

**Ecole des Hautes Etudes Commerciales**  
**EHEC Alger**

**Mémoire de fin de cycle  
pour l'obtention du diplôme de master en sciences commerciales**

**Option : Supply Chain Management**

**Thème :**

**Amélioration du Lead Time de production d'un  
produit pharmaceutique par  
le Lean Six Sigma**

**Etude de cas : Pfizer Algérie**

**Elaboré par :**

**Mlle. Imene Hamoudi**

**Encadré par :**

**M. Amine Remini  
Enseignant à EHEC Alger**

**3<sup>ème</sup> Promotion  
Juin 2016**



**Ecole des Hautes Etudes Commerciales**  
**EHEC Alger**

**Mémoire de fin de cycle  
pour l'obtention du diplôme de master en sciences commerciales**

**Option : Supply Chain Management**

**Thème :**

**Amélioration du Lead Time de production d'un  
produit pharmaceutique par  
le Lean Six Sigma**

**Etude de cas : Pfizer Algérie**

**Elaboré par :**

**Mlle. Imene Hamoudi**

**Encadré par :**

**M. Amine Remini  
Enseignant à HEC Alger**

**3<sup>ème</sup> Promotion  
Juin 2016**

## Résumé :

Le marché pharmaceutique est en accroissement, la nécessité d'améliorer la production pour garder sa position ou de conquérir de nouvelles positions sur le marché. C'est dans ce contexte que Pfizer Algérie accorde un intérêt particulier à l'amélioration continue.

L'objet de ce travail est de comprendre la contribution de la méthode Lean Six Sigma dans l'amélioration du Lead time de production du Tahor 20mg, impliquant aussi l'amélioration de la Supply Chain en interne. A cet effet, une méthodologie de gestion de projet Six Sigma été choisi et s'est déroulée selon 5 phases et elle s'intitule, la démarche DMARA (Définir, Mesurer, Analyser, recommander, Agir). A travers cette démarche, il est question de définir le problème et les racines des causes, de les analyser en profondeur, puis de proposer des pistes d'amélioration et de contrôle continu pour faire face à ce problème et atteindre l'objectif fixé.

Mots clés : Amélioration continue, Lean, Six Sigma, Supply Chain, Processus de production, Lead time de production, DMARA, Tahor20MG.

## Abstract :

The pharmaceutical market is growing, it is necessary to improve its production or to keep its position or to win new positions in the market. It is in this context that Pfizer Algeria had to give a particular importance to continuous improvement in its production process.

The purpose of this work is to understand the contribution of Lean Six Sigma in improving Lead time production for the Tahor 20mg, it also involve the improvement of the supply chain internally. To this end, a project management methodology have been chosen, it's the Six Sigma went according to 5 phases and it is called, the process DMARA (Define, Measure, Analyze, recommend, Act). Through this approach, it is about defining the problem and the root causes, analyze them in depth and to propose ways of improvement and continuous monitoring to address this problem and achieve the goal.

Keywords: Continuous Improvement, Lean, Six Sigma, Supply Chain, Production Process, Lead time for production DMARA, Tahor20MG

## ملخص:

سوق الدواء ينمو، فإنه من الضروري لشركة فايزر تحسين إنتاجه و الحفاظ على مكانتها و لكسب مواقع جديدة في السوق. والغرض من هذا وفي هذا السياق، كان لشركة فايزر الجزائر لإعطاء أهمية خاصة لالتحسين المستمر في عملية الإنتاج ، فإنه يشمل أيضا تحسين سلسلة Tahor العمل هو لفهم مساهمة ستة سيغما العجاف في تحسين الإنتاج يؤدي وقت ل التوريد داخليا. تحقيقا لهذه الغاية، وقد تم اختيار منهجية إدارة المشاريع، انها ستة سيغما ذهب وفقا ل5 مراحل ويسمى عملية (تحديد وقياس وتحليل، والتوصية، عمل). من خلال هذا النهج، فهو يقع في حوالي تحديد DMARA ذلك، فإن المشكلة والأسباب الجذرية وتحليلها في العمق واقتراح سبل تحسين والرصد المستمر لمعالجة هذه المشكلة وتحقيق هذا الهدف.

كلمات البحث: التحسين المستمر، العجاف، وستة سيغما، سلسلة التوريد، عملية الإنتاج، والمهلة الزمنية لإنتاج DMARA ،Tahor20MG

**Dédicaces :**

*À mes parents, qui m'ont donné un magnifique modèle de  
labeur et de persévérance.*

*À ma chère sœur Lamia qui m'a toujours soutenu.*

*À tous mes amis.*

*Je dédie mes réussites.*

*Imene .*

## ***Remerciements :***

Nos remerciements iront tout d'abord à notre encadreur M. Amine REMINI qui a accepté d'encadrer ce travail, ses conseils et ses recommandations ont été d'un grand apport.

Nos remerciements vont ensuite à l'ensemble du personnel de l'entreprise PFIZER Algérie, en particulier notre maitre de stage M. Fethi SAMET.

Nous exprimons également toute notre gratitude aux enseignants qui ont contribué à notre formation au sein de l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales Alger.

Nous tenons à remercier les membres du jurys de nous faire l'honneur d'évaluer notre travail.

Enfin , nous remercions nos parents pour l'aide morale et matérielle qu'ils n'ont cessé de nous fournir.

# *Liste des tableaux*

## **Chapitre I :**

<b>Tableau I.1.1:</b> Symboles pour représenter le processus.....	14
<b>Tableau I.1.2 :</b> Les trois composantes du TRS.....	16
<b>Tableau I.2.1 :</b> Différence entre Kaizen et innovation.....	26

## **Chapitre II :**

<b>Tableau II.1.1 :</b> La différence entre stratégies Pull et Push .....	39
<b>Tableau II.1.2 :</b> La différence entre une approche classique et une approche de résolution de problème en supply chain .....	41
<b>Tableau II.1.3 :</b> Démarche de résolution de problème dans la Supply Chain .....	42
<b>Tableau II.2.1 :</b> La complémentarité du lean et du six sigma.....	52
<b>Tableau II.2.2 :</b> Le pilotage de processus par carte de contrôle .....	58
<b>Tableau II.2.3 :</b> Les différentes formations dans Six Sigma .....	63

## **Chapitre III :**

<b>Tableau III.1.1 :</b> Evolution des opérations d'importations des médicaments Années 2010-2015.....	71
<b>Tableau III.1.2 :</b> Evolution des exportations des produits pharmaceutiques .....	72
<b>Tableau III.1.3 :</b> Pays d'origine des matières premières.....	73
<b>Tableau III.1.4 :</b> Importants investisseurs dans le secteur pharmaceutique en Algérie .....	74
<b>Tableau III.2.1 :</b> Classement national de Pfizer .....	82
<b>Tableau III.2.2 :</b> Produits par catégorie.....	83

## **Chapitre IV :**

<b>Tableau IV.2.1 :</b> Charte de projet Tahor 20MG.....	101
<b>Tableau IV.2.2 :</b> QQQQCP.....	102

<b>Tableau IV.2.3</b> : Plan de collecte de données.....	105
<b>Tableau IV.2.4</b> : Capabilité Ppk.....	111
<b>Tableau IV.2.5</b> : Flux du processus .....	112
<b>Tableau IV.2.6</b> : Comparaison avant/après changement de taille de lot .....	120
<b>Tableau IV.2.7</b> : L'état d'avancement du projet .....	124

# *Liste des figures*

## **Chapitre I :**

<b>Figure I.1.1 :</b> la gestion de la production et les autres fonctions de l'entreprise.....	6
<b>Figure I.1.2 :</b> Ligne de production : capacité des postes exprimée en pièces fabriquées par heure.....	7
<b>Figure I.1.3:</b> Production avec changements de séries longs.....	8
<b>Figure I.1.4:</b> Production avec changements de séries court.....	8
<b>Figure I.1.5 :</b> Schéma représentant le Lead time .....	10
<b>Figure I.1.6:</b> Schéma représentant le Cycle time .....	10
<b>Figure I.1.7:</b> Processus produire.....	12
<b>Figure I.1.8 :</b> Cartographie du processus.....	13
<b>Figure I.1.9 :</b> Flux physique d'un processus de production.....	15
<b>Figure I.2.1 :</b> Modèle d'un système de management de la qualité basé sur les processus...	20
<b>Figure I.2.2 :</b> le triptyque coût qualité délai.....	22
<b>FigureI.2.3 :</b> Roue de Deming (PDCA) .....	24
<b>Figure I.2.4 :</b> l'évolution du travail dans un contexte de qualité totale .....	25
<b>FigureI.2.5 :</b> Analyse des causes des arrêts sur une machine .....	28
<b>Figure I.2.6 :</b> Diagramme d'Ishikawa.....	29
<b><u>Chapitre II :</u></b>	
<b>Figure II.1.1 :</b> Le processus supply chain .....	34
<b>Figure II.1.2 :</b> La chaine de valeur interne à l'entreprise .....	35
<b>Figure II.1.3 :</b> La chaine de valeur externe .....	36

<b>Figure II.1.4</b> : Système d'information .....	45
<b>Figure II.2.1</b> : Complémentarité du Lean et Six Sigma.....	49
<b>Figure II.2.2</b> : Réduction du cycle de production avec Lean Six Sigma.....	51
<b>Figure II.2.3</b> : Courbe en cloche .....	54
<b>Figure II.2.4</b> : Comparaison de la performance d'un processus.....	56
<b>Figure II.2.5</b> : histogramme montrant la fréquence des appels à un bureau d'aide .....	60

### **Chapitre III** :

<b>Figure III.1.1</b> :Classement international des dix meilleures multinationales pharmaceutiques.....	69
<b>Figure III.2.1</b> : Historique de Pfizer .....	77
<b>Figure III.2.2</b> : les trois business units de Pfizer.....	78
<b>Figure III.2.3</b> : Pfizer et ses différentes filiale.....	79
<b>Figure III.2.4</b> : Valeurs et principes de Pfizer.....	81
<b>Figure III.2.5</b> : L'évolution des volumes de vente de 2003 à 2015 en millions unités..	84
<b>Figure III.2.6</b> : Portefeuille produits en volume et revenue.....	85
<b>Figure III.2.7</b> : Organigramme de l'entreprise.....	86
<b>Figure III.2.8</b> : Stratégie budgétaire chez Pfizer.....	91

### **Chapitre IV** :

<b>Figure IV.2.1</b> : Prévisions mensuelles des ventes .....	103
<b>Figure IV.2.2</b> : Cartographie SIPOC.....	104
<b>Figure IV.2.3</b> : Carte de contrôle du lead time de production .....	106
<b>Figure IV.2.4</b> : histogramme du lead time du processus de production.....	108

<b>Figure IV.2.5:</b> Répartition des étapes du processus par catégorie .....	113
<b>Figure IV.2.6 :</b> Pareto par type d'attente.....	114
<b>Figure IV.2.7:</b> diagramme d'Ishikawa.....	115
<b>Figure IV.2.8:</b> Matrice des priorités.....	119
<b>Figure IV.2.9 :</b> Moyenne des prévisions mensuelles actuelle en nombre de lot.....	120
<b>Figure IV.2.10:</b> Moyenne des prévisions mensuelles après changement de taille de lot....	121

# *Liste des abréviations*

Abréviation	Signification
AMM	Autorisation de Mise sur le Marché
APS	Agence de Presse Service
BPF	Bonnes Pratiques de Fabrication
CT	Cycle Time
CNIS	Centre national des informations statistiques
CO	Changeover
CQA	Control quality attribute
CRM	Customer Relationship Management
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve, Control
DMARA	Define, Measure, Analyze, Recommend, Act
DMF	Drugs Master File
ERP	Entreprise Resources Planning
FDA	Food and Drug Administration
GMP	Good Manufacturing Practices
HSE	Hygiène, Sécurité, Environnement
IED	Input Exchange of Die
ISO	International Standard Organization
KPI	Key Performance Indicator
KQA	Key Quality Attribute
LIC	Limite inférieure de contrôle
LNCPP	Laboratoire National De Contrôle Des Produits Pharmaceutiques
LSC	Limite supérieure de contrôle
LSS	Lean Six Sigma
LT	Lead Time
MP	Matière Première
OED	Output Exchange of Die
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PPA	Pfizer Pharm Algerie
PGS	Pfizer Global Supply
PSM	Pfizer Sidal Manufacturing
PT	Process Time
QQOQCP	Qui, Quoi, Où, Quand, Comment, Pourquoi
SCM	Supply Chain Management
SIPOC	Suppliers, Input, Process, Output, Customers
SMED	Single Minute Exchange of Die
SRM	Supplier Relationship Management
TRS	Taux de Rendement Synthétique
VSM	Value Stream Mapping

## ***Sommaire***

<b>Introduction générale .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Management des opérations de production et de la qualité</b>	
<b>Section 1 : Gestion des opérations de production.....</b>	<b>5</b>
<b>Section 2 : Management de la qualité .....</b>	<b>18</b>
<b>Chapitre II : Les fondements du Supply Chain Management et du Lean six sigma</b>	
<b>Section1 : Généralités sur le Supply Chain Management .....</b>	<b>32</b>
<b>Section2 : La combinaison Lean Six Sigma.....</b>	<b>47</b>
<b>Chapitre III. Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer Algérie</b>	
<b>Section1 : Le secteur pharmaceutique .....</b>	<b>66</b>
<b>Section 2 : Présentation de l'entreprise Pfizer .....</b>	<b>76</b>
<b>Chapitre IV. Déploiement du Lean six sigma au sein de Pfizer</b>	
<b>Section1 : Méthodologie de recherche.....</b>	<b>94</b>
<b>Section2 : Aperçu du processus de production du comprimé Tahor20mg et analyse de l'entretien .....</b>	<b>97</b>
<b>Section 3 : Synthèse et recommandations .....</b>	<b>128</b>
<b>Conclusion Générale.....</b>	<b>135</b>

# *Introduction générale*

Les entreprises sont, de plus en plus confrontées à une concurrence mondiale. Beaucoup de facteurs contribuant à la compétitivité, tels que la qualité, et la livraison dans les délais. Ceux-ci , seront ramenés à jouer un rôle primordial.

Nous avons choisi un thème, qui fait rentrer une méthode méconnue en Algérie, et beaucoup de pays européen, la méthode Lean Six Sigma. C'est une méthode qui offre un réel avantage concurrentiel en réduisant les coûts, les délais et en augmentant la quantité produite. La volonté de travailler sur un thème d'actualité, qui est encore fertile, et par la même occasion faire connaître la méthode Lean Six Sigma en Algérie.

Dans le domaine de la Supply Chain revient souvent le principe d'amélioration continue. Au-delà des opérations courantes et socle de la Supply Chain, approvisionnement, production et distribution, la recherche constante de pistes d'amélioration de ces activités est primordiale. Tout au long des dernières décennies, des principes et outils ont été pensés dans le but de soutenir et d'organiser les opérations de la chaîne logistique. Le Lean Six Sigma avec la méthodologie qui y en découle est l'un des plus importants de ceux-là. La force de cette méthode prend toute son importance dans la fonction production susceptible de conduire une entreprise vers l'excellence opérationnelle. En effet la performance d'une chaîne de production réside dans la maîtrise du temps d'exécution des opérations sans dégradation de la qualité du produit. La notion de Lead Time est un point important quand on parle d'organisation et de stratégie Supply Chain ,cet aspect de la Supply Chain est sujet à de nombreuses recherches d'optimisation afin de répondre le plus rapidement aux demandes des clients. Pour ce faire, nous avons choisis d'adopter la méthode Lean Six Sigma.

Les opérateurs économiques industriels en Algérie n'en échappent pas. De plus en plus d'entreprises tentent de déployer les différents outils du Lean Six Sigma, pour l'amélioration de leurs processus. Ayant une affinité avec à la fois le Lean management et le secteur pharmaceutique, il était naturel pour nous de nous orienter vers une problématique qui traite l'optimisation des délais de production dans l'industrie pharmaceutique. Ayant aussi fait notre stage d'été au sein de Sanofi, effectuer un Projet de Fin d'Etude dans ce domaine est une suite logique.

L'industrie pharmaceutique est l'un des secteurs les plus attractifs et les plus dynamiques de l'économie algérienne, cela se traduit par le nombre important de projet qui sont en cours ainsi que le budget consacré à ce secteur . Toutefois, c'est aussi un secteur

confronté à une réglementation stricte et à la présence d'une concurrence de plus en plus accrue.

L'entreprise Pfizer Algérie comme important opérateur économique du secteur pharmaceutique avec une longue expérience, aspire à appliquer efficacement la méthode Lean Six Sigma. C'est donc une opportunité pour nous de nous associer avec elle dans le cadre de notre projet de fin d'études. La démarche commencera par une analyse générale de tous les processus impliqués dans la production. Suite à cela nous proposerons une démarche DMARA basée sur les outils du Lean et du Six Sigma pour l'amélioration des processus et la réduction des délais de production.

Le projet englobe ainsi un large éventail d'outils d'optimisation de la Supply Chain, ce qui nous permettra de mettre en application les savoirs acquis tout au long de notre formation de Master. D'une manière plus générale nous pourrons effectuer notre mémoire de fin d'étude autour d'une thématique avec laquelle nous avons déjà à la base des affinités.

Le thème s'inscrit dans le cadre de « l'amélioration du Lead time de production par le Lean Six Sigma ». Il vise à réduire les délais de fabrication et conditionnement de l'unité de production de Pfizer. Pour la réalisation de ce projet, Notre mission consiste dans un premier temps à analyser et classer les sources de l'allongement du Lead time, puis à formuler des solutions.

Notre étude traite de l'amélioration des délais de production dans l'industrie pharmaceutique, dans laquelle nous tendrons à répondre à la problématique suivante :

***« Quel est l'impact du déploiement de la méthode Lean six sigma sur le lead time de production d'un produit pharmaceutique ? »***

Afin de mieux cerner cette problématique, nous déclinons cette problématique générale, en trois sous-questions de recherche :

- Quel est le mécanisme adopté chez Pfizer dans l'application de la méthode Lean Six Sigma ?
- Quels sont les freins générateurs du retard du Lead time?
- Quelles sont les phases qui jouent un rôle important sur l'allongement des délais ?

Les hypothèses sont les suivantes:

- ❖ Hypothèse centrale : La méthode Lean six sigma peut contribuer à réduire le Lead time de production, du produit Tahor 20MG , de 20 % :
- Hypothèse 1 : Le mécanisme adopté dans le déroulement de la méthode Lean Six Sigma , est la démarche « DMAIC » , c'est une démarche très structurée , composée de cinq étapes : « Define , Measure , Analyze,Improve ,Control » ;
- Hypothèse 2 : Les obstacles qui allongent le Lead time , sont les activités qui n'apportent aucune valeur ajouté à notre processus ;
- Hypothèse 3 : Les phases du processus qui impactent le plus sur les délais sont ;les attentes de compression et les attentes de conditionnement.

Pour vérifier ces hypothèses, nous avons suivi une « méthode analytique et descriptive ». Concernant la méthode de recherche nous avons opté pour « l'entretien semi directif » le but étant de s'informer et en même temps de vérifier à l'aide de questions des points particuliers liés à certaines hypothèses préétablies.

Nous avons structuré notre travail en quatre chapitres présentés comme suit :

Le premier chapitre « gestion des opérations de production et management de la qualité », est composé de deux sections, il permettra d'aborder en général les éléments liées aux notions de gestion des opérations de production et management de la qualité

Le deuxième chapitre « les fondements de la Supply chain et du Lean Six Sigma», est composé également de deux sections, où nous avons présenté la supply chain et la méthode Lean Six Sigma ainsi que ses différents outils et la relation entre ces deux notions.

Dans le troisième chapitre ,nous avons présenté le secteur pharmaceutique puis l'entreprise Pfizer.

Enfin, dans le quatrième chapitre « le déploiement du lean six sigma au sein de Pfizer », nous avons expliqué d'abord notre méthodologie de recherche, cette dernière est basée sur l'observation du processus ,ainsi que l'entretien, par la suite dans la deuxième section ,nous avons déroulé les étapes du processus de production du médicament Tahor 20MG, ainsi que les résultats de l'entretien que nous avons effectué , dans la troisième section nous avons exposé les points forts et faibles de l'entreprise et nous avons proposé des recommandations ,afin de pallier aux différents manques et problèmes .

*Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité*

# Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

Nous introduirons dans ce chapitre l'aspect théorique du management des opérations de production et du management de la qualité.

Face aux défis de la mondialisation et de la concurrence, les entreprises industrielles et des services sont obligées en ce début de millénaire de réadapter leur système d'opération et de production. Afin d'augmenter leur flexibilité, la qualité de leurs produits ou de leurs services et de mieux gérer leurs ressources, mais aussi de diminuer leurs coûts de production. En résumé d'être plus compétitif.

## **Section 1 : Gestion des opérations de production**

« *La production et les opérations sont à l'entreprise ce que le moteur est à une voiture* ».

*William Stevenson*

La gestion des opérations de production est un domaine vaste, les notions et les techniques utilisées pour gérer efficacement la production sont maintenant appliquées à une gamme de plus en plus diversifiée, nous expliquerons plus en détail dans cette section les points essentiels afin de mener à bien un projet dans ce sens.

### **1.1 Cadre conceptuel et définitions des opérations de production :**

#### **Les opérations :**

Selon Claudio Benedetti, Professeur associé au département des Sciences de la gestion, Exécutive MBA Domaine: Gestion des opérations, Qualité, Logistique, Amélioration continue: « Les opérations sont un ensemble de tâches qui visent à créer des biens et des services utiles. La gestion des opérations consiste à planifier , organiser , diriger et contrôler les activités créant de la valeur ajoutée. La gestion des opérations assure aussi l'exécution des activités de transformation des valeurs initiales ( les intrants)en valeur finales ( extrant) »<sup>1</sup>

#### **Production :**

D'après *Laurent Maimi* ,formateur production-méthode-maintenance-service généraux : « produire consiste à créer ou réaliser un produit en intégrant divers éléments et diverses habilités de façon pertinente, originale et organisée, La raison d'être de la production est la création de la valeur»<sup>2</sup>

Le but étant de trouver un équilibre entre : procurer un certain rendement « rendement financier » en produisant un certain rendement « valeur en sortie/valeur en entrée » en fabriquant un bien fini ou non répondant à un besoin.

---

<sup>1</sup> William J. Stevenson et Claudio Benedetti , la gestion des opérations , édition chenerliere 2eme edition ,Paris, 2007 , p3

<sup>2</sup> Laurent Maimi ,toute la fonction production,édition Dunod, Paris ,2007 ,P 32

## Produire = Fabriquer + Gérer

Nous pouvons, en synthétisant, dire que : Les opérations de productions sont, l'ensemble des processus qui, à partir des valeurs initiales ou ressources disponibles les transforment ,en produit fini ou semi fini, de plus elles doivent garantir un rendement financier positif dans un cadre planifié et organisé.

### 1.2 Place de la gestion de production dans l'entreprise :

La gestion de la production a un caractère transversal ,en effet elle est en relation avec plusieurs fonctions de l'entreprise, de là on peut dire que la gestion de production est confrontée à des objectifs contradictoires<sup>3</sup> :

#### Contraintes au niveau du temps ( Lead time) :

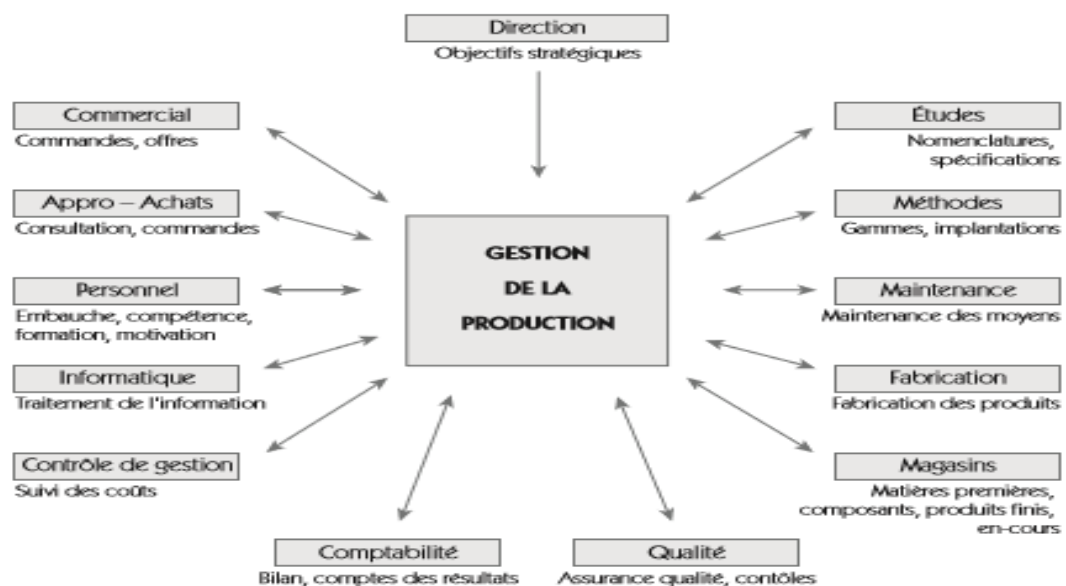
- Service commercial : exige des délais courts ;
- Service fabrication : Pour des produits de qualité et hautement différenciés , il faut du temps

#### Contraintes de qualité

- Service commercial : Un produit de bonne qualité est facile à vendre ;
- Service fabrication : Difficulté d'obtenir un produit de qualité .

Nous schématisons ci-dessous les diverses fonctions qui sont en relation avec la production :

**Figure I.1.1** : la gestion de la production et les autres fonctions de l'entreprise



**Source** : Alain Courtois , la gestion de production ,édition d'Organisation , Paris 2003, P12

<sup>3</sup> Alain Courtois , la gestion de production ,édition d'Organisation,4eme édition , Paris ,2003, P12

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

La gestion de la production assure les objectifs stratégiques fixés par la direction de l'entreprise en jouant le rôle centrale entre les différents départements qui composent l'entreprise, c'est à dire de la commande du client au recrutement des employés à la fabrication des produits et bien d'autres activités. nous remarquons donc l'importance de la fonction production dans l'organisation, en orientant tous les efforts dans une même direction.

### 1.3 La gestion par les contraintes :

#### A. Concepts et définitions de contrainte :

- Contrainte : Dans notre contexte d'étude , « une contrainte s'exprime en termes de capacité de production insuffisante, et plus précisément en termes de goulet d'étranglement »<sup>4</sup>.
- La capacité : Selon Gérard Baglin , Professeur à HEC Paris dans le département Management des opérations et des systèmes d'information « la capacité d'une ressource est une mesure de son aptitude à traiter un flux » .On distingue deux unités de mesure de la capacité<sup>5</sup> :

-Le flux , c'est-à-dire qu'on mesure la capacité d'une ressource directement en terme du flux qu'elle peut réaliser .

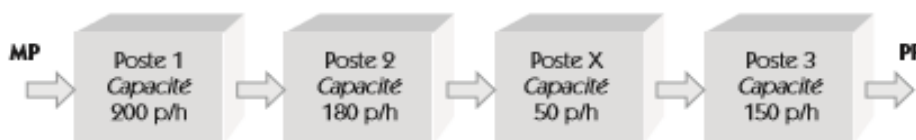
-La durée de disponibilité de la ressource par période.

Pour résumer ,la capacité n'est pas la mesure de ce que le système opérationnel fait réellement mais de ce qu'il est capable de faire, en fonction d'un ensemble de paramètres de fonctionnement considérées comme normales.

#### B. La notion de goulot :

D'après Alain Courtois, *Professeur émérite des Université de Savoie* : « Un goulet d'étranglement est une ressource de production, quelle qu'elle soit, dont la capacité de production ne permet pas de répondre aux besoins du marché. »<sup>6</sup>

**Figure I.1.2** : Ligne de production : capacité des postes exprimée en pièces fabriquées par heure



**Source** : Alain courtois , gestion de la production, édition d'organisation, 4eme édition, Paris 2003, p292

<sup>4</sup> Alain Courtois, Op.cit ,p222

<sup>5</sup> Gérard Baglin et al. Management industriel et logistique , édition Economica , 6ème édition, Paris ,2013, P85

<sup>6</sup> Alain Courtois,Op.cit ,p293

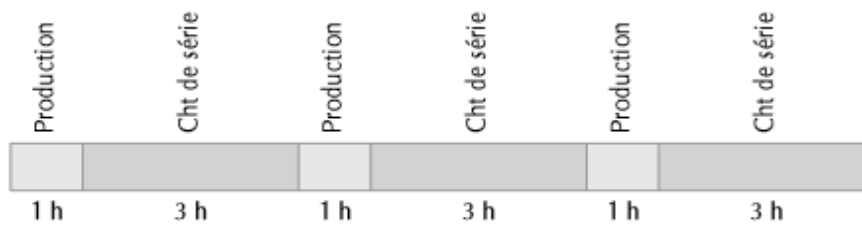
D'après le schéma ci-dessus, nous constatons qu'un des postes de production a une capacité nettement inférieure à celle des autres.

### C. La méthode SMED :

SMED est l'acronyme de Single Minute Exchange of Die, que l'on peut traduire par «changement d'outil en moins de 10 minutes », la méthode a pour objectif la réduction des temps de changement de série progressivement qui va de l'organisation à la standardisation<sup>7</sup>.

Un des obstacles principaux à la production par petits lots est le temps de changement de série. L'application de cette méthode nécessite un travail en flux tendus, afin de réduire au maximum le temps de changement des séries

**Figure I.1.3:** Production avec changements de séries longs



**Source :** Alain courtois, gestion de la production, édition d'organisation, 4ème édition, Paris, 2003, P332

**Figure I.1.4:** Production avec changements de séries courts



**Source :** Alain courtois, gestion de la production, édition d'organisation, 4ème édition, 2003, Paris, P332

<sup>7</sup> Alain courtois, Op.cit , P332

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

On distingue deux types d'opérations<sup>8</sup> :

- ✓ Opérations internes (IED, pour Input Exchange of Die) : sont effectuées quand la machine est à l'arrêt.
- ✓ Opérations externes (OED, pour Output Exchange of Die) : sont effectuées pendant le fonctionnement de la machine .

Afin de mettre en œuvre SMED, il faut suivre les étapes suivantes :

- Distinction entre IED et OED : Observation du processus et identification des opérations internes (IED) et externes (OED).

Cette simple distinction permet, une réduction de l'ordre de 30 %, sans apporter au procédé des modifications .

Il se peut à titre d'exemple, qu'un opérateur cherche un outillage nécessaire pour le changement de série alors que la machine est arrêtée. Cette attente inutile peut facilement être supprimée par une meilleure préparation de l'opération de changement de série

- Transformation des IED en OED ; exemple : si le préchauffage est nécessaire sur la machine, le faire en externe
- Standardiser les fonctions
- Synchroniser les tâches

### **1.4 Les temps d'une opération :**

#### **A. Lead time (LT) :**

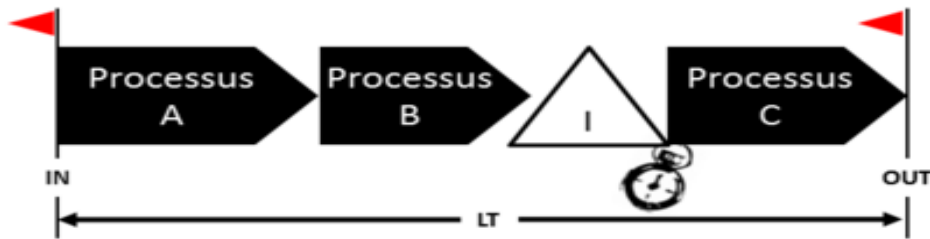
Selon *Christian Hohmann* , consultant expert en performance opérationnelle,(le pilier de la performance du processus et du Lean ) « le Lead Time désigne le temps de traversée d'un processus ou d'une chaîne de valeur , ce temps de traversée est mesuré depuis l'entrée dans le processus jusqu'à sa sortie. En fabrication, on mesure à partir de la saisie de la matière première à l'entrée , jusqu'à la sortie de la matière transformée »<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup>Alain Courtois ,Opcit , P335

<sup>9</sup><http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/les-basiques-du-lean/259-lead-time-cycle-time-value-added-time,29/02/2016,15h12>

**Figure I.1.5 :** Schéma représentant le Lead time



**Source :** <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/les-basiques-du-lean/259-lead-time-cycle-time-value-added-time> ,(consulté le 29/02/2016 à 15h 12)

Lead time = Quantité moyenne en stock / demande moyenne par unité de temps

➤ L'utilité du Lead Time :

C'est un indicateur qui sert à déterminer la performance d'une organisation, c'est la vitesse à laquelle l'entreprise est capable de générer de la valeur ajoutée.

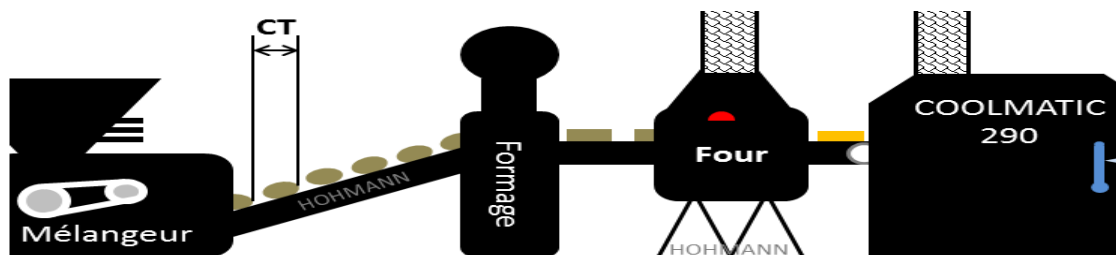
Plus le lead time est court plus l'entreprise sera dans la possibilité de mettre un produit à la disposition de sa clientèle avant ses concurrents, donc elle peut acquérir un avantage concurrentiel.

L'entreprise peut le réduire en éliminant les gaspillages, qui rallongent le temps

Le Cycle Time ( Temps de cycle) :

D'après Christian Hohmann : « le Cycle Time est l'intervalle de temps séparant deux entités identiques dans un même processus »<sup>10</sup>

**Figure I.1.6:** Schéma représentant le Cycle time (CT)



**Source :** <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/les-basiques-du-lean/259-lead-time-cycle-time-value-added-time> ,(consulté le 29/02/2016 à 16h33)

<sup>10</sup> <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/les-basiques-du-lean/259-lead-time-cycle-time-value-added-time>,29/02/2016, 16h33

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

### ➤ L'utilité du Cycle Time :

Il sert à connaître la cadence afin d'allouer les ressources nécessaires, la cadence étant le nombre de cycle effectué dans une période donnée. Donc le temps nécessaire pour un cycle est le temps de cycle<sup>11</sup>.

### C. Temps de transit :

Selon François Blondel : « C'est le temps qui s'écoule entre la fin de la fabrication sur un poste de travail n et le début de la fabrication sur un poste de travail n+1 »<sup>12</sup>.

### D. Temps Opérateur :

Comprend le temps de préparation et de fabrication

Temps opératoire = temps préparation machine + (nombre de lot \* temps unitaire)<sup>13</sup>

### E. Takt Time :

« Takt » est un mot allemand, emprunté au langage musical et désignant le rythme

Selon Christian Hohmann « le takt time est la maille de temps disponible pour accomplir une tâche selon la demande client, c'est le rythme sur lequel il faut se caler pour se mettre en phase avec la demande »<sup>14</sup>

$$\text{Takt Time} = \text{Temps disponible} / \text{Nombre d'unités consommées ou vendues}$$

Le Takt time est une composante du flux tendu, par lequel on évite la surproduction, cela suppose la synchronisation entre la demande des clients et la production. Il représente la cadence théorique idéale.

### F. Value Added Time (temps à valeur ajoutée) :

C'est une opération qui attribue à une matière, produit ou service une valeur ajoutée que le client doit payer

Ce temps est très suivi dans les cartographies Value Stream Mapping, que nous allons aborder dans le point suivant.

<sup>11</sup> François Blondel, Aide mémoire gestion industrielle, édition Dunod, 2ème édition, Paris, 2006, p74

<sup>12</sup> Ibid, p76

<sup>13</sup> Ibid, p77

<sup>14</sup> <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/les-basiques-du-lean/259-lead-time-cycle-time-value-added-time>, 29/02/2016, 16h36

## 1.5 Management visuel :

Le management visuel ,facilite le suivi et le contrôle d'un processus industriel ,par la mise en place d'indicateurs et de signaux visuel ( marquage au sol ), il doit permettre de partager les informations entre les différents intervenants, de détecter les erreurs, d'améliorer la sécurité et d'informer les opérateurs <sup>15</sup>

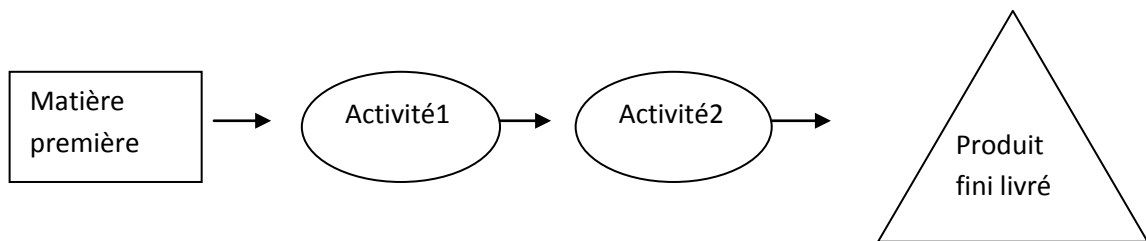
### A. L'approche processus :

Le processus est un ensemble d'étapes d'activités transformant des éléments d'entrés (inputs) en éléments de sorties (outputs) .

L'organisation scientifique du travail a découpé les activités en activités élémentaires afin de faciliter le management technique , cette vision met en évidence les opérations nécessaires et organise les ressources , afin de pouvoir analyser les flux et faciliter la détection des gaspillages tout au long de la chaine<sup>16</sup>.

La figure ci-dessous résume le processus de production

**Figure I.1.7:** Processus produire (Avec adaptation)



**Source :** Laurent Maimi ,Toute la fonction production ,édition Dunod, Paris,2007, p35

A partir de la matière première le processus est entamé avec une activité au plus, jusqu'au produit fini, qui peut être livré au client.

