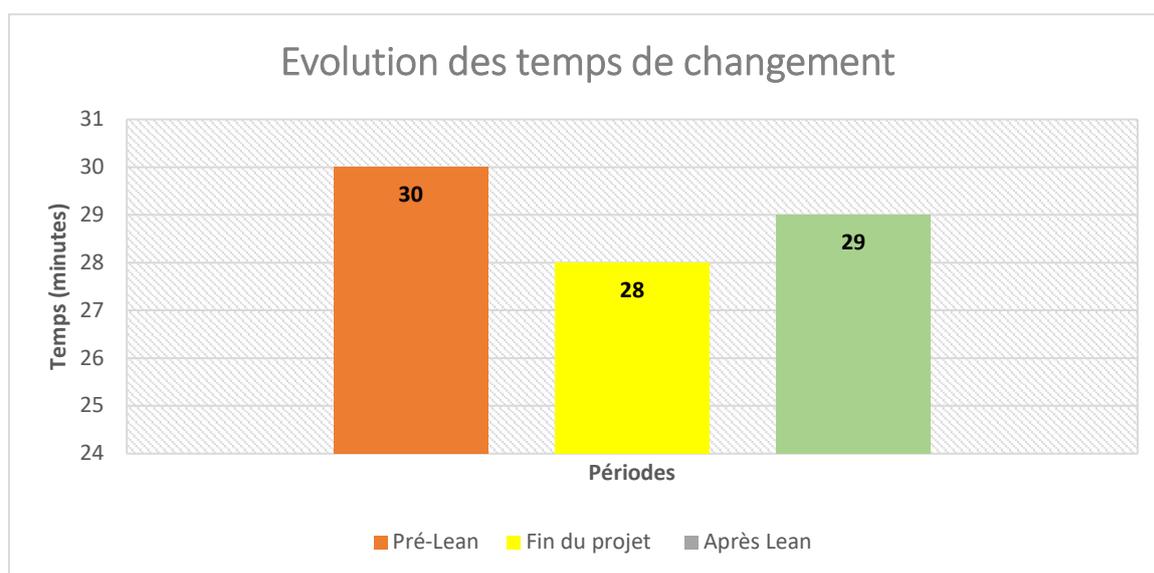
	Variation du Changement de série			Variation de la Vitesse de prod, (plaques/heure)
	Variation du Nombre de changements	Variation du Temps moyen /changement	Variation de la Performance des changements	
2017	1 181,33	0'28	99,30%	4 621,8
2018	25%	3,57%	-8,35%	15,66%
2019	41,12%	7,14%	21,85%	17,41%
2020	45%	3,57%	2,86%	0,50%
2021	61,25%	14,28%	-7,35%	18,85%
2022	39,10%	-7,14%	-1,77%	18,81%
2023	40,61%	3,57%	-1,51%	13,60%
Moyennes	51%	4,17%	0,96%	14,13%

(Complété par nous-mêmes)

*Note : Nous observons une baisse significative de performance pour l'année 2021. Il convient de préciser que cette baisse est due à une circonstance particulière : l'unité de production a été contrainte de fonctionner avec un quart de travail supplémentaire (4*8) pendant une longue période au cours de cette année. Cette situation s'est également traduite par une augmentation du nombre de changements de séries et, de manière conséquente, par une augmentation significative du temps moyen par changement.*

D'après les données issues de ces analyses, nous remarquons une augmentation globale de 4,17% dans les temps nécessaires pour changement de séries par rapport à l'année de référence. Nous avons pu construire la figure suivante qui représente l'évolution des temps de changement de séries chez Général emballage au fil des 3 périodes :

Figure 25 Evolution des temps de changements



(Complété par nous-mêmes)

1.2 Analyse du résumé des arrêts (Analyse descriptive)

Le résumé des arrêts fournit une vision optimale de toutes les données relatives aux pannes des machines. Pour cette raison, l'analyse de ces données est particulièrement cohérente pour vérifier l'efficacité et l'évolution de la maintenance productive totale (TPM), dont l'objectif est de limiter les pannes et de minimiser les délais de maintenance.

La codification de ce résumé (Tableau 7 : Résumé des pannes MFC) nous a permis d'appliquer la même procédure que celle utilisée pour le résumé de production. Nous avons comparé les périodes pré-Lean (2015-2016) et post-Lean (2018-2023) avec l'année de référence (2017). Cette comparaison a pour objectif de mesurer l'efficacité (en calculant la variation entre la période pré-Lean et la fin du projet d'adoption) et l'évolution (en calculant la variation entre la fin du projet d'adoption et les années suivantes).

Pour évaluer **l'efficacité**, le tableau suivant résume la variation des temps d'arrêts causés par les pannes. Cette variation compare les périodes pré-Lean (2015-2016) et la fin du projet d'adoption (2017) :

Juste comme le résumé de production, les données de la période pré-Lean sont la moyenne des deux années 2015 et 2016

Tableau 12 Variation des données des pannes (Avant et durant l'année de référence)

	2015		2016	2017		
	Nbr.	Tot	Moy	Nbr.	Tot	Moy
Total Arrêts	967	262'30	0'16'30	-29,74%	2,17%	45,45%

(Complété par nous-mêmes)

Malgré une baisse très significative du nombre total des arrêts, l'entreprise n'as pas réussi à maîtriser ses temps de maintenance qui ont augmenté très significativement.

Maintenant que nous avons présenté le tableau concernant l'efficacité, le suivant est censé répondre à la question de **l'évolution**, le tableau représente les variations des données des pannes de la période post-Lean (2018-2013) par rapport à l'année de référence (2017). Tout comme le résumé de production, les variations ne sont pas calculées par rapport à l'année précédente mais toujours par rapport à l'année de référence. C'est à partir de ce tableau que nous avons dégagé les conclusions concernant l'évolution du TPM depuis son adoption :

Tableau 13 Variation des données des pannes après 2017 (simplifié)

	2017			2018/2019/2020/2021/2022/2023		
	Nbr.	Tot	Moy	Nbr.	Tot	Moy
Total Arrêts	679	268'12	0'24	-5,03%	-17,82%	-12,49%

(Complété par nous-mêmes)

D'après les données issues de ces tableaux (14 et 15), nous remarquons globalement une baisse significative dans les trois éléments que ce soit pour la fréquence des pannes, le temps total des pannes, et les délais moyens de maintenance. Ces données nous ont permis de construire les graphes ci-dessous qui vise à représenter l'évolution des pannes chez Général Emballage depuis 2015, et à travers les 3 périodes (pré-Lean, finition du projet, et post-Lean) :

