

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE MANAGEMENT ENSM.  
Pôle Universitaire de KOLÉA**



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES  
Master en spécialité : Management Par La Qualité**

**L'apport de le Value Stream Mapping sur l'optimisation  
du processus de production  
Cas : Schneider Electric**

**Élaboré par :  
BECHBECHI Imad Eddine**

**Encadré par :  
Dr IRATEN Sabrina**

**Année universitaire : 2019/2020**

## RÉSUMÉ

Chaque entreprise à travers le monde a pour but de satisfaire ses clients pour assurer sa pérennité sur le marché ou la concurrence est basée. Cette étude a pour but d'analyser les processus de production au sein de Schneider Electric Algérie en mettant en place l'outil du Lean management le Value Stream Mapping. Ce dernier nous a servis à identifier les gaspillages tout au long de la chaîne de production d'une famille de produit précise. Afin de diminuer les stocks et réduire le temps de valeur non ajoutée et les délais de livraison pour le client final, en créant une cartographie de chaîne de valeur actuel pour visualiser les flux d'information et les flux physique et puis l'analyser afin d'identifier les gaspillages et les opportunités d'amélioration, pour proposer une cartographie de chaîne de valeur future et la maintenir.

**Mots clés : Value Stream Mapping, Lean management, Juste à temps, Schneider Electric.**

## ABSTRACT

Every society around the world have a purpose to satisfy their customer to insure her development in the market where the concurrence is based. This case of study let us analyze the process of production in Schneider Electric Algeria utilizing the tool of Lean management which is the Value Stream Mapping. This tool lets us identifying wastes along the production chain of the chosen product family. In order to reduce stocks, the non-value added time and the delay of chipping to the final customer, by creating a real estate value stream map to visualize the arrows of information and the physical arrows and analyse it then identifying wastes and opportunities of amelioration to draw the future estate value stream map and maintain it.

**Keywords : Value Stream Mapping, Lean Management, Just In Time, Schneider Electric**

## ملخص

تهدف كل شركة حول العالم الى ارضاء زبائننا لضمان استدامتها في سوق المنافسة. هذه الدراسة تهدف الى تحليل عمليات الانتاج على مستوى شركة شنايدر الكترىك الجزائر باستعمال وسيلة من وسائل الإدارة الرشيقة وهي خريطة سلسلة القيمة. هذه الأداة سمحت لنا بتحديد الأعباء في عملية من عمليات سلسلة الإنتاج بغرض تقليل المخزونات، القيمة الغير مضافة، وبالتالي تقليص مدة التوزيع للمستهلك النهائي، كل هذا عن طريق تصميم خريطة سلسلة القيمة الحالية لملاحظة مسار تدفقات المعلومات والتدفقات المادية وتحليلها من اجل تحديد الأعباء وفرص التحسين لاقتراح خريطة سلسلة القيمة المستقبلية والحفاظ عليها.

**كلمات مفتاحية: تخطيط تدفق القيمة، الإدارة الرشيقة، الإنتاج في الوقت المحدد**

## REMERCIEMENTS

A l'occasion de ce projet de fin d'étude, je tiens tout d'abord à remercier " *ALLAH* " le tout puissant pour me munir de volonté, la santé et de la patience tout au long de cette pandémie du COVID-19, ensuite mes parents, mes frères, ma sœur et mes amis et tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce modeste travail.

Ce projet de recherche n'aurait pu avoir eu lieu sans l'implication de plusieurs intervenants. Les remerciements doivent s'adresser à la direction de Schneider Electric Algérie pour avoir permis la réalisation du projet de recherche. Plus spécifiquement, les remerciements s'adressent au responsable du département de production madame *ZIDANI Samia* et le département qualité ainsi qu'au responsable du département méthodes *BETTAHAR Nouredine* et à tous les opérateurs de la ligne de production pour leur implication dans ce projet de recherche. Les résultats présentés dans ce mémoire n'auraient pu être obtenus sans leur immense collaboration.

Je tiens à adresser mes profonds remerciements à Madame *IRATEN Sabrina* pour son suivi et conseils qui m'ont assisté pour accomplir ce travail.

Je remercie aussi les membres du jury qui ont pris le soin d'évaluer mon travail.

Un remerciement chaleureux aussi à tous mes collègues de l'ENSM spécialement les Qualiticiens,

A la fin je tiens à remercier tous les enseignants, étudiants, staffe administratif de l'ENSM.