### B. Value Stream Mapping :

*« Whenever there's a product for a customer ,there is a value stream . The challenge lies in seeing it »*

Jim Womack

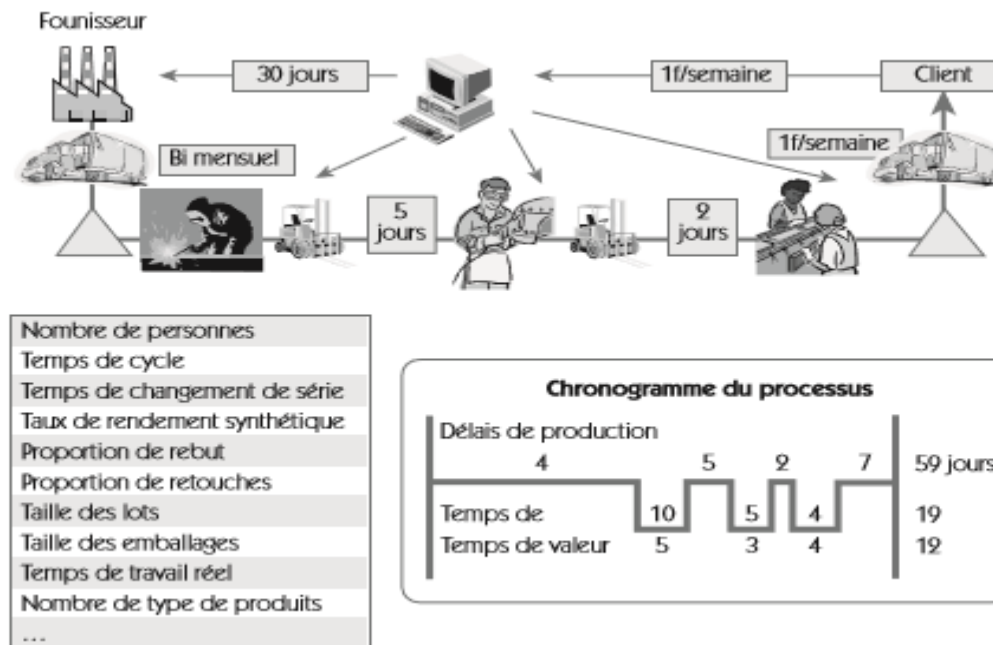
Value Stream Mapping signifie littéralement « Cartographie du flux de la valeur » et consiste à visualiser les flux de création de valeur dans le processus ,puis à discerner les tâches à valeur ajoutée des tâches à non-valeur ajoutée<sup>17</sup> .

<sup>15</sup> Remy le moigne, supply chain management , édition dunod, Paris, 2013, p 98

<sup>16</sup> Christian Hohmann,Technique de productivité,édition Eyrolles , Paris ,2009, P49

<sup>17</sup> Ibid, p 176

**Figure I.1.8** : Cartographie du processus



**Source** : Alain courtois et al. Gestion de production, édition d'organisation, 4eme édition, Paris, 2003, p329

Afin d'améliorer un processus de production, il est nécessaire de commencer par une phase d'analyse de la cartographie du processus, en mettant en évidence les flux physique et d'information depuis les approvisionnements jusqu'à la livraison au client final.

La cartographie au-dessus, permet de suivre l'ensemble du processus, nous pourrions donc identifier<sup>18</sup> :








- Tous les délais,
- Les lead time, temps de cycle
- Tous les rebuts, retouche
- Temps de changement de série
- Taille de lot

<sup>18</sup> Alain courtois, Op.cit, p329

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

La cartographie utilise des pictogrammes (symbole ) affichés ci-dessous, afin de faciliter la lecture et la compréhension du processus :

**Tableau I.1.1:** Symboles pour représenter le processus

Symbole	Signification	
<b>Disque</b> 	Opération	Opération décrite dans la gamme, amenant un changement d'état (transformation, usinage, montage...)
<b>Flèche</b> 	Transfert	Manutention, transport entre postes...
<b>Carré</b> 	Contrôle	Vérification, contrôle qualité...
<b>Demi-disque</b> 	Attente	Retenue temporaire du flux, besoin de synchronisation, attente de disponibilité...
<b>Triangle</b> 	Stockage	Retenue programmée et maîtrisée du flux
<b>Ligne pointillée</b>	Limite système	Délimitation du périmètre étudié et/ou concerné
<b>Ligne pleine</b>	Flux	Liaison entre les étapes successives
<b>Y</b>	Source	Origine des approvisionnements
	Puits	Point d'aboutissement, destination
	Ordre	Prise de décision, régulation, ordre

**Source :** Christian Hohmann , Technique de productivité ,édition Eyrolles , Paris, 2009, p132

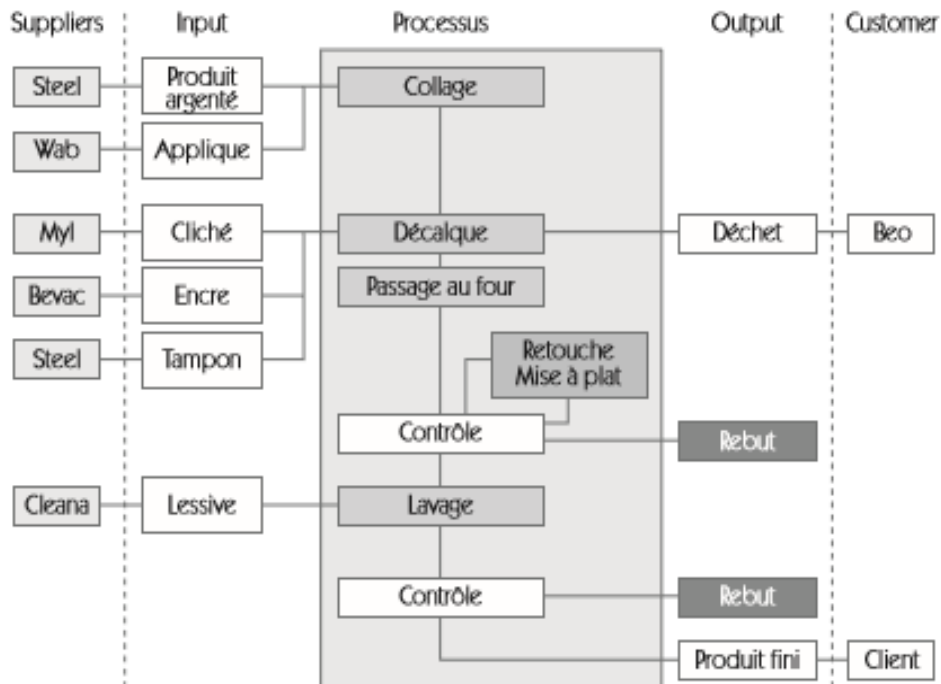
### C. Diagramme SIPOC :

S.I.P.O.C (Suppliers, Input, Process, Output, Customers) est un diagramme qui permet de faire apparaître les flux matière et d'information , tout en identifiant nos fournisseurs , éléments entrants , processus, éléments sortants et nos clients<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Terra Vanzant , lean six sigma , édition CRC, 2eme édition, Etats-Unis, 2016, p81

Comme le montre l'exemple des flux physiques d'un processus de production ,ci-dessous :

**Figure I.1.9** : Flux physique d'un processus de production



**Source** : Alain courtois et al. Gestion de production, édition d'organisation , 4eme édition ,Paris ,2003,p330

Le schéma montre les différents intervenants dans un processus ,afin d'identifier les foyers importants de perte de performance et générateurs de retard sur les délais ,dans le but d'y remédier et mettre en place des plans d'actions correctifs

### **1.6 .Mesure de la performance industrielle :**

La mise en place d'indicateurs permet de mesurer, de visualiser une évolution dans le temps et d'apporter une vision objective d'une situation, dans le but d'apporter des améliorations (amélioration continue) , nous citons<sup>20</sup> :

#### **A. Taux de rendement synthétique (TRS) :**

Est un taux qui permet de mesurer l'utilisation réelle des capacités de production et d'identifier les différents (arrêts, non-qualité, ralentissements) , c'est un moyen de diagnostic et aussi un moyen de dialogue et de délégation qui permet de travailler en groupe.

- TRS = Temps utile/temps disponible

<sup>20</sup> Jean Marc Gallaire ,Les outils de performance industrielle,édition eyrolles , Paris, 2008, p192

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

Temps utile : c'est le temps nécessaire à la fabrication de pièces bonnes.

Temps disponible : c'est le temps d'ouverture.

**Tableau I.1.2** : Les trois composantes du TRS (avec adaptation )



**Source** : Jean Marc Gallaire ,Les outils de la performance industrielle,édition eyrolles, Paris ,2008 , p192

Le TRS tient compte simultanément des trois principaux paramètres d'efficacité manufacturière, soit:

- La disponibilité : Le nombre d'heures de production par rapport au nombre d'heures planifiées
- La performance : Le nombre d'unités produites pendant les heures productives par rapport à la capacité maximale
- La qualité : Le nombre d'unités respectant les critères de qualité par rapport au nombre total d'unités produites pendant les heures productives

### B.L'indice de Capabilité :

L'objectif de l'indice est de vérifier si le processus est capable de garantir l'obtention du produit dont les tolérances sont fixées par le client<sup>21</sup>.

Pour dire qu'un processus est capable ou pas il faut que la dispersion de ses performances soit la plus petite possible et surtout à l'intérieur de l'intervalle de tolérance.

<sup>21</sup>Jean marc Gallaire,Op.cit, p63

En final il est important de noter que l'amélioration de la qualité des processus de production exige une approche qui capitalise les savoirs-faire de la production et des paramètres contrôlant les processus qui y sont liés tel que la demande ou bien le niveau de formation des employés de l'entreprises

Une Supply Chain performante suppose non seulement une bonne gestion en interne mais aussi une bonne maîtrise de la qualité du processus , en s'appuyant sur une démarche d'amélioration continue , et c'est ce que nous allons aborder dans la deuxième section

## **Section 2 : Management de la qualité**

La qualité est l'affaire de chaque acteur de l'entreprise. Les entreprises cherchent à atteindre leurs objectifs à moindre coût. Cet objectif implique une perte de qualité, pour y remédier le management de la qualité devra améliorer cette dernière à tous les niveaux depuis la conception jusqu'à la livraison et à l'utilisation du produit par le client.

### **2.1. Définitions du management de la qualité :**

Selon André Marchal, Consultant formateur spécialisé en Supply Chain Management, et enseignant en logistique à l'école de management de Strasbourg : « C est l' aptitude à satisfaire les besoins de l'utilisateur, les utilisateurs sont ceux qui achèteront le produit ou qui le feront acheter . Ce besoin est technique , mais il concerne également les coûts et le délai , la qualité concerne les spécifications techniques , les coûts de vente , les délais de livraison en visant à faire mieux que la concurrence »<sup>22</sup>

D'après Daniel Fromentin : « Ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites. » (ISO 8402 – 1994)

« Aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences. »<sup>23</sup> (ISO 9000 – V 2000)

Donc, le management de la qualité consiste à suivre une démarche qualité, cela se traduit par des objectifs orientés vers l'amélioration du processus ou du produit, en réduisant les dysfonctionnements, les coûts de non qualité en fiabilisant les contrôles et les processus et en améliorant les méthodes de travail.

### **2.2. Le management total de la qualité :**

Nous retenons la définition du « Management total de la qualité » qui avait été proposée par Jacques Chové et qui a été retenue par l'AFNOR : « Mode de management d'un organisme, centré sur la qualité, basé sur la participation de tous ses membres et visant au succès à long terme par la satisfaction du client et à des avantages pour les membres de l'organisme et pour la société. »

« La Qualité Totale, pour une entreprise, est une politique qui tend à la mobilisation permanente de tous ses membres pour améliorer :

- la qualité de ses produits et services ;
- la qualité de son fonctionnement ;
- la qualité de ses objectifs »<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> André Marchal, Logistique globale « supply chain management », édition elipses, Paris 2006, p.273

<sup>23</sup> Daniel Fromentin, démarche qualité pour un projet, édition demos, Paris, 2003, p45

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

La qualité totale est un concept qui s'est traduit par beaucoup de variantes, nous pouvons citer<sup>25</sup> :

- La méthode Six Sigma qui vise à éliminer la variabilité du processus (l'objet de notre étude)
- Le Kaizen( bon changement ) mis en œuvre par les Japonais ;

### **2.3. Système management de la qualité :**

D'après Frédéric Canard , docteur en science de gestion et de la qualité « Un système peut se définir comme «un ensemble d'éléments interactifs» et, plus encore, comme «un ensemble d'éléments en relation entre eux et l'environnement».

Autrement dit, le management doit prendre en compte dans ses décisions, d'une part, des changements dans l'environnement qui peuvent affecter des éléments du système et, d'autre part, toute modification d'un élément du système qui peut avoir un impact sur les autres éléments »<sup>26</sup>

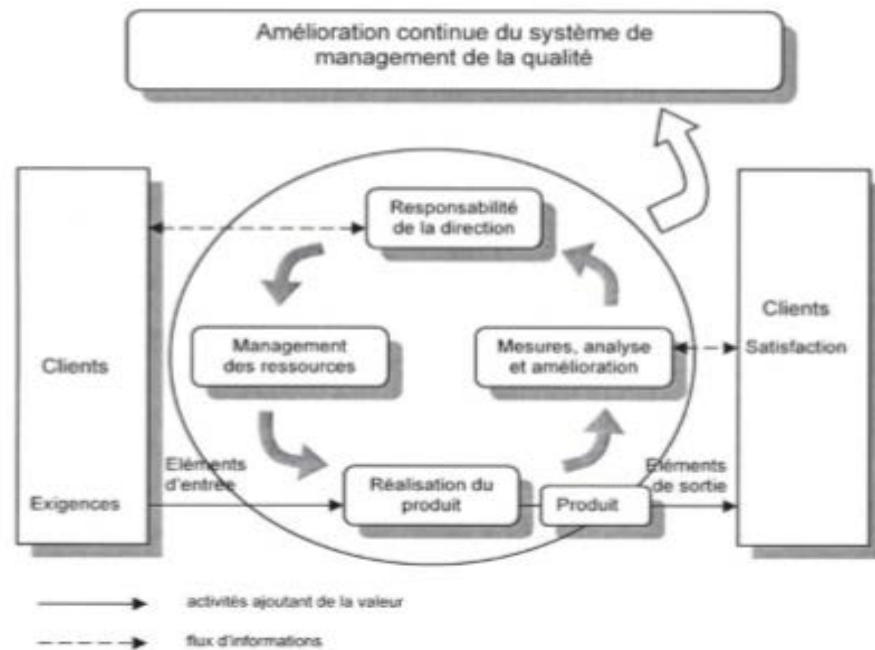
---

<sup>24</sup> Roger Ernoul ,le grand livre de la qualité,édition AFNOR, France ,2010, p10

<sup>25</sup>Ibid , p11

<sup>26</sup> Frédéric Canard , Management de la qualité, édition Lextenso, Paris, 2009, p143

**Figure I.2.1** : Modèle d'un système de management de la qualité basé sur les processus



**Source** : Frédéric Canard ,Management de la qualité ,édition Lextenso , paris 2009,p144

Ce modèle montre l'importance de la satisfaction du clients dans le fonctionnement d'un système de management de la qualité.

Leurs exigences représentent des éléments d'entrée du système ,leur satisfaction est la finalité du système

Enfin, les améliorations du système sont liées directement aux mesures effectuées par l'entreprise.

Nous expliquerons d'avantage les notions « système » et « processus » à travers la définition de François Daguisé , « un système est un ensemble de processus , tandis qu'un processus est un ensemble de méthodes de moyens de compétences transformant des éléments entrants en éléments sortants et y apportant une valeur ajouté »<sup>27</sup>

## **2.4.Les écarts en Qualité :**

D'après les définitions citées précédemment , des écart peuvent se produire tout au long de la chaîne . Ces écarts sont<sup>28</sup>:

– Écart offre/attentes du client : peut comprendre la sous-qualité ou la sur-qualité (non-qualité externe).

<sup>27</sup> François Daguisé , Profession qualicien , édition Dunod , Paris ,2000 , p15

<sup>28</sup> Daniel Fromentin , Op.cit , p48

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

– Non-satisfaction d’une attente implicite : Il s’agit de la non-qualité externe aussi mais elle est perçue au moment de l’utilisation, car l’attente n’est pas exprimée clairement par le client.

– Écart de réalisation par rapport aux spécifications : c’est une non qualité interne elle concerne la réadaptation des opérations du processus de production ou de la prestation.

### **2.5. Les normes ISO :**

Elles constituent la seule référence internationale reconnue<sup>29</sup> :

Editées en 1986, revues en 2000 , par l’international Standard Organization , elles proposent des exigences relatives à l’organisation des systemes d’assurance qualité avec trois niveaux possibles :

- ISO 9003 : contrôle qualité traditionnel
- ISO 9002 : Exigences ISO 9000+maitrise des procédés , approvisionnement et logistique
- ISO 9001 : Exigences ISO 9002 +maitrise de la conception et du soutien après la vente

### **2.6. L’approche combinée Qualité/Supply Chain :**

Avec le changement rapide et l’évolution de nos modes de consommation, le lancement de nouveaux produits et services doit se faire de manière rapide aussi, voire systématique.

L’entreprise doit donc ,sécuriser sa supply chain et cela en réduisant la durée et les coûts ; sous les aspects de la qualité et logistique , en prenant en considération 3 points essentiels , qui sont<sup>30</sup> :

- ❖ anticipation prévention
- ❖ Amélioration continue , un aspect important en qualité  
de ces points découle un troisième qui est
- ❖ La prévention des risques.

### **2.7. Le triptyque QCD :**

Afin de bien mener un projet la qualité, le coût, délai ; sont les trois leviers du succès des entreprises .Ces trois points sont interdépendants, et doivent être pris en compte soigneusement<sup>31</sup> :

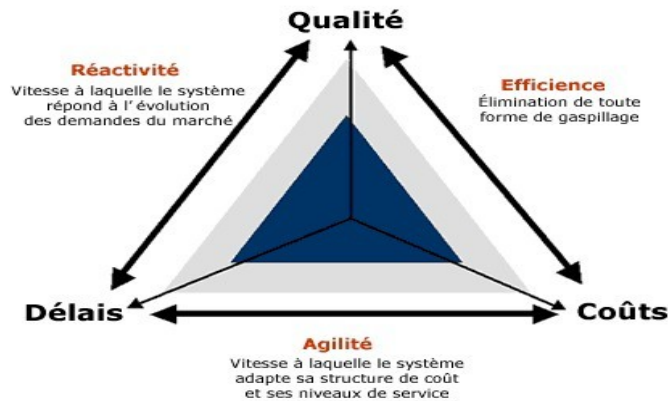
---

<sup>29</sup> André Marchal , Op.cit,p274

<sup>30</sup> Christian Hohmann ,Audit combiné « qualités/supply chain » sécuriser ses relations client-fournisseurs, éditions d’Organisations,1ere édition , Paris ,2004, p122

<sup>31</sup> Christian Hohmann ,Op.cit, p27

**Figure I.2.2** : le triptyque coût qualité délai



**Source** : Chrisitan Hohman , Audit combiné « qualités/supply chain » sécuriser ses relations client-fournisseurs, éditions d'Organisations, 1ere édition, Paris , 2004, p27

*La qualité* , est une exigence basique et obligatoire et est considérée aujourd'hui comme un dû et non un argument marketing , c'est le soin apporté à la réalisation du produit.

La maîtrise de la qualité est un facteur de réduction puis de maîtrise des couts , c'est en effet une condition nécessaire pour la pérennisation de l'entreprise.

Les délais sont la troisième attente de la clientèle , les cycles de vie deviennent de plus en plus courts , personne ne veut plus attendre les produits désirés.

La maitrise des délais suppose :

- La maitrise des durées des différentes opérations du processus
- La capacité de coordination et la réactivité de toute la chaine logistique en amont et en aval

### A. Enjeux de la qualité et des délais :

La maitrise de la qualité et des délais est plus qu'essentiel pour pouvoir survivre dans un environnement de plus en plus changeants et concurrentiel, en effet<sup>32</sup> :

Une entreprise ayant une faible maîtrise des deux dimensions qualité délais se met en position de grand danger à court terme , en effet la clientèle choisira bien evidemment un fournisseur fiable

La maitrise moyenne de chacune des dimensions qualité et délais positionne l'entreprise dans une zone d'incertitude car le client préférera toujours un fournisseur performant

<sup>32</sup> Christian Hohmann , Op.cit, P61

L'entreprise peut éventuellement se différencier des autres organismes en ayant une maîtrise parfaite des deux dimensions .

### B. Les stratégies relatives à la qualité et au temps :

Aujourd'hui , beaucoup d'entreprise adoptent maintenant des stratégie axées sur la qualité et le temps , ces deux approches ont de plus en plus de succès <sup>33</sup>

*-les stratégie axées sur la qualité :* cette stratégie consiste en l'intégration de la qualité à toutes les étapes de la chaîne ( processus ) et au produit final dans le but le satisfaire la clientèle .

*-La stratégie axées sur le temps :* c'est-à-dire la réduction du temps requis pour la réalisation des différentes tâches liées aux activités (telles que mettre au point de nouveaux produits ou services , les mettre en marché , réagir à un changement concernant la demande des clients ) donc les entreprises cherchent à améliorer le service à la clientèle et à acquérir un avantage concurrentiel sur leurs rivaux

### 2.8. La maîtrise de la qualité des processus

La maîtrise de la qualité des processus est un élément essentiel qui s'appuie sur des aspects<sup>34</sup> :

- un aspect statique qui consiste à formaliser la connaissance et les méthodes de pilotage des processus ;
- un aspect dynamique qui consiste à mettre en œuvre des démarches d'amélioration continue

Les causes de non-qualités sont diverses et sont sources d'aléas de production, nous pouvons citer :

- stockages excessifs pour parer à un éventuel défaut ;
- retard de livraison à cause d'un lot à trier ;
- démontage de produits finis en cas de détection tardive de défaut.

### 2.9.Démarche d'amélioration continue :

Selon Frédéric Canard , docteur en science de gestion et de la qualité : « l'amélioration continue est constituée de toutes les actions entreprises pour accroître l'aptitude à satisfaire les exigences (objectifs internes, exigences clients, exigences réglementaires, etc.) »<sup>35</sup>

---

<sup>33</sup>William J. stevenson et claudio benedetti , Op.cit, p45

<sup>34</sup> Alain courtois, Op.cit, p341

<sup>35</sup> Frédéric Canard, Op.cit ,p148

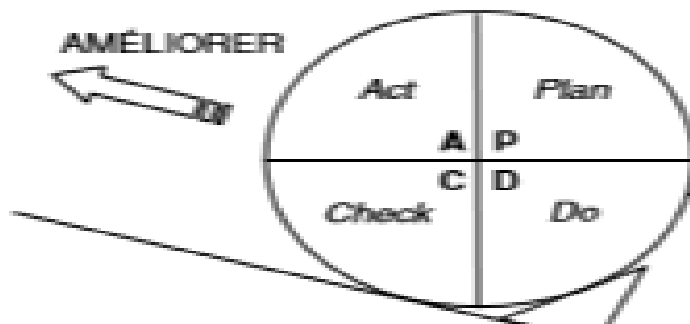
## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

La démarche d'amélioration continue est une philosophie de changement, appelée en japonais « Kaizen » ( qui veut dire changement bon ) créant une dynamique d'amélioration dans le fonctionnement de l'entreprise (qualité interne), car elle nécessite l'implication de tout le personnel et l'attitude à satisfaire ses clients (qualité externe).

La mise en œuvre de cette démarche passe donc par une réorientation de la culture de l'entreprise. L'outil PDCA représente un guide pour toute démarche d'amélioration continue<sup>36</sup> :

- Plan : Préparer, planifier.
- Do : Développer, réaliser, mettre en œuvre.
- Check : Contrôler, vérifier.
- Act (ou Adjust) : Agir, ajuster, réagir.

**Figure I.2.3** : Roue de Deming (PDCA)



**Source** : George Javel , Organisation et gestion de la production, édition Dunod, 4<sup>ème</sup> édition, Paris ,2010 , P 258

L'outil PDCA permet d'améliorer une situation existante, de visualiser l'état d'avancement des actions d'un plan de progrès et d'atteindre les objectifs fixés

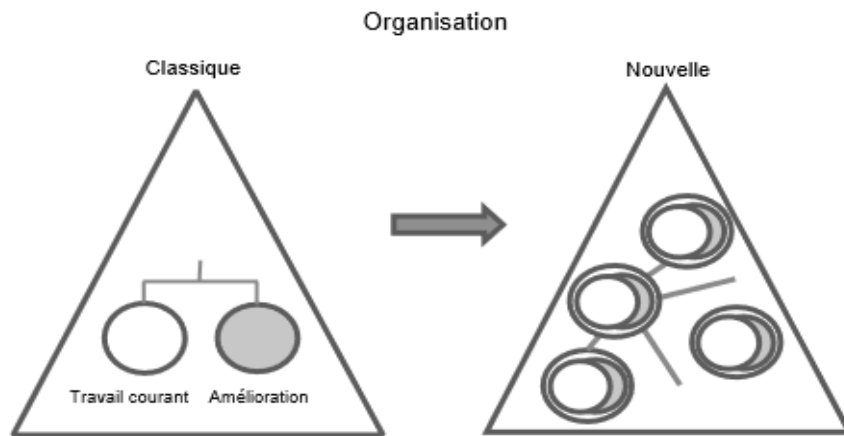
La valorisation du personnel est un facteur primordial pour la réussite de toute démarche d'amélioration, valoriser le personnel : consiste à s'appuyer sur lui en considérant qu'il constitue une richesse de l'entreprise ; c'est de l'impliquer en prenant en compte toutes ses potentialités pour évoluer

Cette participation généralisée de tout le personnel se réalise dans le mouvement de cercle de la qualité . Sa propagation réussie dans une soixantaine de pays de culture différentes, démontre qu'il constitue l'une des principales ouvertures vers les hautes performances de l'entreprise<sup>37</sup>

<sup>36</sup> Roger Ernoul , Op.cit, p12

<sup>37</sup> Roger Ernoul , Op.cit, p13

**Figure I.2.4** : l'évolution du travail dans un contexte de qualité totale



**Source** : Roger Ernoul ,le grand livre de la qualité , édition AFNOR, France,2010, p12

Dans le schéma classique de l'amélioration de la qualité, cette dernière se faisait indépendamment du travail courant ; dans le contexte de la qualité totale il s'agit aussi d'améliorer le travail courant en lui proposant des améliorations continues. Donc les tâches effectuées quotidiennement et l'amélioration de l'activité, se font en parallèle.

### A. Différence entre Kaizen et Innovation :

Ci-dessous un schéma expliquant les différents points de divergences<sup>38</sup> :

**Tableau I.2.1** : Différence entre Kaizen et innovation

	Kaizen	Innovation
Effets	À long terme et durable mais non spectaculaires	À court terme mais spectaculaires
Rythme	À petits pas	À grandes enjambées
Effets dans le temps	Continus et croissants	Intermittents et discontinus
Changements	Graduels et constants	Abrupts et volatils
Engagement	Tout le monde	Quelques rares champions
Approche	Collective, efforts en groupe, approche systémique	Individualisme farouche, idées personnelles et efforts individuels
Mode	Maintenance et amélioration	On casse et on reconstruit
Déclenchement	Savoir conditionnel et tour de main	Percées technologiques, nouvelles inventions, nouvelles théories
Exigences pratiques	Exige peu d'investissement mais de gros efforts de maintenance	Exige de gros investissements mais peu de maintenance
Orientation	Vers les gens	Vers la technologie
Critères d'évaluation	Processus et efforts pour de meilleurs résultats	Résultats en termes de profit
Avantages	Fonctionne mieux dans une économie à croissance lente	Mieux adaptée à une économie à la croissance rapide

**Source** : George Javel , Organisation et gestion de la production , édition Dunod , 6eme édition,2010, Paris, p311

Le tableau résume les différences qui existent entre Le modèle Kaizen et celui de l'innovation le premier étant à long terme il vise les économie à croissance lente à l'inverse l'innovation est adapté aux économies à croissances rapide car ses effets se font à courts termes.

### B. Les outils de l'amélioration continue :

Les outils d'amélioration continue de la qualité sont divers, et multiples. L'adoption d'un ou d'un autre dépend principalement du niveau de maturité de management en place. Les outils fondamentaux sont présentés ci-dessous.

<sup>38</sup> George Javel , Organisation et gestion de la production , édition Dunod , 6eme édition, Paris,2010, p310

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

### -Brainstorming : (Remue-méninges )

C'est un méthode basée sur la créativité et le partage des idées , elle comporte 3 phases<sup>39</sup> :

- Phase d'organisation :

Cette phase se réalise par le choix du thème, plus à la constitution de l'équipe de travail. Un animateur (coach) expose avec précision le sujet à l'équipe. Il doit assurer que le sujet est bien défini, bien délimité et bien compris par tous.

- Phase de production d'idées :

La production d'idées se fait au cours de tours de table successifs, chacun exprime son idée jusqu'à ce que plus personne ne trouve de nouvelles idées. L'animateur note lisiblement et clairement toutes les idées sur un « Paperbord ». Les idées énoncées doivent générer d'autres idées.

- Phase d'exploitation, validation :

En dernier lieu, les idées hors sujet, redondantes seront éliminées par l'animateur. Les idées restantes seront regroupées par nature et par catégorie, en veillant bien à ne pas en perdre. Avec l'aide du groupe, l'animateur procède à une évaluation d'ensemble et tire des conclusions. Il est souhaitable d'utiliser des méthodes de pondération, et de définir des critères de choix pour sélectionner les meilleures propositions.

### - QOOQCP :

Est un outil qui constitue la structure de base de la résolution des problème permet de se poser les bonnes questions avant d'aborder un problème<sup>40</sup>.

QOOQCP signifie : Qui ? Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Pourquoi ?). La réponse à ces questions permet d'identifier les aspects essentiels d'un problème.

QUI : Qui est concerné, par le problème, quelles sont les personnes impliquées ?

QUOI : Quel est le problème ?

OÙ : En quel lieu le problème se pose t-il ?

QUAND :À quel moment le problème apparaît-il?

COMMENT : Sous quelle forme le problème apparaît-il ?

POURQUOI : Quelles sont les raisons qui poussent à résoudre ce problème ?

---

<sup>39</sup> Roger Ernoul , Op.cit, p52

<sup>40</sup> Daniel Duret, Qualité en production de l'iso 9000à Six Sigma,édition Eyrolles , 3eme édition, Paris, 2005, p141

On peut rajouter COMBIEN ? qui permet de donner une réponse chiffrée.

- Cinq pourquoi:

C'est un outil de recherche des causes d'un problème afin de faciliter la recherche de solutions efficaces dans le but d'éliminer les sources d'insatisfactions (qualité, sécurité, délais, coût...).

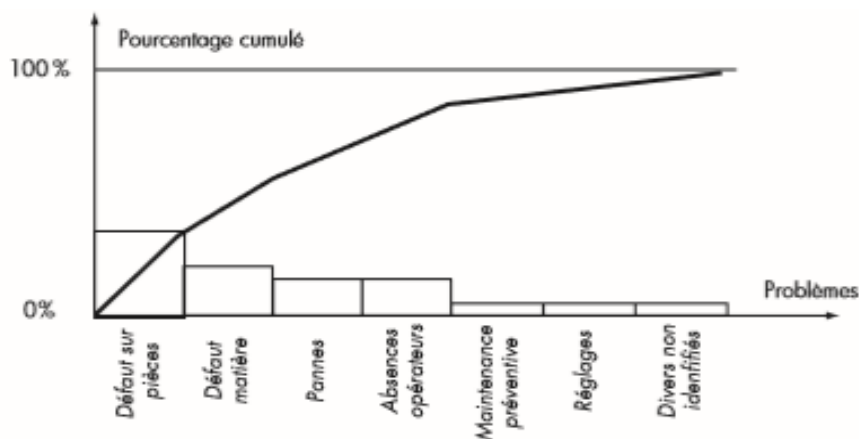
Le Principe des 5pourquoi est simple, c'est un outil qui se pratique en groupe, où l'on pose un questionnement ,à chaque fois on cherche le pourquoi de la chose jusqu'à ce que l'on arrive à la cause racines de la situation<sup>41</sup> ,On peut en effet l'utiliser dans un cadre préventif aussi .

-Diagramme de Pareto :

Comme chaque problème est constitué d'un ensemble de petits problème, il est difficile de savoir comment les résoudre ,le diagramme de Pareto (du nom de son inventeur) permet de classer les données selon leur importance ( de la plus importante à la moins importante) , afin de se consacrer à l'essentiel<sup>42</sup>.

Il est donc indispensable d'ordonner les différentes causes , l'exemple ci-dessous illustre cet outil :

**FigureI.2.5 :** Analyse des causes des arrêts sur une machine



**Source :** Daniel Duret, La qualité en production de l'iso 9000 à Six sigma, edition eyrolles , France ,p132

Donc d'après le diagramme, les deux éléments sur lesquels le groupe doit travailler en priorité sont les défauts sur pièces et les défauts matière.

<sup>41</sup> Jean Marc Gallaire, Op.cit ,p70

<sup>42</sup> Kaoru Ishikawa , la gestion de la qualité , edition Dunod , Paris, 2007, p51

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

L'analyse de Pareto permet de connaître les problèmes les plus importants. Il faut maintenant identifier les causes ,grâce au diagramme d'Ishikawa

### -Diagramme d Ishikawa :

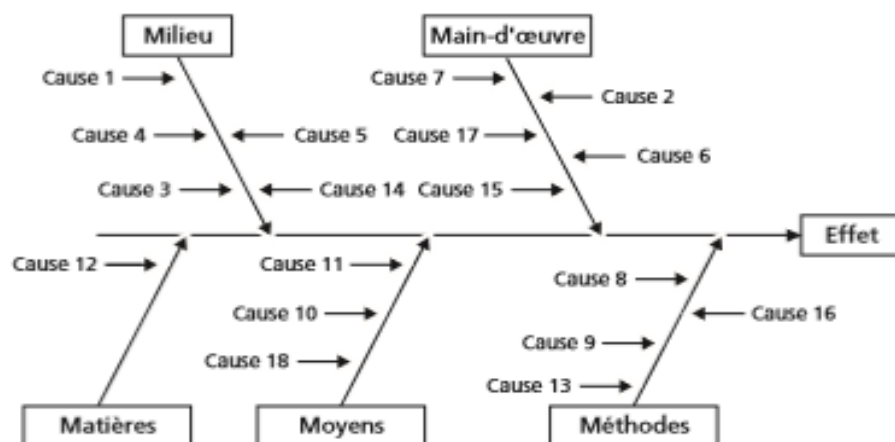
C'est un outil qui met en évidence les causes des problèmes et leurs effets , en prenant en considération un classement que l'on nomme « 5 M » :

Main d'oeuvre ,Matériel , Matière , Méthode , Milieu

La méthode des 5 M ou « causes effets » est une méthode structurée , elle comporte 4 phases<sup>43</sup> :

- Phase de définition du problème : l'animateur choisit et explique le sujet ( problème)
- Phase de production d' idées : le groupe définit toutes les causes possibles
- Phase de construction du problème : le groupe affecte les causes aux familles selon leurs nature
- Phase d'exploitation : le groupe se concerta , et se met d'accord sur les causes . et si c'est possible une investigation sur terrain devra être faite.

**Figure I.2.6 :** Diagramme d'Ishikawa ( cause/effet)



**Source :** Jean marc Gallaire ,les outils de la performance ,Edition Eyrolles, Paris ,2008 , p83

Milieu : l'environnement du travail pouvant affecter les différentes tâches du processus , les causes liées aux moyens c'est-à-dire les machines et matériel utilisés pour effectuer les tâches , celles de la matières sont les causes relatives aux composants du produit de même celles des méthodes sont liées au process, aussi les causes de la mains d'œuvres sont liées au personnel,et leur maîtrise.

<sup>43</sup> Roger Ernoul,Op.cit, p53

## Chapitre I : Le management des opérations de production et de la qualité

---

La qualité est un point essentiel dans le processus de production étant donné l'aspect concurrentiel auquel une entreprise doit faire face. La notion de Qualité est réellement devenue un des «fondamentaux» de toutes les organisations (qu'elles soient publiques ou privées, grandes ou petites). Elle est aussi au cœur de nos préoccupations quotidiennes en tant que consommateurs, voire en tant que citoyen .

A la fin de ce chapitre nous dirons qu'il existe une relation étroite entre la qualité ; la Supply chain et les opérations de production , car la recherche des causes de non qualité suppose une analyse de la production , des modes opératoires , et l'exécution des tâches et non pas seulement le contrôles de la qualité des produits . De plus le contrôle statistique des procédés va aider à maîtriser la variabilité du processus .

***Chapitre II : Les fondements de la Supply Chain et du Lean Six Sigma***

Nous allons en premier lieu parcourir à travers ce chapitre la littérature traitant des sujets qui entourent notre travail. Dans un second lieu expliquer les concepts liés au Supply chain management ensuite les concepts de méthodologie Lean Six Sigma et sa philosophie. Dans un troisième lieu nous nous attarderons sur les différents outils et méthodes auxquels nous avons fait appel lors de notre travail.

### **Section I : Généralités sur le Supply Chain Management**

Le Supply Chain Management est un domaine qui s'occupe , des activités en amont, en interne et en aval ; qui privilégie l'optimisation des processus dans chaque segment.

#### **1.1.Cadre conceptuel du Supply Chain Management**

D'après François Blondel , directeur général et cofondateur de la société Kardol, spécialisée dans la conception, l'intégration et la mise en œuvre de progiciels de gestion intégrée (PGI ou ERP) dans les entreprises industrielles , il définit le SCM comme suit<sup>1</sup> : « Le concept de «Supply Chain Management» ou SCM ou gestion intégrée de la chaîne logistique vise à gérer et planifier les flux pour agir sur le cycle complet de production, des approvisionnements à la mise à disposition du client, parfois jusqu'au linéaire de la grande distribution ».

Selon « *Georges Javel* », Professeur à l'université de Nantes : « La gestion de la chaîne logistique globale est l'expression francisée du SCM bien qu'elle ne fasse pas apparaître les termes de pilotage, d'optimisation ou d'entreprise étendue qui caractérisent ce type de progiciel et le mode d'organisation qu'il entraîne. Parfois également définie comme la gestion du flux physique alimentant l'entreprise, on peut décrire les outils SCM comme une couche décisionnelle au-dessus de la couche opérationnelle informatisée par les ERP. L'accent mis sur l'aspect logistique traduit également une orientation plus centrée sur le client que sur le produit. En effet, un outil de pilotage réagissant rapidement aux modifications de la demande en réduisant les délais et les coûts, permet de fabriquer ce que le client veut plutôt que de lui vendre ce que l'on a produit. Contrairement aux ERP qui offrent aux entreprises une visibilité de son activité actuelle, les progiciels SCM doivent permettre d'anticiper les décisions avec une vision transversale »<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> François Blondel , Gestion industrielle, édition Dunod,2eme édition, Paris,2006 , p211

<sup>2</sup> Georges Javel ,Organisation et gestion de la production , édition Dunod,4eme édition,Paris,2010,p248

« Alain Courtois » définit la supply chain comme étant<sup>3</sup> : « le processus global de satisfaction des clients par la création d'une chaîne de valeur qui intègre de façon optimale l'ensemble des acteurs à l'origine de la réalisation d'un produit ou d'une famille de produits ».