Figure 26 Evolution du nombre de pannes

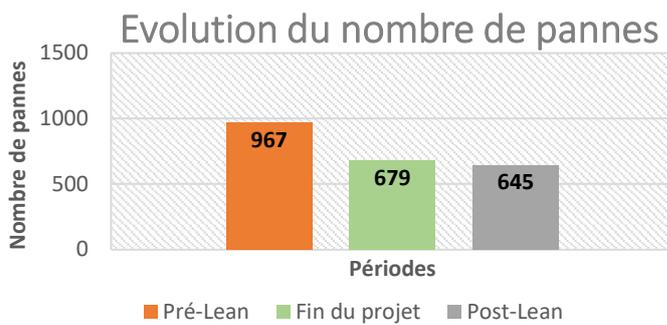


Figure 27 Evolution du temps total de pannes

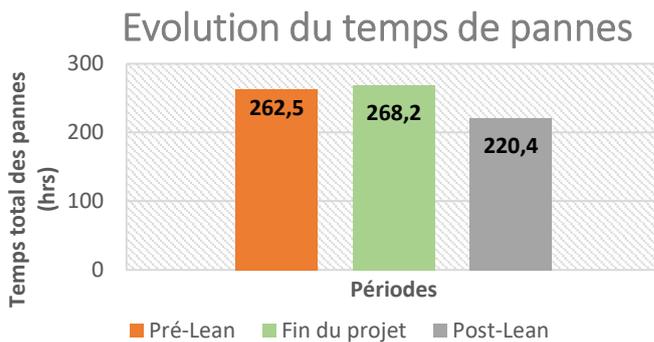
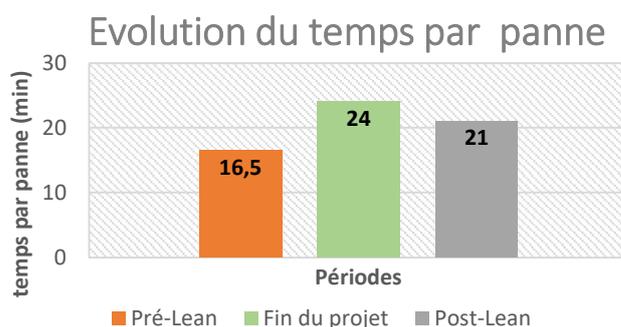


Figure 28 Evolution du temps moyen par panne



	2017			2018			2019			2020			2021			2022			2023		
	Nbr.	Tot	Moy	Nbr.	Tot	Moy	Nbr.	Tot	Moy	Nbr.	Tot	Moy	Nbr.	Tot	Moy	Nbr.	Tot	Moy	Nbr.	Tot	Moy
Total Arrêts	679	268'12	0'24	-12,22%	-27,62%	-16,66%	37,11%	7,12%	-20,83%	-32,98%	-30,40%	4,16%	-15,46%	-21,21%	-8,33%	3,53%	2,16%	-4,16%	-10,16%	-36,98%	-29,16%

(Complété par nous-mêmes)

Tableau 14 Variation des données des pannes après 2017 (Détail)

2 Analyse des données issus du questionnaire de perception

Après avoir présenté les analyses des données de suivi des machines, nous nous consacrons à l'analyse des réponses fournies par les employés de Général Emballage formés au Lean management. Les données de ce questionnaire offrent une évaluation globale du Lean au sein de l'entreprise sous une autre perspective, cette fois humaine, permettant une compréhension plus complète sans se limiter uniquement aux données chiffrées. En outre, cette analyse compense notre limitation liée au manque de données pour évaluer les deux autres outils et méthodes de nature non quantifiable, à savoir les 5S et les 5Why.

L'analyse des données du questionnaire a été réalisée en utilisant le logiciel SPSS. Nous avons exploré diverses associations de réponses du questionnaire, en nous appuyant sur la loi normale des statistiques car l'ensemble des observations de notre échantillon représente les collaborateurs formés aux outils du Lean (autrement dit, statistiquement N (population ciblée) est égale à n (échantillon de la population) Nous avons utilisé la significativité du test du khi-deux pour vérifier la dépendance entre les réponses en procédant au tri croisé. Une plus grande dépendance indique des variables ou réponses associées significatives. Cette approche nous a permis de parvenir aux résultats les plus pertinents.

Les analyses sont faites à travers trois approches, vu que nous avons expérimenté avec trois associations de variables différentes, les raisons de notre sélection et les détails des analyses sont présentées ci-dessous :

2.1 Approche 1 : basée sur l'objectif de l'étude (efficacité et évolution du Lean)

Dans nos premiers efforts d'analyse des données du questionnaire, nous nous sommes directement appuyés sur notre problématique et nos hypothèses de départ, à savoir : "Le Lean management est-il efficace ?" et "A-t-il évolué depuis son adoption ?". Par conséquent, l'association des réponses qui semble la plus cohérente est la suivante :

Nous avons associé les deux questions :

Question 10 : Comment évalueriez-vous l'efficacité des outils du Lean Management dans votre travail et dans l'entreprise en général ?

Question 13 : par rapport à l'époque pré-Lean et 2017 comment évalueriez-vous votre travail en termes de facilité et d'efficacité ?

Avec le reste des questions du questionnaire (Q1-Q2-Q3-Q4-Q5-Q6-Q7-Q8-Q9-Q11-Q12-Q14)

Nous avons choisi cette association, car par rapport à notre problématique et nos hypothèses de départ, les deux questions 10 et 13 sont celles qui concernent directement les deux facteurs : **Efficacité** et **Evolution**.

Dans ce qui suit, nous avons sélectionné toutes les associations qui ont représentées des dépendances significatives :

Note : nous avons inclus en (annexe 3) un tableau qui résume les résultats du test de Khi-deux pour l'ensemble des associations.

Note : un indicateur Khi-deux est considéré significatif uniquement s'il est inférieur ou égale à 0.05.

Q10 et Q7*Q13 et Q7

- Question 7 : Pensez-vous que le Lean Management a contribué à réduire les gaspillages ou les inefficacités dans votre travail ?

Tableau 15 Résultat de Khi-deux Q10*Q7

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	22,000 ^a	3	,000
Rapport de vraisemblance	8,136	3	,043
Association linéaire par linéaire	7,843	1	,005
N d'observations valides	22		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux très significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 16 Résultat croisé Q10*Q7

		Q7		Total
		2	3	
Q10	1	1	0	1
	2	0	4	4
	3	0	15	15
	4	0	2	2
Total		1	21	22

Nous remarquons que plus de 68% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (oui) pour la question 7, et (efficace) pour la question 10.

Tableau 17 Résultat de Khi-deux Q13*Q7

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	9,975 ^a	3	,019
Rapport de vraisemblance	5,268	3	,153
Association linéaire par linéaire	3,728	1	,053
N d'observations valides	21		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux très significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 18 Résultat croisé Q13*Q7

		Q7		Total
		2	3	
Q13	1	0	2	2
	2	0	12	12
	4	0	5	5
	5	1	1	2
Total		1	20	21

Nous remarquons que plus de 54% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (oui) pour la question 7, et (plus difficile mais plus efficace) pour la question 13.