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	I
REMERCIEMENTS .....	II
TABLE DES MATIÈRES .....	III
LISTE DES TABLEAUX .....	V
LISTE DES FIGURES .....	VI
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES.....	VII

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

CHAPITRE 01 : CADRE THEORIQUE.....	4
------------------------------------	---

1. Le Lean Manufacturing : .....	5
2. Le Value Stream Mapping (VSM) : .....	8
2.1 Valeur (value) : .....	8
2.2 Le processus (Stream) : .....	9
2.3 Cartographie (mapping) : .....	11
3. Le Lead Time : .....	12
4. Le Takt-Time : .....	13
5. Le principe du Juste-à-temps : .....	14

CHAPITRE 02 : CADRE METHODOLOGIQUE.....	16
---	----

1. Étude documentaire : .....	17
2. Observation sur terrain : .....	18
3. Etude exploratoire : .....	19

CHAPITRE 03 : CONTEXTE ORGANISATIONNEL .....	21
--	----

1. Présentation de l'entreprise Schneider Electric .....	22
2. Activités et Métiers : .....	24
3. Les clients de Schneider Electric : .....	25
4. Les Marchés de Schneider Electric : .....	26
5. Schneider Electric Algérie .....	27

6. Mission et Vision de Schneider Electric Algérie :.....	28
7. Offre de Schneider Electric Algérie : .....	29
A- Produits :.....	29
B- Services : .....	29
8. Présentations de l’usine Sidi Rached (Wilaya de Tipaza).....	30
<b>CHAPITRE 04 : RESULTAT ET DISCUSSION.....</b>	<b>38</b>
1. Définition de la famille de produit :.....	39
2. Création du VSM actuel : .....	40
3. Analyse :.....	51
5. Élaboration d’un plan d’action :.....	58
6. Implémentation :.....	60
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>61</b>
<b>REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>61</b>
<b>ANNEXE 1 : GUIDE D’ENTRETIEN.....</b>	<b>61</b>
<b>ANNEXE 2 : PLAN DE TRANSFORMATION DU VSM.....</b>	<b>61</b>
<b>ANNEXE 3 : REVUE DU VSM .....</b>	<b>61</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Numéro du tableau</b>	<b>Nom du Tableau</b>	<b>Page</b>
1	Représentation de l'ensemble des entretiens effectuer	19
2	Historique du groupe Schneider Electric	22-23
3	Les acquisitions de l'entreprise Schneider Electric	23
4	Les principaux événements historiques de Schneider Electric Algérie	27
5	Mission et Vision de Schneider Electric Algérie	28
6	Présentation de la famille de produit SM6-36kv LEVEL I	36
7	Représentation de la construction des partitions du SM6-36kv Level I	37
8	Symboles du processus VSM	41
9	Symboles d'information du VSM	42
10	Symboles de matériel du VSM	42-45
11	Description des processus	46
12	Temps de cycle et stock intermédiaires et temps de stock intermédiaires	47
13	Représentation des heures de travail et du temps de travail disponible	48
14	Gain Future	55
15	Axes d'avertissements	57-58

## LISTE DES FIGURES

Numéro de figure	Nom de figure	Page
1	Concepts associés à la démarche Lean	7
2	Mode d'actions de différentes méthodes d'amélioration	8
3	Zones de cartographie d'un Value Stream Mapping	11
4	Complémentarité des flux de matières et d'information	12
5	Offre de Schneider Electric Algérie	29
6	Ligne interrupteur	30
7	Ligne circuit breaker	30
8	Ligne spécifique	30
9	Low voltage	31
10	Atelier cuivre	31
11	MV Warehouse	31
12	Ligne SM6-36 Level I en vue d'ensemble	32
13	LV Covert	33
14	LV contrôle cabinet	34
15	Les étapes de la mise en pratique d'un VSM	35
16	Chaine de création de valeur d'un produit	39
17	Value Stream Mapping de l'état Actuel	48
18	Représentation graphique du Takt Time et le cycle de temps de chaque processus	52
19	Représentation graphique du Takt Time et le cycle de temps de chaque processus après le rajout d'opérateur	54
20	Value Stream Mapping de l'état Future	56

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES**

**AWT** : Available Working Time

**CT** : Cycle Time

**DMAIC** : Define, Measure, Analyze, Improve, Control

**FIFO** : First In First Out

**FQC** : Final Quality Control

**JAT** : Just à Temps

**JIT** : Just in Time

**LV** : Low Voltage

**MV** : Moyen Voltage

**S** : Second

**SEA** : Schneider Electric Algérie

**TPS** : Toyota Production System

**VSM** : Value Stream Mapping

**WIP** : Work In Progress



# **INTRODUCTION**

La compétitivité globale économique de nos jours à augmenter l'habilité aux organisation mondial leader de gérer dans un environnement complexe là où la concurrence fait rage, cette complexité mène ces derniers à maitriser trois éléments précise : Qualité, Productivité et Cout. De nos jours on ne trouve pas une société sur le marché quelle n'essaie pas d'optimiser ces trois volets pour assurer sa pérennité sur le marché. Toyota a procédé en créant un système de production original qui focalise sur les besoins des clients, sur la valeur à créer pour les satisfaire et sur la recherche des gaspillages dans ses processus pour réduire de manière rigoureuse les stocks, donc les coûts. Tout en faisant participer les employés, en les encourageant à proposer et à agir sur le terrain et en les formant.