Pour résumer le supply chain management est un domaine qui vise à gérer les différentes fonctions en amont , en interne, et en aval ( approvisionnement , production , distribution ..) , l'objectif est de réduire les délais et donc les couts grâce à la connectivité des flux et au déploiement d'outils et méthodes , permettant d'atteindre la performance .

### **1.2.Les principes de la Supply Chain :**

La construction d'une supply chain devrait être fondée sur une stratégie d'entreprise réfléchie, qui doit incorporer les principes suivant<sup>4</sup>.

- ✓ La distinction entre activités « avec et sans valeur ajoutée » : afin d'essayer de réduire le nombre des opérations n'ajoutant pas de valeur au produit mais assurent simplement que les choses se passent comme prévues.
- ✓ La « différenciation retardée », peut créer un avantage concurrentiel important dans une Supply chain . à titre d'exemple Ikea : en aval, le client effectue lui-même la différenciation retardée et plus encore, fait une partie du travail, l'assemblage final.
- ✓ L'idée d'appartenance à une chaîne logistique ; en développant une culture d'entreprise focalisée sur la voix du client ( client final) , l'entreprise connaît mieux son rôle présent et futur dans la satisfaction de ses besoins et attentes du client.

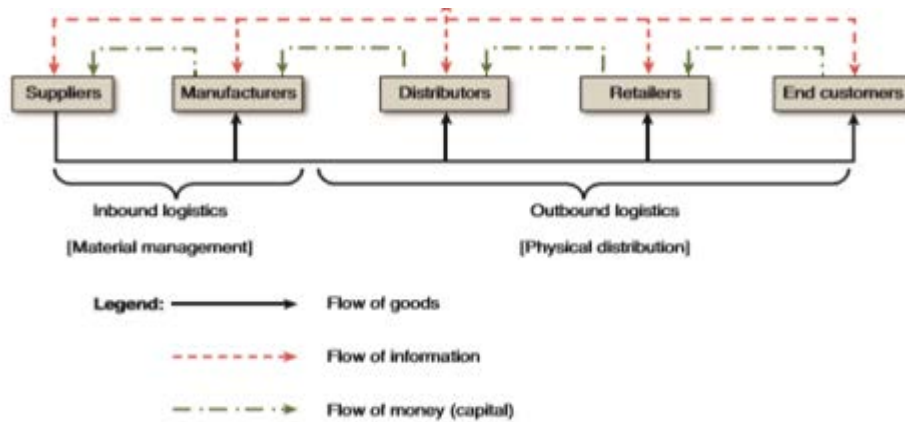
---

<sup>3</sup> Alain Courtois , Gestion de la production , édition d'organisation ,4eme édition, Paris,2013 ,p381

<sup>4</sup>Bill belt , Les basique de la gestion indus ,édition Eyrolles, Paris , 2008, p101

La figure ci-dessous représente le processus supply chain :

**Figure II.1.1** : Le processus supply chain



**Source** : Hokey min , the essential of supply chain management, édition Pearson , 2015,p2

Dans une chaîne logistique , Il existe 5 maillons qui sont fournisseurs ( suppliers) ,producteurs ( manufacturers) , distributeurs, détaillants , client final ; de même trois flux le flux d'information ,le flux monétaire et le flux de matière

les flux de matière ( flow of goods) , le flux d'information ( flow of information ) relie les cinq maillons de la supply chain d'une manière étroite tandis que le flux monétaires ( flow of money) relie que deux maillons à la fois.

### **1.3.Les dimensions de la supply chain :**

il existe trois dimensions de la gestion de la chaîne logistique<sup>5</sup>:

- Coordination intra-fonctionnelle : elle administre les activités et les processus d'une fonction spéciale (par exemple, de la logistique) d'une entreprise
- Coordination inter-fonctionnelle; entre la logistique et les achats ; la logistique et la production ; la logistique et le marketing ; parmi les domaines fonctionnels de l'entreprise
- Coordination inter-organisationnelle, qui a lieu entre les entreprises légalement séparé: tels que les fabricants et leurs fournisseurs.

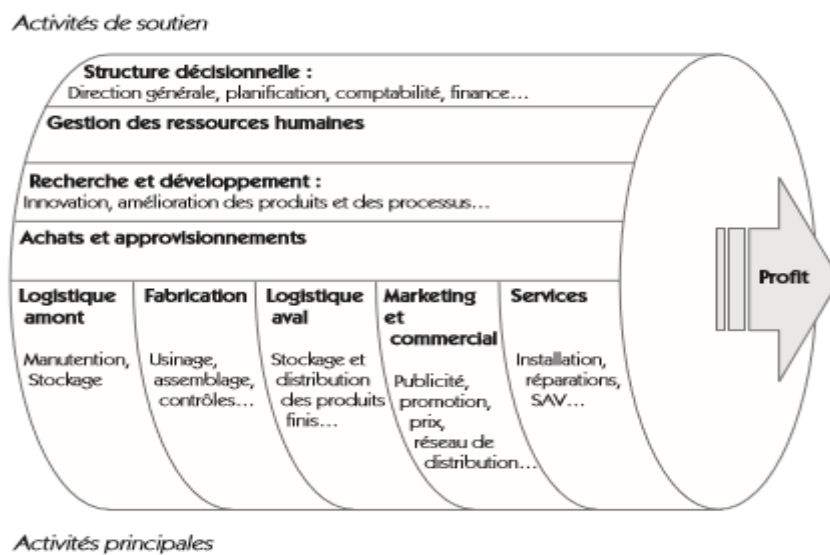
<sup>5</sup> Hokey Min, The essentials of supply chain management , édition Pearson, USA,2015, P19

### 1.4. Supply chain et chaîne de valeur

Les processus jouent un rôle très important dans la création de la chaîne de valeur. Car pour bien piloter une supply chain nous devons nous appuyer sur des éléments clés et qui ne sont visible qu'à travers un processus bien structuré<sup>6</sup>.

On peut dans un premier temps observer les chaînes de valeur internes de chaque organisation

**Figure II.1.2 :** La chaîne de valeur interne à l'entreprise



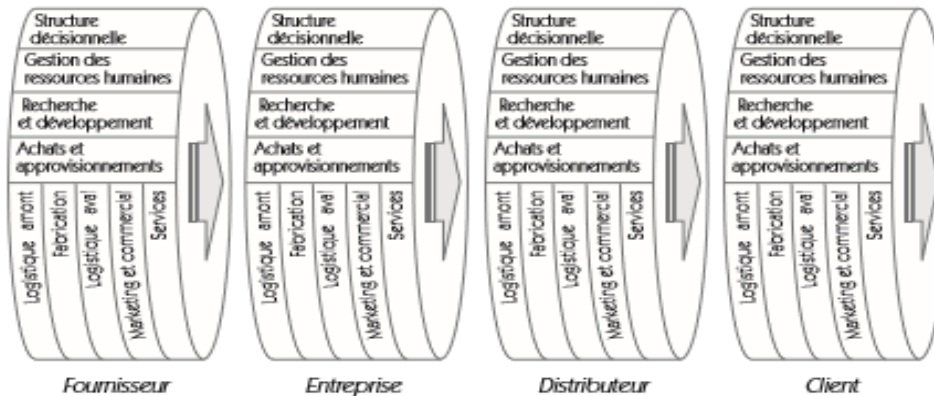
**Source :** Alain Courtois ,Gestion de la production, édition d'organisation,4eme édition, Paris ,2003, p385

L'analyse de ces différentes fonctions de la chaîne de valeur permet d'identifier les points clés de la performance supply chain et de cerner les freins et les menaces. Nous distinguons deux types d'activités : activités principales ( logistique amont, fabrication , logistique aval , marketing et commercial , service ). Il faut toujours se poser la question : existent-il des problèmes à ce niveau ? , nous pouvons utiliser les outils du lean production pour arriver à nos fins ( 5pourquoi )

<sup>6</sup> Alain Courtois ,Op.cit,p 385

De plus , il existe une chaîne de valeur externe , qu'on doit prendre en considération pour piloter une supply chain , le schéma ci-dessous illustre cela :

**Figure II.1.3 : La chaîne de valeur externe**



**Source :** Alain Courtois ,Gestion de la production ,édition d'organisation , 4eme édition , Paris, 2003 ,p386

L'analyse de la chaîne de valeur externe va permettre de porter un regard sur la chaîne logistique dans sa globalité , on distingue la chaîne de valeur de chacun des acteur de la supply chain ( fournisseur, entreprise, distributeur , client )

Son but est d'identifier<sup>7</sup> :

- Les activités qu'il faudra développer
- Les activités qu'il faudra supprimer
- Les activités inutiles dans la satisfaction du client
- Les activités qu'il faudra créer

### **1.5.Distinction entre Supply chain et logistique :**

Les deux expressions sont distinguées , le « Management de la Supply Chain » renvoie au Management industriel et les opérations qui y sont liées tandis que « La logistique » renvoie directement au transport au magasinage/stockage<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Alain Courtois , Op.cit,p 386

<sup>8</sup> Yves Pimor , Logistique , édition Dunod , 5eme édition , Paris , 2008,p5

### A. La logistique :

Selon YVES PIMOR Ancien directeur de la stratégie et des études logistiques à France Télécom, « La logistique recouvre toujours des fonctions de transport, stockage et manutention et, dans les entreprises de production, tend à étendre son domaine en amont vers l'achat et l'approvisionnement, en aval vers la gestion commerciale et la distribution. On cite souvent la définition d'origine militaire : la logistique consiste à apporter ce qu'il faut, là où il faut et quand il faut. »<sup>9</sup>

De là, nous pouvons dire que la logistique est l'ensemble des activités qui englobent principalement le transport de la marchandises , le stockage et la manutention.

### B. Les différents type de logistique :

On peut cependant distinguer différentes logistiques par leur objet et leurs méthodes<sup>10</sup> :

- *Logistique d'approvisionnement* qui permet d'alimenter les usines en matières premières , composants et sous-ensembles nécessaires à la production ;
- *Logistique d'approvisionnement général* qui permet d'apporter les produits divers dont des entreprises de service ou des administrations ont besoin pour leur activité (fournitures de bureau par exemple) ;
- *Logistique de production* qui consiste à apporter aux ateliers de production les matériaux et composants nécessaires à la production et sa planification ; cette logistique tend à absorber la gestion de production toute entière ;
- *Logistique de distribution*, qui consiste à apporter le produit fini au consommateur final, soit dans les grandes surfaces commerciales ;
- *Logistique militaire* qui vise à transporter sur le champ des opérations, les forces et tout ce qui est nécessaire à leur mise en œuvre opérationnelle et leur soutien ;
- *Logistique de soutien*, qui vise à organiser tout ce qui est nécessaire pour maintenir en opération un système complexe, y compris à travers des activités de maintenance ;
- *Reverse logistics*, parfois traduites en français par « logistique à l'envers », « rétro-logistique » ou encore « logistique des retours », qui consiste à reprendre des produits dont le

---

<sup>9</sup>Yves Pimor , Op.cit ,p2

<sup>10</sup>Ibid, p4

client ne veut plus ou veut faire réparer, ou encore à traiter des déchets industriels, emballages.

### **1.6.Indicateurs de performance des processus :**

Selon Alain Courtois : « Un indicateur de performance est une donnée quantifiée qui mesure l'efficacité de tout ou une partie d'un processus ou d'un système, par rapport à une norme, un plan ou un objectif qui aura été déterminé et accepté, dans le cadre d'une stratégie d'ensemble »<sup>11</sup>

On distingue trois type de KPI<sup>12</sup> :

*Processus KPI* : Mesure l'efficacité ou la productivité d'un processus , comme le temps de cycle de réparation d'un produit

*Input KPI* : Mesure les ressources investies et utilisées dans un processus de production pour générer des résultats commerciaux: tels que les dollars dépensés sur les budgets de recherche et développement ou affectés à la formation des employés

*Output KPI* : Mesure les résultats financiers et non financiers des activités telles que: le retour sur investissement , la valeur ajoutée économique , et la part de marché.

### **1.7.Les stratégies Pull et Push :**

La décision quant à la façon dont votre entreprise, achète, produit, distribue des biens et des services peut façonner la stratégie de la chaîne d'approvisionnement de l'entreprise<sup>13</sup>.

Dans un sens large, cette décision peut être basée sur les deux catégories distinctes de la stratégie d'entreprise. Ces catégories sont la stratégie pull( tiré) et push ( poussé).

**Pull** : dans ce cas , on ne produit en amont que ce qui est demandé par le stade aval ,qui lui-même produit en fonction de sa propre demande aval .

**Push** : il convient ici d'anticiper la demande par une programmation prévisionnelle, cela va engendrer un cumul de stock

---

<sup>11</sup> Alain Courtois ,Op.cit , p 361

<sup>12</sup> Hokey Min , Op.cit ,P425

<sup>13</sup> Alain Chapdaniel , supply chain , édition lavoisier , paris ,2010, P41

Le tableau ci-dessous explique la différence entre les deux stratégies :

**Tableau II.1.1** : la différence entre stratégies Pull et Push

Differentiator	Push Strategy	Pull Strategy
Prime business driver	• Maximize the utilization of physical and human resources or infrastructure at the lowest cost.	• High levels of customer service through quick responsiveness and flexibility to meet fluctuating and uncertain customer demand.
Supply chain strategy	• Plan and operate based on the anticipated demand. • Rely on demand forecasting and S&OP. • Maximize economies of scale and volume discounts.	• Operate in response to actual customer demand. • Explore postponement for customization. • Emphasize lean principles.
Lead time	• Long, but a prime focus should be to reduce lead time.	• Short.

**Source** : Hokey Min , The essentials of Supply Chain Management , édition Pearson, 2015,p47

La différence est basée sur des paramètres clés tels que le lead time. Si nous voulons diminuer le Lead time, alors l'adoption de la stratégie pull (production tirée) qui grâce à la flexibilité de sa production basée sur la demande, ne produit que ce qui est vendu, c'est le principe de make to order en réponse à une demande fluctuante et incertaine grâce à un service clientèle rapide et flexible en s'appuyant sur les principes du Lean. A l'inverse, la stratégie push a un lead time plus long et la production se base sur l'anticipation de la demande par le marché tout en tentant de maximiser l'utilisation des ressources aux coûts les plus bas.

### **1.8.Le Juste à temps :**

Au Japon s'est développé un nouveau mode d'organisation industrielle visant à augmenter la réactivité d'une entreprise. Le but est d'augmenter la réactivité . Il faut donc travailler en flux tiré . (stratégie pull ) <sup>14</sup>

Ce concept consiste, comme son nom l'indique, à fabriquer ou approvisionner des produits juste à temps, c'est-à-dire ni trop tôt (pour ne pas augmenter les en-cours), ni trop tard (pour satisfaire le client). Il faut donc obtenir :

- le produit voulu ;

<sup>14</sup> Georges Javel ,Op.cit , p290

- au moment voulu ;
- dans la quantité voulue ;
- dans la qualité voulue.

C'est, en fait, l'objectif de toutes les gestions de production traditionnelles et pourtant les entreprises s'écartent de ce principe malgré leur volonté de faire du juste à temps.

### **1.9.La performance de la chaine logistique :**

Aujourd'hui la performance se mesure en terme de réduction de temps de coûts et aussi en terme de service au client .

On entend par « coût de service »<sup>15</sup> :

- coûts liés à la possession du stock ( vol , obsolescence)
- coûts liés au transport et à la manutention de la marchandise (transport proprement dit , assurance du matériel)
- coûts d'administration et de gestion de la distribution (planification et programmation des opérations logistiques )

#### **A. Les différentes mesures de la performance :**

La performance peut être étudiée de différentes manières<sup>16</sup> :

- La performance théorique d'une supply chain virtuelle : dessinée sur le papier pour la mise sur le marché d'un nouveaux produits fabriqués dans un nouveau site de production pour un nouveau marché.
- La performance théorique d'une supply chain réelle : quelle est la performance de la supply chain si tout se passait bien , pas de rupture de la MP ou composant ,pas de problème de qualité en production
- La performance réelle constatée sur terrain impactée par les aléas de tout les jour et les niveaux de performance réelles de chacun

---

<sup>15</sup> Jean Laurentie, Processus et méthode logistique , édition AFNOR ,Paris, 2013 ,P234

<sup>16</sup> Alain chapdaniel ,Op.cit , p100

## Chapitre II : Les fondements de la Supply Chain et du Lean Six Sigma

- La performance en terme de robustesse ( la supply chain sait elle répondre au double des commandes sur un jour ?une semaine ?)
- La supply chain est elle réactive et souple ( peut elle satisfaire une demande urgente ,ou livrer un produit non standard à un nouveau client ?)

### B. Le Délai comme critère décisif :

Le délai de mise à disposition du produit, en est un élément important<sup>17</sup> :

L'entreprise est jugée par le respect des dates de livraison annoncées , le respect de ces dates quant-à-lui , dépend de la qualité de son système de production et distribution, la qualité passe obligatoirement par la maîtrise des délais .

Nous nous trouvons comme en fabrication devant un processus qu'il faut maîtriser , mais à la différence de la fabrication ces processus s'étalent dans l'espace et sont réalisés par des acteurs différents à contrario du processus de fabrication .

### 1.10. Démarche d'excellence opérationnelle en Supply Chain :

Les démarche d'excellence opérationnelle ont été décrite et approuvée dans les entreprise , notamment au travers des démarche Lean et Six Sigma , mais essentiellement sur des processus d'exécution , il convient donc d'adapter ces éléments au domaine des métiers de la supply chain<sup>18</sup> .

**Tableau II.1.2 :** différence entre une approche classique et une approche de résolution de problème en supply chain

Résolution de problème classique	Résolution de problème en Supply Chain
Un seul flux ou un seul processus transactionnel identifié	Plusieurs processus itératifs et corrélés
Physique	Information
Performance unitaire	Performance globale
Opérateur-Maitrise	Maitrise-Management

**Source :** Michel Fender , Le supply chain management,édition Dunod, Paris , 2012 , p158

<sup>17</sup> Jean Laurentie,Op.cit ,p195

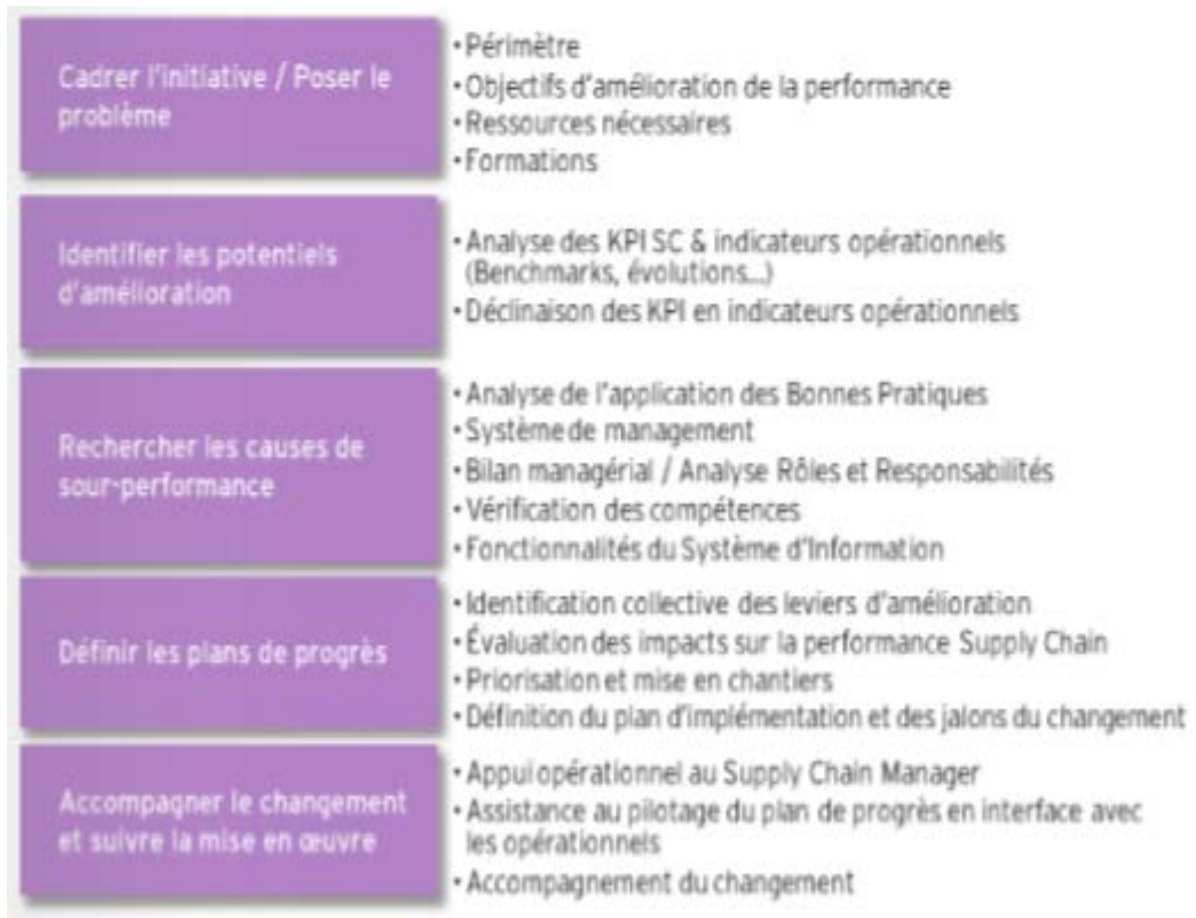
<sup>18</sup> Michel Fender , Le supply chain management, édition Dunod, Paris , 2012 , p158

## Chapitre II : Les fondements de la Supply Chain et du Lean Six Sigma

Les différences notables concernent l'intégration du système d'information, la prise en considération de la performance de toute la chaîne logistique et non pas un seul maillon, de plus les changements étant plus lourds et plus longs à mettre en œuvre que dans une démarche classique.

Ci-après un exemple illustrant la démarche de résolution de problème dans la supply chain :

**Tableau II.1.3** : Démarche de résolution de problème dans la Supply Chain



**Source** : Michel Fender, Le supply chain management, édition Dunod, Paris, 2012, p159

Nous remarquons que la démarche de résolution de problème dans la supply chain est basée sur des étapes bien structurées, en commençant par le cadrage du problème et l'identification des potentiels à améliorer, suite à cela nous chercherons les causes des mauvaises performances que nous avons cadrer comme problème et nous définissons les plans d'amélioration et les leviers de progrès, enfin nous assistons le changement de même nous suivons la mise en disposition ou implémentation des plans d'améliorations/progrès.

### **1.11. Audit qualité logistique ; outil d'amélioration de la qualité logistique :**

Cette pratique est très récente , le but est de vérifier au-delà des performances mesurées<sup>19</sup> :

- Si le fonctionnement d'un site ou d'un système logistique est tel qu'il garantit une performance déterminée pour le cout le plus bas
- Quels sont les points à améliorer , en termes de performance de service et de coût
- Quels sont les plans et l'échéancier des améliorations nécessaires

### **1.12.L'évolution du système d'information :**

La présentation des divers progiciels disponibles pour la gestion opérationnelle, le décisionnel, le pilotage et l'analyse du client, montre à quel point l'informatisation du système d'information des entreprises est développée<sup>20</sup>.

D'après *George Javel* professeur à l'université de Nantes : « Il s'agit de moyens humains, organisationnels et techniques, structurés pour saisir, stocker, traiter et communiquer les informations de types divers, nécessaires à une entreprise ou à un organisme pour la réalisation de ses objectifs ».

Placé entre le système de pilotage et le système opérant, le système d'information participe à la fois au suivi et à l'automatisation du système de production, ainsi qu'à la gestion des informations opérationnelles et décisionnelles.

On a regroupé, autour de plusieurs familles, plusieurs outils ,on distingue<sup>21</sup> :

- ✓ les ERP : logiciels de gestion intégrée (exemple Oracle , SAP) ;
- ✓ les SCM : outils de pilotage, de planification et d'ordonnancement(exemple : APS advanced planning system) ;
- ✓ le Datawarehouse : entrepot de données ,utilisé par les outils d'aide à la décision;
- ✓ le CRM : outils de gestion de la relation client, qui permettent d'intégrer les clients dans le système d'information <sup>22</sup> (GRC) :

---

<sup>19</sup> Jean Laurentie, Op.cit ,P237

<sup>20</sup> George Javel , Op.cit, p252

<sup>21</sup> Ibid, p 227

<sup>22</sup> Ibidp251

## Chapitre II : Les fondements de la Supply Chain et du Lean Six Sigma

---

Etant donné que les outils de SCM recherchent à favoriser la satisfaction des attentes des clients, la mise en œuvre d'un CRM n'est pas neutre sur le plan organisationnel en plaçant le client, et non le produit, au centre de la stratégie de l'entreprise.

Cette gestion nécessite :

- l'adaptation de la production et de la logistique aux souhaits du client;
- la mise en place d'outils de dialogue et d'analyse du comportement;
- la mesure de la dimension financière de la fidélisation.

Il couvre :

- le marketing : gestion des prospects;
- la vente : gestion des clients;
- l'après-vente : gestion du support.

✓ SRM ( Supplier relationship management ) : La gestion de la relation avec les fournisseurs est un processus qui définit les relations à mettre œuvre entre une entreprise et ses fournisseurs .

Ce processus consiste à<sup>23</sup> :

- Choisir le type de relation à mettre en œuvre avec un fournisseur
- Améliorer certains processus conjoints (développement de nouveau produit , transport,,,) entre l'entreprise et le fournisseur
- Evaluer l'évolution de la performance du fournisseur

### ❖ Types de relation entre un client et son fournisseur :

Il existe trois types de relations<sup>24</sup> :

*Relation classique* : le client cherche à obtenir le meilleur prix de son fournisseur , il multiplie donc les sources d'approvisionnement et effectue de nombreuses transactions , il effectue souvent des inspections pour s'assurer de la qualité du produit.

---

<sup>23</sup> Remy le moigne , supply chain management , édition dunod, paris,2013, p60

<sup>24</sup> Ibid, p62

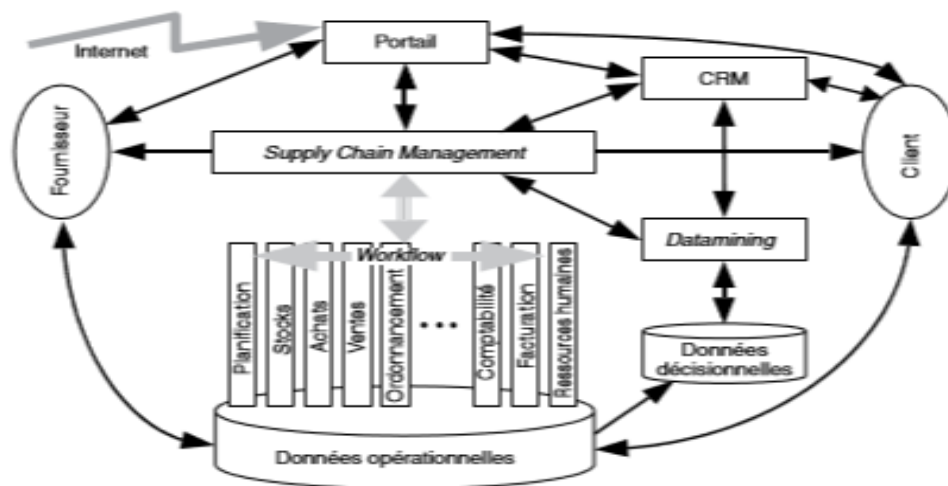
## Chapitre II : Les fondements de la Supply Chain et du Lean Six Sigma

*Relation de collaboration* : le client et le fournisseur, prennent chacun un ensemble d'engagement sur les prix, les quantités, la qualité ou encore les délais de livraison, le client met en place un accord commercial avec son fournisseur, il peut également mettre en œuvre des programmes de certification qui lui permettront de réduire ou de supprimer les inspections des fournisseurs certifiés.

*Relation de partenariat* : le client et le fournisseur, étudient ensemble les actions d'amélioration donc ils pourront tous les deux tirer avantage, une relation de partenariat implique souvent plusieurs représentants du client et du fournisseur qui participent à des groupes de travail transverses.

La figure ci-dessous schématise le système d'information :

**Figure II.1.4** : système d'information



**Source** : George Javel, organisation et gestion de la production, édition Dunod, 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 2010, p252

La figure au-dessus, montre les liaisons entre ces divers progiciels. Nous remarquons que le supply chain management est au cœur de l'organisation, et est lié à plusieurs acteurs grâce à plusieurs progiciels. Les liaisons du supply chain management, avec l'organisation de la gestion de production doivent être complétée par les outils de communication d'échange, de toutes les informations, soit au sein de l'entreprise, soit en externe avec les fournisseurs, les clients et même l'ensemble des acteurs de l'activité économique.

Nous finissons cette section en disant que la performance supply chain est dépendante du niveau de coopération entre les acteurs de la chaîne. Quant au niveau de coopération, il est en fonction de leur inter connectivité, afin d'améliorer la gestion de la supply chain . Il est à noté que pour atteindre l'excellence dans le cadre de la supply chain, il est nécessaire de déployer certaines méthodes et outils qualité et d'amélioration continue qu'on développera dans la section suivante

### **Section 2 : La combinaison Lean-Six Sigma**

Nous allons démontrer dans cette section l'utilité des méthode lean et six sigma dans le but d'améliorer la performance industrielle , de même que la démarche DMAIC et les différents intervenants dans un projet Six Sigma

#### **2.1. Définitions du Lean Six Sigma :**

Selon Matthew Franchetti ,Professeur et directeur à l'université de Toledo aux Etat-Unis, le Six Sigma est<sup>25</sup> : « Un système complet et flexible pour la réalisation , le maintien ,et la maximisation du profit. Elle est entraînée uniquement par une compréhension étroite des besoins des clients ; utilisation rigoureuse des faits , des données et des analyses statistiques; et une forte attention à la gestion , l'amélioration. Six Sigma vise à améliorer la qualité , la productivité et la performance. L'approche Six Sigma fournit une méthodologie pour atteindre cela et fournit un système sur lequel on peut fonder toute initiative d'amélioration, cette méthode repose en grande partie sur des données, des faits , et l'utilisation d' outils statistiques . Ce sont des outils statistiques puissants pour mener des expériences , la comparaison des données , et de fournir des informations importantes sur un processus, trouver les causes des problèmes et tirer des conclusions » .

Nicolas Volck, consultant sénior dans une société européenne, définit le Lean Six Sigma comme suit <sup>26</sup> :

« C'est une combinaison de Six Sigma (méthode qui vise à diminuer la variabilité observée dans une des données de sortie d'un processus) et de l'approche Lean (méthode qui vise à éliminer les « gaspillages » : temps d'attente ; reprises/ rebuts ; sur-qualité ; surproduction ; déplacements ; transport ; inventaires, et donc à diminuer le temps de cycle d'un processus). Lean Six Sigma permet donc d'améliorer tout processus, soit en diminuant la variabilité observée dans les données de sortie, soit en rendant le processus plus rapide, plus fluide » .

D'après Christian Hohmann, directeur associé au sein du cabinet Agamus Consult, en charge du pôle Lean et Supply Chain, le Lean Manufacturing est<sup>27</sup> :

---

<sup>25</sup> Matthew Franchetti, Lean Six Sigma for engineers and managers , édition CRC, Etats-Unis,2015, p6

<sup>26</sup> Nicolas Volck , Déployer et exploiter lean six sigma , édition Eyrolles , Paris,2009, p12

« Un mot anglais signifie littéralement «maigre». Le lean manufacturing, le plus souvent traduit par «production au plus juste», est fondé sur la recherche du minimalisme, du juste nécessaire pour produire, et plus largement pour satisfaire le client. Le lean manufacturing est une approche, un mode de pensée issu des expériences de Toyota, après des décennies de tâtonnements et d'apprentissage par essais et erreurs. Il procède du constat que les processus mis en œuvre pour satisfaire un client sont alourdis, en quelque sorte rendus obèses, par une multitude de gaspillages, d'opérations inutiles, qui ne créent aucune valeur mais consomment néanmoins des ressources.

Nous pouvons dire que ,le Lean-Six Sigma , sont deux méthodes d'amélioration de la qualité des processus, cette amélioration se traduit par la réduction des délais donc des défauts et erreurs de fabrication et l'élimination des temps ou gestes à non-valeur ajoutée. Le Lean est une méthode japonaise ,qui vise à éliminer Mudas (gaspillages) , et le six sigma est une méthode qui vient des Etats-Unis , son but est de rendre les processus ( en amont , interne ou aval ) plus robuste et capable .

### **2.2.Spécificités du Six Sigma :**

Avec Six Sigma la manière d'aborder la qualité a changé<sup>28</sup> :

Notamment par une vision plus économique sur la question, tout en s'orientant sensiblement vers le client, le principe de cette méthode étant de prendre en considération les exigences du client. Un nombre important des méthodes et outils utilisés par le Six Sigma existait déjà. Mais l'aspect novateur de la démarche est la fédération de toutes ces méthodes autour d'un même objectif.

La démarche Six Sigma est aussi novatrice au travers du fait qu'elle soit déclinable sur les trois niveaux décisionnels de l'entreprise : Stratégique, tactique et opérationnel. Au cours d'une réflexion Six Sigma, il convient donc de se poser les bonnes questions. Telle que : Comment exploiter les outils à disposition ? De quelle manière les déployer ? Comment coordonner entre les différentes démarches. C'est bien depuis cette structuration et hiérarchisation des outils à disposition que ressort le potentiel de la méthode Six Sigma.

---

<sup>27</sup> Christian Hohmann , Technique de productivité, édition Eyrolles ,Paris,2009 ,p43

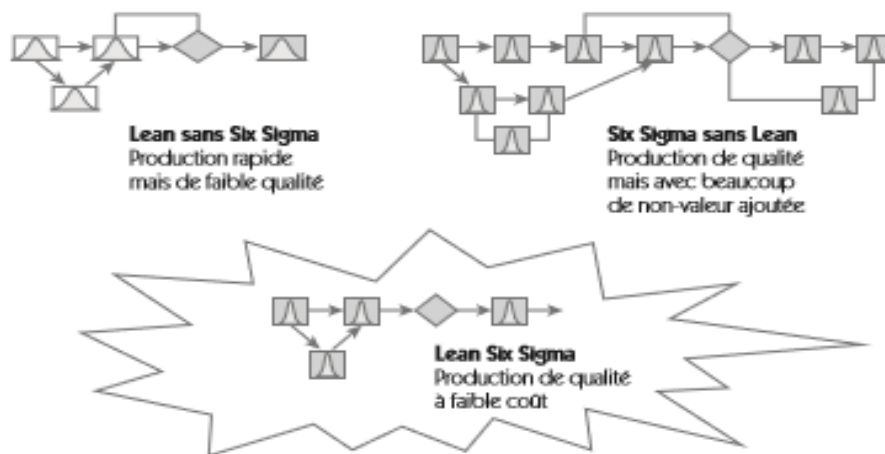
<sup>28</sup> Maurice Pillet , Six sigma : comment l'appliquer , édition d'organisation , Paris, 2004 , p8

### 2.3. Le Six Sigma dans un environnement Lean :

Le Lean Management a pour objectif d'améliorer la performance industrielle tout en réduisant les délais et le coût. Afin d'arriver à cette fin, il convient de se concentrer sur 4 points essentiels<sup>29</sup> :

- La suppression de tous les gaspillages.
- Une production en flux tendus.
- Un management de la qualité favorisant l'amélioration continue.
- Un esprit de perpétuelle analyse des besoins de ses clients.

**Figure II.2.1 :** Complémentarité du Lean et Six Sigma



**Source :** Maurice Pillet, Six-Sigma : Comment l'appliquer, édition d'organisation, Paris, 2004, p12

Nous remarquons d'après la figure ci-dessus, que l'utilisation du Six sigma diminue la variabilité du processus mais entraîne beaucoup de non-valeur ajoutée et donc des pertes de temps, tandis que l'adoption de la méthode Lean le rend plus rapide, grâce à l'élimination des tâches qui ne contribuent pas au bon fonctionnement du processus.

Le Six Sigma s'appuie notamment sur les méthodes du Lean qui visent à réduire le gaspillage. A leur tête les 7 Muda (gaspillage en japonais). Dans un milieu industriel, les sept principales sources de gaspillage sont identifiées comme étant<sup>30</sup>:

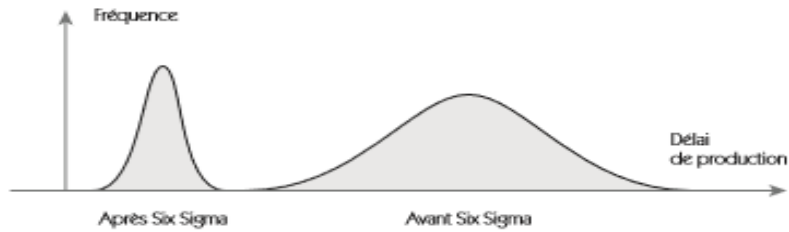
<sup>29</sup>Maurice Pillet, Opcit, p12

1. *Surproduction* : on continue à produire alors que l'ordre de fabrication est soldé.
2. *Attentes* : l'opérateur passe un pourcentage de temps important à attendre la fin des cycles de la machine. Les temps de cycles ne sont pas équilibrés, les processus ne sont pas en ligne.
3. *Déplacements inutiles* : par exemple lorsqu'une surproduction a été réalisée, on doit emmener le surplus dans le stock puis le ressortir, d'où deux déplacements sans apport de valeur ajoutée.
4. *Opérations inutiles* : tendance de tous les opérateurs à atteindre des niveaux de spécification qui vont au-delà des attentes des clients. Cela est particulièrement vrai pour des défauts visuels. Il en résulte une augmentation des temps de production, du nombre de retouches, de rebuts, et donc des coûts. D'où l'intérêt de parfaitement définir le niveau attendu pour chaque spécification et de se donner les moyens de mesurer correctement ces spécifications.
5. *Stocks excessifs* : outre les aspects coûts, les stocks excessifs conduisent à des gaspillages de temps pour retrouver la référence.
6. *Gestes inutiles* : par une mauvaise conception des postes de travail, on diminue considérablement l'efficacité de ces derniers en imposant des déplacements, des gestes, des transports inutiles.
7. *Défauts* : le processus génère de la non-valeur ajoutée, il faut attendre pour avoir de nouvelles matières premières, les défauts peuvent ne pas être vus alors que l'on passe à l'opération suivante.

---

<sup>30</sup> Maurice Pillet ,Op.cit ,p14

**Figure II.2.2** : Réduction du cycle de production avec Lean Six Sigma



**Source** : Maurice Pillet, Six sigma : comment l'appliquer , édition d'organisation ,Paris 2004,p14

La figure au-dessus ,montre que la réduction des gaspillages se traduit par une réduction considérable des cycles de production, autrement dit une réduction de la variabilité des processus .