Q10 et Q9*Q13 et Q9

- Question 9 : Avez-vous remarqué des améliorations dans les délais de production ou de livraison depuis l'adoption du Lean Management ?

Tableau 19 Résultat de Khi-deux Q10*Q9

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	17,632 ^a	6	,007
Rapport de vraisemblance	17,496	6	,008
Association linéaire par linéaire	5,438	1	,020
N d'observations valides	22		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux très significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 20 Résultat croisé Q10*Q9

		Q9			Total
		1	2	3	
Q10	1	0	1	0	1
	2	1	2	1	4
	3	0	0	15	15
	4	0	1	1	2
Total		1	4	17	22

Nous remarquons que plus de 68% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (oui) pour la question 9, et (efficace) pour la question 10.

Tableau 21 Résultat de Khi-deux Q13*Q9

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	13,016 ^a	6	,043
Rapport de vraisemblance	13,396	6	,037
Association linéaire par linéaire	,104	1	,747
N d'observations valides	21		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 22 Résultat croisé Q13*Q9

		Q9			Total
		1	2	3	
Q13	1	0	2	0	2
	2	1	0	11	12
	4	0	1	4	5
	5	0	1	1	2
Total		1	4	16	21

Nous remarquons que 50% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (oui) pour la question 9, et (plus difficile mais plus efficace) pour la question 13.

Q10 et Q12*Q13 et Q12

- Question 12 : Comment évaluez-vous le soutien des managers et des superviseurs à l'initiative concernant les pratiques Lean Management ?

Tableau 23 Résultat de Khi-deux Q10*Q12

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	14,492 ^a	6	,025
Rapport de vraisemblance	11,472	6	,075
Association linéaire par linéaire	6,959	1	,008
N d'observations valides	22		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux très significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 24 Résultat croisé Q10*Q12

		Q12			Total
		1	2	3	
Q10	1	1	0	0	1
	2	1	3	0	4
	3	0	10	5	15
	4	0	1	1	2
Total		2	14	6	22

Nous remarquons que plus de 45% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (modéré) pour la question 12, et (efficace) pour la question 10.

Tableau 25 Résultat de Khi-deux Q13*Q12

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	20,417 ^a	6	,002
Rapport de vraisemblance	20,549	6	,002
Association linéaire par linéaire	1,692	1	,193
N d'observations valides	21		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux très significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 26 Résultat croisé Q13*Q12

		Q12			Total
		1	2	3	
Q13	1	0	2	0	2
	2	1	10	1	12
	4	0	0	5	5
	5	1	1	0	2
Total		2	13	6	21

Nous remarquons que plus de 45% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (modéré) pour la question 12, et (plus difficile mais plus efficace) pour la question 13.

2.2 Approche 2 : basée sur le profil / perception des questionnées

Pour assurer la fiabilité de notre étude, nous avons décidé d'expérimenter avec d'autres associations potentiellement fructueuses. Dans cette seconde approche, nous avons exploré différentes associations comme suit :

Nous avons divisé notre questionnaire en deux types de questions. Le premier type regroupe les questions Q1 à Q5, qui visent à identifier le profil des répondants. Le second type comprend le reste des questions, qui portent sur la perception des pratiques de Lean management.

Cette approche n'a abouti qu'à une seule relation de dépendance significative :

Q1 et Q7*Q4 et Q7

- Question 1 : Depuis combien de temps travaillez-vous chez General Emballage ?
- Question 4 : Quels sont les principaux défis ou obstacles que vous avez remarqué dans la mise en œuvre du Lean Management ou bien un de ses outils chez General Emballage ?
- Question 7 : Pensez-vous que le Lean Management a contribué à réduire les gaspillages ou les inefficacités dans votre travail ?

Tableau 27 Résultat de Khi-deux Q1*Q7

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	4,714 ^a	1	,030
Correction pour continuité ^b	,713	1	,398
Rapport de vraisemblance	3,637	1	,057
Test exact de Fisher			
Association linéaire par linéaire	4,500	1	,034
N d'observations valides	22		

Tableau 28 Résultat de Khi-deux Q4*Q7

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	10,476 ^a	3	,015
Rapport de vraisemblance	5,363	3	,147
Association linéaire par linéaire	,801	1	,371
N d'observations valides	22		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces questions :

Tableau 29 Résultat croisé Q1 et Q4*Q7

		Q7		Total
		2	3	
Q1	2	1	3	4
	3	0	18	18
Total		1	21	22
Q4	1	0	18	18
	2	1	1	2
	3	0	1	1
	4	0	1	1
	Total		1	21

Nous remarquons que presque 82% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (oui) pour la question 7, et (résistance au changement) pour la question 4.

Nous remarquons que presque 82% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (oui) pour la question 7, et (plus de 7 ans) pour la question 1.

2.3 Approche 3 : basée sur l'efficacité opérationnelle et organisationnelle de l'entreprise

Dans le cadre de nos efforts visant à obtenir les résultats les plus fiables possibles, nous avons exploré une troisième association. Cette association est basée sur l'ensemble des questions relatives à l'efficacité opérationnelle et organisationnelle de l'entreprise, à savoir les questions Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q13, et Q14. Nous avons associé ces questions avec le reste du questionnaire et avons identifié les dépendances significatives suivantes :

Q4 et Q7*Q12 et Q7

- Question 4 : Quels sont les principaux défis ou obstacles que vous avez remarqué dans la mise en œuvre du Lean Management ou bien un de ses outils chez General Emballage ?
- Question 7 : Pensez-vous que le Lean Management a contribué à réduire les gaspillages ou les inefficacités dans votre travail ?
- Question 12 : Comment évaluez-vous le soutien des managers et des superviseurs à l'initiative concernant les pratiques Lean Management ?

Les tableaux et les analyses concernant l'association Q4*Q7 sont déjà expliqués dans l'approche 2, passons donc directement à l'association Q12*Q7 :

Tableau 30 Résultat de Khi-deux Q12*Q7

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	10,476 ^a	2	,005
Rapport de vraisemblance	5,363	2	,068
Association linéaire par linéaire	4,225	1	,040
N d'observations valides	22		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux très significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 31 Résultat croisé Q12*Q7

		Q7		Total
		2	3	
Q12	1	1	1	2
	2	0	14	14
	3	0	6	6
Total		1	21	22

Nous remarquons que plus de 63% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (oui) pour la question 7, et (modéré) pour la question 12.

Q4 et Q10*12 et Q10

- Question 4 : Quels sont les principaux défis ou obstacles que vous avez remarqué dans la mise en œuvre du Lean Management ou bien un de ses outils chez General Emballage ?
- Question 12 : Comment évaluez-vous le soutien des managers et des superviseurs à l'initiative concernant les pratiques Lean Management ?
- Question 10 : Comment évalueriez-vous l'efficacité des outils du Lean Management dans votre travail et dans l'entreprise en général ?