Au début des années 1980 des industriels et des chercheurs se sont penchés sur le cas Toyota, ont essayé d'identifier ses outils et ses concepts pour en déduire un système de production qui fais apparaitre le Lean. Là où ils ont formalisé les principes du Lean :

- Comprendre le plus précisément possible ce qu'est la valeur du produit aux yeux du client et identifier la chaîne de valeur, la séquence d'activités qui créent actuellement cette valeur.
- Établir un flux continu entre ces activités et faire « tirer » ce flux par le client, en réponse à ses demandes pour en fin viser la perfection, améliorer sans cesse les processus en éliminant les gaspillages.

Ces évènements par évolution de temps ont contribué à faire apparaitre plusieurs outils Lean qui ont servis beaucoup de société de nos jours à s'améliorer et d'assurer sa place sur le marché. Parmi ces outils importants pour l'analyse et l'étude de la performance des processus : le Value Stream Mapping (VSM). Un outil pratique et simple qui permet aux sociétés de définir clairement ses processus tout au long de la chaine de production et identifier ses sources de variations. C'est une représentation graphique des étapes de production qui permettent de transformer la matière première en produits finis et de visualiser les flux de matière ainsi que les flux d'information.

En Algérie peu de recherche et travaux s'intéresse au Lean management plus particulièrement au Value Stream Mapping. Ce dernier est négligeable dans chaque démarche Lean faites par la société même s'il est primordial de connaitre l'état actuel pour pouvoir planifier des améliorations au future.

Nous souhaitons à travers notre travail d'implémenter le VSM dans une ligne de production pour organiser et visualiser les flux d'information et les flux de matière et identifier les gaspillages qui vont être visible et essayant de les éliminer afin de réduire les délais de livraison auprès du client final. Pour mener à bien notre recherche, nous avons choisis Schneider Electric Algérie (SEA) pour sa position mondiale et son intérêt par rapport au Lean Manufacturing et au systèmes de management de qualité.

La problématique de notre recherche dans le cadre de notre présent travail est donc la suivante :

**Le Value Stream Mapping peut être un outil fiable d'organisation dans le but d'optimiser les processus de production**

Cette question sera étudiée pour le cas de l'entreprise Schneider Electric Algérie pour objectif d'organiser la production pour diminuer les délais de livraison.

A partir de notre problématique on dégage notre question de recherche et par la suite les sous questions :

**Question de recherche :**

Comment organiser les processus de production afin de les optimiser via l'outil Value Stream Mapping ?

**Sous-Questions :**

- Comment est-elle l'organisation du travail à Schneider Electric Algérie ?
- Pourquoi Schneider Electric Algérie reçoit des réclamations de leur clients sur les délais de livraison de leurs produits ?
- Y'a-t-il des outils d'amélioration continue mise en œuvre par Schneider Electric Algérie qui peuvent réduire ce type de problèmes ?

# **Chapitre 01 :** **Cadre Théorique**

Dans ce chapitre nous avons abordé les concepts clés qui tournent aux tours de notre sujet sous forme d'une revue de la littérature afin de permettre aux lecteurs d'avoir une idée générale sur ce qui a été déjà fait et en rajoutant notre apport dans ce secteur d'industrie.

### **1. Le Lean Manufacturing :**

Dans un monde où la concurrence est basée, les industries essaient toujours d'être les leaders dans leur domaine en trouvant des solutions plus adéquates à leur style de management et en basant sur des axes et des piliers stratégiques pour assurer cette réussite. Les grandes transformations des marchés économiques ont conduit à l'évolution des systèmes de production et à la naissance du système Lean. L'approche Lean est une démarche de management centrée sur l'homme visant l'amélioration de la performance au travers notamment de l'élimination des gaspillages (BARBARA LYONNET, 2015).

Le premier article académique sur le Toyota Production System a été publié par Sugimori et ses collègues en 1977. Taichii Ohno, lui-même a décrit l'histoire du TPS de sa mise œuvre en 1978 dans son ouvrage intitulé « Toyota Production System ». En 1980 Toyota a attiré pour la première fois l'attention lorsqu'il est devenu évident que la qualité et l'efficacité japonaise avaient quelque chose de particulier (JEFFREY LIKER, 2009) ; les piliers qui ont fait de Toyota le premier constructeur automobile mondiale sont :

- Une conception managériale qui repose sur une culture d'amélioration continue des processus et un souci constant de motivation et de formation des salariés.
- TPS Toyota Production System dont Jeffrey Liker chercheur à l'université du Michigan explique les fondements que sont le Lean et le juste à temps.