### 2.4. Les apports complémentaires de Lean et Six Sigma :

La figure ci-dessous représente les :<sup>31</sup>

**Tableau II.2.1 :** La complémentarité du lean et du six sigma

Lean	Six Sigma
<p><i>Objectifs principaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Éliminer les gaspillages ;</li> <li>• Rapidité avec moins de ressources (« Faire plus, plus vite ») ;</li> <li>• Approche intuitive, résolution de problèmes simples.</li> </ul>	<p><i>Objectifs principaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire la variabilité ;</li> <li>• Qualité ;</li> <li>• Approche analytique et rationnelle, résolution de problèmes complexes.</li> </ul>
<p><i>Outils exploités (exemples)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Value Stream Mapping, 5S ;</li> <li>• Analyse de la valeur ajoutée ;</li> <li>• Juste À Temps ;</li> <li>• Standardisation des méthodes de travail ;</li> <li>• Kaizen.</li> </ul>	<p><i>Outils exploités (exemples)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voix du Client (VOC) ;</li> <li>• Statistiques ;</li> <li>• Outils par étapes du DMAIC (SIPOC, Ishikawa, AMDEC...);</li> <li>• Cartes de contrôle.</li> </ul>
<p><i>Résultats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Résultats visibles à court terme, par « petits pas », vers la pérennisation.</li> </ul>	<p><i>Résultats</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• « Fruits mûrs » (gains relativement rapides) ;</li> <li>• Résultats à moyen et long terme.</li> </ul>

**Source :** Nicolas volck ,Deployer et exploiter lean six sigma, Paris ,2009, page 28

Nous remarquons , que le lean est une méthode intuitive et qui demande du bon sens généralement , contrairement à six sigma qui est une méthode plus poussée , c'est pour cela que cette dernière prend toujours le dessus dans le déploiement de projet d'amélioration continue.

---

<sup>31</sup> Nicolas volck ,Op.cit ,p 28

### **2.5.L'évolution du Lean Six Sigma :**

Lean Six Sigma est apparu dans le monde industriel<sup>32</sup> :

Le concept du Lean Management est lui né chez Toyota. Quant au Six Sigma c'est Motorola à la fin des années 1980 qui a été pionnier, avec un déploiement qui lui aurait permis d'économiser deux milliards de Dollars sur quatre ans. Par la suite Texas Instrument et General Electric ont lancé leurs programmes Six Sigma avec une large communication sur les résultats.

Les systèmes de production ont été les premiers à mettre en application les démarches Lean Six Sigma. Par la suite le reste des secteurs s'y sont lancés jusqu'à même atteindre les administrations telles que les gouvernements. Les deux approches Lean et Six Sigma ont été d'abord utilisées séparément, puis par la suite combinées en raison de leur complémentarité. La satisfaction du client et l'excellence opérationnelle sont les cibles communes des deux méthodes.

Les défis que les entreprises affrontent aujourd'hui sont devenus complexes. L'entreprise doit sans cesse innover, améliorer la qualité, évoluer dans des contextes changeants. Afin de tenir ce pari, L'entreprise doit être « Lean » dans son organisation. Il est impératif d'améliorer la productivité et de s'appuyer en continue sur des actions de progrès.

### **2.6.Contrôle statistique de la qualité :**

Le contrôle statistique se fait tout au long de la création des produits ,on prélève des échantillons ,on fait les test, on mesure les échantillons et l'on rapporte les observations sur des cartes appelées carte de contrôle:

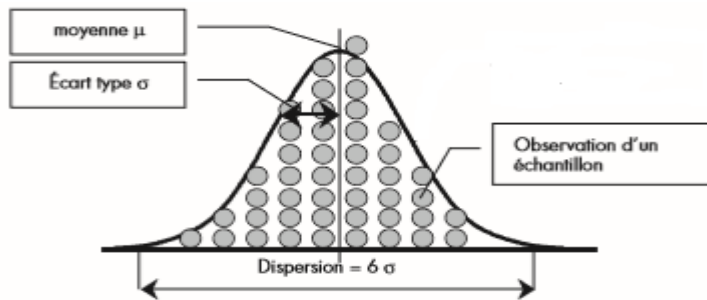
---

<sup>32</sup> Maurice Pillet ,Op.cit ,p1

### A. Variation dans les processus :

Les opérations effectuées dans une entreprise, qu'elle soit manuelle, automatisée ou autre, n'est jamais stable, en effet elle comporte toujours un taux de variabilité<sup>33</sup>.

**Figure II.2.3 :** Courbe en cloche



**Source :** Daniel Duret, qualité en production, édition Eyrolles, 3ème édition, 2008, p221

Le graphe représente la distribution d'un échantillon (se sont des outputs d'un processus), qui sont dispersés et décentrés par rapport à la moyenne qui est censé être la voix du client.

D'après la représentation ci-dessous, nous pouvons distinguer deux notions de la statistique permettant de décrire la distribution :

- La valeur moyenne de la distribution ( $\bar{x}$  pour l'échantillon,  $\mu$  pour toute la population) qui est une évaluation du centrage des données.
- L'écart-type de la distribution (noté  $\sigma$ ) qui est une mesure de la dispersion des données

Il existe deux types de causes de variation des processus. À l'origine de ces variations et de la maîtrise des processus, il y a des causes communes et des causes spéciales<sup>34</sup> :

#### Les causes communes :

Provoquent des variations naturelles, normales. Ce sont des sources de variations aléatoires, dues au hasard, donc non maîtrisables. Elles sont toujours présentes, nombreuses aussi mais leur origine est impossible à identifier au niveau du processus, et ne peuvent être totalement éliminées mais peuvent être réduites.

<sup>33</sup> William Stevenson, la gestion des opérations, Chenelière, 2ème édition, 2007, 419

<sup>34</sup> Frédéric Canard, Management de la qualité, Edition Lextenso, Paris, 2009, p77

## Chapitre II : Les fondements de la Supply Chain et du Lean Six Sigma

---

Les causes communes sont souvent représentées par 5 facteurs composant un processus de production et désignés comme les «5 M» (Machines, Méthodes, Matières, Main d'œuvre, Milieu).

Si la variabilité du processus est due aux causes communes seulement , cela veut dire que le processus est maitrisable car , les échantillons se situent à l'intérieur des deux bornes.

### Les causes spéciales :

Provoquent des variations accidentelles, «anormales». Ce sont des causes spécifiques, souvent imprévisibles mais que l'on peut identifier et éliminer.

Généralement elles sont dues à des changements (un changement nécessitant un besoin de formation du personnel, un changement d'équipe, de technicien sur une machine, le dérèglement d'une machine, la panne d'un équipement, des conditions climatiques particulières). Contrairement aux causes communes, elles sont en général peu nombreuses mais ont un effet important.

L'apparition d'une cause spéciale nécessite une intervention sur le processus.

### B. Capabilité du processus :

Selon Daniel Duret : « La capabilité d'un processus désigne l'aptitude de ce dernier à réaliser une performance demandée. C'est donc la capacité du processus à opérer à l'intérieur du seuil de tolérance. La capabilité est un indicateur de performance quantitatif, défini par le rapport entre la performance demandée (l'objectif, fixé par le client) et la performance réelle du processus (ce qui est réalisé) » .Il existe deux types d'indicateurs de capabilité<sup>35</sup> :

- La capabilité long terme, notée *PP* ou *Ppk*, désigne la réalité de l'ensemble des produits livrés. Elle traduit la performance du processus.
- La capabilité court terme, notée *CP* ou *Cpk*, désigne la dispersion sur un temps très court. Elle traduit la capabilité du processus.

---

<sup>35</sup> Daniel Duret ,Qualité en production de l'ISO 9000 à Six Sigma , édition Eyrolles , 3 eme édition,Paris 2005 , p243

Les formules permettant de calculer le  $CP$ , le  $PP$  le  $Cpk$  et le  $Ppk$  sont les suivantes :

### Capabilité court-terme

$$C_p = \frac{IT}{6\sigma_{CT}}$$

$$C_{pk} = \min\left(\frac{LSS - \bar{x}}{3\sigma_{CT}}; \frac{\bar{x} - LIS}{3\sigma_{CT}}\right)$$

IT : intervalle de tolérance (voix du client).

$\sigma_{CT}$  : Ecart-type à court terme.

LSS : Limite supérieure de spécification.

LIS : Limite inférieure de spécification.

$\bar{x}$  : Moyenne de l'échantillon.

### Capabilité long-terme

$$P_p = \frac{IT}{6\sigma_{LT}}$$

$$P_{pk} = \min\left(\frac{LSS - \bar{x}}{3\sigma_{LT}}; \frac{\bar{x} - LIS}{3\sigma_{LT}}\right)$$

IT : intervalle de tolérance (voix du client).

$\sigma_{LT}$  : Ecart-type à long terme.

LSS : Limite supérieure de spécification.

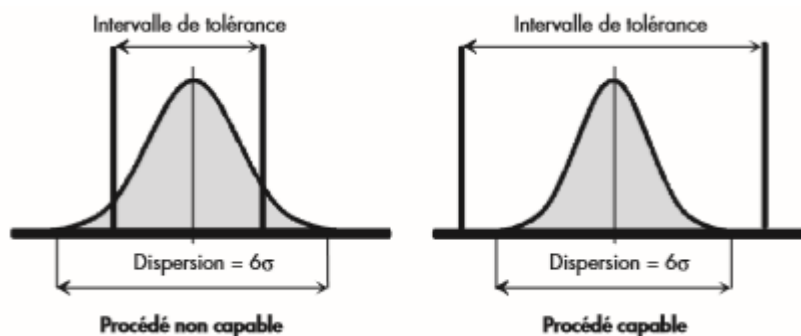
LIS : Limite inférieure de spécification.

$\bar{x}$  : Moyenne de l'échantillon.

L'indicateur de capabilité d'un processus permet de calculer la probabilité d'avoir des produits hors spécifications

La figure qui suit montre la différence entre un process capable et non capable

**Figure II.2.4 :** Comparaison de la performance d'un processus



**Source :** Daniel Duret ,Qualité en production de l'ISO 9000 à Six Sigma , édition Eyrolles , 3 eme édition ,Paris 2009, p245

Nous notons que la différence entre un procédé capable et non-capable réside essentiellement dans l'intervalle de tolérance en fonction de la dispersion. Dans le cas où l'intervalle de tolérance est plus petit que la dispersion, c'est-à-dire que la dispersion dépasse les limites de l'intervalle de tolérance d'un procédé, on dit qu'il est non-capable.

### C . Carte de contrôle :

W. Shwahrt est le premier qui a parlé des statistiques et l'usage des cartes pour contrôler la qualité, en 1932 avec son livre « Economic Control of Quality of Manufactured Product ».

D'après Maurice Pillet : « La carte de contrôle est un outil graphique de contrôle de la qualité, qui permet d'illustrer la variation des processus et leurs causes (communes ou spéciales) ».

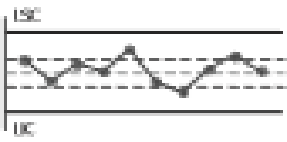

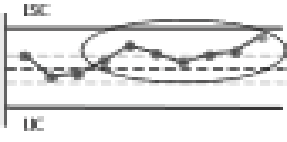
Douglas Montgomery , Professeur en Génie industriel à l'Université d'Arizona , précise dans son ouvrage que la carte contient une ligne centrale représentant la moyenne des valeurs qui se trouvent dans la carte de contrôle, et deux autres ligne horizontales représentant la limite supérieure de contrôle (LSC) et la limite inférieure de contrôle (LIC).

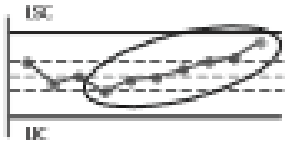

Si le processus est sous contrôle tous les points sont entre les lignes de la limite. Si par contre il y a des points qui sortent des limites, le processus est instable. Même si il n y a pas de désordre dans la distribution des points à l'intérieur des limites, alors le système est instable dus à une cause spéciale qui fais en sorte que les points suivent une certaine tendance<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> Douglas Montgomery ,Introduction to Statistical Quality Control ,édition Wiley , 6eme édition, Etats-Unis, 2009,p439

Tableau II.2.2 : Le pilotage de processus par carte de contrôle

Graphique	Description	Décision carte position	Décision carte dispersion
	<p><b>Procédé sous contrôle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les courbes <math>\bar{X}</math> et R oscillent de chaque côté de la moyenne.</li> <li>2/3 des points sont dans le tiers central de la carte.</li> </ul>	Production	Production
	<p><b>Point hors limites</b> Le dernier point tracé a franchi une limite de contrôle.</p>	Régler le procédé de la valeur de l'écart qui sépare le point de la valeur cible.	<p><b>Cas limite supérieure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité court terme se détériore. Il faut trouver l'origine de cette détérioration et intervenir.</li> <li>Il y a une erreur de mesure.</li> </ul> <p><b>Cas limite inférieure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité court terme s'améliore.</li> <li>Le système de mesure est bloqué.</li> </ul>
	<p><b>Tendance supérieure ou inférieure</b> 7 points consécutifs sont supérieurs ou inférieurs à la moyenne.</p>	Régler le procédé de l'écart moyen qui sépare la tendance à la valeur cible.	<p><b>Cas tendance supérieure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité court terme se détériore. Il faut trouver l'origine de cette détérioration et intervenir.</li> </ul> <p><b>Cas tendance inférieure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité court terme s'améliore. Il faut trouver l'origine de cette amélioration pour la maintenir.</li> </ul>

	<p><b>Tendance croissante ou décroissante</b> 7 points consécutifs sont en augmentation régulière ou en diminution régulière.</p>	<p><b>Régler le procédé</b> si le dernier point approche les limites de contrôle de l'écart qui sépare le dernier point à la valeur cible.</p>	<p><b>Cas série croissante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité court terme se détériore. Il faut trouver l'origine de cette détérioration et intervenir.</li> </ul> <p><b>Cas série décroissante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité court terme s'améliore. Il faut trouver l'origine de cette amélioration pour la maintenir.</li> </ul>
	<p><b>1 point proche des limites</b> Le dernier point tracé se situe dans le cadre 1/6, au bord de la zone de contrôle.</p>	<p><b>Confirmer</b> en prélevant immédiatement un autre échantillon. Si le point revient dans le tiers central – production. Si le point est également proche des limites ou hors limites, régler de la valeur moyenne des deux points.</p>	<p><b>Cas limite supérieure</b> <b>Surveiller la capacité</b> Si plusieurs points de la carte sont également proches de la limite supérieure, la capacité se détériore. Il faut trouver l'origine de cette détérioration et intervenir.</p>

**Source :** Daniel Duret ,Qualité en production :de l'iso 9000 à Six sigma, édition Eyrolles,2005 p241

Appliquer les règles de pilotage est nécessaire afin de pouvoir interpréter les résultats . Chaque type de graphe a une interprétation différente ,qu'il faut prendre en compte ;dans un projet Six Sigma .

### **2.7.Outils du Lean Six Sigma :**

Les outils appliqués dans un projet Six Sigma sont des outils de qualité ,et d'améliorations, nous citons<sup>37</sup>:

A. **Histogramme** : Un histogramme est un graphique à barres utilisé pour représenter graphiquement des groupes de données , il est utilisé pour résumer graphiquement et afficher la distribution d'un ensemble de données de processus.

Un histogramme est un type spécialisé de graphique à barres , Les étapes d'élaboration sont les suivantes:

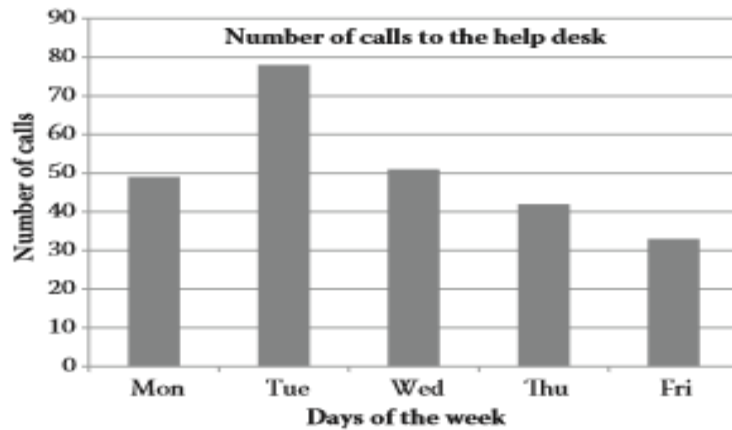
1. Compter le nombre de points de données.
2. Déterminer le nombre le plus élevé et le plus bas .

<sup>37</sup> Terra Vanzant , Lean Six Sigma , édition CRC, 2eme, Etats-Unis , 2016 , P88

3. Diviser la plage dans l'égalité des classes - le nombre de barres qui apparaîtront .
4. Compter le nombre de chaque occurrence dans chaque classe.

Le schéma ci-dessous représente un histogramme des fréquence d'appel :

**Figure II.2.5** : histogramme montrant la fréquence des appels à un bureau d'aide .



**Source** : Terra Vanzant , Lean six sigma , édition CRC, 2eme édition, Etats-Unis , 2016, p53

L'histogramme permet d'identifier les jours les plus chargés , ( la fréquence d'appel est la plus importante) et donc d'essayer d'apporter des plans d'action afin de pouvoir répondre à toutes les demandes des clients, et être efficace.

Les points suivants sont développés dans le chapitre I :

B. Value Stream Mapping permet une meilleure vision globale du processus

C. Diagramme SIPOC ( Supplier , Input , Processus, Output, Customer ) , permet d'identifier ces derniers.

D. Carte de contrôle : représentée sous forme de graphe , en mettant en lumière les limites supérieures et inférieures

E. Benchmarking : une démarche d'observation ,d'analyse, de comparaison des performances atteinte par d'autres fonctions , départements ou entreprises activant dans le même secteur

F. Diagramme de Pareto : permet de classer les données de la plus importante à la moins importante

G. Diagramme d'Ishikawa : permet à son tour d'identifier les causes des problèmes

### **2.8. L'organisation d'un projet Six Sigma :**

Afin de déployer un projet Six Sigma , il est important de suivre une démarche structurée , qu'on appelle la démarche DMAIC , et cela dans n'importe quel domaine :

#### A . La démarche DMAIC :

DMAIC est l'acronyme de : Define , Measure , Analyze , Improve , Control :

##### ➤ Définir :

Avant de se lancer dans un projet Six Sigma , il faut formuler le problème . Ensuite , nous devons identifier le client , et préciser ce qui est critique pour lui et quel est le Y (output) qui permet de traduire cette insatisfaction<sup>38</sup>.

Dans cette étape , nous utilisons : QQQQCP , 5 pourquoi , VSM , SIPOC , Data Collection

##### ➤ Mesurer :

Dans cette deuxième étape nous devons récolter des faits en observant le processus, déterminer les paramètres à mesurer ,comprendre les variations , et prendre en compte les critères de qualité<sup>39</sup>.

L'outil nécessaire est la carte de contrôle et Brainstorming

##### ➤ Analyser :

Avant de modifier le processus une analyse doit être faite . L'étape trois nous permettra de d'analyser les faits . L'analyse portera d'abord sur Y puis sur les X en relation avec les variations sur Y.

Les outils utilisés sont : Diagramme de Pareto , diagramme d'Ishikawa, Brainstorming , en plus de ça l'outil « boîte à moustache » (optionnel) qui permet d'identifier les données aberrantes .

---

<sup>38</sup> Daniel Duret , Op.cit, p373

<sup>39</sup>Terra Vanzant ,Op.cit, p 64

### ➤ Améliorer (Improve) :

Après la détermination des sources de la dispersion lors de l'étape d'analyse. Il faut améliorer le processus.

Après avoir fait la synthèse de toutes les connaissances acquises lors des étapes précédentes, les faut déterminer les plans d'action qui devront améliorer Y, et proposer des solutions adéquates cela est suivi par une validation .

Les outils sont comme suit : déballage d'idée , actions correctives ,Brainstorming

Dans cette étape, il s'agit de minimiser la dispersion donc l'écart type, et d'augmenter le Cp.

### ➤ Contrôle :

Mettre en œuvre des plans de surveillances pour garantir que ces améliorations seront maintenues et que le processus ne se dégradera pas. Le but de cette étape est donc de mettre en place la structure permettant de mettre « sous contrôle le processus »<sup>40</sup>.

### B. Les acteurs d'un projet Six Sigma :

Mettre en place Six Sigma demande de nombreuses compétences, et nécessite donc de lancer un vaste plan de formation qui va concerner tous les acteurs de l'entreprise<sup>41</sup>.

Le schéma ci-dessous , explique les qualifications et la durée de formation de chaque niveau de formation :

---

<sup>40</sup> Daniel Duret ,Op.cit, p374

<sup>41</sup> Maurice Pillet , Op.cit, p413

**Tableau II.2.3 :** Les différentes formations dans Six Sigma

	Qualification	Formation
<b>Champion</b>	Dirigeant de haut niveau (directeur, responsable de service), familier avec les statistiques.	Cinq jours de formation en alternance avec le choix des premiers projets. Formation axée sur la conduite et le management de projets Six Sigma.
<b>Master Black Belt</b>	Cadre technique, tel qu'ingénieur ou chef d'un service. Il a l'expérience de la conduite de projets Six Sigma. Il maîtrise les outils statistiques de base et avancés.	Deux semaines de formation (en plus de la formation de <i>Black Belts</i> ). Formation à la conduite et au management de projets, et compléments statistiques.
<b>Black Belt</b>	Cadre technique, tel qu'ingénieur, il a des compétences reconnues dans le domaine où il devra conduire les projets. Il maîtrise les outils statistiques de base.	Six semaines de formation en alternance avec l'application sur le terrain. Développement de six étapes DMAICS.
<b>Green Belt</b>	Cadre technique, ayant des compétences dans le domaine du projet. Il est rompu à l'utilisation des outils statistiques de base.	Six jours de formation en alternance avec la conduite du projet.
<b>White Belt</b>	Compétence dans le domaine du projet. Il participe à un projet Six Sigma.	Six heures de tour d'horizon sur la démarche Six Sigma.

**Source :** Maurice Pillet ,Six Sigma : comment l'appliquer , édition d'organisation ,2005, p413

La place de la formation est très importante comme aussi la place hiérarchique au sein de l'entreprise dans un projet Six Sigma, le Champion forme le master black belt, et le master black belt forme le black belt à son tour , ainsi de suite.

La majorité des entreprises ont adopté Lean Six Sigma en tant que politique globale, en combinant les deux approches, pour éliminer le gaspillage et rendre le processus plus robuste. En effet le lean six sigma n'est pas seulement une méthode , c'est une culture que l'entreprise doit adopter afin d'optimiser ses performances et survivre face à la concurrence

Pour conclure le chapitre II ; le supply chain management vise à améliorer les flux dans une optique « au plus juste », « juste à temps ».

Sachant que la supply chain est basée sur les concepts de collaboration, de connexion et de connaissance des besoins du client ; on donne la priorité aux choix du client par rapport aux choix de l'entreprise. C'est le principe de la méthode Lean-six sigma. Il permet à l'entreprise de continuer d'être plus compétitive et survivre dans un environnement changeant et agressif.

La recherche de l'excellence pour le client est la finalité de la méthode Lean-six sigma ; elle permet à l'entreprise de continuer à prospérer dans un monde où tout évolue. L'ensemble des aspects du Lean-six sigma que nous avons décrits dans ce chapitre renseignent sur l'importance d'une telle approche dans la recherche d'une amélioration de la performance industrielle.

***Chapitre III :Présentation du secteur pharmaceutique  
et de l'entreprise Pfizer***

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

Dans ce troisième chapitre, nous présenterons en premier lieu l'industrie pharmaceutique et ses particularités ainsi que l'évolution du marché algérien dans ce secteur. Nous présenterons en second lieu le groupe Pfizer dans le monde et Pfizer Algérie.

### **Section 1 : Secteur pharmaceutique**

L'industrie pharmaceutique est le secteur économique regroupant les activités de recherche, de fabrication et de commercialisation des médicaments pour la médecine humaine ou vétérinaire. C'est une des industries les plus importantes économiquement dans le monde, en Algérie cette industrie est en plein essor.

#### **1.1.Tendance de l'industrie pharmaceutique à 2020**

D'après l'étude de *PwC Pharma 2020, Marketing the Future*, l'objectif ultime des équipes marketing dans les dix prochaines années sera modifié ,pour passer d'un modèle de vente en masse à un modèle plus ciblé. En effet ,l'industrie pharmaceutique devra être apte à démontrer que ses produits et les services associés sont capables d'améliorer la santé et la qualité de vie et de réduire les frais de santé<sup>1</sup>.

#### **1.2 Management de la qualité dans le domaine pharmaceutique**

L'industrie pharmaceutique obéit à des réglementations particulières et très strictes. Cette industrie doit constamment prouver son aptitude à se conformer aux référentiels, et aux dossiers déposés dans les instituts réglementaires, nous citons<sup>2</sup> :

---

<sup>1</sup> TOUATI (Djalal) , AZIEZ (Imadeddine) , *Réalisation d'une étude d'optimisation et mise en place du premier pilier de la TPM et des Six Sigma sur une machine de compression de forme sèche* , ingénieur en génie industriel, Ecole National Polytechnique , 2015,p52

<sup>2</sup> BOURSOUTI (Sofiane) et Malek (Younes) , *Contribution à l'amélioration du système qualité et sa mise en conformité avec les référentiels du groupe GSK*, ingénieur en génie industriel, Ecole National de Polytechnique ,2014, p30

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

### A. Conformité aux dossiers déposés

Afin de pouvoir commercialiser un médicament, il faut que ce dernier soit conforme, pour cela les entreprises pharmaceutiques doivent se conformer aux dossiers déposés auprès des institutions réglementaires.

La conformité d'un produit pharmaceutique se traduit par le respect des spécifications de produit et les spécifications de procédé de fabrication définis dans les dossiers déposés.

Les principaux dossiers sont : le Drugs Master File (DMF) déposé auprès de la Food and Drug Administration (FDA), et Le dossier (AMM) d'autorisation de mise sur le marché, déposé auprès des organismes réglementaires d'un pays. Dans le cas de l'Algérie, Le Laboratoire National De Contrôle Des Produits Pharmaceutiques(LNCPP).

### B. Application des référentiels

Il existe deux types de référentiels professionnels :

- ✓ les référentiels obligatoires , il existe deux principaux référentiels : Les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF), et le current Good Manufacturing Practices (GMP).

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) comme « un des éléments de l'assurance de la qualité, garantissant que les produits sont fabriqués et contrôlés de façon uniforme et selon des normes de qualité adaptées à leur utilisation et spécifiées dans l'autorisation de mise sur le marché »

En Algérie, Le LNCPP s'assure du respect des BPF par l'inspection des entreprises ayant obtenues une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM).

Les GMP, sont des BPF spécifiques aux Etats-Unis.

- ✓ les référentiels facultatifs.

Nous citons les normes ISO 9000, publiées par le comité technique de l'organisation mondiale de normalisation (ISO).

Elles s'appliquent à tout type d'entreprise et dans tout les secteurs, le but est d'instaurer les bases d'un système de management de la qualité.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

### 1.3. Formes juridiques des médicaments :

On distingue trois formes juridiques de médicaments, il s'agit de<sup>3</sup> :

- ✓ Produits éthiques : ce sont des molécules protégées par un brevet, dont la durée est de 15-20 ans, dans un période ,seule l'entreprise qui les a inventé qui peut les produire et les vendre, leur prix est donc élevé;
- ✓ Génériques : après les 15-20 ans les concurrents peuvent désormais produire ces molécules et les commercialiser, bien évidemment les prix chutent ;
- ✓ OTC (Over The Counter) : ces molécules peuvent être achetées directement en pharmacie ou en grandes surfaces

### 1.4. Les brevets dans l'industrie pharmaceutique :

Il existe trois types de brevets<sup>4</sup> :

- ❖ La molécule chimique, l'invention portant sur un médicament ne peut être valablement brevetée que si elle a pour objet un produit, une substance ou une composition présentée pour la première fois comme constituant un médicament.
- ❖ Le brevet de synthèse : porte sur le procédé de fabrication d'un produit
- ❖ Le brevet de formulation : porte sur la forme, la formulation galénique, les associations avec d'autres principes actifs.

Cependant, le brevet ne constitue pas une garantie de qualité du médicament : seule l'AMM assure l'efficacité et la sécurité d'utilisation du médicament.

---

<sup>3</sup> Ministère de l'Industrie, de la Petite et Moyenne Entreprise et de la Promotion de l'Investissement, *Industrie pharmaceutique*, rapport 2011, p8

<sup>4</sup> Ministère de l'Industrie, de la Petite et Moyenne Entreprise et de la Promotion de l'Investissement, *Industrie pharmaceutique*, rapport 2011, p10

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

### 1.5. Classement international des dix premières multinationales pharmaceutiques en 2015 :

La figure ci-dessous, représente les dix premières boîtes pharmaceutiques dans le monde

**Figure III.1.1:** classement des dix meilleures campagnes pharmaceutiques



Source : <http://forbes.global.com/global2020>

Le classement est fait sur la base de quatre indicateurs qui sont : les ventes, les profits, les actifs et la valeur sur le marché de la marque.

Pfizer est classée deuxième dans le classement globale mondial des dix plus grandes entreprises pharmaceutique en 2015 d'après le célèbre Forbes.

Pfizer est classée première dans les actifs avec 169.3 B\$ suivi de, Johnson & Johnson qui enregistre 131,1 B\$.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

En terme de profit Pfizer est classée 4eme avec le chiffre de 9.1 B\$ et suit dans le classement Novartis qui enregistre 10.1 B\$ , puis Roche avec 10.2 B\$ et Johnson & Johnson, le leader du marché, qui enregistre quant à lui la somme de 16.3 B\$.

En terme de ventes ; Pfizer est classée en 4 eme position 49.6 B\$ , et suit dans le classement les compagnies Roche avec 51.8 B\$ , ensuite Novartis avec 53.6 B\$ et en première position Johnson&Johnson avec la somme colossale de 74.2 B\$.

Enfin Pfizer est classée 4 eme sur la valeur du marché avec 211B\$ et suit dans le classement les compagnies Roche 240.4 B\$ Novartis 272.6 B\$ après Johnson & Johnson culmine à un chiffre égale à 275.7 B\$.

### **1.6. Le marché algérien des produits pharmaceutiques :**

Le marché algérien des produits pharmaceutiques est porteur, il est le second plus grand marché africain avec un chiffre atteignant de 4 milliards de dollars après l’Afrique du Sud. l’Algérie est particulièrement attractive pour les compagnies pharmaceutique internationales<sup>5</sup> :

L’Algérie veut développer son industrie pharmaceutique locale, afin de réduire la facture des importations et devenir ainsi une plate-forme de production de génériques avec 41% de la demande nationale couverte en 2014. Dans ce sens, la facture d’importation des médicaments a baissé à plus de 24.7% entre l’année 2014 et les neufs premiers mois de l’année 2015, d’après l’Office Nationale des Statistiques cité dans le rapport d’oxford business groupe.

Une des autres raisons est le changement de la composition démographique de plus l’Algérie a observé un changement des maladies infectieuse au maladies non-transmissible ou bien des maladies liées aux modes de vie tel que le diabète. Ce changement demande des médicament plus complexes et plus chères<sup>6</sup>,d’après « health care report : UN 2015 »

#### **A. Importations des médicaments :**

Sur un point de vu légale et en vertu de l’arrêté ministériel du 30 octobre 2008 établissant un cahier des conditions techniques à l’importation des produits pharmaceutiques et des dispositifs médicaux destinés à la médecine humaine.

<sup>5</sup> Oxford Business Groupe Algeria ,Rapport 2015,P189

<sup>6</sup> <http://allafrica.com/stories/201512211060.html>, consulté le 19/04/2016 ,à 14H

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

Le gouvernement a pris de nouvelles mesures, motivantes pour les opérateurs pharmaceutiques important sur le territoire national de plus qu'une obligation à l'investissement dans la production locale.

Dans un esprit de motivation, des acteurs pharmaceutiques sur la scène économique nationale par l'Etat il a été convenu sur l'interdiction de l'importation des médicaments produits localement, par tout autres opérateur. De même cette mesure permettra à l'état de faire baisser sa facture d'importations répondant ainsi à ses objectifs encadrés dans la politique d'austérité annoncé dans la loi de finances 2016<sup>7</sup>.

**Tableau III.1.1** :Evolution des opérations d'importations des médicaments Années 2010-2015

(\*\*)Milliers de Tonnes / Valeurs en millions

(\*) Poids en Tonnes

ANNEES	IMPORTATIONS GLOBALES				MEDICAMENTS				Part(%)/ Valeur USD
	VALEUR DA	VALEUR USD	Poids (**)	Evol(%) /Val \$	VALEUR DA	VALEUR USD	Poids *	Evol(%) /Val \$	
2010	3 011 807	40 473	29 514	-	119 660	1 608	21 904	-	3,97
2011	3 442 502	47 247	32 390	16,74	137 052	1 881	22 586	16,98	3,98
2012	3 907 072	50 376	40 779	6,62	166 055	2 141	33 619	13,82	4,25
2013	4 368 548	55 028	41 724	9,23	174 178	2 194	31 537	2,48	3,99
2014	4 719 708	58 580	45 463	6,45	194 250	2 411	30 860	9,89	4,12
2015	5 173 301	51 501	51 542	- 12,08	187 741	1 869	24 560	- 22,48	3,63

Source : CNIS\*

<sup>7</sup> Ministère de l'Industrie, de la Petite et Moyenne Entreprise et de la Promotion de l'Investissement, *Industrie pharmaceutique*, rapport 2011, p24

\*Centre National des Informations Statistiques

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

Nous avons sur le tableau les chiffres de la facture globale des importations algériennes sur une durée de cinq ans et les chiffres de la facture d'importation des médicaments en Algérie.

De 2010 à 2014 la facture des importations des médicaments suit une allure croissante qui à partir de 2015 décroît pour revenir au niveau de l'année de 2011. La facture globale des importations algériennes, suit aussi le même cheminement. La cause de la tendance baissière des importations en médicaments, doit obéir à la politique d'austérité annoncé par l'Etat, pendant le quatrième trimestre de l'année 2015 et confirmée par la loi de finances 2016.

On affirme selon L'Agence de Presse Service (APS) que<sup>8</sup> : la facture des importations des médicaments s'était alourdi de 2010-2014 principalement du fait de l'élargissement de la couverture sanitaire à un plus grand nombres de maladies et de l'acquisition de nouvelles molécules dont les anticancéreux qui sont coûteux, alors que les années précédentes avaient été marquées par des ruptures de stock récurrentes.

### **B.Exportations des produits pharmaceutiques**

*Période: Années 2010-2015*

Valeur en millions US Dollars

**Tableau III.1.2** : Evolution des exportations des produits pharmaceutiques

		2010	2011	2012	2013	2014	2015
PRODUITS ET BIENS HORS HYDROCARBURES	DA	113 481	150 294	159 897	159 899	207 972	207165
	USD	1 526	2 062	2 062	2 014	2 582	2 063
P. PHARMACEUTIQUE	DA	99	68	139	275	151	247

**Source** : CNIS

Le tableau présente les chiffres des exportations algériennes en dehors des hydrocarbures comparées aux produits pharmaceutiques.

Ce que nous notons, c'est que les exportations des produits pharmaceutiques avaient un taux de croissance négatif, de 2010 à 2011 qui est devenu positif entre de 2011 à 2013 puis de nouveau connaissent, un taux de croissance négatif de – 82 % en 2014. Quant à l'année 2015 le taux de croissance reprend la tendance croissante est atteint le chiffre de 64 %. La cause de

<sup>8</sup> <http://www.lematindz.net/news/16267-les-importations-des-medicaments-depassent-les-2-milliards-de-dollars.html> , consulté le 20/04/2016 , à 17h

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

ces tendances croissante et décroissante reste obscure, aucune explication n'est donnée par le ministère de tutelle.

En comparant les tableaux des importations et des exportations on ressort avec une année 2014 marquée par une forte augmentation des importations des médicaments et une forte diminution des exportations.

### **C. Les principaux pays d'origine des matières premières destinées à la fabrication des médicaments**

**Tableau III.1.3 : Pays d'origine des matières premières**

**ANNEE 2014:**

*Valeurs en milliers*

<b>PAYS</b>	<b>VALEUR USD</b>	<b>POIDS (TONNE)</b>	<b>PART(%)</b>
FRANCE	62 282	5 937	<b>18,42</b>
INDE	59 401	1 743	<b>17,56</b>
CHINE	38 723	1 960	<b>11,45</b>
GRANDE BRETAGNE	29 978	170	<b>8,86</b>
IRLANDE	18 965	20	<b>5,61</b>
ETAS UNIS D'AMERIQUE	18 727	129	<b>5,54</b>
ITALIE	17 333	3 354	<b>5,13</b>
ALLEMAGNE	13 844	1 308	<b>4,09</b>
PORTO-RICO	12 365	1	<b>3,66</b>
ESPAGNE	11 775	685	<b>3,48</b>

**Source :** CNIS

Le tableau présente les dix plus grands pays-fournisseurs en matières premières de l'industrie pharmaceutique Algérienne. La France arrive en tête de liste avec plus de 62 millions de dollars d'importation des produits nécessaires à la fabrication des médicaments au niveau national, le total de ces dix pays est de 283.393 millions \$.

### **D. Les investissements dans le marché Algérien**

Les unités de production réalisées, sont au nombre 132, avec 230 unités projetées<sup>9</sup> et en cours de réalisation, pour les répartir sur 150 grossistes, et 9000 officines dont près d'un

<sup>9</sup> Oxford Business Groupe Algeria ,Rapport 2015,P189

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

millier d'agences ENDIMED (entreprise nationale de distribution en détail des médicaments)<sup>10</sup>.