Tableau 32 Résultat de Khi-deux Q4*Q10

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	25,565 ^a	9	,002
Rapport de vraisemblance	14,561	9	,104
Association linéaire par linéaire	,013	1	,909
N d'observations valides	22		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux très significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 33 Résultat croisé Q4*Q10

		Q10				Total
		1	2	3	4	
Q4	1	0	3	14	1	18
	2	1	0	1	0	2
	3	0	1	0	0	1
	4	0	0	0	1	1
Total		1	4	15	2	22

Nous remarquons que plus de 63% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (efficace) pour la question 10, et (résistance au changement) pour la question 4.

Les tableaux et les analyses concernant l'association Q12*Q10 sont déjà expliqués dans l'approche 1.

Q4 et Q14*Q12 et Q14

- Question 4 : Quels sont les principaux défis ou obstacles que vous avez remarqué dans la mise en œuvre du Lean Management ou bien un de ses outils chez General Emballage ?
- Question 12 : Comment évaluez-vous le soutien des managers et des superviseurs à l'initiative concernant les pratiques Lean Management ?
- Question 14 : Par rapport à l'époque pré-Lean et 2017 comment évalueriez-vous la performance générale de l'entreprise.

Tableau 34 Résultat de Khi-deux Q4*Q14

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	15,270 ^a	6	,018
Rapport de vraisemblance	10,665	6	,099
Association linéaire par linéaire	,359	1	,549
N d'observations valides	21		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux très significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 35 Résultat croisé Q4*Q14

		Q14			Total
		1	2	3	
Q4	1	1	0	16	17
	2	1	1	0	2
	3	0	0	1	1
	4	0	0	1	1
Total		2	1	18	21

Nous remarquons que plus de 72% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (plus performante) pour la question 14, et (résistance au changement) pour la question 4.

Tableau 36 Résultat de Khi-deux Q12*Q14

	Valeur	df	Signification asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	11,173 ^a	4	,025
Rapport de vraisemblance	7,109	4	,130
Association linéaire par linéaire	1,349	1	,246
N d'observations valides	21		

Nous remarquons un indicateur de Khi-deux très significatif, voici le tableau croisé des réponses de ces deux questions :

Tableau 37 Résultat croisé Q12*Q14

		Q14			Total
		1	2	3	
Q12	1	0	1	1	2
	2	2	0	11	13
	3	0	0	6	6
Total		2	1	18	21

Nous remarquons que 50% de notre échantillon se sont mis d'accord pour les réponses : (plus performante) pour la question 14, et (modéré) pour la question 12.

2.4 Renseignements

Les premiers constats que nous soulignons dans l'**Approche 1** est que la perception globalement positive de l'efficacité et de l'impact du Lean Management dans l'organisation favorise un potentiel d'amélioration continue. Il est à noter que :

- **Confirmation de l'efficacité des outils du Lean Management** : Les associations significatives entre les réponses des participants montrent que ceux qui jugent les outils du Lean Management efficaces sont également ceux qui perçoivent le plus d'impact positif dans la réduction des gaspillages ou des inefficacités.
- **Adoption du Lean Management perçue comme bénéfique** : La corrélation entre l'évaluation de l'efficacité du travail depuis l'adoption du Lean Management et l'impact perçu sur la réduction des gaspillages ou des inefficacités souligne que même si le travail peut être perçu comme plus difficile, il est également jugé plus efficace grâce au Lean Management.
- **Fort consensus sur l'impact positif** : Le fait qu'une majorité significative des participants soient d'accord sur l'impact positif du Lean Management renforce la perception globalement positive de cette approche dans l'organisation.
- **Perspective d'amélioration continue** : Les résultats suggèrent que l'organisation a le potentiel d'aller encore plus loin dans l'optimisation de ses processus et de renforcer davantage sa culture d'amélioration continue.

De la **deuxième approche**, les renseignements tirés montrent une :

- **Expérience et Perception Positive** : Les employés ayant une plus longue expérience chez General Emballage tendent à percevoir plus positivement les effets du Lean Management sur la réduction des gaspillages et inefficacités.
- **Reconnaissance des Défis** : Les répondants qui reconnaissent la contribution du Lean Management à l'efficacité sont conscients des défis, notamment la résistance au changement, ce qui pourrait indiquer une compréhension plus nuancée et réaliste des dynamiques organisationnelles et des processus de mise en œuvre.

Ces constats permettent de mieux comprendre comment les perceptions des pratiques de Lean Management varient en fonction de l'expérience des employés et des obstacles perçus, fournissant des pistes pour des interventions ciblées et des stratégies d'amélioration continues.

De la lecture des résultats de **la troisième approche**, il ressort des enseignements importants, notamment :

- **Soutien Managérial et Perception Positive** : Le soutien des managers et des superviseurs est essentiel pour la perception positive des impacts du Lean Management. Même un soutien modéré peut suffire pour voir des effets bénéfiques.
- **Résistance au Changement comme Défi Majeur** : La résistance au changement est un obstacle majeur même lorsque les outils Lean sont jugés efficaces. La gestion de ce défi est cruciale pour le succès des initiatives Lean.
- **Perception de l'Amélioration de la Performance** : L'amélioration perçue de la performance globale de l'entreprise est possible même avec des défis tels que la résistance au changement. Cela montre la robustesse des bénéfices du Lean Management, mais souligne aussi la nécessité de stratégies pour atténuer cette résistance.
- **Importance du Soutien Continu** : Un soutien continu, même modéré, de la part des managers et superviseurs est crucial pour les perceptions positives des initiatives Lean et pour les améliorations de performance perçues au niveau de l'organisation.

Ces constats et enseignements fournissent des pistes pour améliorer la mise en œuvre des pratiques Lean Management chez General Emballage, notamment en renforçant le soutien managérial et en développant des stratégies pour surmonter la résistance au changement.

Conclusion

Suite à nos efforts pour mesurer l'efficacité et l'évolution du **SMED** chez GE, nous constatons une augmentation satisfaisante de la performance des changements (environ 13%) par rapport à notre année de référence avant l'implémentation du Lean. Cependant, les variations des temps de changement provenant des rapports de production n'ont pas montré d'améliorations très significatives (seulement une diminution d'un peu moins de 2% dans le temps de changement moyen). Pour la période post-Lean (2018-2023), les taux de variations sont fluctuants, mais dans l'ensemble, les indicateurs ne montrent pas de résultats favorables pour l'entreprise, remettant ainsi en question l'adoption de la méthode SMED chez GE. Bien que cela ne se reflète pas dans l'évolution du chiffre d'affaires de l'entreprise (qui connaît une croissance significative), nos résultats montrent que la méthode SMED n'est pas efficace chez GE.