**Tableau III.1.4** : importants investisseurs dans le secteur pharmaceutique en Algérie

*ANNEE 2014:* *Valeurs en milliers*

<i>NOM OPERATEUR</i>	<i>VALEUR USD</i>	<i>POIDS (TONNE)</i>	<i>PART.VAL(%)</i>
EPIC PHARMACIE CENTRALE DES HOPITAUX P C	487 847	6 159	<b>20,23</b>
SPA SANOFI AVENTIS ALGERIE	271 272	1 562	<b>11,25</b>
SPA BIOPHARM DISTRIBUTION	268 404	2 784	<b>11,13</b>
SPA ALDAPH	193 470	626	<b>8,02</b>
SPA A.T PHARMA	180 347	2 054	<b>7,48</b>
SPA EURAPHARMA DISTRIBUTION	109 194	1 424	<b>4,53</b>
SPA GLAXO SMITH KLINE ALGERIE	99 822	724	<b>4,14</b>
SARL HIKMA PHARMA ALGERIE	98 662	753	<b>4,09</b>
SPA PFIZER PHARM ALGERIE	90 570	818	<b>3,76</b>
SPA UNION PHARMACEUTIQUE CONSTANTINOISE	83 530	1 402	<b>3,46</b>
SARL LABORATOIRES DE DIAGNOSTICS MAGHREB	63 930	1 170	<b>2,65</b>
EPIC INSTITUT PASTEUR D'ALGERIE	31 583	122	<b>1,31</b>
SARL DAR AL DAWA ALGERIE	28 180	284	<b>1,17</b>
SPA SANDOZ	24 975	548	<b>1,04</b>
EURL ENTREPRISE SPIMACO SAOUDIENNE ALGER	24 387	286	<b>1,01</b>

**Source** : CNIS

L'investissement dans le domaine pharmaceutique de l'année 2014 est dominé par le privée qui représente 78,46 % de l'investissement totale contre 21,54 % pour l'Etat, représenté par la Pharmacie Centrale des Hôpitaux et l'Institut Pasteur d'Algérie. Ces chiffres montrent l'ouverture du marché et le fort aspect concurrentiel.

<sup>10</sup> <http://www.liberte-algerie.com/actualite/le-marche-du-medicament-algerien-pese-3-milliards-de-dollars-video-221985>, consulté le 02/04/2016 à 17h03, publié le 15/03/2016

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

Dans les années à venir l'industrie pharmaceutique devra répondre aux demandes du marché national. Ce marché est déjà en évolution en Algérie, le nombre d'unités de production ne cesse d'augmenter, également les investissements dans la recherche ne peuvent se faire sans l'installation des multinationales qui accompagnent l'industrie pharmaceutique à travers la recherche et développement. Beaucoup de ces dernières activent avec l'état algérien. Parmi ces multinationales, nous citerons la célèbre compagnie américaine « Pfizer » qui sera présentée dans la section suivante.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

### Section 2 : Présentation de l'entreprise Pfizer

Nous allons présenter dans un premier lieu Pfizer dans le monde par la suite nous passerons à la présentation de Pfizer Algérie en mettant en lumière les chiffres clés ainsi que l'organigramme de l'entreprise.

#### 2.1. Pfizer

##### 2.1.1. Historique de Pfizer :

L'histoire de Pfizer remonte à 1849 , elle a été créée à New York par Charles Pfizer et Charles Erhart, ce qui lui donne une expérience de 167 ans.

Les principaux axes de recherche du Groupe Pfizer sont : Diabète, Douleur, Inflammation et immunologie, Maladie d'Alzheimer, Oncologie, Schizophrénie .Pfizer investit aussi dans des univers thérapeutiques pointus, exigeants et en attente de progrès thérapeutiques 500 programmes de recherche sont actuellement en cours.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

Figure III.2.1 : Historique de Pfizer

1849	Création de Pfizer à New York
1929	Maîtrise et développement des techniques de fermentation
1944	Pfizer, 1 <sup>er</sup> producteur mondial de pénicilline
1954	Pfizer choisit la France pour accueillir sa première implantation en Europe
1998	Lancement de Viagra®
2000	Lancement d'Enbrel®
	Acquisition des laboratoires Warner-Lambert et Parke-Davis
2001	Pfizer, 1 <sup>er</sup> entreprise mondiale du médicament
	Lancement de Prevenar® (vaccin)
2002	Tahor®, 1 <sup>er</sup> médicament prescrit dans le monde (C.A.)
2003	Acquisition du groupe Pharmacia
2009	Mise à disposition de médicaments génériques de marque Pfizer
	Pfizer devient la 1 <sup>re</sup> entreprise biopharmaceutique mondiale avec l'acquisition du groupe Wyeth
2010	Pfizer complète son portefeuille de produits antalgiques (acquisition du groupe King Pharmaceuticals)
	Lancement de Prevenar 13® (vaccin)
2011	Perte du brevet Tahor® dans le monde et lancement de l'Atorvastatine Pfizer®
2012	Lancement de 3 thérapies ciblées en oncologie (Inlyta®, Xalkori® et Dosulit®)
2013	En France : Perte du brevet Viagra® et lancement du Sildenafil Pfizer®
2014	Lancement de Toviaz®, Nexium Control® et d'une indication d'Eliquis®
	Acquisition en cours d'une partie du portefeuille Vaccins de Baxter

Source : Document interne de l'entreprise

En 2001, Pfizer a été classé première au monde. L'année 2002 a été marquée par la première prescription du médicament Tahor, et 2003 par l'acquisition du groupe Pharmacia. La mise à disposition de médicaments génériques de marque Pfizer en 2009, puis en 2010 et 2014 l'acquisition du groupe King Pharmaceuticals et de Baxter, respectivement.

### 2.1.2 Structures de Pfizer

Pfizer est marquée par une structure organisationnelle globale innovante : Une organisation au niveau mondial autour de 3 unités opérationnelles autonomes ou Business Units, pour mieux répondre aux attentes des professionnels de santé et des patients.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

Les trois Business Units couvrent les activités biopharmaceutiques et le marché de l'automédication

**Figure III.2.2** : Les trois Business Units de Pfizer



**Source** : document interne de l'entreprise

Global Innovative Pharma ; concerne les maladies rares, immunologie, neurosciences

Vaccins, Oncologie et Consumer

Global Established Pharma ; concerne les médicaments venant de perdre leur brevet, les médicaments ayant perdu leur brevet

### **2.1.3. Chiffres clés 2016 :**

- 89 sites de production
- Une présence et des partenariats majeurs en Recherche et Développement aux USA , en Europe, au Canada, et en Chine
- 12 produits générant chacun plus d'un milliard\$
- Plus de 40 produits générant chacun plus de 100 millions\$
- Numéro 1 en Primary Care et pour les produits en spécialité
- Plus de 100.000 collaborateurs

### **2.1.4. Produits phares de Pfizer :**

Les 10 produits phares de Pfizer sont :

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

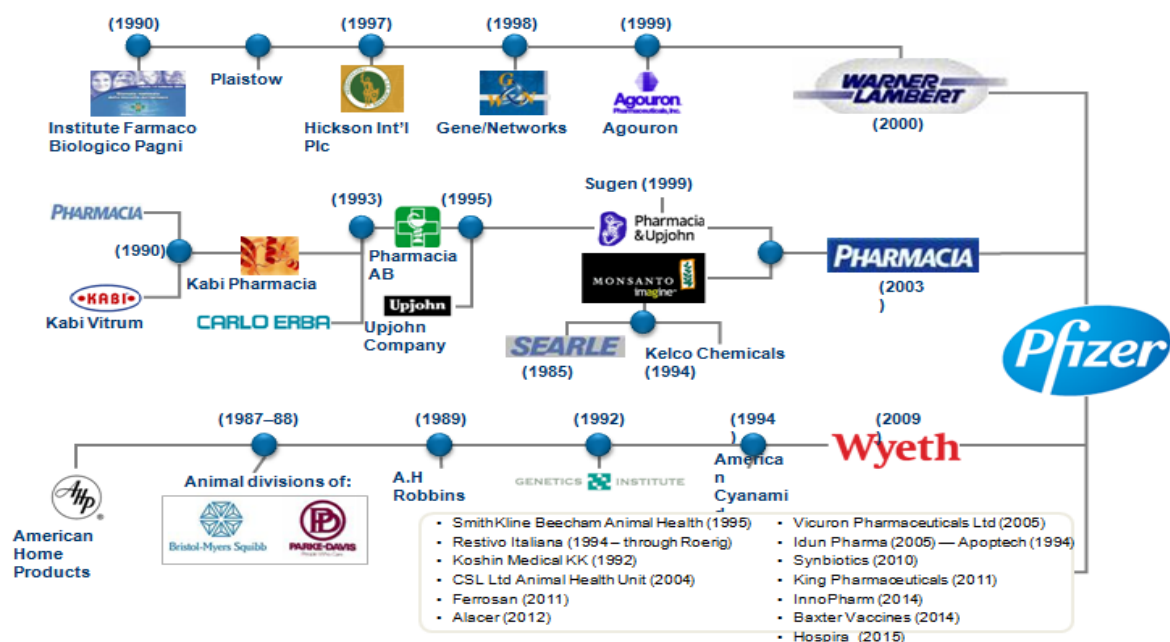
- Amlor, Norvasc (traitement de l'hypertension).
- Campto (traitement du cancer colo-rectal).
- Celebrex (anti-inflammatoire).
- Champix (sevrage tabagique).
- Colestid (traitement de l'hypercholestérolémie).
- Humatin (traitement des infections intestinales).
- Lipitor, Tahor (traitement du cholestérol).
- Nardil, Nardelzine (traitements de la dépression, l'anxiété et les phobies).
- Proctolog (traitement des manifestations douloureuses et prurigineuses anales).
- Rescriptor (traitement du VIH)

La liste complète est illustrée dans l'annexe N°1

### 2.1.5 Pfizer Global Supply:

Pfizer est composée de plus de 30 filiales :

**Figure III.2.3 : Pfizer et ses différentes filiale**



Source : Document interne de l'entreprise

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

Pfizer et Allergan, la fusion de géants :

Pfizer a finalisé une fusion géante de 160 milliards de dollars (150,5 milliards d'euros) avec Allergan. L'opération, qui a été annoncée lundi 23 novembre 2016, devrait être finalisée au deuxième semestre 2016.

Le schéma de fusion, approuvé par les conseils d'administration des deux groupes, prévoit que les deux entreprises soient regroupées sous l'entité juridique d'Allergan, qui deviendra la maison-mère, puis renommée Pfizer.

### **2. Pfizer Algérie :**

#### **2.2.1 Présentation de Pfizer Algérie :**

Pfizer Algérie a été créée en 1995. Elle a renforcé sa présence sur le territoire national en 2003. Son unité de production a 18 ans d'expériences en Algérie et est pionnière dans le privé algérien. Son but est la fabrication et le conditionnement des produits pharmaceutiques et chimiques spécifiques, propriété de Pfizer.

Aujourd'hui, le Groupe Pfizer est implanté en Algérie à travers trois entités :

- PPA Pfizer Pharm Algeria,
- PGS Pfizer Global Supply à Rouiba,
- PSM Pfizer Sidal Manufacturing , l'entité où nous avons effectué notre stage. PSM fabrique près de 55% du portefeuille produit en volume de Pfizer Algérie. Elle a été implantée en 1998 , en joint venture, avec 70% pour Pfizer et 30 % pour Saïdal.

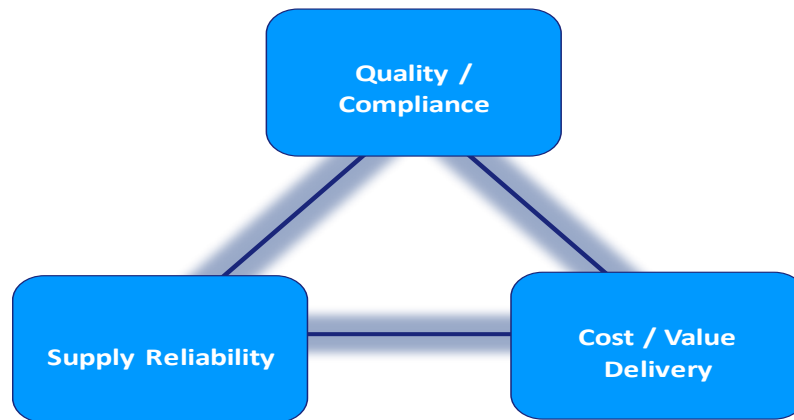
En ce qui concerne les chiffres cadres du marché pharmaceutique et Pfizer nous avons ce qui suit , d'après des documents internes de l'entreprise :

- Les dépenses de santé de 3,9% du PIB, 81% de celui-ci est la dépense publique
- Croissance annuelle du marché pharmaceutique : 5-7%
- Principaux concurrents: Sanofi, GSK, Hikma, El Kendi et Novartis
- Capital :651 700 000 DZD

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

### 2.2.2 Valeurs et principe de Pfizer Algérie

**Figure III.2.4** : Valeurs de Pfizer



**Source** : Document interne de l'entreprise

Les valeurs de Pfizer sont : la fiabilité de la Supply Chain, le rapport entre la qualité, le coût et la valeur et la livraison.

Principe « Zero Defect »:

- Produits améliorés
- Réduction de bris de glace sur la ligne d'emballage
- Amélioration du programme de qualification des opérateurs
- Amélioration du centre logistique
- Réduction des stocks en détresse
- Réduction des plaintes

**Les principaux objectifs:**

- Respecter les bonnes pratiques de fabrication ;
- Former un personnel qualifié ;
- Répondre à la politique du gouvernement Algérien qui vise la promotion de la production pharmaceutique locale
- Fidélisation des grossistes

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

### 2.2.3 Classement national de Pfizer :

Le tableau ci-dessous présente le classement national des 6 premières compagnies pharmaceutiques , sur la base des ventes , parts de marché:

**Tableau III .2.1 :** Classement national de Pfizer

Rank	Sales ( M\$ ) MAT/5/2015	Gr%	MS%	
	<b>Total market</b>	<b>3 867</b>	<b>-1,2</b>	<b>100,0</b>
1	SANOFI	493	1,7	12,8
2	NOVO NORDISK	270	19,8	7,0
3	GLAXOSMTHKLINE	212	-10,4	5,5
4	HIKMA PHARMA	192	-16,2	5,0
5	EL KENDI	191	6,3	4,9
6	PFIZER	183	3,0	4,7
	Total Others (344)	2 326	-2,2	60,2

**Source :** Document interne de Pfizer

Gr% = growth

MS = Market Supply = Part de marché

- ✓ Marché total en baisse, en raison du retard dans les programmes d'attribution d'importation, et interdiction des importations de certains médicaments.
- ✓ Sanofi est le leader du marché Algérien avec 12,8% MS
- ✓ Croissance d'El Kendi tirée par la stratégie commerciale agressive et contraire à l'éthique
- ✓ Hikma Pharma en baisse, -16,2%, cela est entraînée par l'introduction d'une entreprise service de conformité.
- ✓ Pfizer est classée 6ème, cette position est due principalement à la petitesse de l'usine comparé à l'importance de la marque et la non-couverture de toutes les gammes de produits recherchés sur le marché.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

### 2.2.4 Produits Pfizer Algérie :

Nous distinguons deux types de produits, plus les nouveaux produits introduits sur le marché:

**Tableau III.2.2 :** Produits par catégorie

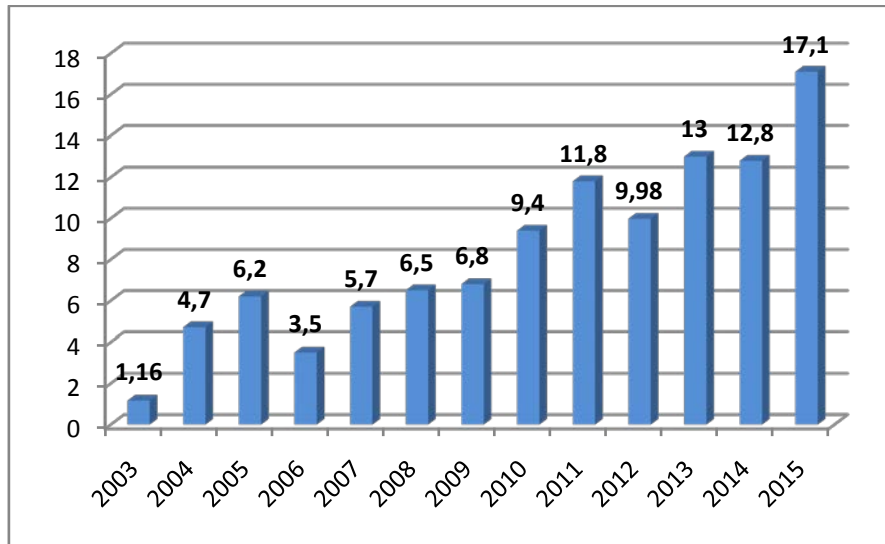
<i>Portfolio Comprimé :</i>	<i>Portfolio Capsules:</i>	<i>Nouveaux Produits :</i>
Vibramycine 100mg Feldene 20mg Cardular 2mg Lysanxia 10mg Debridat 100 & 200 mg Zithromax 500mg Fasigyn 500 mg Viagra 50 mg Lipitor 10, 20 & 40 mg	Norvasc 5 & 10 mg Diflucan 50mg Zoloft 50mg Celebrex 100 & 200 mg	Celebrex Power Pack Diflucan (Fluconazole Pfizer) 150 Lyrica 50, 150 & 75mg Viagra 100mg

**Source :** document interne de Pfizer

Nous remarquons une faible diversité des produits chez Pfizer , une tentative de remédier à ce problème de manque de produit sur le marché algérien a été tenté en 2016 avec l'introduction de 4 nouveaux produits.

### 2.2.5 Volumes de vente 2003-2015:

**Figure III.2.5 :** l'évolution des volumes de vente de 2003 à 2015 en millions unités



**Source :** établi par nous sur la base de documents internes de l'entreprise

La demande du marché :

- La demande du marché est en pleine croissance, ce qui crée des contraintes au site de production pour répondre à la demande du marché toujours plus grande.

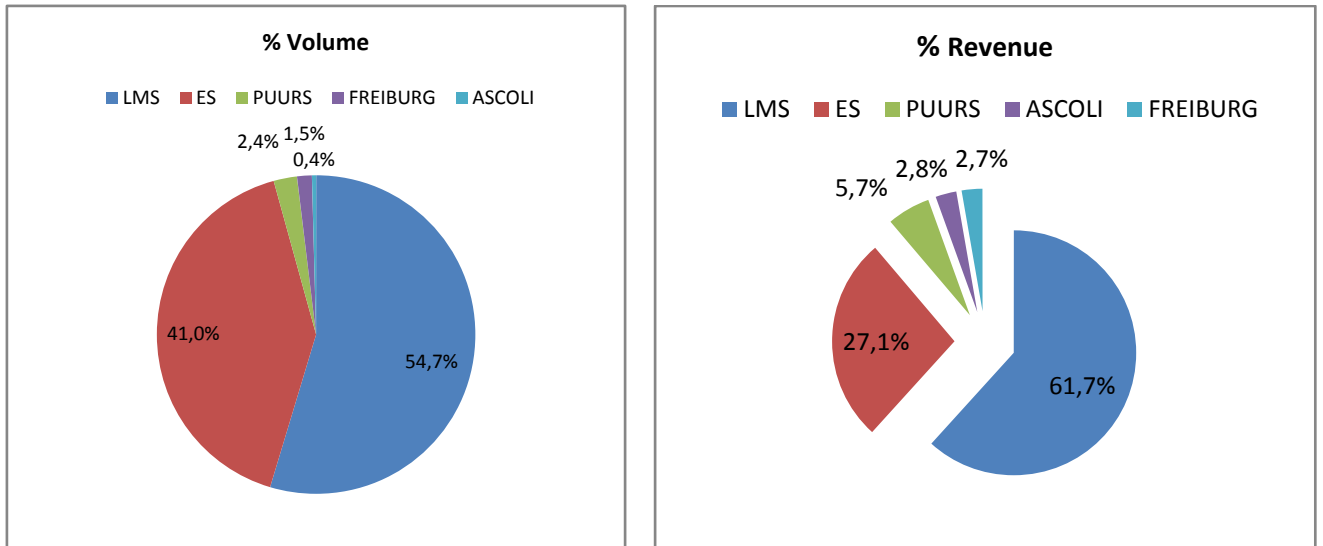
- 2012: 4 Nouveaux produits : Lipitor & Debridat
- 2013: 3 Nouveau produits : Celebrex
- 2014 : Re-lancement du Viagra 50 mg
- 2015: 1 nouveau produit: Celebrex Power Pack

### 2.2.6 Aperçu du portefeuille 2016 :

Les deux schémas ci-dessous représentent en volume et revenu les produits de Pfizer Algérie fabriqués en Algérie ou importés vers l'Algérie.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

**Figure III.2.6** : Portefeuille produits en volume et revenue



**Source** : établi par nous, sur la base de documents internes de l'entreprise

**LMS (Local Market Supply)** : représente le volume et le revenue des produits fabriqués localement aux niveaux de Pfizer Algérie

Les restes sont les sites où Pfizer importe ses produits qui ne sont pas fabriqués localement

54,7% des produits de Pfizer sont fabriqués localement, avec un revenue atteignant 61,7%

Top fournisseur :

**LMS** : 61,7% de Revenue

55% de Volume

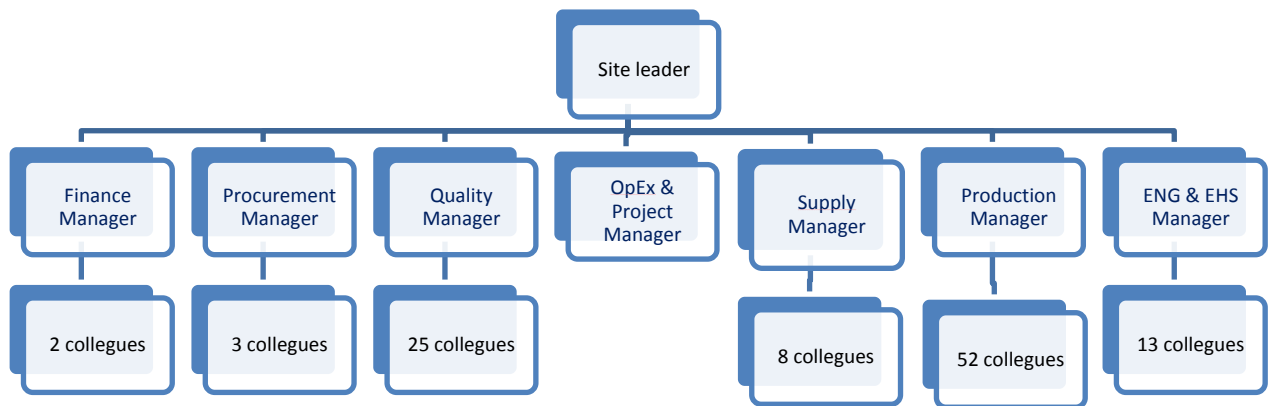
**ES** : 27,1% de Revenue

41% de Volume

### 2.2.7 Organisation de Pfizer Algérie:

Le schéma ci-dessous représente l'organigramme de l'entreprise PSM Pfizer Saidal Manufacturing.

**FigureIII.2.7** :Organigramme de l'entreprise



**Source :** Document interne de Pfizer

Pfizer Saidal Manufacturing est composée de 7 départements :

- **Département OpEx:** où nous avons effectué notre stage. Il est composé d'une seule personne, qui est l' OpEx and Project Manager.
- L'objectif ultime du département "excellence opérationnelle" est la poursuite incessante des améliorations dans l'Efficacité et l'Effizienz des process. En plus, la formation du personnel.

L'initiative Excellence Opérationnelle consiste à :

- ✓ Éliminer efficacement la variabilité des procédés et les gaspillages
- ✓ Utiliser une approche structurée qui identifie l'origine des problèmes : « causes initiales » ou « root causes »
- ✓ Avoir une meilleure connaissance des procédés en vue de les maîtriser
- ✓ Améliorer nos processus pour les rendre agiles et viser l'excellence opérationnelle

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

---

- ✓ Stimuler la culture de l'innovation

Les outils principaux de l'Excellence Opérationnelle sont :

- Six Sigma : éliminer la variabilité des procédés
- Lean : éliminer les gaspillages
- Innovation : provoquer le changement/ Redéfinir complètement le processus

**Département Production:** a pour mission d'approuver les procédures concernant les opérations de fabrication et vérifier leur stricte exécution ; vérifier évaluer et signer les dossiers de lot ; vérifier que les validations nécessaires ont bien été effectués ; veiller à l'application des normes BPF ; au sein de la zone de production contrôler l'entretien de la zone de production ; s'assurer que les produits sont fabriqués et stockés en conformité avec les procédures correspondantes en vue d'obtenir la qualité requise.

**Département Supply :** assure la mise en œuvre et contrôle de la réalisation des plans d'action logistique ( flux matière et information) , la mise en œuvre d'une politique logistique

Une fois la réception des produits au niveau du magasin effectuée ; on procède au contrôle ; on identifie la nature de chaque produit :

o Les produits sont stockés dans des zones dédiées suivant leurs familles logistiques ;

o Les produits effectuent deux cycles différents qui varient selon leur provenance :

Si les produits proviennent de l'usine locale PSM (Pfizer Sidal Manufacturing), ils sont aussitôt étiquetés « produits conformes » et transférés à la zone livraison.

Si les produits sont importés (provenant des usines Pfizer partout dans le monde), ils sont stockés en zone « quarantaine », où l'on procède à un « prélèvement d'échantillon » qui sera envoyé au LNCPP.

Si le produit est libéré, un transfert à la « zone acceptée » est effectué où le produit sera par la suite vigneté puis transféré à l'entrepôt de livraison dans la zone dédiée

Si le produit reçoit un avis défavorable du LNCPP « Non-Libéré », il sera alors mis en « zone avarié », ou il sera incinéré lors d'une campagne de destruction.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

**Département Procurement** : la négociation et achat de l'ensemble des matières premières et services du site au meilleur niveau de qualité/coûts.

**Département Assurance Qualité** : La direction qualité a la responsabilité finale de garantir la qualité des produits finis sur le marché ;assurer le respect des différentes réglementations ; assurer le déploiement et le respect du système de gestion de la qualité du groupe, proposer la politique qualité interne du site ,impulser et supporter les actions d'amélioration continue au sein de l'unité et sur le site ,et garantir la cohérence et l'application de la politique qualité du site.

La direction qualité, dans le domaine pharmaceutique ,a un rôle dans la conception, le développement des médicaments, l'acquisition des matières premières, la production.

**Département HSE**: chargé de la mise en place de la sécurité , le respect des conditions d'hygiènes et de travail à l'aide de support visuels et écrits , veiller à la sécurité externe et interne; établir des programme de prévention pour réduire les incidents , mettre en place des formations, faire appel à des incinératrices , des société de nettoyage

**Département Finance** : chargé de définir et de mettre en œuvre la politique de gestion financière et de procédures comptable de l'entreprise , de veiller à l'équilibre financier et d'assurer le suivi permanent de la trésorerie en contrôlant régulièrement les operations financiers.

**Direction générale** : chargé de définir la politique générale de l'entreprise ainsi que les objectifs à long et moyen terme .

Effectif : à ce jour, il est composé de 261 personnes dont 111 travaillant à PSM.

### 2.2.8 Vision de Pfizer :

- But : Pfizer fournis des produits de qualité aux patients, qui améliorent considérablement leur vie
- Mission : Etre la première organisation biopharmaceutique fournissant des produits innovants et de valeur reconnue.

Les missions liées à la stratégie :

1-Garder" zéro défaut" tout en créant des processus et des systèmes efficaces et efficients.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

2- Détection proactive des premiers signaux / risque déclencheurs

3- Suivre les règlements Qualité / HSE

4-Continuer l'amélioration de la viabilité et de la responsabilité de protection de l'environnement

5-Etre toujours prêt à répondre aux besoins des clients.

6- Robustesse du processus

7- Exécution sans defaults de transferts et lancement des produits

8-Placer l'amélioration continue parmi les priorités de l'entreprise

### **2.2.9 Stratégie de Pfizer :**

- **Objectifs stratégiques:**

Veiller avec vigueur et de façon continue, à accroître la flexibilité, à construire la capacité d'adaptation au fil du temps, à améliorer la capacité d'offrir une valeur reconnue pour Pfizer.

- **Exigences stratégiques :**

- Partenariat avec diverses entreprises pour offrir un soutien ciblé et conduire l'entreprise vers une valeur reconnue

- Optimiser la flexibilité du réseau d'approvisionnement afin de s'adapter aux besoins locaux et mondiaux

- Déployer des technologies de transformation et de processus d'affaires pour offrir de la valeur

- **Axes stratégiques :**

- Adoption de la culture zéro défaut et la performance du réseau avec un accent intégré sur le processus d'affaires produits et robustesse ( Six Sigma)

- Développer des solutions innovantes qui permettent aux stratégies commerciales de maximiser l'accès et la valeur

- Gérer efficacement l'entreprise pour répondre aux objectifs financiers afin de maximiser les avantages concurrentiels .

- **Métriques :** Mesurer les progrès sur les exigences stratégiques et domaines d'intérêt

### **2.2.10 Marché pharmaceutique et Pfizer :**

#### Opportunité

Possibilités de signer des contrats de partenariat

#### Défis :

La croissance des produits génériques sur le marché

Environnement réglementaire et juridique imprévisible :

- Pratiques contraire à l'éthique
- Lois de placement / règle de paiement / interdictions d'importation
- De nombreuses mesures incitatives du gouvernement pour promouvoir l'utilisation des médicaments génériques
- La pression des prix sur l'API (+ excipients)

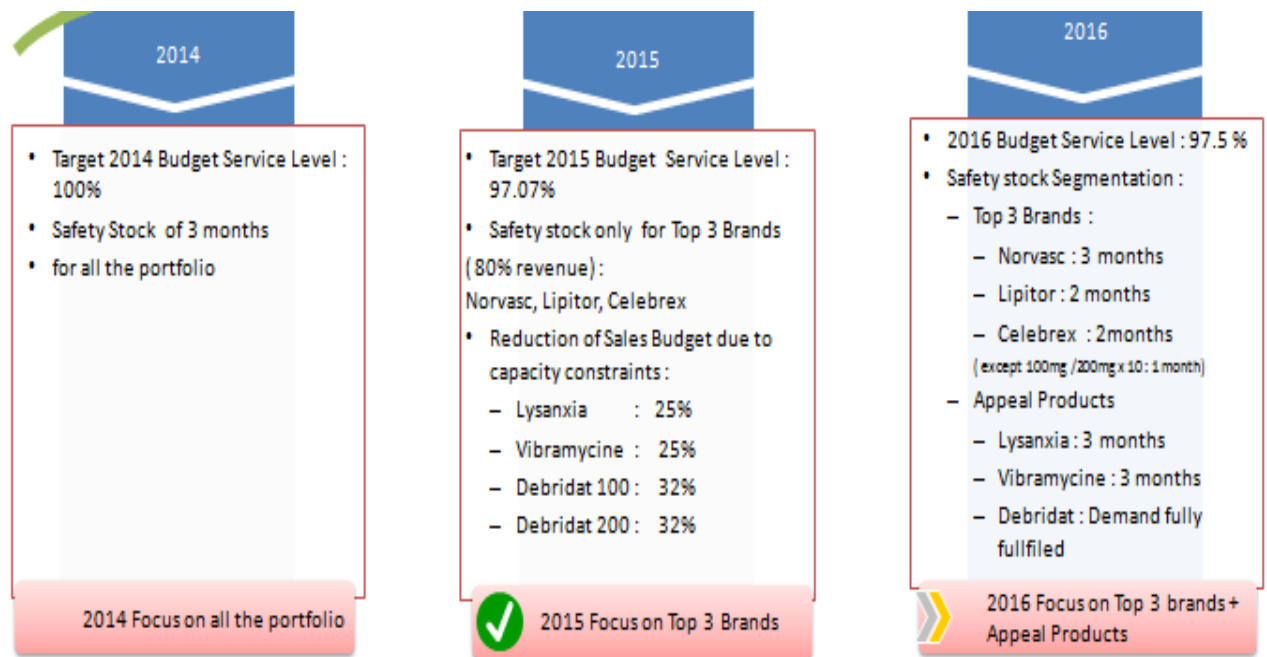
Exigence de fabrication locale :

- 2 listes de 250 molécules interdites d'importation depuis 2013
- Nouvelle liste de médicament interdit à l'importation délivré le 30 Avril 2015:  
Lipitor 80 mg, Aricept et Debridat.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

### 2.2.11 Stratégie budgétaire 2016:

Figure III.2.8 : Stratégie budgétaire chez Pfizer



Source : document interne de Pfizer

Entre 2014 et 2015 la nouvelle loi a imposé un changement vis-à-vis de la stratégie de vente au sein du portfolio de Pfizer. En 2014 tous les produits du portfolio commercialisés par Pfizer Algérie sont vendus. En 2015 la nouvelle réglementation impose la non-importation de certaine molécule comme Lipitor, qui est un des trois produits les plus vendus chez Pfizer Algérie ; ce qui explique un changement de stratégie des ventes et la concentration sur les trois produits phares de la compagnie et la négligence des autres produits de la marque ce qui a aussi induit le chiffre de 97.07%, du chiffre d'affaire atteint se basant sur les calculs prévisionnels ; le stock de sécurité a lui aussi suivi cette évolution et s'est focalisé autour de certains produits.

La segmentation du stock de sécurité 2016 est basée sur 3 paramètres:

- Volatilité de la demande de produit.
- Chiffre d'affaires et rentabilité.
- Contraintes de capacité de stockage.

## Chapitre III : Présentation du secteur pharmaceutique et de Pfizer

En finale, Pfizer ne cesse de se développer, à travers l'élargissement de son portefeuille produit, ses exigences en matière de bonne pratique de fabrication qui est un point très important quand il s'agit de l'industrie pharmaceutique. Le changement de politique étatique au cours de l'année, impose un certain malaise pour la compagnie qui doit s'adapter et aussi adapter sa stratégie en se basant sur des références constantes, pour gérer ces changements brusques.

Pour terminer le marché pharmaceutique algérien est un marché qui est en pleine évolution, autant sur le plan du savoir-faire que technologiques, ou mêmes juridique. Cette évolution rapide rend le marché parfois imprévisible, mais en vue de l'importance du marché sur un plan financier, aucune entreprise ne peut se désintéresser de ce dernier. Pfizer est un acteur connu du secteur pharmaceutique au niveau mondiale, elle détient plusieurs brevets dans le secteur. Pfizer Algérie et à travers PSM apporte cette touche propre à Pfizer en Algérie en fabricant localement certains de ses produits phares. Malgré les difficultés qu'ils peuvent rencontrer comme l'interdiction d'importation d'une molécule, elle arrive tant bien que mal à s'adapter à atteindre ces objectifs en ayant des bases fixes dans le choix de ses stratégies.

*Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de  
Pfizer Algérie*

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

Nous allons à travers ce quatrième chapitre, expliquer la démarche de l'enquête que nous avons adopté ,pour mener à bien notre étude ensuite dérouler les 5 étapes de la méthode Six Sigma en adoptant la démarche DMARA , qui est une démarche propre à Pfizer.

### **Section 1 : Méthodologie de recherche**

Notre étude porte sur l'impact du déploiement de la méthode Lean Six Sigma sur le lead time de production. Ceci afin d'avoir une vision plus claire, de son apport pour la gestion de production chez Pfizer à l'aide d'entretiens, effectués auprès des cadres de Pfizer

L'enquête est une recherche méthodique et collecte d'informations portant ou non sur l'ensemble de la population étudiée<sup>1</sup>:L'obtention de ces informations peut prendre la forme d'un entretien face à face (personal interview), d'une enquête par voie postale (mail survey), d'une enquête par télécopie (fax interview), par voie téléphonique ou télématique (telephone interview), par courrier électronique (email interview) ou par dépôt d'un questionnaire sur un site Web (Web interview)

#### **1.1 Outil de l'enquête :**

Pour réaliser ce travail, le choix s'est porté sur « l'outil qualitatif » sous forme d'entretiens avec les: Manager Operation Excellence , Manager de Production, trois Superviseurs de production et deux opérateurs.

#### **1.2 Mode d'administration :**

Pour la réalisation de l'étude, le mode d'administration choisi est l'entretien individuel semi-directif.Vu la particularité du sujet, nous devons choisir les personnes impliquées dans notre projet. Comme il s'agit de la méthode Lean six sigma, qui est une méthode peu connu, non maitrisée par tout le personnel, nous avons choisi bien évidemment notre encadreur , car il est certifié Green Belt en Six Sigma , et aussi le manager de production et les superviseurs car ils ont reçu des formations initiatrices, en Six Sigma, enfin les opérateurs, pour recenser les causes de certains dysfonctionnement possibles.

---

<sup>1</sup> Ouafek (Nassima) , *l'impact de l'erp sap chez Cepro*, mémoire de master en science commerciale, ecole des hautes etudes commerciales, 2015

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

L'entretien est Semi-directif, pour équilibrer la conversation, l'interrogé aura à répondre le plus directement possible à des questions précises et préétablies. L'interviewés est libre de toute contrainte, d'ailleurs il peut apporter quelques exemples en plus, mais sans pour autant sortir du vif du sujet. En ce qui concerne la durée, elle a été étalé sur le long du stage afin d'éviter les réponses mensongères ou inadéquates, aux axes fixés et par la même occasion, collecter le maximum d'informations.

### **1.3 l'échantillon :**

Afin d'atteindre les objectifs de l'étude, il était nécessaire d'identifier et d'approcher les responsables de production et l'Operation Excellence manager , au sein de Pfizer du fait de la grande expérience qu'ils ont dans le domaine d'où la pertinence et la fiabilité des données collectées.

Le choix de cet effectif s'est basé sur la vision globale et la compréhension des enjeux stratégiques du projet des Manager Operation Excellence et Manager de production ensuite sur la compréhension du processus de production, et la connaissance du terrain des superviseurs et opérateurs.

### **1.4 Préparation de l'entretien :**

Les entretiens se déroulant selon la méthode de l'entretien semi-directif à travers un guide d'entretien : Le guide est structuré en trois axes, le premier axe porte sur « Définition du projet », le deuxième sur « Mesure du processus de production du Tahor20mg », le troisième quant à lui porte sur « l'analyse du processus de production du Tahor 20mg ». Le guide d'entretien ayant servis à notre enquête est présenté dans l'annexe N° 2.

### **1.5 Les étapes de l'entretien :**

#### **1.5.1 Le contact initial :**

Le premier contact avec les interviewés s'est fait au cours de notre stage au sein de Pfizer; durant les multiples conversations et des séances de travail, l'objet de l'étude a été communiqué ; de même, nous avons convenu d'un rendez-vous pour approfondir le sujet.

#### **1.5.2 Le déroulement de l'entretien :**

Afin de mener à bien cette étude, il a été nécessaire de faire un travail sur la documentation existante à l'intérieur comme à l'extérieur de Pfizer. Nous avons eu le droit à une formation

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

initiatrice à la méthode Lean six-sigma, ce qui nous a permis de mieux apprécier la méthode et comprendre son fonctionnement à l'intérieur de l'entreprise. De-là et dans un cadre collaboratif, les interviewés ont répondu au fur et à mesure aux questions en fonction de l'avancement du travail. En d'autres termes à chaque étape, les interviewés répondaient aux questions des axes fixés. Cette approche nous a permis de travailler plus librement et de donner aux interviewés plus de liberté et donc une excellente collaboration.

Nous avons à travers la Section1 , expliqué notre méthodologie de recherche ainsi que le déroulement de notre entretien , nous présentons les résultats de l'enquête dans la section suivante.

### **Section 2 : Aperçu du processus de production du Tahor 20MG et analyse de l'entretien**

Le déroulement de la méthodologie Six Sigma chez Pfizer est structurée selon le modèle DMARA au lieu de DMAIC, il qui comporte 5 étapes : Définir , Mesurer , Analyser , Recommander, Act . Il est à noter que cette méthode est propre à Pfizer , et est équivalente à DMAIC.

Le site de production de Pfizer PSM étant petit et ne pouvant abriter de nouvelles unités de production pour répondre à la demande croissante du marché. Il devient nécessaire de trouver une autre solution pour augmenter la capacité, et donc la quantité de boîtes produites. De-là L'augmentation de la quantité, nécessite une amélioration des délais de production. Autrement dit , nous devons améliorer la gestion de tout le processus ; ceci doit se faire dans un cadre qui permet de conserver aussi la qualité de production.

Six sigma dans ce cas permet de sauvegarder la qualité (un processus qui ne perd pas de temps / qui n'est pas défaillant) tout en augmentant la quantité produite.

#### **2.1. Processus de Fabrication et de Conditionnement du Tahor 20mg**

Le processus de production se compose de deux parties : la partie fabrication où l'on transforme la matière première en comprimé, quant à la deuxième partie , elle est réservée au conditionnement de ce dernier . Nous pouvons résumer le processus illustré dans l'annexe N°3 , comme suit:

Le flux de production comprend cinq phases successives<sup>2</sup>:

- Réception des matières premières.
- Préparation du mélange (granulation)
- Compression du grain.
- Enrobage.
- Conditionnement des comprimés.

---

<sup>2</sup> Document interne de l'entreprise

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

### A/Réception des matières première :

La matière première se distingue en deux types :

- Pré mix : ce sont des produits semis finis (mélange préparé).
- Récipients : « principes actifs et excipients», tel que les principes actifs ce sont les molécules qui possède l'effet thérapeutique, dans le cas de Tahor 20MG « Atorvastatine » par contre les excipients se sont les substances qui ne sont pas définies par une formule chimique particulière mais par leur but d'utilisation (faciliter la compression, l'administration, la conservation, le transport, etc.).

La matière première est stockée dans une zone de quarantaine en attente de contrôle. Si le contrôle s'avère concluant, la matière est recensée en attribuant un numéro de contrôle et stockée dans le magasin. Puis elle sera transférée vers le SAS magasin et stockée dans des « cages palette ». Chaque cage palette est dédiée pour un lot spécifique pour éviter les mix ups. Après le pesage et le stockage vient « la Préparation».

### B/ Préparation du mélange :

Avant de commencer la production de n'importe quel lot, une fiche de route est délivrée d'après la production vers le magasin avec toutes les MP et articles de conditionnement nécessaires (toute MP entrée dans le SAS magasin doit être validée et acceptée par le Contrôle qualité).

Les matières premières sont acheminées vers l'atelier de fabrication, pour la préparation du grain. Le produit semi fini obtenue après cette étape (préparation du mélange) est appelé le granulé, Il y a deux types de granulé :

- ✓ Granulé Humide : les poudres primaires sont mélangées avec une solution de mouillage (l'eau ou bien l'eau et un excipient externe), puis séchées dans un sécheur pour avoir que la poudre finale (le granulé).
- ✓ Granulé Sec : les poudres primaires sont mélangées à sec (sans l'ajout de la solution liante). les produits pour lesquels la matière première est mélangée à sec sont les Prémix.

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

### **C/ Compression:**

A ce niveau , le granulé est transformé et prend la forme d'un comprimé grâce à la force de compression des machines .

### **D/ Enrobage :**

Après la compression, une partie des comprimées reste nue et passe directement vers l'autre atelier « conditionnement », et le reste passe par l'étape d'enrobage. Dans cette étape, les comprimés seront couverts par des matières spéciales (en général un film polymère très fin) pour obtenir un effet particulier (comme la gastro-résistance et la résistance de l'humidité) ou pour cacher la couleur ou un goût désagréable ou encore, avoir une couleur commercial.

### **E/Processus de conditionnement des comprimés**

Le conditionnement représente la dernière étape du processus de production des comprimés, il comprend 3 étapes :

#### Conditionnement primaire

C'est le récipient avec lequel le comprimé est en contact direct. Dans cette étape les comprimés sont conditionnés en blisters (emballages composés d'aluminium/PVC)

#### Conditionnement secondaire

C'est le conditionnement qui protège le comprimé mais il n'est pas en contact direct avec le produit. Il peut comporter plusieurs conditionnements primaires (blisters) et une notice. Le papier et le carton sont très utilisés dans ce type d'emballage.

#### Conditionnement tertiaire

C'est la dernière étape de conditionnement, puis le produit sera délivré aux clients. Il constitue le regroupement des conditionnements secondaires en caisses, puis ces caisses sont regroupées dans des palettes.

### **F/Contrôle qualité :**

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

Le contrôle de la qualité se fait en deux étapes. La première c'est au cours de fabrication (les tests IPC « in process control »), et la deuxième c'est au niveau de laboratoire contrôle qualité.

i. Le contrôle au cours de fabrication : Les tests IPC : Le laboratoire in-process effectues des contrôles de : l'aspect( vérifier la couleur du comprimé et sa forme ), le poids unitaire, l'épaisseur et la dureté.

ii. Contrôle du laboratoire CQ : Tous les tests « galéniques » faits au cours de compression sont refaits après aux niveaux de laboratoire contrôle qualité (CQ), en plus de ces tests, il y a d'autre teste physico-chimiques, par exemple :

- ❖ La mesure du teneur en eau
- ❖ la mesure de la teneur résiduelle
- ❖ la mesure de dosage : voire la proportion du principe actif dans le comprimé.
- ❖ La dissolution
- ❖ L'impureté

### 2.2. Analyse de l'entretien

A travers cette analyse nous allons essayer de synthétiser les réponses des interlocuteurs ayant participés à l'entretien

**Etape 1 : « Define »** nous allons au long de cette partie, définir le projet.

#### ❖ *Axe I : Définition du projet*

Il en ressort de cet entretien ce qui suit :

Pour rappel, l'application de la démarche DMARA se fait sur le processus de production du comprimé Tahor 20MG, ce produit est l'un des médicament à forte rotation , d'où la nécessité de s'intéresser à la réduction du Lead time de production .

Collecter les données concernant les 33 lots sortis. les données portaient sur le Cycle Time, les temps d'attente de chaque étape du processus.

Il est à noter que l'excellence opérationnelle a une multitude d'outils disponibles. Les outils sont utilisés en fonction du type de projet et des résultats attendus.

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

Tahor 20mg est sur la tête du classement des produits en terme de revenue Il existe 3 formes de dosage Tahor : Tahor 10mg, Tahor 20mg et Tahor 40mg .Les trois formes sont produits et conditionnés au niveau du site PSM Algiers.

### *Question 1 : Parlez nous du projet ?*

Nous avons résumé les réponses des interlocuteurs dans le tableau de la charte de projet et le tableau QQQQCP:

La charte du projet a été identifiée sur la base de l'analyse du processus de production dans sa globalité. Elle comporte les informations essentielles qui permettent de définir le projet et de cerner l'objectif (goal) fixé par les directeurs de managements après concertation.

**Tableau IV.2.1** : Charte de projet Tahor 20MG

	Project Details			
Project Description	Améliorer le lead time de production du comprimé Tahor 20MG ( fabrication, conditionnement, contrôle qualité)			
Problem Statement	Le lead-time de fabrication et de conditionnement du Tahor 20mg est trop long			
Business Case	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reduction des delais de production</li><li>• Répondre aux demandes du marché en terme de quantité livrée par periode</li><li>• Reduction du coût du produit</li><li>• Optimisation et augmentation de la capacité de production</li><li>• Elimination des étapes sans valeur ajoutée</li></ul>			
Process Owner	Site leader			
Project Goals	Metric	Baseline Dates	Current Dates	Goal
Lead time de production	Jours	29.5 (Janvier à Decembre 2015)	41 (2016)	20 (30% de réduction)

**Source** : établi par nous sur la base de l'entretien

L'outil QQQQCP permet de formuler notre problématique et donner des informations complémentaires sur notre projet :

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

Tableau IV.2.2 : QQQQCP

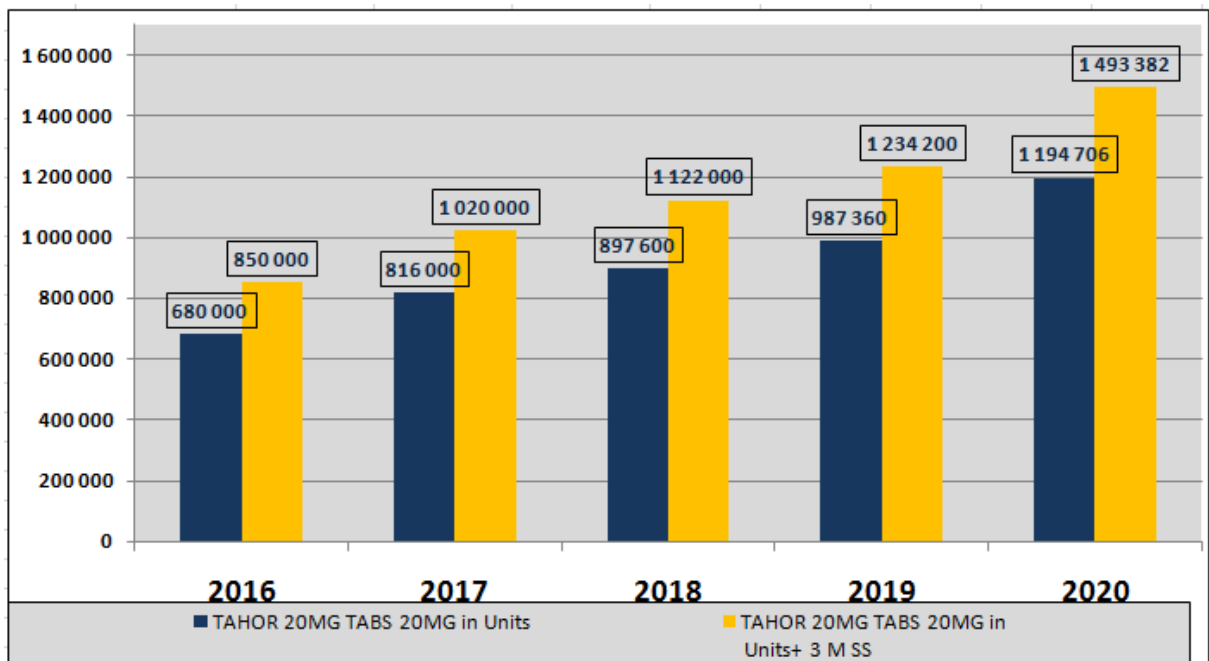
Questions	Réponses
<b>Qui ?</b> : ( qui est concernée par le problème, les personnes impliquées )	Manager OPEX , Manager de production et Manager Supply
<b>Quoi ?</b>	Le lead time de production est long
<b>Où ?</b>	Département de production de l'usine de production des médicaments Pfizer Sidal Manufacturing
<b>Quand ?</b>	Mars 2016
<b>Comment ?</b> : ( sous quelle forme le problème apparait il ? )	le Lead Time est anormalement long,
<b>Pourquoi ?</b> : (quelles sont les raisons qui poussent à résoudre ce problème ?)	Moins de retards dans les délais de livraison , plus de volume produit donc plus de bénéfice

Source : établi par nous sur la base de l'entretien

***Question 2 : Quelles sont vos motivations pour le choix du processus de Tahor 20MG ?***

Il en ressort de cet entretien que ce laboratoire à travers les données fournies reflétées dans la figure ci-après que les prévisions de vente ,sont en perpétuelle croissance. Ce qui donne à ce produit un intérêt particulier.

Figure IV.2.1 : Prévisions mensuelles des ventes



Source : établi par nous , sur la base de documents internes de l'entreprise

Unité de mesure : boîte

Le graphique , représente les prévisions des ventes en fonction des années allant de 2016 jusqu'à 2020 ,les barres en couleur jaune représentent le volume des ventes avec 3mois de stock de sécurité.

Nous remarquons que les prévisions des niveaux des ventes est sont nette progression d'une année à une autre car , Tahor traite une maladie chronique et la population est en nette croissance , donc les prévisions suivent la croissance de la population, cela justifie l'importance du projet de réduction du Lead Time au sein de Pfizer ,car l'application de ce dernier permet de répondre aux prévisions des ventes qui augmentent jusqu'à 1 493 382 boites à l'horizon de 2020.

Aussi, d'après nos interlocuteurs il n'y a pas d'investissement pour créer de la capacité au niveau du site , nous serons dans l'obligation d'optimiser le Lead Time pour gagner en capacité et donc en quantité de boîte produite .

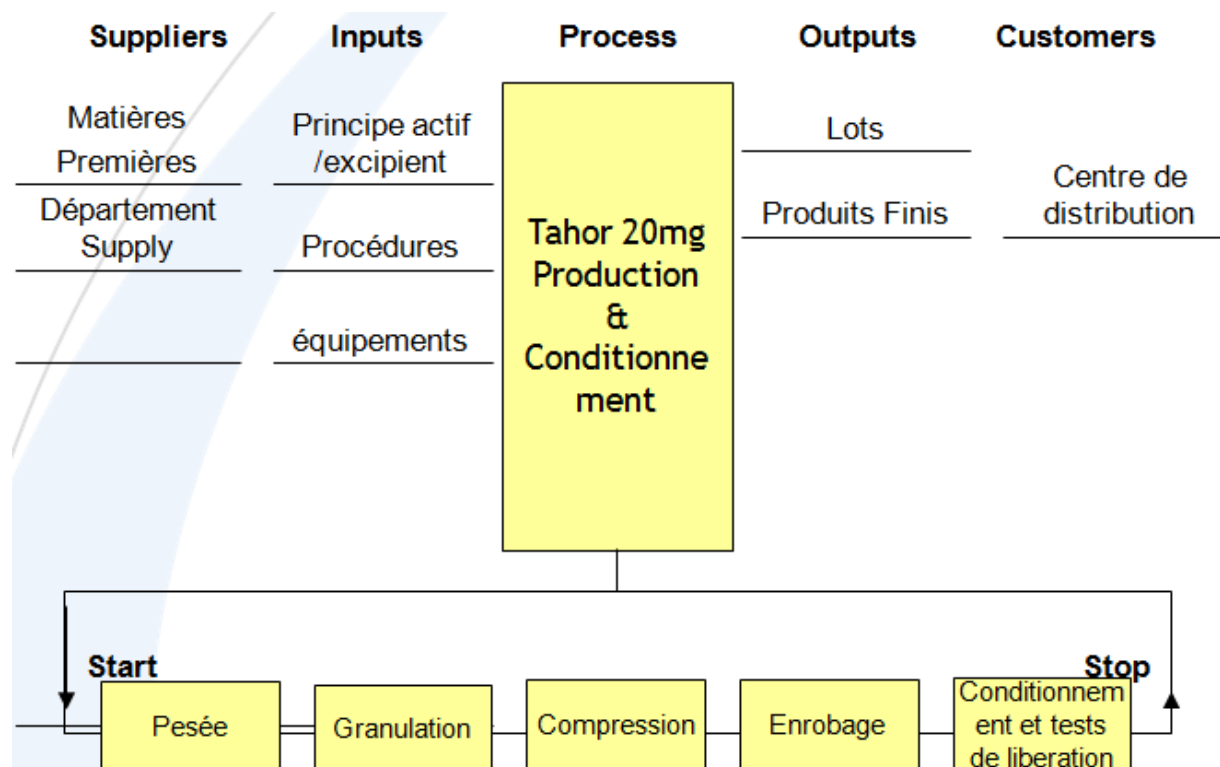
## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

**Question 3 : Comment peut-on approcher le processus de production d'une manière globale ?**

Il en ressort de notre entretien que la cartographie SIPOC, permet d'approcher le processus d'une manière globale, le SIPOC en identifiant les 5 parties suivantes : le fournisseur, l'entrée qu'il fournit au processus, les activités du processus, le produit à sa sortie et le client qui attend ce produit.

Pour mieux cerner cette cartographie nous avons essayé de la réaliser, afin de se situer au mieux dans notre travail :

**Figure IV.2.2 : Cartographie SIPOC**



**Source :** source interne entreprise

Nous avons déduit à travers cet entretien que le fournisseur est le département Supply, qui est en charge de la validation de la matière première. Les entrants sont les principes actifs dans notre cas d'étude, Atorvastatine et les différents excipients, les procédures et les équipements. Concernant notre processus, il est composé de 5 étapes. Les sortants sont bien évidemment les lots de produits finis.

**Etape 2 : « Measure »** « on ne peut améliorer que ce que l'on mesure »

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

Cette deuxième phase concerne essentiellement la mesure des valeurs en rapport avec notre projet :

### ❖ *Axe II : Mesure du processus*

**Question 1 : sur quels documents vous vous êtes référé pour avoir le lead time ?**

Il en ressort de cet entretien ce qui suit :

Afin d'avoir le lead time ,la société se base sur la collecte de données principalement à partir de « la revue informatique des dossiers de lot du Tahor 20MG de 2015 »

**Tableau IV.2.3** : Plan de collecte de données

What question do you want to answer ? Quel est le lead time actuel du Tahor 20mg				
Data			Operational Definitions & Procedures	
What	Measure Type	Data Type	How Measured	Sampling Notes
Lead time de production	output	Continue	Calcul	Données janvier à décembre 2015
Plan for Data Collection Revue informatique des dossiers de lot de l'année 2015				

**Source** : établi par nous-même sur la base de l'entretien

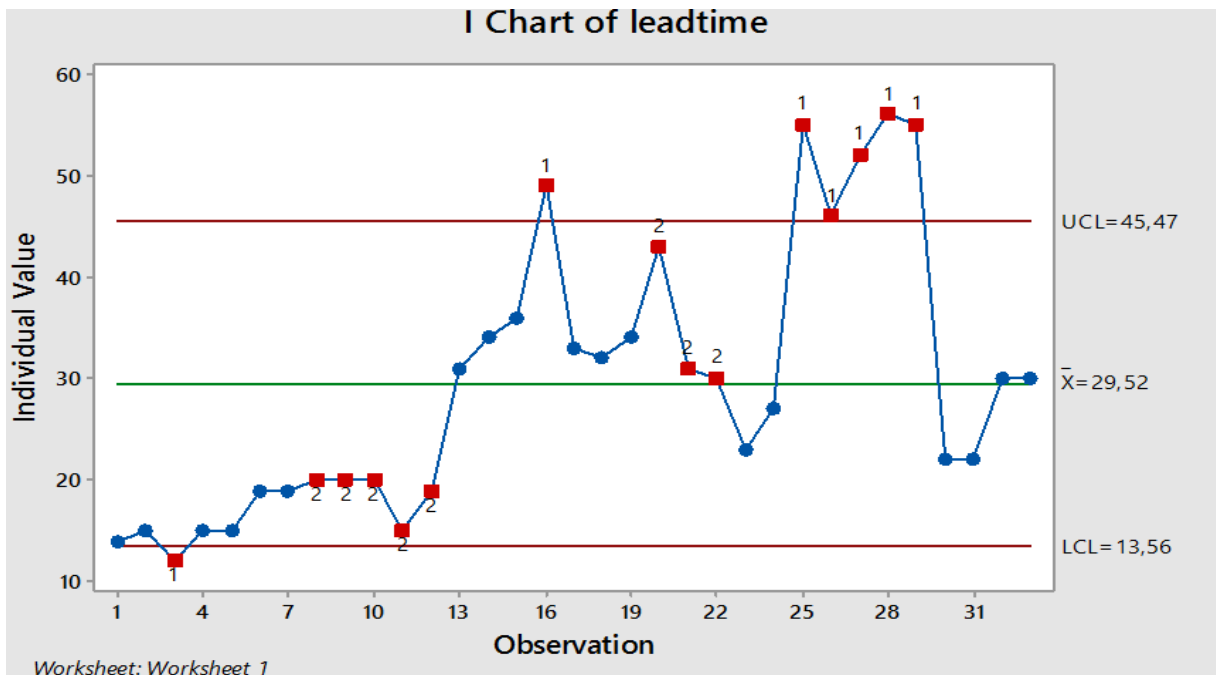
Sur ce tableau nous avons choisi les datas, leurs types et la manière de les mesurées ainsi que la problématique concernée.

**Question 2 : Comment peut on apprecier l'etat du processus de production?**

Il en ressort de cet entretien que l'appréciation de l'état du processus se fait à travers la carte de contrôle et ce comme suit : Un lead time réduit est un indicateur clé d'amélioration du processus : meilleur qualité ,detection de problème anticipée , moins de dépendance des prévisions , moins de stocks .

Afin de pousser plus loin l'analyse de la variation et d'en déterminer la cause principale, nous avons établi une carte de contrôle sur le logiciel Minitab sur la base du tableau illustré dans l'annexe N°4 « Collecte de donnés 2015 »

Figure IV.2.3 : Carte de contrôle du lead time de production



Source : établi par nous sur la base de documents internes de l'entreprise

Unité de mesure : jour

Le graphique représente le lead time (y) qui a pour unité le nombre de jour, en fonction du numéro de lot (x) de l'année 2015. Il permet de mieux comprendre l'impact des variations du processus, nous pouvons ainsi noter que le lead time moyen est égale à 29,5 jours

Pour la lecture du graphe, il faut noter que quand un point est hors-limite de contrôle on dit que c'est une cause spéciale. Quand 8 points ou 6 ou 14 points se suivent dans la même partie supérieur ou inférieur. on dit aussi que c'est une cause spéciale.

Dans notre cas on note par les chiffres « 1 » et « 2 » les causes spéciale ainsi :

La cause spéciale 1 : ce sont les points hors limites de controle

Cause spéciale 2 : 8points ou plus qui se trouve entre les deux limites de controles dans la partie inférieure ou supérieure

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

En prenant en considération LCL (lower control limite, limite inférieure)=13,56 et UCL (upper control limit, limite supérieure) = 45,47 c'est la moyenne plus 3fois l'écart type qui égale a 5,3 dans ce cas.

Les valeurs s'étendent de 10 jour à 55 jours , avec une moyenne de 29,5 jours .D'une manière générale, elles sont supérieures à la valeur moyenne 29,5jours. Nous remarquons quelques valeurs qui se trouvent hors des limites de contrôle, ce qui indique que le processus est instable.

La présence de pic dans la carte de contrôle indique l'influence d'un phénomène ou plusieurs, causant cette variation. Elle a deux phases qui se suivent :

- une phase à tendance croissante jusqu'à atteindre un maximum (le lead time de production à cet instant est maximum).
- une phase à tendance décroissante jusqu'à atteindre un minimum (le lead time de production est à son minimum).

Nous notons que du huitième au douzième lot, de même que les lots allant du 19 au 22 ème lot sont des causes spéciales, car il existe 8 points consécutifs, inférieurs ou supérieurs à la moyenne. Aussi le lead time du 16 ème lot est en dehors de la limite de contrôle supérieur, comme ceux des lots allant du 24 au 29 lot. Ces anomalies sont toutes des causes spéciales

L'origine de ces causes spéciales est l'attente conditionnement. Elle est anormalement longue d'après le tableau de collecte de données de 2015. En effet pour entamer la production d'un nouveau lot, il faut libérer la ligne de conditionnement, ceci étant impossible avant au moins de 32 heures, alors le prochain lot ne sera produit, qu'à la suite et donc nous avons une perte de temps de production. Le retard a pour cause principale la durée du conditionnement donnée à chaque lot, puis le « change over ».

### ***Question 3 : Comment peut on apprécier la dispersion du processus ?***

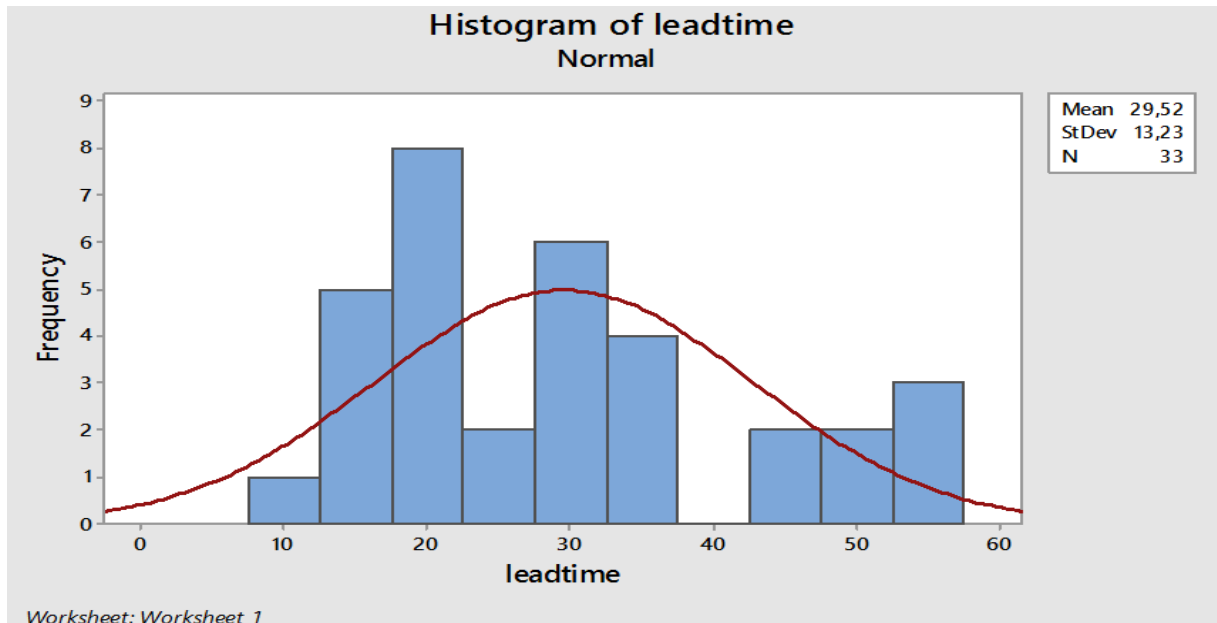
Il en ressort de cet entretien que l'appréciation de la dispersion du processus se fait à travers l'histogramme dont un modèle est présenté ci-dessous :

L'histogramme est une autre représentation graphique des données, permettant d'étudier la distribution de notre variable. En comprenant la distribution du temps sur la base de 33 lots , nous pourrions déterminer approximativement à quel degré la variation du temps dans le

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

processus contribue dans l'allongement du lead time de production, et nous pourrions aussi évaluer la performance du processus et calculer sa capacité à répondre aux exigences spécifiées par les clients. En d'autres termes, l'histogramme représente la voix du processus.

**Figure IV.2.4** : histogramme du lead time du processus de production



Source : établi par nous même sur la base de documents internes

La fréquence des lots produit dans l'intervalle [0 ;30] est plus importante que celle retrouvé dans l'intervalle [30 ;60]. Ceci implique une moyenne de leadtime avoisinant 30 jours pour l'ensemble du processus ,avec un lead time qui peut atteindre les 60 jours .

l'écart type (strandard deviation )est égale à 13,23 Jours , cela veut dire que la dispersion du leadtime du processus de production du TAHOR 20MG est très importante. Ce qui implique une fluctuation de la quantité produite.

Ceci montre l'impact que peut avoir le décentrage du processus sur notre problématique qui est l'allongement du lead time.

### ***Question 4 : Comment peut-on recenser les goulots d'étranglement?***

Il en ressort de cet entretien que l'appréciation des goulots du processus se fait à travers la cartographie VSM dont un modèle est présenté dans l'annexe N° 5

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

Pour rappel la cartographie VSM est un schéma représentant les différents processus de l'entreprise ,elle permet d'avoir une vue globale , d'identifier les causes de dysfonctionnements entre autre les goulots :

Pour la construction de la cartographie VSM du processus de production, nous avons procédé comme suit :

- ✓ Rassembler l'ensemble des activités et leurs enchaînements tels qu'ils s'exécutent réellement par les employés. Pour cela, nous avons été amenés à adopter les mêmes activités que celles utilisées pour tracer la cartographie SIPOC;
- ✓ Chronométrer l'exécution de chaque activité ;
- ✓ Chronométrer le temps de la transition entre toute paire d'activités qui s'enchaînent;
- ✓ Chronométrer d'autres paramètres dont le processus de production dépend tel que l'attente
- ✓ Tracer la VSM comportant toutes les activités, respectant les enchaînements et mentionnant les délais .

Dans la cartographie VSM ,les flèches directes sont des communication par mail. Les flèches en zigzag montre l'utilisation du progiciel MAPS pour communiquer à l'intérieur de la boîte. Les flèches verte montre le transport. Les triangle jaunes, représentent le stock

Le Supply a pour rôle l'entrée et la sortie des produits finis ou matières premières et le planning. Il exige du « procurment » la quantité a acheté de matière premières en fonction du planning et avise la production par mail. Le procurment contacte API ( principe actif) supplier (European logistic Centre ) à l'étranger pour passer commande et avise API receiving de la commande passé. L'API supplier envoi la commande par avion de Belgique (ELC :european logistics centre ) qui sera reçu à API receiving, la matière première passera par un contrôle de qualité., une fois validé la matière rentre dans la chaîne de production.

Dans le processus de production, on commence par la pesée « dispensing » ensuite la « granulation » où on mélangé le principe actif avec les excipients, ce qui produit un mélange qui sera compressé « tableting » puis on l'enrobe « coating » avec un couche spécifique et enfin la mise en boîte « packaging ». Le contrôle qualité se fait entre la phase granulation et compression, compression et enrobage. Pour finir le dernier contrôle qualité se fait après conditionnement par l'assurance qualité, pour libérer le produit et l'envoyer au centre de

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

distribution par camion . Seulement il faut aviser le Supply qui donnera son accord et contactera le distribution center pour l'aviser à son tour afin de libérer l'espace nécessaire et accueillir le nouvel l'arrivage.

Notre travail s'est fait du dispensing (pesée) au packaging(conditionnement).

-La cartographie nous permet d'identifier les goulots : nous remarquons l'existence de deux goulots , le premier au niveau de l'étape compression , et le deuxième au niveau de l'étape conditionnement .

-Attente compression : nous estimons 5lots ( $6/1,2 = 5$ ) qui sont en attente avant de passer à l'étape compression, le manque de fluidité provoque un goulot est donc l'allongement du lead time de production . l'attente est égale à 6 jours alors que le CQ ne prend que 7h , cela n'est pas sans conséquence car il y'a 137h d'attente (en excluant les tests CQ obligatoire)

-Attente conditionnement : la moyenne des attentes est de 6.5 jours , alors que nous remarquons l'absence de CQ , cela veut dire que ces 6,5 jours sont considérés comme de la non valeur ajouté

### ***Question 5 : Comment apprécier la capacité du processus ?***

Il en ressort de cet entretien que pour pouvoir apprécier la capacité du processus , il faut s'appuyer sur l'indicateur de capacité Ppk. Dans l'industrie pharmaceutique , il est clair qu'il faut tenir compte d'un paramètre important , il s'agit des test liés à la qualité des produits

Pour cela nous avons réalisé des graphes de dispersion et des cartes de contrôle , pour chaque spécification du produit ( Masse ,dureté , teneur individuelle ,uniformité de la teneur , teneur en atorvastatine, uniformité de la teneur en % ,dissolution en % , masse moyenne , variation de la masse en moyenne ) , sur la base de la revue informatique des dossiers de lots de 2015 du TAHOR 20 MG , le tableau ci-après résume la valeur du Ppk pour chaque spécification :

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

**Tableau IV.2.4 : Capabilité Ppk**

Spécification produit	Ppk	Notes
Masse moyenne des comprimés nus	4.42	KQA
Dureté	1.27	KQA
Teneurs individuels	1.2	KQA
Uniformité de la teneur	1.99	KQA
Teneur en atorvastatine	0.95	CQA
Uniformité de la teneur (%)	8.64	CQA
Dissolution(%)	4.82	CQA
Masse moyenne (mg)	4.03	CQA
Variation de moyenne (%)	2.02	CQA

**Source** : établi par nous sur la base de documents internes

CQA: Registered Regulatory Items (tests réglementaires obligatoires) ( 5 CQA's)

KQA: No registered quality attributes ( tests non-obligatoires) ( 4 CQA's)

Remarque :

- Ppk>1.67 : Processus très robuste
- Ppk 1-1.67 : Processus robuste
- Ppk<1 :Processus non robuste

Dans le cas du test « Teneur en Atorvastatine » ( Capabilité du processus illustré dans l'annexe N°6), nous avons enregistré un Ppk= 0,95 cela veut dire que les données pourront à long terme ne pas respecter les valeurs se trouvant dans l'intervalle de la norme , qui est dicté par le ministère de la santé . Le contrôle qualité ,en vu de la variabilité de la teneur en atorvastatine ,au futur, pourrait stoper éventuellement la production du TAHOR 20mg en fonction du lot, ce qui impactera le lead time. donc il faut penser à faire une étude afin de réduire la variabilité du test de teneur en atorvastatine .

L'indicateur Ppk nous montre à quel point le processus répond aux exigences( produit conforme) des clients sur le long terme(représentées par les limites de spécifications du produit).

La capabilité du processus n'indique donc pas directement si le processus contribue à l'allongement du lead time ou non. Elle donne cependant une estimation de la probabilité

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

d'avoir des produits non-conformes, qui pourra éventuellement allonger le lead time de production.

### *Etape 3 : « Analyze »*

#### *❖ Axe III : Analyse du lead time de production chez Pfizer*

*Question 1 : quels sont les obstacles qui génèrent l'allongement du lead time de production?*

Il en ressort de cet entretien ce qui suit :

Le tableau ci-après , met en évidence les différentes étape ainsi que la moyenne des attentes et du lead time de chacune d'elles, le tableau ci-dessous est établi sur la base du document « collecte de données 2015 » , illustré dans l'annexe N°4 :

**Tableau IV.2.5** : Flux du processus

	De	A	Moyenne lead time
1	Début pesée	Fin pesée	0,8
3	Fin pesée	Début granulation	1,5
1	Début granulation	Fin granulation	0,8
3	Fin granulation	Début compression	6
1	Début compression	Fin compression	1,2
3	Fin compression	Début enrobage	2,5
1	Début enrobage	Fin enrobage	1,4
3	Fin enrobage	Début conditionnement	6,5
1	Début conditionnement	Fin conditionnement	1,8
2	Fin conditionnement	Libération du produit	7

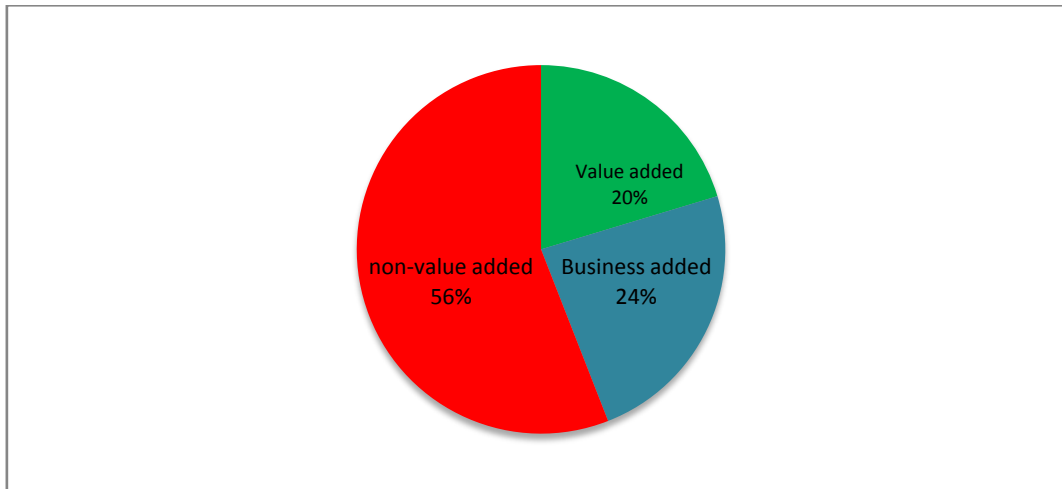
**Source** : établi par nous sur la base du tableau de collecte de données

#### Remarque :

- 1 : Value added= Valeur Ajoutée :Activité qui transforme un produit ou fourni un service que le client est prêt à payer , elle est à améliorer
- 2 : business added = Valeur Ajoutée pour le Business : Activité qui ne crée pas de valeur mais qui est nécessaire au business, elle est à réduire
- 3 : non-value added=Sans Valeur Ajoutée =Pur Gaspillage :Toute activité qui utilise des ressources mais qui ne crée pas de la valeur , elle est à éliminer

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

**Figure IV.2.5** : Répartition des étapes du processus par catégorie



**Source** :établi par nous sur la base de documents internes

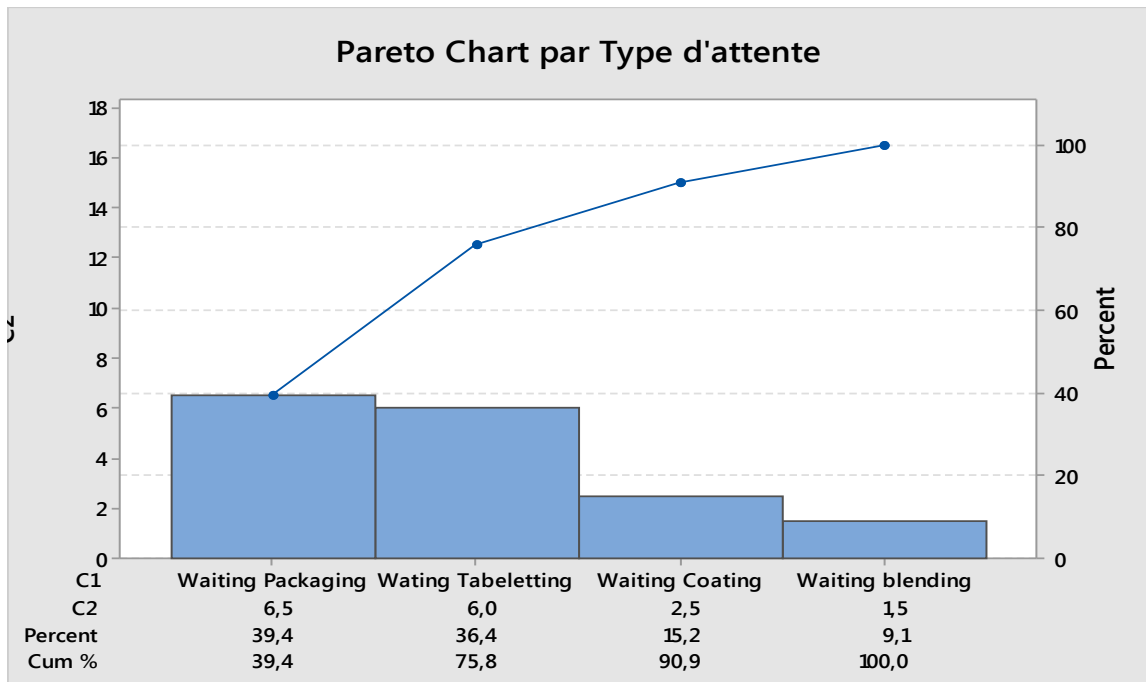
D'après le graphique , nous constatons que les étapes du process sans valeur ajoutée représentent 56%, qui allongent le lead time de production ,les etapes avec valeur ajoutée représentent 20% , et les étapes avec business value added 24%. Le pourcentage de non valeur ajoutée qui sont les attentes sont importantes par rapport aux autres catégories. Nous avons désormais une vue globale de notre process.