Ensuite, lors de notre analyse des résumés des arrêts, (pour le **TPM**) nous avons constaté que pour l'année de référence (2017), la gestion des pannes chez GE n'a pas connu d'améliorations en termes de délais de maintenance, malgré une baisse significative du nombre d'arrêts. Le temps total de maintenance, censé être limité par l'adoption du TPM, a augmenté de plus de 2%, et le temps moyen de maintenance a augmenté de 45%. Cependant, en examinant les indicateurs pour la période postérieure à l'année de référence (après Lean : 2018-2023), une certaine évolution est clairement visible, confirmant partiellement notre hypothèse H3 : le TPM chez GE est peu efficace. Bien que son efficacité soit quelque peu tardive, il représente une amélioration notable au fil des années.

Passons maintenant aux résultats du questionnaire. D'après notre première approche, les résultats du questionnaire ne confirment pas à 100% l'H2 mais ne contredisent pas non plus l'H3, car notre échantillon confirme l'aboutissement de l'efficacité, mais l'évolution reste mitigée. C'est précisément l'une des raisons qui nous ont incités à expérimenter d'autres approches.

La deuxième approche nous a donné une meilleure perspective sur ce qui influence la perception des employés de GE en termes de Lean et de ses obstacles. L'ancienneté a joué un rôle significatif, tout comme la résistance au changement qui est l'ennemi numéro un de l'évolution du Lean. Cette approche nous a montré qu'il existe un grand potentiel pour l'amélioration continue, mais malheureusement elle n'a pas permis de résoudre notre problématique.

Selon la troisième approche, même si cela est modéré, le soutien de la direction contribue grandement à la fois à une perception positive des employés à l'égard du Lean, pour faire face à la résistance au changement, et également pour assurer une amélioration continue de l'effet des outils et méthodes du Lean.

En combinant les résultats des données chiffrées avec les réponses du questionnaire de perception, nous constatons que l'efficacité de la gestion Lean chez GE en général est discutable. Aucune de nos hypothèses ne peut être confirmée ou infirmée à 100%, mais même avec un taux faible, nous pouvons confirmer qu'il y a une évolution qui se produit.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'objectif principal de ce mémoire était d'évaluer l'efficacité du Lean management dans l'entreprise General Emballage en analysant à la fois les données chiffrées issues des machines et les perceptions des employés formés au Lean. Cette double approche nous a permis d'avoir une vision holistique des effets du Lean management sur l'efficacité opérationnelle et de sa maîtrise au fil des années.

Tout d'abord, les analyses quantitatives des performances des machines en termes des méthodes de Lean ont révélé des résultats fluctuants. Malgré qu'elle soit tardive, le TPM a réussi de présenter une amélioration plausible avec une lente évolution, alors que le SMED n'as pas vraiment réussi à faire la différence. Cette incapacité de répondre à notre problématique est heureusement comblée par les constats du questionnaire de perception destiné aux employés de GE formés en Lean management.

En effet, ce questionnaire a offert des perspectives précieuses. Les résultats de notre analyse montrent une perception globalement positive de l'efficacité du Lean Management, favorisant un potentiel d'amélioration continue. Les participants qui jugent les outils Lean efficaces perçoivent également une réduction notable des gaspillages et inefficacités. Malgré une charge de travail perçue comme plus difficile, le Lean Management est jugé bénéfique et plus efficace. Une majorité des participants s'accorde sur l'impact positif du Lean Management, renforçant ainsi cette perception. Les résultats suggèrent également un potentiel d'optimisation des processus et de renforcement de la culture d'amélioration continue.

Les employés plus expérimentés perçoivent plus positivement les effets du Lean Management, tout en reconnaissant les défis, notamment la résistance au changement, ce qui indique une compréhension nuancée des dynamiques organisationnelles. Le soutien des managers, même modéré, est essentiel pour une perception positive des impacts du Lean Management. La résistance au changement reste un obstacle majeur, nécessitant des stratégies de gestion spécifiques. Enfin, la performance globale de l'entreprise est perçue comme améliorée, soulignant la robustesse des bénéfices du Lean Management et l'importance d'un soutien continu des managers pour des perceptions positives et des améliorations de performance. Ces constats fournissent des pistes pour améliorer la mise en œuvre des pratiques Lean, en renforçant le soutien managérial et en développant des stratégies pour surmonter la résistance au changement.

Malgré que les constats issus des données chiffrées ne nous permettent pas de confirmer une hypothèse de manière définitive, les résultats de ce questionnaire demeurent significatifs. L'indécision générée par les statistiques des temps d'arrêts pour changements et pour les pannes est compensée par les avis positifs des employés de General Emballage concernant les outils et méthodes de Lean Management. Ainsi, la réponse à notre problématique ne peut être attribuée spécifiquement à une seule hypothèse, la réponse est quelque part entre les deux hypothèses H2 et H3.

Cette étude offre une perspective précieuse sur l'implémentation du Lean management dans le contexte de General Emballage. Elle est essentielle pour comprendre non seulement l'interprétation de ce concept mondial par les industrielles algériennes, mais aussi pour remettre en question cette interprétation à la lumière des résultats de cette l'analyse.

Cependant, cette étude présente des limites. Plusieurs contraintes, telles que le manque d'expérience et la limitation temporelle, ont entravé la qualité optimale de notre travail. Voici quelques aspects qui auraient pu être améliorés et qui pourraient l'être dans des recherches futures :

Notre questionnaire (annexe 1) présente plusieurs axes d'amélioration. Un échantillon de réponses plus large pourrait accroître la significativité des résultats. De plus, les questions actuelles sont trop génériques. Il serait préférable de les orienter spécifiquement vers les outils et méthodes du Lean Management, afin d'obtenir des évaluations précises et distinctes, tant quantitatives que qualitatives. Cela permettrait de recueillir des résultats beaucoup plus fiables pour les outils ayant des données quantitatives et des évaluations tangibles pour ceux de nature non quantifiable tels que les 5S et les 5Why.

Par ailleurs, l'analyse des données des machines pourrait être approfondie. L'absence d'informations telles que la position de chaque machine dans la chaîne de production, l'ancienneté des machines, ainsi que les qualifications et l'expérience des opérateurs, limite notre compréhension contextuelle. Ces éléments supplémentaires auraient pu affiner davantage notre analyse et enrichir les conclusions de notre étude.

Bibliographie

Bibliographie

- Abdullah, F., Jaafar, M., & Muhammad, K. (2022). Overcoming resistance to change in lean implementation: A case study in the manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 33(5), 784-803.
- Aissaoui, N. O., Layeb, S. B., Zeghal, F. M., Hamouda, C. , Moujahed, H., Zaidi, A., & Jmal, Y. J. (2022). Amélioration de la performance d'un service d'urgences : apport du business process management et du lean management. *Revue Française de Gestion Industrielle*.
- Baetz, B. W., Éric I, P., & P, A. V. (1991). Manuel de réduction des déchets pour les gestionnaires. *Journal de Gestion dans l'Ingénierie*, 7, 33. doi:[https://doi.org/10.1061/\(asce\)9742-597x\(1991\)7:1\(33\)](https://doi.org/10.1061/(asce)9742-597x(1991)7:1(33))
- Beheshti, H., & Beheshti, C. (2010, octobre 21). Improving productivity and firm performance with enterprise resource planning. *Enterprise Information Systems*, 4, 445-472. Récupéré sur <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17517575.2010.511276>
- Benama, Y. (2016, Avril 27). Formalisation de la démarche de conception d'un système de production mobile : intégration des concepts de mobilité et de reconfigurabilité". Récupéré sur <https://theses.hal.science/tel-01308199/document>
- Briciu, S., & Ofileanu, D. (2016). L'utilisation de la pensée Lean dans le contexte de la responsabilité sociale de l'entreprise. *Management Intercultural*, p. 35_40.
- Bruère, S. (2013). Les liens entre le système de production lean manufacturing et la santé au travail : une recension de la littérature. *Revue multidisciplinaire sur l'emploi, le syndicalisme et le travail*, 8(1), 21–49. doi:<https://doi.org/10.7202/1026741ar>
- Campaner, L. (2016). *Application des outils Lean dans le cadre de l'optimisation d'une ligne de conditionnement*.
- Chung, A. (2017). *Le lean management dans un environnement cosmétique : opportunités et limites*.
- Craig , M., & Mary, A. (2017, Janvier 07). Les mesures de processus : un outil de leadership pour le management. *TQM*, 26, pp. 50-62. doi:<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/TQM-02-2013-0018/full/html>](<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/TQM-02-2013-0018/full/html>)
- Demetrescoux, R. (2019). La boîte à outils du Lean.
- Demetrescoux, R. (2019). *La boîte à outils du Lean*. (E. 2, Éd.)
- Du, Q. L., Cao, S. M., Ba, L. L., & Cheng, J. M. (2008). Application of PDCA Cycle in the Performance Management System. *4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing* (pp. 1-4). Dalian: IEEE. doi:[doi:10.1109/WiCom.2008.1682](https://doi.org/10.1109/WiCom.2008.1682)
- Georgakalou, M., & Koutsikos, K. (2023, juin 8). Project management: Lean vs. Agile methodology. *International Conference on Business and Economics*. Récupéré sur

- <https://www.semanticscholar.org/paper/Project-management%3A-Lean-vs.-Agile-methodology-Georgakalou-Koutsikos/3f68037cdc597063defd220112f20392e6e614dd>
- Girmanová, L., Šolc, M., Kliment, J., Divoková, A., & Mikloš, V. (2017, décembre 21). Application of Six Sigma Using DMAIC Methodology in the Process of Product Quality Control in Metallurgical Operation. *Acta Technologica Agriculturae*, 20(4), 104-109. doi:<https://doi.org/10.1515/ata-2017-0020>
- Greco, M. (2019, Octobre 22). Supply Chain Efficiency vs. Effectiveness: Operations Management and Lean Production Improving Actions in a Manufacturing Process. *Engineering, Business*. Récupéré sur <https://www.semanticscholar.org/paper/Supply-Chain-Efficiency-vs.-Effectiveness%3A-and-Lean-Greco/08a028e9028da89e4ebfb0b908771123c30e1c35>
- Gupta , S., & Jain, S. K. (2014). The 5S and kaizen concept for overall improvement of the organisation: a case study. *Int. J. Lean Enterprise Research*, 1(1), 22-40. Récupéré sur <http://www.inderscience.com/storage/f697411151281023.pdf>
- Gupta, S., & Jain , S. K. (2023). Enhancing product quality through lean practices: A case study of the automotive industry. *Journal of Quality in Maintenance Engineering.*, 29(1), 45-62.
- Ho, S. K., & Cicmil , S. (1996). Japanese 5-S practice. *The TQM Magazine*, 8(1), 45-53. doi:<https://doi.org/10.1108/09544789610107261>
- Ho, S. K., Cicmil, S., & Fung, C. K. (1995). The Japanese 5-S practice and TQM training. *Training for Quality*, 3(4), 19-24. doi:<https://doi.org/10.1108/09684879510098222>
- Houllé, M. (s.d.). *VSM : définition et étapes de la cartographie des flux, avec template*. Récupéré sur Blog Gestion des Projets: <https://blog-gestion-de-projet.com/vsm/>
- Jennifer, A., Eileen, M., & Geert , L. (2011, Mars 22). Améliorer le processus d'évaluation du rendement : une approche structurée et une application des cas. *Journal International de Gestion des Opérations et de la Production*, 31, pp. 376-404. doi:<https://doi.org/10.1108/01443571111119524>
- Jeong, J., & Yoon, T. (2016). Amélioration de la gestion des processus IT par l'approche de la cartographie des flux de valeur : une étude de cas. *Journal de gestion des systèmes d'information et des technologies (JISTEM)*, 13. Récupéré sur <https://www.tecsi.org/jistem/index.php/jistem/article/view/10.4301%25S1807-17752016000300002/627>
- Johnson, M., & Brown, A. (2023). Contextualizing lean principles: A framework for evaluating their real impact in diverse business environments. *Journal of Operations and Supply Chain Management.*, 16(2), 233-252.
- Krafcik, J. F. (1988). Triumph Of The Lean Production System. *Sloan Management Review*, 30(1), 41-52. Récupéré sur https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6889199/mod_resource/content/4/krafcik_TE_XTO_INTEGRAL.pdf