**Question 2** :*Selon vous, où se situe les attentes qui impactent le plus sur le processus de production ?*

Les répondant ont indiqué pour répondre à cette question qu'ils font appel au digramme Pareto ,qui pour rappel est un moyen simple pour classer les phénomènes par ordre d'importance.

Pour appuyer cette réponse nous avons établis ce diagramme afin de faire apparaitre les attentes de chaque étape qui impactent le plus sur notre Lead Time.

**Figure IV.2.6** : Pareto par type d'attente



**Source** : établi par nous même sur la base de documents internes

Packaging: conditionnement, Tableting: compression, Coating: enrobage, Blending: Granulation

Le pareto ci-dessus, correspond au pourcentage des attentes en fonction des étapes de production. De là nous constatons que 76% des attentes se situe au niveau du conditionnement et de compression .

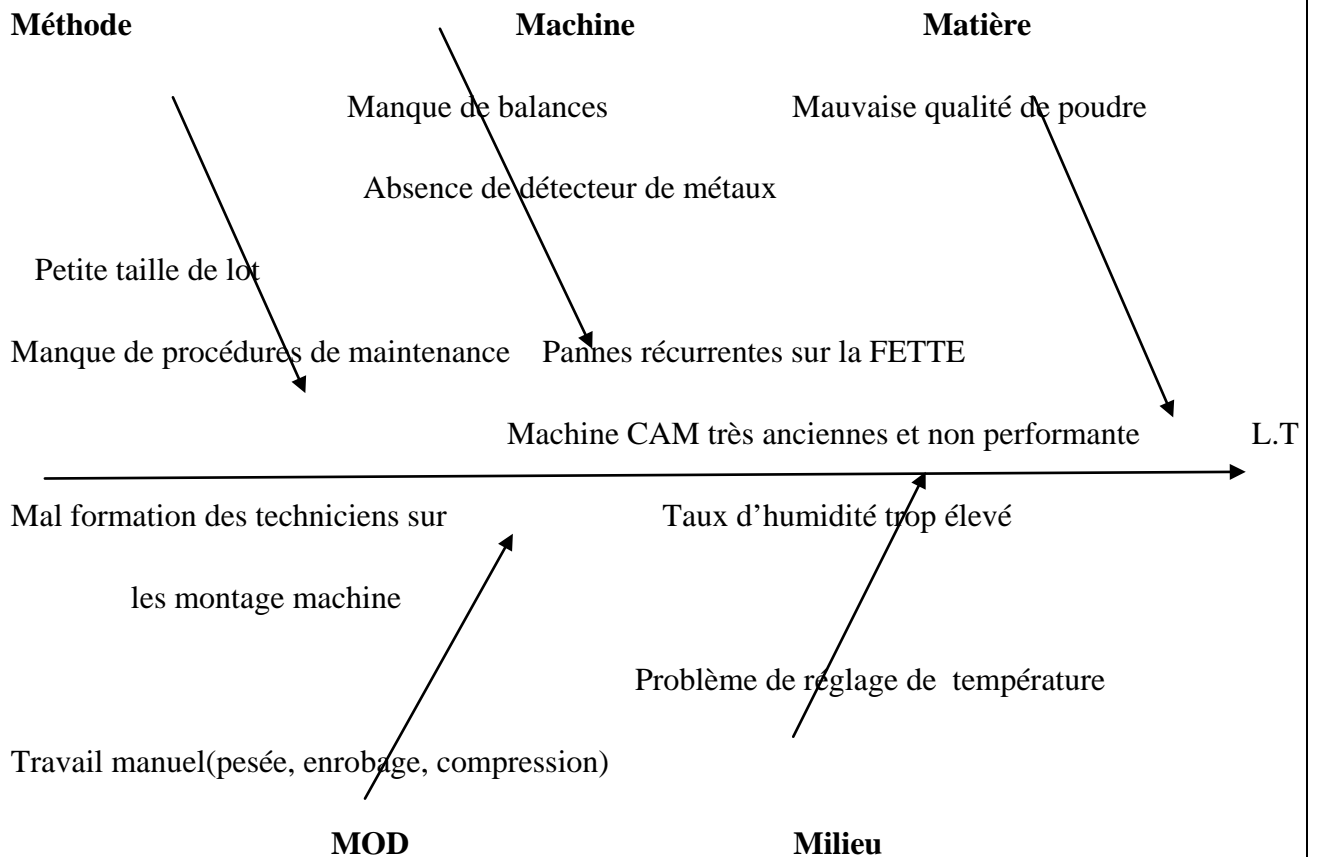
**Question3: quelles sont les problèmes que vous rencontrez et qui allongent principalement les temps d'attentes de conditionnement et de compression ?**

Les répondants ont indiqué pour répondre à cette question qu'ils font appel au digramme d'ishikawa , l'outil idéal pour détecter les causes des problèmes .

Nous avons donc réalisé le diagramme d'ishikawa afin d' identifier les causes génératrices des retards .Le diagramme d'Ishikawa offre une représentation structurée de l'ensemble des causes qui produisent cet effet. il représente les causes potentielles d'un problème, organisées en 5 thèmes : Machines, Matières, Méthodes, , Milieu, Main d'œuvre. Le schéma suivant résume les causes principales identifiées, qui sont à l'origine des retards dans la production,.

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

Figure IV.2.7 : Diagramme d'Ishikawa



**Source :** établi par nous même sur la base de l'entretien

**Manque de procédures de maintenance :** Absence de procédures de maintenance préventive, afin de voir la situation des machines et prévenir les futurs pannes.

**Manque de balances :** La charge de travail imposée est réalisée par une seule balance, or elle nécessite deux autres balances d'après la procédure imposé par Pfizer afin de gagner du temps.

**Absence de détecteur de métaux :** Nous avons observé des opérateurs, obligés d'utiliser un détecteur de métaux sur la FETTE (machine de compression) emprunté à une autre machine, qui était déjà occupée. Après discussion avec le manager de production, il nous expliqua qu'ils doivent attendre la fin de la compression de l'autre machine, puis faire le "changeover" du détecteur de métaux, cela peut prendre 25H et que ce problème existe depuis décembre 2014 après une panne sur le détecteur de métaux propre à la FETTE, ce qui a provoqué un allongement du leadtime .

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

**Taux d'humidité :** Pour la fabrication du Tahor, un taux d'humidité inférieur à 40% doit être atteint dans l'enceinte de l'usine ou les centres de traitement d'air, atteindre ce taux difficilement, compte-tenu de leurs vieillissement. Il faut attendre des heures pour que ce taux soit atteint, donc le leadtime est allongé.

Nous envisageons à partir de-là de :

- ✓ Réduire le niveau de stock à chaque étape
- ✓ Suppression des goulots d'étranglement
- ✓ Eliminer les activités à non-valeur ajouté

### ***Etape 4 : «Recommand »***

Nous présentons dans cette étape les actions correctives, afin de pallier aux problèmes cités préalablement :

Nous adoptons l'outil « Kaizen Burst », qui permet d'identifier les opportunités dans chaque phase , nous nous concentrons beaucoup plus sur l'étape compression et conditionnement , sur la base du diagramme de Pareto établi préalablement :

- D'abord nous allons identifier les opportunités pour chaque étape du processus
- Ensuite prioriser les opportunités

### **1)Opportunités identifiées dans le processus de production :**

#### **Formulation :**

1. Augmentation de la taille de lot de 151,2kg à 252 Kg (harmonisation avec la même taille de lot de Tahor 10mg )
2. L'utilisation d'un nouveau terminal ID 690qui est branché avec les 2 nouvelles balances, afin de pouvoir utiliser 3 balances pour peser la matière premiere
3. Optimisation des campagne de lot. Tahor 20mg sera produit en campagne standard , en s'appuyant sur le besoin du client .

#### **Granulation :**

4. Augmentation de la taille de lot (la meme que celle du Tahor 10mg )

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

- Réduire le nombre des changover et nettoyage par campagne
- Réduire la complexité du processus de granulation
- Réduire le nombre de test de controle qualité
- Réduire le nombre de lot par campagne

### **Compression :**

#### **5. Augmentation de la taille de lot**

- Réduire le nombre de Changeover et nettoyage
- Réduire le nombre de test de controle de la qualité
- Réduire le nombre de lot par campagne

#### **6. Optimisation du changeover ( standard work /procedure de travail dans les ateliers)**

#### **7. Utilisation de détecteur de métaux propre à la FETTE**

#### **8. Réduire les pannes des équipements**

### **2)Opportunités identifiées dans le processus de conditionnement :**

#### **Enrobage :**

#### **9. Augmentation de la la capacité des cuves , acquisition de nouvelles cuves qui supportent la nouvelle taille de lot**

#### **Packaging:**

Détection du goulot entre enrobage et packaging , cela est dû au process time qui long 32h , on pourrait envisager :

#### **10. Augmenter la taille de lot**

- Réduire le nombre de Changeover et nettoyage
- Réduire le nombre de test de controle de la qualité
- Réduire le nombre de lot par campagne

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

### 11. Rajouter la ligne Marchesini pour la validation de Tahor 20mg

- Réduire le Cycle Time ( on produira ainsi le double de quantité pour un même temps défini et même plus car la capacité de marchesini est nettement supérieure à celle de la CAM)
- Augmentation du taux de production ( la vitesse de la ligne Marchesini est nettement supérieure à celle de la ligne CAM , avec un taux d'utilisation inférieur )

### 3)Détection et élimination des étapes à non-valeur ajouté :

### 12.Réduire tests de contrôle de qualité , entre granulation et compression

### 4)Matrice de priorité:

Après recensement des opportunités , nous allons prioriser ces dernière en fonction des efforts (personnel/argent dépensé) et en fonction aussi du bénéfice :

Figure IV.2.8 : Matrice des priorités



Source : établi par nous-même, sur la base des recommandations

7. Le problème provoqué par l'absence de détecteur de métaux de la FETTE est en cours de traitement. En effet le détecteur de métaux a été acheté en novembre 2015, puis reçu en

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

février 2016. Nous avons insisté pour que le protocole nécessaire à l'approbation du détecteur de métaux soit faite dans les plus brefs délais. Il reste toujours en attente d'approbation de la part des services de maintenances, production, et enfin qualité, jusqu'à ce jour, nous pourrions ainsi réduire le « change over » de 10H

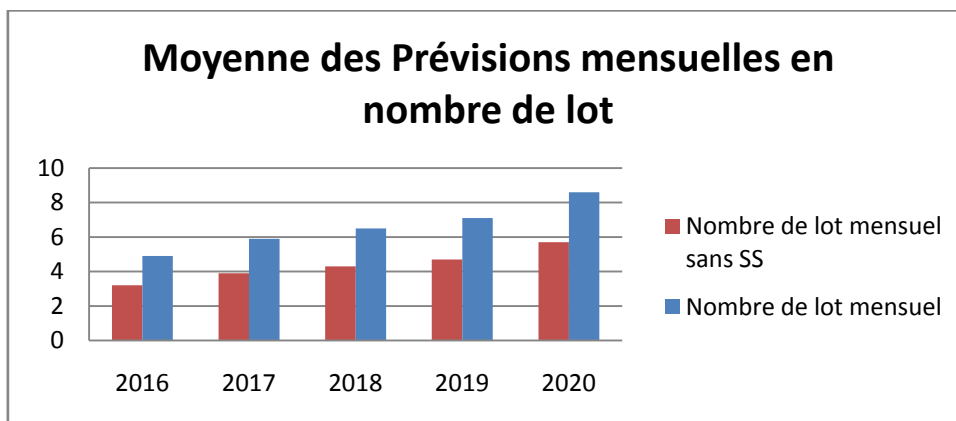
1. Augmentation de la taille de lot de 151,2kg à 252 Kg (harmonisation avec la même taille de lot de Tahor 10mg) , ce qui engendre un temps de contrôle qualité réduit , car il y'a moins de lot à contrôler:

-Sur le site PSM le TAHOR est fabriqué sous 3 formes de dosage : 10MG, 20MG, 40MG

-La formule quantitative des trois dosages est différente

-Afin de réduire la complexité du processus et exploiter le maximum de capacité sur équipement de production , la taille de lot de TAHOR 20MG , sera redimensionnée de façon à ce qu'elle soit la même pour les 3 dosages , sachant que la taille de lot du TAHOR 10MG maximale, et est égale à 60.000 boîtes.

**Figure IV.2.9 :** Moyenne des prévisions mensuelles actuelle en nombre de lot



**Source :** établi par nous sur la base de documents internes

Le graphe représente la moyenne des prévisions mensuelles en fonction des années

d'après les prévisions , nous pourrions produire dans les prochaines années au minimum 3 lots par mois et au maximum 8 lots par mois à l'horizon de 2020

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

-La taille actuelle du lot est de 18000, de là il est envisageable d'augmenter la taille des lots , afin de livrer le minimum de lot possible par mois (moins de changement de serie), avec les quantités demandées .

**Tableau IV.2.6** : comparaison avant/après changement de taille de lot

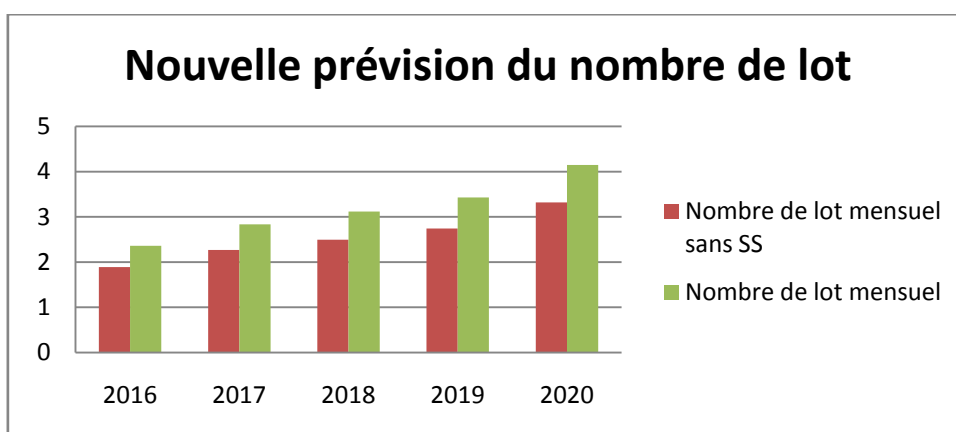
	Quantité de MP 'Avant'	Quantité de MP 'Après'	Nombre de comprimé enrobé par lot 'Avant'	Nombre de comprimé enrobé par lot 'Après'	Nombre de boîte par lot 'Avant'	Nombre de boîte par lot 'Après'
<b>TAHOR 20MG</b>	151,2 KG	252 KG	504.000 (18.000*28)	840.000 (30.000*28)	18.000	30.000

Source : établi par nous sur la base de documents internes

La nouvelle taille de lot du TAHOR 20MG est 252 KG ,identique à celle du TAHOR 10MG , avec le même process de granulation (harmonisation), seulement au niveaude l'étape de compression on séparera les deux formes , selon le format 10mg et 20mg .

**Après changement de taille de lot :**

**Figure IV.2.10** : Moyenne des prévisions après changement de taille de lot



Source : établi par nous même sur la base de documents internes

Nous remarquons une nette diminution du nombre de lot produits par moi après augmentation de la taille de lot, allant de 1 à 3 lots sans Stock de Sécurité et de 2 jusqu'à 4 en prenant en compte le stock de sécurité .

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

-Cette taille de lot sera redimensionnée en tenant compte des paramètres suivants :

- Capacité des équipements de production
- Nombre de lot par campagne ( car le lancement se fait en campagne de 4 à 5 lots par exemple)
- Réduire la complexité du process , cela aura pour bénéfice ( impacts ) :
  - Réduction du nombre de changement de format
  - Réduction du temps de nettoyage entre les lot

**3.** Optimisation des campagne de lot. Tahor 20mg sera produit en campagne standard , en s'appuyant sur le besoin du client

**11 .** Rajouter la ligne Marchesini , vu que la CAM est très ancienne afin de réduire le temps de conditionnement. La Marchesini est connue pour sa performance :

La CAM : 84 blisters /min

La Marchesini : 148 blisters/min

Donc il y'a 76% d'augmentation de capacité

**9.** Augmenter la capacité des cuves , acquisition de nouvelles cuves qui supporte la taille de lot

**6.** Optimiser le « change over » ( standard work) : se focaliser sur l'atelier le plus impacté, sélectionner 3 personnes ,tracer le diagramme de spaghetti ( Voir les gestes réaliser par les trois personnes et sélectionner le plus performant, parmi ceux-ci) ,à sa suite il faut mettre en place des procédures, former le personnel sur ces gestes et mettre en place des étiquettes et des affiches , standardiser grâce à la documentation.

**8 .**Réduction des pannes récurrentes : Non fonctionnalité de l'aiguillage de triage ,taille de comprimé anormale ,désynchronisation des poinçons

La solution est prévoir plus de formations pour les techniciens , afin qu'ils soient plus flexibles et éviter de perdre du temps dans les réglages

**12.** Réduire tests de contrôle de qualité , entre granulation et compression

**2.**Peser la matière première en utilisant un nouveau terminal ID 690, afin de le brancher avec deux autres balances , et pouvoir ainsi utiliser 3 balances en même temps. Ce procédé permet

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

de mettre en fonction l'imprimante qui facilitera le contrôle en cas de problème et affiche l'historique automatiquement, cela évite les erreurs et permet de gagner du temps, donc de réduire le lead time.

Pour arriver à cerner la racine du problème, nous avons opté pour l'outil Cinq Pourquoi, qui est une série de questionnement effectué avec le Superviseur de fabrication :

- Pourquoi la pesée prend autant de temps: parce qu'il manque 2 balances

- Pourquoi il manque 2 balances: parce qu'il faut installer le nouveau terminal

- Pourquoi le nouveau terminal n'est pas installé: parce qu'il faut la qualification d'installation,

- Pourquoi il n'y a pas de qualification d'installation: parce qu'il manque une composante dans l'installation

- Pourquoi il manque une composante dans l'installation : parce que l'ENG a fait une omission quant à cette composante.

Après cela, nous avons contacté le département ENG afin de s'assurer de l'avancement de l'opération, le suivi des tâches et la finalisation

L'opération est en cours d'approbation de la part du département assurance qualité, qualification opérationnelle et de performance au niveau de la production

Remarque : Il est à noter que le problème lié au dérèglement du taux d'humidité et de la température, est dû au vieillissement des centres de traitement d'air. Après discussion avec le directeur du site, nous avons compris que l'entreprise n'est pas prête à investir dans de nouveaux centres de traitement d'air.

Pour résumer, les solutions proposées sont :

- Qualification (approbation du protocole) du détecteur de métaux pour la machine FETTE

- Augmentation de la taille de lot à 30.000 boîtes par lot.

- Optimisation des campagnes de lot

- Conditionnement sur la ligne Marchesini

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

- Acquisition de nouvelles cuves adéquate à la nouvelle taille de lot
- Optimisation du changeover
- Prévoir des formations sur la FETTE à cause du mauvais montage récurrent
- Réduction du nombre de test de qualité
- Qualification (approbation du protocole) du terminal ID 690, pour l'utilisation des balances

### **Etape 5 : « Act »**

La dernière phase de la démarche DMARA regroupe l'état futur (Future State) de notre processus les différentes recommandations et procédures permettant de pérenniser la solution et de suivre son évolution. Ces procédures visent aussi à éviter la reproduction du problème traité et donnent aux différents acteurs (opérateurs en premier lieu, mais aussi au management) une meilleure visibilité sur le processus, ainsi que des outils correctifs en cas de signes de problèmes

#### **1)Etat d'avancement du projet :**

**Tableau IV.2.7 : l'état d'avancement du projet**

<b>Numero</b>	<b>Etape</b>	<b>Kaizen burst</b>	<b>Departement responsable</b>	<b>Statut du projet (en cours non entamé , clôturé)</b>
<b>1</b>	<b>Formulation</b>	Augmenter la taille de lot de 151,2kg à 252 Kg (harmonisation avec la meme taille de lot de Tahor 10mg )	<b>Production</b>	Clôturé
<b>2</b>	<b>Formulation</b>	L'utilisation d'un nouveau terminal ID 690, pour peser la matière premiere	<b>Production</b>	En cours /en attente d'approbation du protocole de la part de

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

				ENG , production ensuite qualité
<b>3</b>	<b>Formulation</b>	Optimisation des campagne de lot. Tahor 20mg sera produit en campagne standard , en s'appuyant sur le besoin du client	<b>Planning supply</b>	Cloturé /2 ou 3 lots par mois
<b>4</b>	<b>Granulation</b>	Augmentation de la taille de lot (la meme que celle du Tahor 10mg )	<b>Production</b>	Clôturé
<b>5</b>	<b>Compression</b>	Augmentation de la taille de lot	<b>Production</b>	Clôturé
<b>6</b>	<b>Compression</b>	Optimisation du changeover ( standard work)	<b>Production et OPEX</b>	non entamé
<b>7</b>	<b>Compression</b>	Utilisation du détecteur de métaux propre à la FETTE	<b>Production</b>	En cours /en attente d'approbation du protocole de la part de ENG , production ensuite qualité
<b>8</b>	<b>Compression</b>	Réduire les pannes des	<b>ENG</b>	En cours

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

		équipements		
<b>9</b>	<b>Enrobage</b>	Augmentation de la capacité des cuves , acquisition de nouvelles cuves qui supporte la taille de lot	<b>Production</b>	Cloturé
<b>10</b>	<b>Conditionnement</b>	Augmentation de la taille de lot	<b>Production</b>	Cloturé
<b>11</b>	<b>Conditionnement</b>	Conditionnement sur ligne Marchesini pour la validation de Tahor 20mg	<b>Production</b>	Cloturé
<b>12</b>	<b>Contrôle Qualité</b>	-Réduire tests de contrôle de qualité , entre (blend) granulation et compression (teneur : dosage , uniformité : homogéinité)	<b>Laboratoire contrôle qualité ,OPEX /projet six sigma</b>	Non entamé

**Source :** établi par nous même, sur la base des résultats

Dans ce tableau nous avons exposé pour chaque action corrective, des tâches suivant la phase de production touchée, le but voulu par l'action, le département responsable de sa réalisation ainsi que l'état d'avancement de ces actions correctives. Ce sont des actions correctives allant de la formulation au contrôle qualité, qui sont à différents stades d'avancement, finis ou non entamés.

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

### **2)Nouvelle VSM**

Après les résultats nous avons réalisé une nouvelle cartographie VSM sur le logiciel Visio ,figurant dans l'annexe N°7 : Nous pourrions alors réduire le lead time de 9,5 j .

- ✓ On a augmenté la taille de lot de 66%, soit 12000 boites , cette action a impacté le Process Time ( valeur ajouté ) qui a donc augmenté de 25%.
- ✓ Quant aux attentes ( non valeur ajouté ),au départ elles étaient au totale à 19 jours, et sont passées à 9.5 jours, soit une diminution de 50% .
- ✓ Selon le laboratoire de qualité de Pfizer, il est envisageable d'éliminer les tests de contrôle de qualité (teneur et uniformité) entre l'étape granulation et compression, après des études qui seront fait de la part des spécialistes. En effet ce ne sont pas des tests obligatoires, ni règlementaires Ceci implique que c'est une étape à non valeur ajoutée.
- ✓ Après l'utilisation des deux balances le flux sera plus grand et donc il n'y aura plus de stockage entre la pesée et la granulation.
- ✓ Après l'intégration de détecteur de métaux spécifique à la FETTE et augmentation de la production de la machine, le stock et l'attente entre granulation et compression seront réduits.
- ✓ Après l'optimisation de la taille de lot et l'utilisation du détecteur de métaux de la machine, il y'a moins de Change Over à la phase compression.
- ✓ Après l'utilisation de la machine Marchesini, la production augmentera, le lead-time diminuera. Plus de quantité produite en moins de temps.

### **3) Impact financier :**

Sur un plan financier, l'impact sur le coût est notable autant sur l'équipement que le personnel et est de l'ordre de 32% tandis que le gain annuel total est de 5 322 043 DZD.

Source (Département Finance).

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

De là, nous avons identifié les causes qui impactent sur notre processus de production et influent directement sur le Lead time. Nous avons pu ainsi, identifier l'existence de divers problèmes qui sont d'ordre soit technique ou méthodologique dans plusieurs départements. Nous avons proposé des solutions dans la mesure du possible pour résoudre ces problèmes en fonction de la matrice de priorité.

### **Section 3 : Synthèse des résultats et suggestions**

Nous allons à travers cette dernière section synthétiser notre recherche, par la suite cerner les points forts et faibles constatés lors de notre stage, et proposer des suggestions :

#### **1. Synthèse des résultats :**

Le lead time de l'année 2015 est de 29,5 jours, l'état du processus est instable, avec l'apparition de causes communes et de causes spéciales . L'écart type du processus est égale à 13,23, une valeur très grande. Celà montre la dispersion importante du processus , de plus le temps d'attente est important tout au long du process, cela provoque un stock important encore non-approuvé ou en phase de test.

Les goulots d'étranglements sont principalement au niveau de l'étape compression et conditionnement et la capacité du process est bonne , malgré l'existence d'un CQA( caractéristique de la qualité critique ) avec un Ppk faible, l'historique des données montrent qu'il n'y a pas de points hors spécifications ou bien déviation

Les obstacles qui génèrent l'allongement du lead time de production sont les attentes car elles sont considérées comme de la non-valeur ajoutée au processus. Elles sont de l'ordre de 56% et celles qui impactent le plus sur le processus de production, sont les attentes de compression et de conditionnement.

Nous avons retenus des causes qui allongent le lead time et qui sont :

- Manque de balances pour peser la matière première
- Mauvaise qualité de poudre
- Absence de détecteur de métaux pour la machine FETTE
- Taille de lot petite
- Manque de procédures de maintenance
- Pannes récurrentes sur la machine FETTE
- Machine de conditionnement CAM très anciennes et non performante
- Taux d'humidité trop élevé dans les ateliers de production
- Problème de réglage de température dans les ateliers de production
- Travail manuel
- Mal formation des techniciens sur les montages machine

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

Ce qui suit notre synthèse et la listes des actions recommandable pour l'amélioration du processus. Celles-ci sont les suivantes :

- Augmentation de la taille de lot à 30.000 boites par lot.
- Optimisation des campagne de lot (augmentation de la taille de lot et donc diminution du nombre de lots sortis) ,afin de réduire les temps de changement de série et donc les délais (leadtime)
- Acquisition de nouvelles cuves adéquate à la nouvelle taille de lot
- Optimisation du « changeover », autrement dit ,réduction du nombre des opérations de nettoyage des machines entre les lots ,car le nombre de lot a diminué après augmentation de la taille de lot
- Qualification (approbation) du protocole du detecteur de métaux pour la machine de compression FETTE
- Qualification (approbation) du protocole du terminal ID 690, pour pouvoir utiliser les deux autre balances.
- Prévoir des formations sur la FETTE à cause du mauvais montage récurrent
- Réduction du nombre de test de qualité

Grâce à cette méthode qui est structurée en 5 étapes , et basée sur des indicateurs de capabilité et les différents outils. Nous avons pu apprécier l'état de notre processus , par la suite déployer des actions correctives. Les résultats obtenus par la méthode sont positifs, en effet notre process time a augmenté à 85h et le lead time a été réduit à 20 jours, soit une diminution de 30%. Nous retenons que la méthode Lean-Six Sigma, impacte le processus de production positivement ,cela en diminuant les temps d'attente , les variabilités du processus et en éliminant les goulots d'étranglement, qui freinaient les flux. De même, et sur un plan financier le gain sur le coût est notable autant sur l'équipement que le personnel et est de l'ordre de 32% tandis que le gain annuel total est de 5 322 043 DZD selon le département Finance.

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

### 2. Points forts/faibles :

#### Points forts :

- La compétence et l'implication du manager de production et le manager Operation Excellence
- Respect total des normes de « Bonne Pratique de Fabrication », exemples : le port de la charlotte , des gants et sur chausse dans l'usine .
- Déploiement de la culture « OWN IT » propre à Pfizer : « **O**wn the business ,**W**in in the marketplace, **N**o jerks let's discuss behaviors ,**I**mpact results , **T**rust one another » . OWN IT permet à tous le personnel de prendre les devants, de donner des suggestions. Cela permet d'avoir cet esprit collaboratif pour pousser chaque membre à donner le meilleur de lui-même chaque jour. Cette culture est fêtée lors d'un événement annuel et est composé de workshop et de différents jeux. Afin de renforcer la culture collaborative au sein de l'entreprise
- Apprentissage enligne de façon continue sur des plateformes web Pfizer.
- Management collaboratif qui produit une bonne communication entre le personnel , le décloisonnement des fonctions hiérarchiques.
- Respect des process de production
- L'Appartenance a un Network très riche dans le monde, ce qui implique que les problèmes techniques, financiers, managériaux pourront être résolus grâce à ce réseau.
- L'existence de lignes directrices propre à Pfizer. Elles sont destinées à guider son industrie et ses professionnels de la santé.
- L'Application de l'outil 5S, (trier , ranger, nettoyer ,standardiser , suivre) afin de standardiser les opérations dans les ateliers et éliminer les pertes de temps et être plus efficace.
- L'utilisation d'une fiche de poste pour chaque personne

#### Points faibles :

- La dépendance d'une seule personne en ce qui concerne l'excellence opérationnelle (projets lean/six sigma)

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

- L'utilisation de l'ERP MAPS en interne qui est une plateforme dépassée ,et cela oblige le personnel à travailler manuellement sur des fonctions qui peuvent être exécutée automatiquement et en un temps record de même. Il est non-adaptée aux plateformes IT des fournisseurs , qui utilisent des ERP tels que SAP ; donc ils communiquent par mail avec les fournisseurs.
- Pas de système d'alerte des dates de péremption automatique
- Erreurs de planification des commandes récurrentes (Planning et Supply)
- Département Supply récemment intégré , difficultés à suivre les opérations
- Manque d'outils pour l'application du Lean dans la réduction de délais
- Absence de procédures de maintenance préventive
- Mauvais montage récurrent de la part des opérateurs sur la machine FETTE
- Lenteurs administratives, ce problème est liée au temps nécessaire pour l'approbation des protocole des machines.
- Dépendance d'une seule personne pour faire le contrôle en cours de toutes la machines.
- Dépendance d'un seul opérateur sur une ligne, en cas d'absence, il n'y a aucun remplacement prévu, ce qui implique un arrêt de production.
- La non-utilisation de l'indicateur TRS. Qui est le seul qui tient en compte de tous les paramètres qui affectent la productivité du système.
- Usine sous-dimensionnée : ce qui implique, la nécessité de travailler 7J/7J , 3 fois 8, pour répondre à la demande.
- Equipement très ancien et dysfonctionnement récurrent de ces machines.

### **3.Suggestions**

- Le Recrutement de personnel pour le département OPEX , car il existe une seule personne qui est le manager Operation Excellence. Pour renforcer le département, en allégeant la charge du Manager.

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

- Renforcer le système informatique en adoptant des solutions logicielles SAP ou Oracle afin de faciliter la communication entre les différents maillons.
- Prévoir des formations dans le court terme au niveau du département Supply et Planning
- Former le personnel sur d'autres outils Lean : outil SMED ( Single Minute Exchange of Die ) ,afin de réduire au mieux les temps de changement de série, en transformant les activités ou tâches effectuées à l'arrêt de machine en tâche effectués pendant le fonctionnement de la machine .
- Déploiement de la méthode du juste-à-temps, après le passage à SAP ou Oracle (en mettant en place une coordination parfaite entre les différents acteurs)
- Etablir des procédures de maintenance preventive
- Prévoir des séances d'audits (inspection) hebdomadaires pour la machine FETTE
- Etablissement d'un cahier de charge afin de mettre au clair la tâche et la personne assigné et permettre un suivi. Ceci implique la résolution de la lenteur administrative. Chacun est responsable.
- Formation des autres opérateurs pour le contrôle en cour.
- Formation d'un agent par ligne, en cas d'absence d'un opérateur il pourrait le remplacer
- Implémentation du TRS au niveau du département production
- Augmenter la superficie de l'usine afin de répondre à la demande du marché.
- L'achat de nouvelle machines plus performantes et résistantes et faire intervenir le fournisseur de ces machines pour les problèmes de pannes

Cette dernière section regroupe une petite synthèse ainsi que les différentes recommandations selon les points faibles constatés , afin de pallier aux problèmes rencontrés au sein de l'entreprise.

## Chapitre IV : Déploiement du Lean Six Sigma au sein de Pfizer

---

Durant ce chapitre, nous avons expliqué la méthodologie de recherche et la démarche de l'enquête, ensuite dans la deuxième section nous avons donné un aperçu du processus de production Tahor20MG et expliqué et déroulé les 5 phases de la démarche **DMARA** qui sont **D**efine qui nous a permis de bien définir le projet; **M**easure : nous a permis d'évaluer la performance globale du processus, ainsi que l'impact de la variation du processus sur le Lead time de production dans l'optique de notre entretien; **A**nalyze : nous avons exploré les différentes causes à l'origine de la variation, afin de déterminer sur quoi nous allons agir par la suite.; **R**ecommand nous avons proposé des actions correctives; **A**ct comment et où agir pour éliminer ces variations dans le processus et à quel niveau se situe l'avancement des démarches correctives proposées. Dans la troisième section nous avons synthétisé notre recherche, défini les points forts et faibles de l'entreprise et avancé des recommandations.

# *Conclusion générale*

Dans un environnement économique ouvert à la concurrence, nous constatons une présence forte des entreprises privées ou multinationales dans le domaine pharmaceutique en Algérie.

Cet environnement pousse les entreprises à assurer leur position sur les marchés et d'en gagner de nouvelles parts. Pour cela elles doivent maîtriser leurs avantages concurrentiels, pour donner une plus grande valeur ajoutée aux clients. De nouvelles molécules, des génériques à la hauteur des originaux sont fabriquées, tout en répondant à la demande en temps et en quantité. Ce sont des règles d'or dans le domaine pharmaceutique, considéré d'ailleurs comme un domaine stratégique, où les acteurs, doivent maîtriser leurs processus, et réduire ainsi les variabilités.

L'objectif de ce travail de recherche était la réduction du Lead time de production, l'amélioration de la performance.

Il est à noter que dans ce contexte, la maîtrise du processus implique la réduction du lead time de production et du coup assure l'amélioration de la performance. C'est ce que nous avons tenté de prouver au final de ce travail.

Le plan de travail adopté avait pour objectif de nous y amener à travers l'explication dans un premier temps des concepts liés au Lean ou le Six Sigma puis dans un second temps nous nous sommes intéressés au produit TAHOR 20MG de Pfizer qui a créé une démarche appelée DMARA considérée comme une méthode d'excellence opérationnelle et d'amélioration continue.

Pour rappel le Lean Six Sigma est une combinaison de deux méthodes, le Lean vise à minimiser les gaspillages et six sigma à diminuer les variabilité des processus, en se basant sur des indicateurs tels que l'indicateur de la capacité Ppk qui permet de savoir si notre processus est apte à répondre aux exigences de la clientèle.

Nous avons conclu que les hypothèses ont été toutes confirmées. D'ailleurs, le résultat sur la réduction du Lead time a été même dépassé et a atteint le chiffre de 30%. La première hypothèse, étant l'utilisation de la démarche DMAIC dans le cadre de la méthode Lean Six Sigma, ceci s'est avéré être vrai car Pfizer a créé une démarche appelée DMARA, qui lui est équivalente. De même nous avons affirmé que les obstacles qui allongent le Lead Time, sont les attentes qui n'apportent aucune valeur ajoutée au processus étudié. Aussi les phases du

processus qui impactent le plus sur les délais, sont les attentes de compression et les attentes de conditionnement a été aussi confirmé.

Au cours de notre travail nous avons rencontré quelques difficultés, que nous allons citer dans les points qui suivent :

- Le manque d'effectif maîtrisant la méthode et pouvant nous aider dans notre analyse, en effet il existe une seule personne, chez Pfizer.
- L'inexistence de travaux précédents de recherche scientifique ou mémoire, ressemblant à notre thème, à l'école.
- Le manque d'informations sur le marché pharmaceutique dû à la rétention de l'information de la part ministère de la santé et même de l'industrie.
- La peur de divulguer des information de la part du personnel, de Pfizer a engendré des retards dans notre recherche.