- Kumar, S., & Kumar, N. (2023). Cultivating a lean culture for continuous improvement: Insights from the automotive industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 14(1), 112-130.
- Le Lean Management : Les avantages pour les entreprises et les individus. (2023, mars 21). Récupéré sur skills4all: <https://www.skills4all.com/le-lean-management-les-avantages-pour-les-entreprises-et-les-individus/>
- Lean six sigma france. (2023, janvier 15). *Le DMAIC : une méthode Six Sigma pour résoudre des problèmes complexes*. Récupéré sur Lean six sigma france: <https://leansixsigmafrance.com/blog/le-dmaics-une-methode-six-sigma-pour-mieux-gerer-vos-projets/>
- Makwana, A. D., & Patange, G. S. (2019, mars 08). A methodical literature review on application of Lean & Six Sigma in various industries. *Australian Journal of Mechanical Engineering*, 19, 107-121. Récupéré sur <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14484846.2019.1585225>
- Minh, N. D., Nguyễn, N. D., & Cuong, P. K. (2023). Appliquer des outils et des principes Lean pour réduire le coût de la gestion des déchets : une recherche empirique au Vietnam. *Revue de l'ingénierie de gestion et de production*.
- Nenkam, S. (2015). *La gestion des gaspillages dans les projets au sein des entreprises de production : application d'un nouveau modèle de management de projet Lean à Sotrem-Maltech*.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System* (Vol. 1).
- Okane Consulting Groupe ; Coffiney, S. (2022, février 07). *Formation Lean Six Sigma*. Récupéré sur <https://www.youtube.com/watch?v=3SBo6n7axW8>
- Paciello, J., & Eisenlohr, L. (2023, December 20). Une démarche d'économie circulaire au service des acteurs de la construction et de l'aménagement. *TSM*, 12, pp. 73-97.
- Parfenova, E. N., Avilova, Z. N., & Ganzha, A. N. (2020, octobre 8-9). Lean construction – an effective management system in the construction industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 945. Récupéré sur <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/945/1/012012>
- Park, K. S., & Han, S. W. (2001, Septembre 04). TPM—Total Productive Maintenance: Impact on competitiveness and a framework for successful implementation. *Human factors and ergonomics in manufacturing & service industries*, 11(4), 321-338. doi:<https://doi.org/10.1002/hfm.1017>
- Pignault, J., & Sohier, L. (1997, novembre 1). Conception des unités de production ou de transformation. *Agroalimentaire*. Récupéré sur <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:165191165>
- Poiblanç, B. (2013, janvier 13). *Présentation Général Emballage*. (Agilika SAS, Interprète) Akbou, Béjaïa, Algérie.

- Prasetyawan, Y., Ramadhan, B. A., & Salsabila, L. (2021). Lean manufacturing with multilevel Value Stream Mapping. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. doi:10.1088/1757-899X/1072/1/012030
- Pressé, M. (2014). *Le Management Lean*. (CNAM PARIS, Interprète)
- Selvaraj, K., Arun Kumar, T., Balaji, K., Balasubramanian, P., & Banuprem, P. (2018). Root cause analysis of dimension tolerance and misalignment in radial drilling operation. *SCISPACE*, 1(1), 42-45. Récupéré sur <https://typeset.io/papers/root-cause-analysis-of-dimension-tolerance-and-misalignment-1tr88j2xdbg>
- Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing The SMED System* (Vol. 1). (A. P. Dillon, Trad.) Productivity Press.
- Shogo, K., Seydou, S., Marcia C, C., Rui, M., Akiko, T., & Masamine, J. (2015, Avril 07). Mise en place d'une méthode de management 5S pour le lean healthcare dans un centre de santé au Sénégal : une étude qualitative de la perception du personnel. *Action Mondiale pour la Santé*. doi: <https://doi.org/10.3402/gha.v8.27256>
- Simonot, R. (2010, novembre 5). *Un temple pour décrire le lean*. Récupéré sur Slideshare: <https://fr.slideshare.net/slideshow/un-temple-pour-dcrire-le-lean/5681942>
- Singh, R., & Amulya, G. (2021, septembre 1). Prioritizing success factors for implementing total productive maintenance (TPM). *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. doi:<https://doi.org/10.1108/JQME-09-2020-0098>
- Smith, T. A., & Adams, R. J. (2022). The impact of lean management on customer satisfaction: Evidence from the service industry. *Service Business*, 16(4), 689-707.
- Suárez-Barraza, M. F., & Rodríguez-González, F. G. (2018, décembre 7). Cornerstone root causes through the analysis of the Ishikawa diagram, is it possible to find them? A first research approach. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 11(2), 302-316. doi:<https://doi.org/10.1108/IJQSS-12-2017-0113>
- Svadchii, A. (s.d.). *Comprendre l'amélioration continue avec la roue de Deming (PDCA)*. Récupéré sur Best Of Business Analyst: <https://bestofbusinessanalyst.fr/comprendre-lamelioration-continue-avec-la-roue-de-deming-pdca/>
- T. A., M., N. A., K., & O. S., N. (2020). Améliorez l'efficacité des processus métier grâce à l'ingénierie de la valeur. *Matériaux de la conférence publiés dans le journal*. doi:10.1088/1757-899X/971/5/052015
- Tasdemir, C., & Gazo, R. (2018). A Systematic Literature Review for Better Understanding of Lean Driven Sustainability. *Sustainability*. Récupéré sur <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2544>
- Tjahjono, B., Ball, P., Vitanov, V. I., Scorzafave, C., Nogueira, J., Calleja, J., . . . Yadav, A. (2010, aout 6). Six Sigma: a literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(3), 216-233. doi:<https://doi.org/10.1108/20401461011075017>
- Toyota Material Handling France. (2020, juillet 30). *Comprendre le TPS #1 : le Jidoka (ou mise en évidence des obstacles)*. Récupéré sur Toyota Material Handling: <https://blog.toyota-forklifts.fr/comprendre-tps-jidoka>

- Van Assen, M. F. (2022). Lean management: A pathway to sustainable continuous improvement and cost efficiency in manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 241, 108-275.
- Voisin, B. (2016). *Amélioration de la compétitivité du Service Matériel par la mise en place d'actions d'optimisation ciblées*.
- Wang, J., Wu, P., & Wang, X. (2019, Juin 18). Activités à valeur ajoutée et sans valeur ajoutée dans le processus de maintenance des redressements : classification, validation et avantages. pp. 66-77. Récupéré sur <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09537287.2019.1629038>
- Wicaksono, S. R., Setiawan, R., & Purnomo. (2019). Lean Manufacturing Machine using Value Stream Mapping. *Journal of Physics: Conference Series*. doi:10.1088/1742-6596/1175/1/012118
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking : Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (éd. 2). New York, New York, USA: NY: Free Press, Simon & Schuster, Inc. Récupéré sur https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Jones-72/publication/200657172_Lean_Thinking_Banish_Waste_and_Create_Wealth_in_Your_Corporation/links/004635209348ad36b2000000/Lean-Thinking-Banish-Waste-and-Creat-Wealth-in-Your-Corporation.pdf?origin=publicat
- Yang, T., Kuo, Y., Su, C. T., & Hou, C. L. (2015, janvier). Lean production system design for fishing net manufacturing using lean principles and simulation optimization. *Journal of Manufacturing Systems*, 34, 66-73. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2014.11.010>
- Zeti, K., Afferro, I., & Nadzri, S. (2018, février 23). développement professionnel continu (DPC) des compétences en matière de formation pour les industries mécaniques malaisiennes. 150. doi:<https://doi.org/10.1051/mateconf/201815005017>

Annexes

Questions Exploratoires

- **Quand vous avez décidé d'adopter le LEAN, est ce que vous l'avez implémenté en interne ou bien vous avez fait appel à des organismes externes ?**
- **Qu'est-ce qui vous a motivé pour l'intégration des méthodes et pratiques LEAN ?**
- **Est-ce que le LEAN a été appliqué seulement en opérationnel ou bien sur l'ensemble de l'entreprise ?**
- **Comment mesurez-vous l'efficacité des outils LEAN appliqués ?**
- **Mettons de côté les indicateurs, autant que directeur technique, pensez-vous que le LEAN a bien fonctionné pour Général Emballage ?**
- **Quelles sont les grandes difficultés que vous avez rencontré lors de l'implémentations de ces outils ?**
- **En tant que directeur technique, est ce que vous étiez responsable sur l'implémentation d'un ou plusieurs outils de LEAN ?**
- **Comment General Emballage traite les déchets ?**

Annexe 2 : Questionnaire de perception

QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DE LA MISE EN PLACE DU LEAN MANAGEMENT DANS L'ENTREPRISE « GENERAL EMBALLAGE » SELON LA PERCEPTION DES EMPLOYÉS

1. Depuis combien de temps travaillez-vous chez General Emballage?

Moins de 3 ans

3 à 7 ans

Plus de 7 ans

2. Avez-vous été impliqué dans le processus de mise en œuvre du Lean Management ou bien un de ses outils dans l'entreprise ?

Oui

Non

Si oui, quel(s) outil(s) ? (Cochez une ou plusieurs)

Les 5 S

Le SMED

Le TPM

Les 5why

Autre (précisez) :

3. Avez-vous reçu une formation sur les principes du Lean Management ?

Oui

Non

4. Quels sont les principaux défis ou obstacles que vous avez remarqué dans la mise en œuvre du Lean Management ou bien un de ses outils chez General Emballage ?

Manque de formation

Manque de moyens

Résistance au changement

Autre (précisez) :

5. Quels outils du Lean Management utilisez-vous dans votre travail quotidien ?

Les 5 S

Le SMED

Le TPM

Les 5why

Autre (précisez) :

6. Pensez-vous que le Lean Management a amélioré la façon dont le travail est organisé ?

Oui

Non

Ne sais pas

7. Pensez-vous que le Lean Management a contribué à réduire les gaspillages ou les inefficacités dans votre travail ?

Oui

Non

Ne sais pas

8. Avez-vous remarqué des améliorations dans la qualité des produits depuis l'introduction du Lean Management dans votre travail ?

Oui

Non

Ne sais pas

**QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DE LA MISE EN PLACE DU LEAN MANAGEMENT DANS L'ENTREPRISE
« GENERAL EMBALLAGE » SELON LA PERCEPTION DES EMPLOYÉS**

9. Avez-vous remarqué des améliorations dans les délais de production ou de livraison depuis l'adoption du Lean Management ?

Oui Non Ne sais pas

10. Comment évalueriez-vous l'efficacité des outils du Lean Management dans votre travail et dans l'entreprise en général ?

Pas de tout efficaces Peu efficaces Efficaces Très efficaces

11. Comment l'entreprise recueille-t-elle les retours d'expérience ou les suggestions des employés ?

Réunions régulières Boîte à idées Autre (précisez) :
 Ils ne prennent pas les suggestions

12. Comment évaluez-vous le soutien des managers et des superviseurs à l'initiative concernant les pratiques Lean Management ?

Faible Modéré Fort

13. Si vous avez vécu l'époque pré-LEAN (avant 2017), direz-vous que :

Par rapport à la période avant 2017, Votre travail est maintenant :

Plus facile et plus efficace Plus difficile mais plus efficace
 Plus facile mais moins efficace Plus difficile et moins efficace
 Rien n'a changé

14. Par rapport à la période avant 2017, Selon vous, l'entreprise en général est maintenant :

Plus performante Moins performante Rien n'a changé

Annexe 3 : Tableau des indicateurs Khi-deux

	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14
Q1	0,221	0,3	0,68	0,181	0,072	0,67	0,18	0,624	0,091
Q2	0,753	0,313	0,578	0,832	0,255	0,255	0,816	0,656	0,256
Q4	0,21	0,015	0,001	0,915	0,002	0,614	0,43	0,717	0,018
Q5	0,918	0,788	0,63	0,931	0,87	0,628	0,769	0,926	0,786
Q6	/	/	0,485	0,14	0,005	0,811	0	0,207	/
Q7	/	/	/	/	0	a	0,005	0,019	/
Q8	/	/	/	/	0,016	0,301	0,259	0,5	/
Q9	/	/	/	/	0,007	0,91	0,012	0,043	/
Q10	0,005	0	0,016	0,007	/	0,743	0,025	/	0,001
Q11	0,913	a	0,301	0,91	0,743	/	/	0,071	0,813
Q12	0	0,005	0,259	0,012	0,025	/	/	0,002	0,025
Q13	0,207	0,019	0,5	0,043	/	0,071	0,002	/	0,075
Q14	/	/	/	/	0,001	0,813	0,025	0,075	/

a : Aucune statistique n'a été calculée car Q7 est une constante

Résumé

Dans le cadre des dynamiques économiques des entreprises modernes, l'efficacité et l'efficience opérationnelles et organisationnelles représentent des objectifs primordiaux, particulièrement pour les entreprises industrielles. C'est pour ceci qu'en réponse au *Toyota Production System* d'origine asiatique, l'Occident a développé le Lean Management. Cette approche, ou gestion allégée, s'est révélée très efficace dans la gestion des ressources, la réduction des gaspillages et le maintien de la qualité. Cela a conduit des entreprises du monde entier à adopter ses outils et méthodes, y compris General Emballage, un leader continental dans l'industrie du carton ondulé. Ce mémoire vise à évaluer l'efficacité et l'évolution des outils et méthodes de Lean Management mis en place par General Emballage depuis 2017. L'étude repose sur une double analyse : quantitative, à travers l'interprétation d'indicateurs chiffrés, et qualitative, via un questionnaire de perception destiné aux employés formés au Lean Management, résumant la performance calculée et perçue de ces outils et méthodes. Malgré qu'ils soient mitigés, les résultats de cette étude révèlent un fort potentiel d'amélioration grâce au Lean Management.

Mots clés : Lean Management, General emballage, réduction des gaspillages, efficacité

Abstract

In the context of the economic dynamics of modern companies, operational and organizational efficiency and effectiveness are paramount objectives, particularly for industrial enterprises. In response to the Asian-origin Toyota Production System, the West developed Lean Management. This approach has proven highly effective in resource management, waste reduction, and quality maintenance. This has led companies worldwide to adopt its tools and methods, including General Emballage, a continental leader in the corrugated cardboard industry. This thesis aims to evaluate the effectiveness and evolution of the Lean Management tools and methods implemented by General Emballage since 2017. The study is based on a dual analysis: quantitative, through the interpretation of numerical indicators, and qualitative, via a perception questionnaire targeted at employees trained in Lean Management, summarizing the calculates and perceived performance of these tools and methods. Despite being mixed, the results of this study reveal a strong potential for improvement through Lean Management.

Keywords: Lean management, General Emballage, waste reduction, effectiveness