Ce travail se veut une initiation au Lean Six Sigma appliqué au secteur pharmaceutique En effet la méthode reste méconnue en Algérie, comme dans beaucoup de pays européens. Ce travail ouvre des voies à d'autres sujets en l'occurrence l'application du lean six sigma dans les services (banques, assurances)

# ***Bibliographie :***

### **Ouvrages en langue anglaise :**

- Douglas Montgomery ,Introduction to Statistical Quality Control ,édition Wiley ,  
6eme édition, Etats-Unis, 2009
- Hokey Min, The essentials of supply chain management , édition Pearson, USA,2015
- Matthew Franchetti, Lean Six Sigma for engineers and managers , édition CRC, Etats-  
Unis,2015
- Terra Vanzant , lean six sigma , édition CRC, 2eme édition, Etats-Unis, 2016

### **Ouvrages en langue française :**

- Alain Chapdaniel , Supply chain , édition lavoisier , paris ,2010
- Alain Courtois , la gestion de production ,édition d'Organisation,4eme édition , Paris  
,2003
- André Marchal , Logistique globale « supply chain management »,édition elipses  
,Paris 2006
- Bill belt , Les basique de la gestion indus ,édition Eyrolles, Paris , 2008
- Christian Hohmann ,Audit combiné « qualités/supply chain » sécuriser ses relations  
client-fournisseurs, éditions d'Organisations,1ere édition , Paris ,2004
- Christian Hohmann,Technique de productivité,édition Eyrolles , Paris ,2009
- Daniel Duret, Qualité en production de l'iso 9000à Six Sigma,édition Eyrolles , 3eme  
édition, Paris, 2005
- Daniel Fromentin, démarche qualité pour un projet , édition demos, Paris ,2003
- François Blondel , Aide mémoire gestion industrielle , édition Dunod , 2eme édition ,  
Paris ,2006
- François Daguisé , Profession qualiticien , édition Dunod, Paris ,2000
- Frédéric Canard , Management de la qualité, édition Lextenso, Paris, 2009

- George Javel , Organisation et gestion de la production , édition Dunod , 6eme edition, Paris,2010
- Gérard Baglin et al. Management industriel et logistique , édition Economica , 6ème édition, Paris ,2013
- Hassan Ouacherine , Méthodologie de recherche , Alger ,2013
- Jean Marc Gallaire ,Les outils de performance industrielle,édition eyrolles , Paris, 2008
- Kaoru Ishikawa , la gestion de la qualité , édition Dunod , Paris, 2007
- Laurent Maimi ,toute la fonction production,édition Dunod, Paris ,2007
- Maurice Pillet , Six sigma : comment l'appliquer , édition d'organisation , Paris, 2004
- Michel Fender , Le supply chain management, édition Dunod, Paris , 2012
- Nicolas Volck , Déployer et exploiter lean six sigma , édition Eyrolles , Paris,2009
- Remy le moigne, supply chain management , édition Dunod, Paris, 2013
- Roger Ernoul ,le grand livre de la qualité,édition AFNOR, France ,2010
- William J. stevenson et claudio benedetti , la gestion des opérations , édition cheneliere 2eme edition ,Paris, 2007
- Yves Pimor , Logistique , édition Dunod , 5eme édition , Paris , 2008

#### **Dictionnaires :**

- Dictionnaire de la qualité , Bernard Froman , AFNOR, 2003

#### **Travaux universitaires :**

- BOURSOUTI (Sofiane) et Malek (Younes) , *Contribution à l'amélioration du système qualité et sa mise en conformité avec les référentiels du groupe GSK*, ingénieur en génie industriel, Ecole National Polytechnique d'Alger,2014

- TOUATI (Djalal) , AZIEZ (Imadeddine) , *Réalisation d'une étude d'optimisation et mise en place du premier pilier de la TPM et des Six Sigma sur une machine de compression de forme sèche* , ingéniorat en génie industriel, Ecole National Polytechnique d'Alger , 2015
- Ouafek (Nassima) , *l'impact de l'erp sap chez Cepro*, mémoire de master en science commerciale, école des hautes études commerciales, 2015

### **Rapports :**

- Ministère de l'Industrie, de la Petite et Moyenne Entreprise et de la Promotion de l'Investissement, *Industrie pharmaceutique*, rapport 2011
- Oxford Business Groupe Algeria , Rapport 2015.

### **Webographie :**

<http://www.lematindz.net/news/16267-les-importations-des-medicaments-depassent-les-2-milliards-de-dollars.html>

<http://www.liberte-algerie.com/actualite/le-marche-du-medicament-algerien-pese-3-milliards-de-dollars-video-221985>,

<http://christian.hohmann.free.fr/index.php/lean-entreprise/les-basiques-du-lean/259-lead-time-cycle-time-value-added-time>

<http://allafrica.com/stories/201512211060.html>

<http://forbes.global.com/global2020>

# *Glossaire*

**Action corrective** : action visant à éliminer la cause d'une non-conformité ou d'une autre situation indésirable détectée (ISO 9000) AFNOR

**Amélioration de la qualité** : partie du management de la qualité axée sur l'accroissement de la capacité à satisfaire aux exigences pour la qualité ( ISO 9000)

**Batch** : Lot

**Blister** : c'est le conditionnement primaire du médicament, il comporte PVC + aluminium

**Changeover** : Dans les industries, c'est le processus de conversion d'une machine de produire un produit à un autre, cela comporte le nettoyage des machines afin d'éviter toute contamination entre les produits

**Conditionnement**: Toutes les opérations, y compris le remplissage et l'étiquetage, que doit subir un produit vrac en vue de devenir un produit fini.

**Conditionnement primaire** : Toute forme de conditionnement avec lequel le médicament se trouve en contact direct. Exemple : blister

**Conditionnement secondaire** : Tout conditionnement dans lequel se trouve placé le conditionnement primaire. Exemple : boîte de médicament

**Contrôle qualité** : activité de contrôle axée sur la vérification du respect des exigences pour la qualité , il peut être exercé dans tous les processus de réalisation d'un produit pour assurer la conformité aux exigences spécifiées.

**Démarche qualité** : manière de progresser en matière de management de la qualité, par des actions collectives animés par la direction d'un organisme à son plus haut niveau

**Diagramme de dispersion** : diagramme permettant d'identifier sous forme graphiques s'il y'a corrélation ou non entre un fait et les données observées

**Dossier de lot** : Un dossier de fabrication de lot doit être constitué pour chaque lot fabriqué. Il doit être basé sur les éléments correspondants de la formule de fabrication et des instructions de fabrication. L'élaboration de ce dossier doit se faire avec le souci d'éviter toute erreur de transcription. Le dossier doit porter le numéro du lot fabriqué.

**Ecart** : différence entre ce qui est attendu et ce qui est constaté , qu'il s'agisse de l'application d'un processus ou de son résultat

**Echantillon** : un ou plusieurs individus prélevés dans une population destinés à fournir une information sur cette population et éventuellement à servir de base à une décision la concernant en concevant le processus qui l'a produite.

**Fabrication** : réalisation d'un produit à partir de la conception et au moyen d'un dossier de fabrication

**Histogramme** : représentation graphique des classes de données selon leur fréquences

**Kaizen-Burst** : Une amélioration rapide, d'une activité axée sur un processus ou une activité particulière. Le concept de base est d'identifier et de supprimer rapidement les déchets. Une autre approche est celle qui agit sur un processus particulier dans la chaîne de valeur.

**Lot** : série de production dont les caractéristiques, tant sur le plan de la définition que sur le plan de la réalisation sont homogènes, traités comme une entité, identifiée unique, on en prélève un échantillon que l'on vérifie pour établir la conformité avec les critères

**Matrice de priorité** : outil d'analyse qui permet de classer les tâches à faire en fonction de leur urgence ainsi que de leur importance

**Minitab** : est un logiciel propriétaire commercial de statistiques. Il est largement utilisé par les universités pour enseigner les statistiques, et les développeurs le dirigent particulièrement aux entreprises en affichant leur intention de les rendre plus performantes selon la méthode « Six Sigma ».

**Pareto** : un graphique représentant l'importance de différentes causes sur un phénomène

**Standard Work** : travailler en « Standard », est l'exécution d'une séquence selon la meilleure façon de procéder, il vise à garantir la répétitivité des performances des opérations, ainsi que d'éliminer les variations qui pourraient diminuer ces performances, le travail standardisé comporte : un mode opératoire détaillant les opérations à réaliser (dans quel ordre, et temps alloué), un plan de situation du poste avec la séquence des opérations/déplacement des opérateurs, aussi un graphique représentant l'enchaînement des opérations dans le temps.

**Visio** : est un logiciel de création de cartographie et de diagrammes

**Vide de ligne** : Principalement elle concerne le domaine pharmaceutique, elle consiste à évacuer toute trace du produit à la fin de production afin de commencer à produire un autre

**Zone de quarantaine** : Isolement sanitaire de la matière première en attendant les résultats de control de réception pour libérer ou rejeter les lots concernés.

**5 S** : règle de base du comportement de l'opérateur vis-à-vis de l'environnement en usine , 5s sont les première lettre de 5 mots en japonais, qui veulent dire : trier , ranger, nettoyer ,standardiser , suivre. Cela dans le but d'éliminer les pertes d'efficacité et à redonner de nouvelles source de motivation.

# *Annexes*

## **Sommaire des annexes :**

**Annexe N°1 :** Liste complète des produit phares de pfizer

**Annexe N° 2 :** Guide d'entretien

**Annexe N° 3 :** Processus de production du médicament TAHOR 20 MG

**Annexe N°4 :** Tableau collecte de données 2015

**Annexe N°5 :** Cartographie VSM

**Annexe N° 6:** Capabilité du processus

**Annexe N°7:** Nouvelle VSM

## Annexe N°1 : Liste complète des produits phares de Pfizer

- Amlor, Norvasc
- Campto
- Celebrex
- Champix
- Colestid
- Humatin
- Lipitor, Tahor
- Nardil, Nardelzine
- Proctolog
- Rescriptor
- Sutent
- Viagra
- Xalatan
- Xanax
- Zoloft
- Zeldox



## **Annexe N° 2 : Guide d'entretien**

Dans la cadre de l'élaboration d'un mémoire de fin de cycle pour l'obtention d'un Master en Supply Chain management à l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales , EHEC Alger ayant pour thème de recherche : « Amélioration du Lead Time de production par le Lean Six Sigma » . Nous avons choisi les axes et les questions qui y sont liées dans un ordre établi selon nos besoins, pour apporter le maximum d'informations dans nos recherches et analyses. Nous vous prions de bien vouloir Madame/Monsieur collaborer avec nous afin de mener à bien notre étude.

### **Axe I : Définition du Projet**

Question 1 : Parlez nous du projet ?

Question 2 : Quelles sont vos motivations pour le choix du processus de Tahor 20 mg ?

Question 3 : Comment peut on approcher le processus de production d'une manière globale ?

### **Axe II : Mesure du processus de production du Tahor20mg**

Question 1 : Sur quels documents vous vous êtes référé pour avoir le lead time ?

Question 2 : Comment peut-on apprecier l'état du processus de production?

Question 3 : Comment peut-on apprecier la dispersion du processus ?

Question 4 : Comment peut-on recenser les goulots d'étranglement?

Question 5: Comment apprecier la capabilité du processus ?


### **Axe III : Analyse du lead time de production chez Pfizer**

Question 1 : Quels sont les obstacles qui génèrent l'allongement du lead time de production?

Question 2: Selon vous, où se situe les attentes qui impactent le plus sur le processus de production ?

Question 3: Quels sont les problèmes que vous rencontrez et qui allongent principalement les temps d'attentes de conditionnement et de compression ?

**Annexe N° 3 : Processus de production du médicament TAHOR 20 MG**

	<b>Début</b>			
1	<b>Pesée</b>		<b>Pesée des matières premières</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Atorvastatine calcium (principe actif)</li><li>- Calcium carbonate lourd</li><li>- Cellulose microcristalline pH 101</li><li>- Lactose monohydrate tablettose</li><li>- Croscarmellose sodique</li><li>- Magnesium stearate</li><li>- Polysorbate 80</li><li>- Hydroxypropylcellulose</li><li>- Eau purifiée</li><li>- Opadry White YS-1-7040</li><li>- Simethicone emulsion</li><li>- Candellila Wax FCC</li></ul>	<b>Central de pesée</b>



4	<b>Compression</b>	↓	<b><u>Compression du mélange final</u></b> Comprimé oblong gravé "PD156 sur une face et "20" sur l'autre face	<b>Presse à comprimer FETTE 200</b>
5	Analyse comprimé nus	↓	Analyse des comprimés nus par le laboratoire de contrôle Qualité	
6	<b>Enrobage</b>	↓	<b><u>1-Enrobage</u></b> Enrobage des comprimés nus avec solution d'enrobage : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau purifiée</li> <li>- Opadry White YS-1-7040</li> <li>- Simethicone emulsion</li> </ul> <b><u>2- polissage</u></b> Polissage des comprimés enrobé obtenu à l'étape 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Candellila Wax FCC</li> </ul>	<b>Enrobeuse ACCELA COTA</b>
7	Analyse comprimé enrobé	↓	Analyse du comprimé enrobé par le laboratoire de contrôle Qualité	
8	<b>Conditionnement</b>	↓	1 - <u>Conditionnement primaire</u> Conditionnement Alu/Alu, blisters de 7 comprimés 2 - <u>Conditionnement secondaire</u> Mise en étuis de 4 blisters et 1 notice par boîte. 3 - <u>Conditionnement tertiaire</u> Pose vignettes de prix et mise en caisse	<b>Thermoformeuse CAM</b>  <b>Encartonneuse CAM</b>  <b>Tête de pose vignettes ETIPACK</b>
9	Analyse produit finis	↓	Analyse du produit fini par le laboratoire de contrôle Qualité	
	<b>Fin</b>			

## Annexe N°4 : Tableau collecte de données 2015

N° LOT	Date début Pesée	Attente Granulation	Date début Granulation	date fin Granulation	C/T Granulation	Attente compression	Date début Compression	Date fin Compression	C/T compression
15623801	05/01/2015	1	06/01/2015	06/01/2015	1	4	10/01/2015	10/01/2015	1
15623802	05/01/2015	1	06/01/2015	06/01/2015	1	6	12/01/2015	13/01/2015	2
15623803	24/01/2015	1	25/01/2015	25/01/2015	1	1	26/01/2015	27/01/2015	2
15623804	25/01/2015	1	26/01/2015	26/01/2015	1	2	28/01/2015	28/01/2015	1
15623805	25/01/2015	1	26/01/2015	26/01/2015	1	2	28/01/2015	28/01/2015	1
15623806	11/02/2015	1	12/02/2015	12/02/2015	1	4	16/02/2015	16/02/2015	1
15623807	12/02/2015	1	13/02/2015	13/02/2015	1	4	17/02/2015	17/02/2015	1
15623808	10/03/2015	0	10/03/2015	10/03/2015	1	8	18/03/2015	18/03/2015	1
15623809	10/03/2015	1	11/03/2015	11/03/2015	1	8	19/03/2015	19/03/2015	1
15623810	31/03/2015	1	01/04/2015	01/04/2015	1	4	05/04/2015	06/04/2015	2
15623811	01/04/2015	1	02/04/2015	02/04/2015	1	5	07/04/2015	07/04/2015	1
15623812	01/04/2015	1	02/04/2015	02/04/2015	1	5	07/04/2015	07/04/2015	1
15623813	13/04/2015	2	15/04/2015	15/04/2015	1	5	20/04/2015	21/04/2015	2
15623814	14/04/2015	1	15/04/2015	15/04/2015	1	6	21/04/2015	21/04/2015	1
15623815	15/04/2015	1	16/04/2015	16/04/2015	1	6	22/04/2015	22/04/2015	1
15623816	20/04/2015	9	29/04/2015	29/04/2015	1	0	29/04/2015	30/04/2015	2
15623817	13/05/2015	4	17/05/2015	17/05/2015	1	18	04/06/2015	05/06/2015	2
15623818	14/05/2015	4	18/05/2015	18/05/2015	1	18	05/06/2015	05/06/2015	1
15623819	14/05/2015	4	18/05/2015	18/05/2015	1	20	07/06/2015	07/06/2015	1
15623820	02/08/2015	1	03/08/2015	03/08/2015	1	4	07/08/2015	07/08/2015	1
15623821	03/08/2015	1	04/08/2015	04/08/2015	1	4	08/08/2015	08/08/2015	1
15623822	04/08/2015	1	05/08/2015	05/08/2015	1	3	08/08/2015	08/08/2015	1
15623823	01/09/2015	0	01/09/2015	01/09/2015	1	11	12/09/2015	12/09/2015	1
15623824	01/09/2015	1	02/09/2015	02/09/2015	1	11	13/09/2015	15/09/2015	3
15623825	09/09/2015	1	10/09/2015	10/09/2015	1	5	15/09/2015	15/09/2015	1
15623826	13/09/2015	0	13/09/2015	13/09/2015	1	3	16/09/2015	16/09/2015	1
15623827	14/09/2015	0	14/09/2015	14/09/2015	1	2	16/09/2015	17/09/2015	2
15623828	14/09/2015	1	15/09/2015	15/09/2015	1	2	17/09/2015	17/09/2015	1
15623829	09/09/2015	1	10/09/2015	10/09/2015	1	5	15/09/2015	15/09/2015	1
15623830	21/10/2015	1	22/10/2015	22/10/2015	1	6	28/10/2015	28/10/2015	1
15623831	21/10/2015	4	25/10/2015	25/10/2015	1	4	29/10/2015	30/10/2015	2
15623832	16/11/2015	2	18/11/2015	18/11/2015	1	14	02/12/2015	02/12/2015	1
15623833	17/11/2015	1	18/11/2015	18/11/2015	1	14	02/12/2015	02/12/2015	1

Moyenne

1,5

0,8

6,5

1,2

Attente Enrobage	Date début Enrobage	Date fin Enrobage	C/T Enrobage	Attente condit	Date début condit	Date fin condit	C/T Condt	waiting Liberation	Date liberation	lead time
2	12/01/2015	12/01/2015	1	1	13/01/2015	15/01/2015	3	3	18/01/2015	14
0	13/01/2015	14/01/2015	2	1	15/01/2015	16/01/2015	2	3	19/01/2015	15
1	28/01/2015	28/01/2015	1	1	29/01/2015	30/01/2015	2	5	04/02/2015	12
1	29/01/2015	29/01/2015	1	2	31/01/2015	02/02/2015	3	6	08/02/2015	15
2	30/01/2015	30/01/2015	1	3	02/02/2015	03/02/2015	2	5	08/02/2015	15
1	17/02/2015	17/02/2015	1	4	21/02/2015	22/02/2015	2	7	01/03/2015	19
0	17/02/2015	18/02/2015	2	5	23/02/2015	24/02/2015	2	6	02/03/2015	19
1	19/03/2015	19/03/2015	1	2	21/03/2015	22/03/2015	2	7	29/03/2015	20
1	20/03/2015	21/03/2015	2	1	22/03/2015	23/03/2015	2	6	29/03/2015	20
0	06/04/2015	07/04/2015	2	0	07/04/2015	09/04/2015	3	10	19/04/2015	20
0	07/04/2015	07/04/2015	1	2	09/04/2015	10/04/2015	2	5	15/04/2015	15
0	07/04/2015	09/04/2015	3	1	10/04/2015	12/04/2015	3	7	19/04/2015	19
7	28/04/2015	28/04/2015	1	10	08/05/2015	09/05/2015	2	4	13/05/2015	31
16	07/05/2015	08/05/2015	2	2	10/05/2015	11/05/2015	2	6	17/05/2015	34
17	09/05/2015	10/05/2015	2	1	11/05/2015	13/05/2015	3	7	20/05/2015	36
11	11/05/2015	11/05/2015	1	2	13/05/2015	14/05/2015	2	24	07/06/2015	49
-1	04/06/2015	05/06/2015	2	2	07/06/2015	08/06/2015	2	6	14/06/2015	33
0	05/06/2015	06/06/2015	2	3	09/06/2015	10/06/2015	2	4	14/06/2015	32
-1	06/06/2015	07/06/2015	2	3	10/06/2015	11/06/2015	2	5	16/06/2015	34
4	11/08/2015	12/08/2015	2	4	16/08/2015	21/08/2015	6	23	13/09/2015	43
4	12/08/2015	13/08/2015	2	8	21/08/2015	24/08/2015	4	9	02/09/2015	31
9	17/08/2015	18/08/2015	2	6	24/08/2015	25/08/2015	2	8	02/09/2015	30
1	13/09/2015	14/09/2015	2	6	20/09/2015	21/09/2015	2	2	23/09/2015	23
0	15/09/2015	15/09/2015	1	6	21/09/2015	23/09/2015	3	4	27/09/2015	27
1	16/09/2015	17/09/2015	2	36	23/10/2015	25/10/2015	3	8	02/11/2015	55
1	17/09/2015	17/09/2015	1	38	25/10/2015	26/10/2015	2	2	28/10/2015	46
2	19/09/2015	20/09/2015	2	37	27/10/2015	28/10/2015	2	7	04/11/2015	52
3	20/09/2015	20/09/2015	1	38	28/10/2015	29/10/2015	2	10	08/11/2015	56
1	16/09/2015	17/09/2015	2	36	23/10/2015	25/10/2015	3	8	02/11/2015	55
1	29/10/2015	29/10/2015	1	2	31/10/2015	02/11/2015	3	9	11/11/2015	22
2	01/11/2015	02/11/2015	2	0	02/11/2015	03/11/2015	2	8	11/11/2015	22
1	03/12/2015	04/12/2015	2	2	06/12/2015	07/12/2015	2	8	15/12/2015	30
2	04/12/2015	05/12/2015	2	2	07/12/2015	09/12/2015	3	7	16/12/2015	30

2,7

1,4

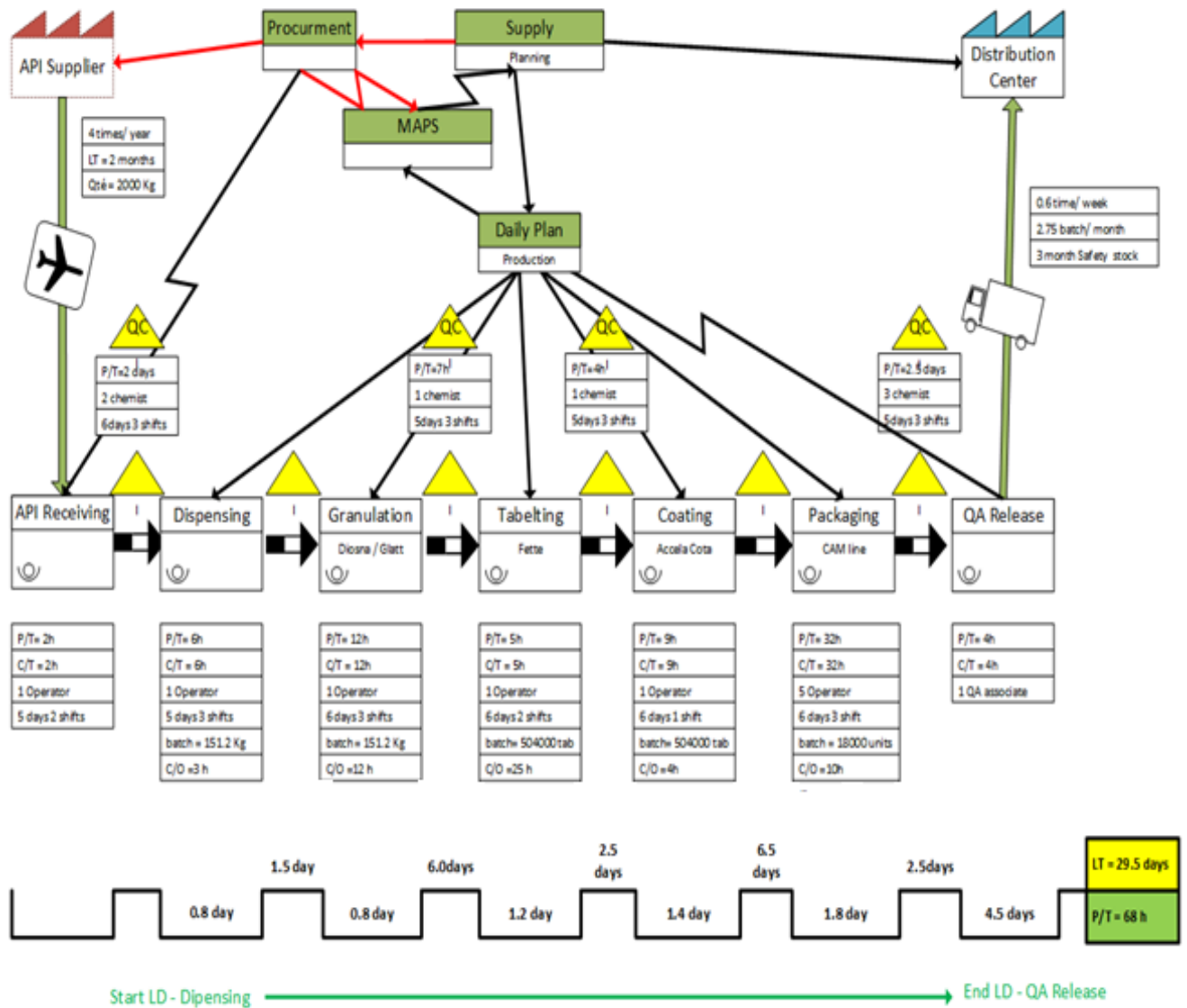
8,1

2,0

7,2

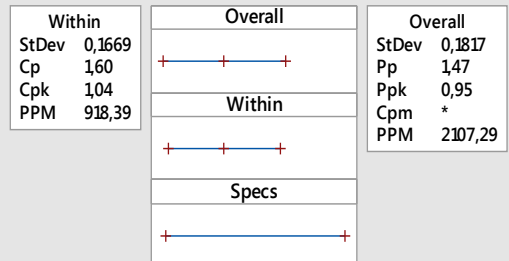
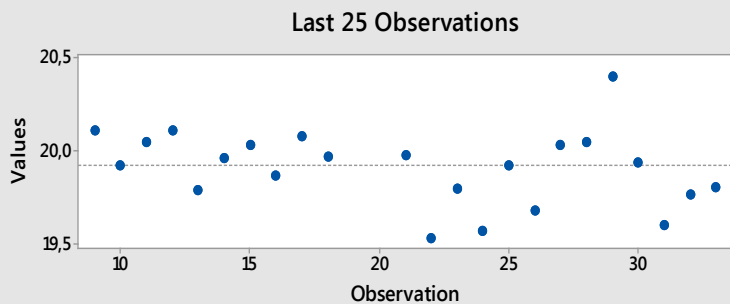
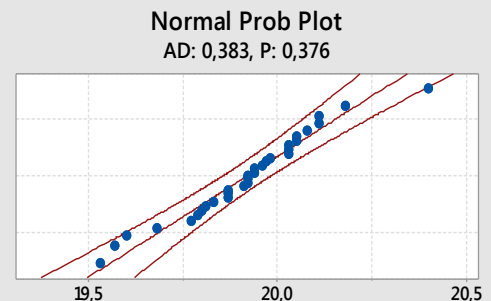
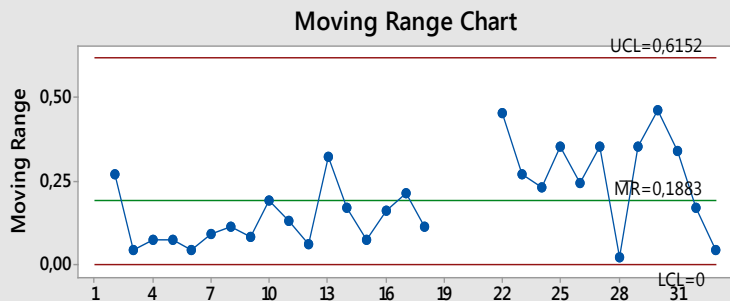
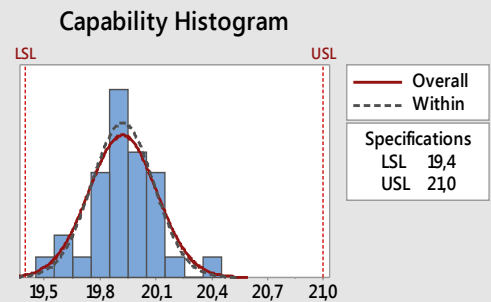
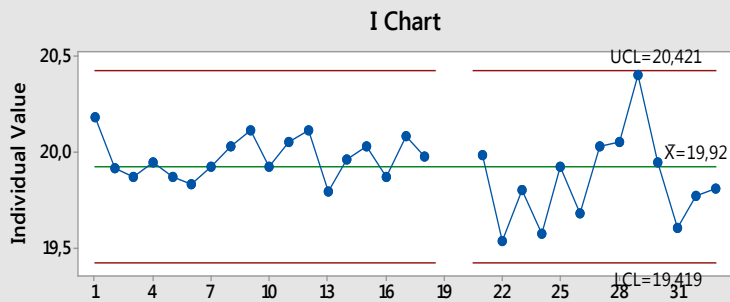
29,5

# Annexe N°5 : Cartographie VSM

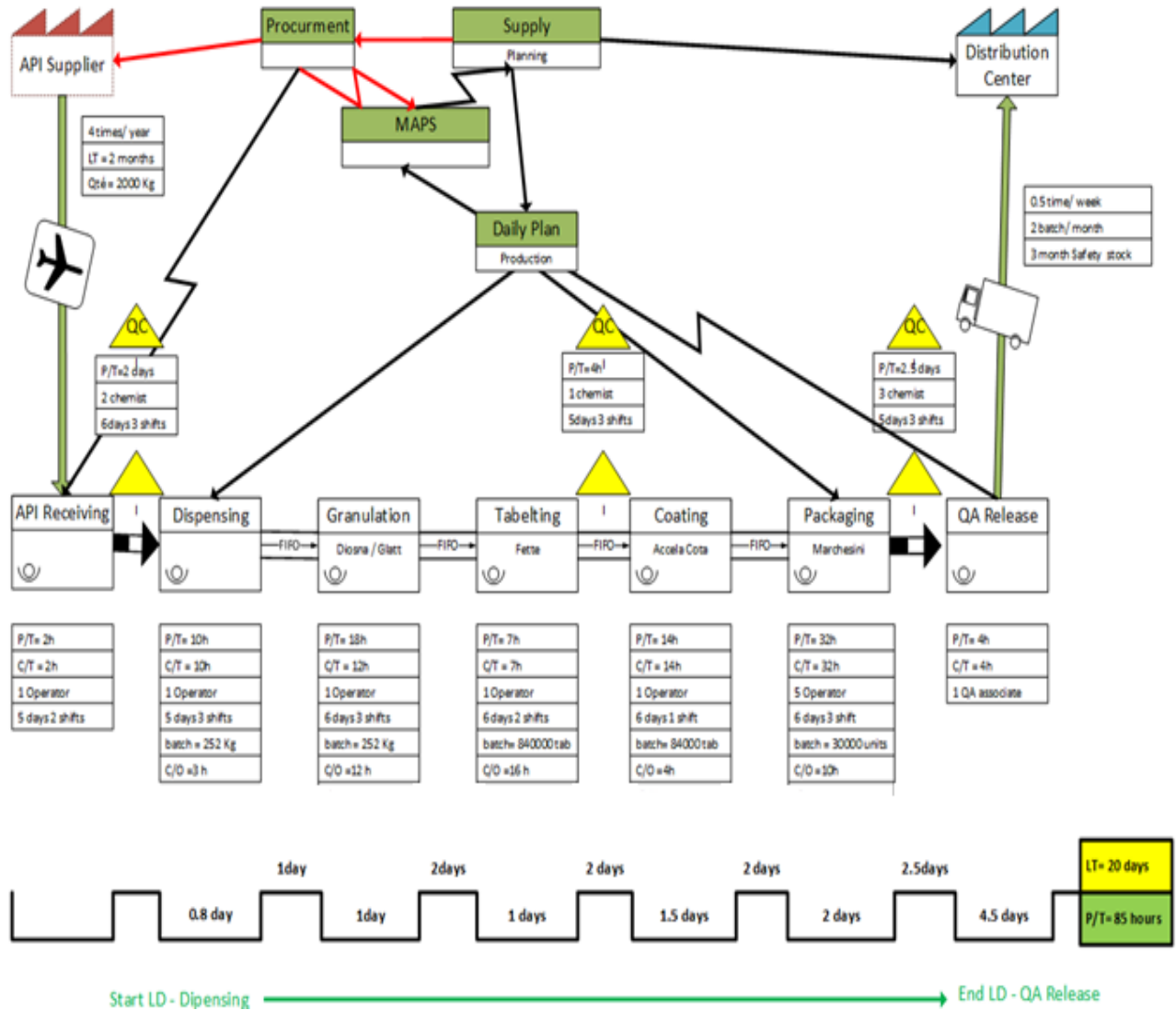


## Annexe N° 6: Capabilité du processus

### Process Capability Sixpack Report for Teneur en Atorvastatine (mg/cp)



# Annexe N°7: Nouvelle VSM



# *Table des matières*

**Résumé**

**Dédicaces**

**Remerciements**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Listes des abréviations**

**Sommaire**

**Introduction générale .....1**

**Chapitre I : Management des opérations de production et de la qualité**

Introduction.....5

**Section 1 : Gestion des opérations de production**

Introduction .....5

1.1Cadre conceptuel et définition.....5

1. 2Place de la gestion de production dans l’entreprise.....6

1.3La gestion par les contraintes .....7

A. Concept et définitions de contrainte.....7

B.Notion de goulot.....7

C.La méthode SMED.....8

1.4.Les temps d’une opération .....9

A.lead time .....10

B.Cycle time.....10

C.Transit time.....11

D.Temps opératoire.....11

E.Takt time.....11

F.Value added time.....11

1.5. Management visuel.....12

A.l’approche processus .....12

B. Value stream mapping.....	12
C. Diagramme SIPOC.....	14
1.6. Mesure de la performance industrielle .....	15
A. Taux de rendement synthétique.....	15
B. L'indice de capabilité.....	16
Conclusion.....	17

**Section 2 : Management de la qualité**

Introduction .....	18
2.1. Définitions du management de la qualité.....	18
2.2. Management total de la qualité.....	18
2.3. Système management de la qualité.....	19
2.4. Les écarts en qualité.....	20
2.5. Normes ISO.....	21
2.6. L'approche combinée Qualité/Supply Chain.....	21
2.7. Le triptyque QCD.....	21
A. Enjeux de la qualité et des délais.....	22
B. Les stratégies relatives à la qualité et au temps .....	23
2.8. La maîtrise de la qualité des processus.....	23
2.9. Démarche d'amélioration continue.....	23
A. différence entre kaizen et innovation.....	26
B. Les outils de l'amélioration continue .....	26
Conclusion .....	30
Conclusion du chapitre I .....	30

**Chapitre II : Les fondements du Supply Chain Management et du Lean six sigma**

Introduction .....	32
<b>Section1</b> : Généralités sur le Supply Chain Management.....	32
Introduction.....	32

1.1.Cadre conceptuel du Supply Chain Management.....	32
1.2.Les principes de la Supply Chain .....	33
1.3.Les dimensions de la supply chain .....	34
1.4.Supply chain et chaine de valeur.....	35
1.5.Distinction entre Supply chain et logistique .....	36
A.La logistique .....	37
B.Les différents type de logistique .....	37
1.6.Indicateurs de performance.....	38
1.7.Les stratégies Pull et Push .....	38
1.8.Le Juste à temps .....	39
1.9.La performance de la chaine logistique .....	40
A.Les différentes mesures de la performance .....	40
B.Le Délai comme critère décisif .....	41
1.10. Démarche d'excellence opérationnelle en Supply Chain .....	41
1.11. Audit qualité logistique ; outil d'amélioration de la qualité logistique.....	43
1.12.L'évolution du système d'information.....	43
Conclusion .....	46

**Section2 : La combinaison Lean six sigma**

Introduction .....	47
2.1.Définitions du Lean Six sigma .....	47
2.2.Spécificités du Six Sigma .....	48
2.3.Le Six Sigma dans un environnement Lean .....	49
2.4.Les apports complémentaires de Lean et Six Sigma .....	52
2.5.L'évolution du Lean Six Sigma.....	52
2.6.Contrôle statistique de la qualité .....	53
A.Variation dans les processus .....	54
B.Capabilité du processus .....	55

C. Carte de contrôle.....	57
2.7. Outils du Lean Six Sigma .....	59
2.8. L'organisation d'un projet Six Sigma .....	61
A. La démarche DMAIC .....	61
B. Les acteurs d'un projet Six Sigma .....	62
Conclusion .....	63
Conclusion du chapitre II.....	64

### **Chapitre III. Présentation du secteur pharmaceutique et de l'entreprise Pfizer**

Introduction .....	66
<b>Section1</b> : Secteur pharmaceutique	
Introduction.....	66
1.1. Tendances de l'industrie pharmaceutique à 2020 .....	66
1.2. Management de la qualité dans le domaine pharmaceutique .....	66
A. Conformité aux dossiers déposés .....	67
B. Application des référentiels .....	67
1.3. Formes juridiques des médicaments.....	68
1.4. Les brevets dans l'industrie pharmaceutique .....	68
1.5. Classement international des dix premières multinationales pharmaceutiques en 2015.....	69
1.6. Le marché algérien des produits pharmaceutiques.....	70
A. Importations des médicaments .....	70
B. Exportations des produits pharmaceutiques.....	72
C. Les principaux pays d'origine des matières premières destinées à la fabrication des médicaments.....	73
D. Les investissements dans le marché Algérien .....	73
Conclusion.....	75

#### **Section 2** : Présentation de l'entreprise Pfizer

Introduction .....	76
2.1. Pfizer .....	76
2.1.1. Historique de Pfizer .....	76
2.1.2 Structures de Pfizer .....	77
2.1.3. Chiffres clés 2016 .....	78
2.1.4. Produits phares de Pfizer .....	78
2.1.5 Pfizer Global Supply.....	79
2. Pfizer Algérie .....	80
2.2.1 Présentation de Pfizer Algérie .....	80
2.2.2 Valeurs et principe de Pfizer Algérie .....	81
2.2.3 Classement national de Pfizer .....	82
2.2.4 Produits Pfizer Algérie .....	83
2.2.5 Volumes de vente 2003-2015.....	84
2.2.6 Aperçu du portefeuille 2016 .....	84
2.2.7 Organisation de Pfizer Algérie.....	86
2.2.8 Vision de Pfizer .....	88
2.2.9 Stratégie de Pfizer .....	89
2.2.10 Marché pharmaceutique et Pfizer .....	90
2.2.11 Stratégie budgétaire 2016.....	91
Conclusion.....	92
Conclusion du chapitre III.....	92
 <b>Chapitre IV. Déploiement du Lean six sigma au sein de Pfizer Algérie</b>	
Introduction .....	94
<b>Section 1 : Méthodologie de recherche</b>	
Introduction.....	94
1.1 Outil de l'enquête.....	94
1.2 Mode d'administration .....	94

1.3 l'échantillon .....	95
1.4 Préparation de l'entretien .....	95
1.5 Les étapes de l'entretien .....	95
1.5.1 Le contact initial .....	95
1.5.2 Le déroulement de l'entretien.....	95
Conclusion.....	95

**Section 2 : Aperçu du processus de production du Tahor 20mg et analyse de l'entretien**

Introduction.....	97
<b>2.1. Processus de Fabrication et de Conditionnement du Tahor 20mg.....</b>	<b>97</b>
A. Réception des matières première.....	98
B. Préparation du mélange .....	98
C.Compression.....	99
D. Enrobage .....	99
E.Processus de conditionnement des comprimés .....	99
• Conditionnement primaire.....	99
• Conditionnement secondaire.....	99
• Conditionnement tertiaire .....	99
F.Contrôle qualité .....	100
i. Le contrôle au cours de fabrication .....	100
ii. Contrôle du laboratoire CQ .....	100
<b>2.2. Analyse de l'entretien .....</b>	<b>100</b>
Introduction.....	100
Etape 1 : Définir.....	100
Etape2 : Mesurer .....	104
Etape 3 : Analyser.....	112
Etape 4 : Recommander.....	116
Etape 5 : Agir.....	123

Conclusion

**Section 3: Synthèse des résultats et suggestions**

Introduction.....	128
1.Synthèse des résultats .....	128
2.Points forts/faibles .....	129
3.Suggestions.....	131
Conclusion.....	131
Conclusion du chapitre IV.....	133
<b>Conclusion Générale.....</b>	<b>135</b>

**Bibliographie**

**Glossaire**

**Annexes**

**Table des matières**