Ces raisons ont contribué à la naissance d'une révolution Lean ; l'entreprise Toyota s'appuie sur ces piliers.

Dans leur ouvrage Lean Thinking (WOMACK ET JONES, 2003) se sont basés sur cinq principes pour décrire le système Lean : la valeur, la chaîne de valeur, le flux, le flux tiré, et la perfection.

Moore et Gibbon se sont appuyés sur les principes de flexibilité, d'élimination des gaspillages, de processus de contrôle, d'optimisation et d'utilisation des hommes (MOORE ET GIBBON, 1997), alors qu'Ahlstrom se base sur l'élimination des gaspillages, la meilleure qualité, les systèmes d'informations verticales, le principe de multifonctions des équipes et la notion de « team leader » (AHLSTROM, 1998).

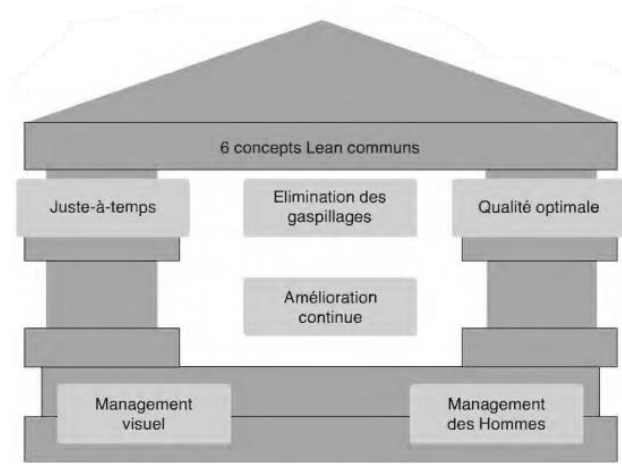
Par ailleurs, Drew et ses collaborateurs, consultants au sein de Mc Kinsey & Company, ont défini le Lean à partir de huit principes tels que notamment la détection et la résolution de problèmes dès leurs apparitions et la standardisation des activités (Drew John, McCallum Blair, Roggenhofer Stefan, 2004).

Shah et Ward, quant à eux, dans leurs études visant à évaluer l'impact du Lean sur la performance définissent la démarche Lean selon quatre principes tels que le management des ressources humaines, le management de la maintenance, le juste-à-temps et le management de la qualité totale (SHAH ET WARD, 2007).

Bruun et Mefford ont identifié six principes à la base de l'approche Lean dont la réduction des stocks et l'amélioration continue (BRUUN ET MEFFORD, 2004).

Jeffrey Liker suggère de mettre en œuvre la démarche Lean selon 14 principes dont les principes de lissage de la charge de travail et de systèmes tirés (JEFFREY LIKER, 2009). Bien que ces différents auteurs et entreprises identifient un nombre variable de principes, un consensus existe autour de la définition du système Lean, six concepts Lean communs décrits sont identifiés dans la figure 1.

**Figure 01 : Concepts associés à la démarche Lean**



**Source. (BARBARA LYONNET, 2015)**

### **Le Gaspillage selon Taiichi Ohno<sup>1</sup>**

Considéré comme le père fondateur du système de production Toyota, identifie sept sources de gaspillage (muda en japonais) dans son ouvrage TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

- **La surproduction (overproduction)**, qui correspond à une production réalisée plus tôt, plus rapidement ou en plus grande quantité que ne le demande le client ;
- **Le stock (inventory)**, qui comprend les dépôts de matières premières, d'encours ou de produits finis ;
- **L'attente (waiting)**, qui désigne le temps d'attente des personnes ou des pièces au cours d'un cycle de production ;
- **Les déplacements (movement)**, qui sont les mouvements inutiles de personnes ou de matières au sein d'un processus de fabrication (déplacement des opérateurs) ;
- **Les transports (transportation)**, qui sont les transports inutiles de personnes ou de matières entre les processus de fabrication (déplacement des objets) ;
- **Les rebuts ou rejets (defective products)**, qui comprennent les pièces défectueuses, les défauts, les répétitions ou corrections du procédé ;
- **Le surtraitement (extra processing)**, qui est le traitement au-delà du niveau requis par le client ;
- **Le potentiel humain (non utilized talent)**, qui correspond aux compétences non ou mal utilisées, à cause essentiellement d'un manque de formation et de flexibilité du personnel. (JOHANN DUMSER, 2015).

<sup>1</sup> Taiichi Ohno : ingénieur et businessman japonais, 1912-1990

## 2. Le Value Stream Mapping (VSM) :

Pour découvrir le concept du modèle VSM, détaillons dans un premier temps ses trois composantes : la valeur (value), le processus (stream) et la cartographie (mapping)

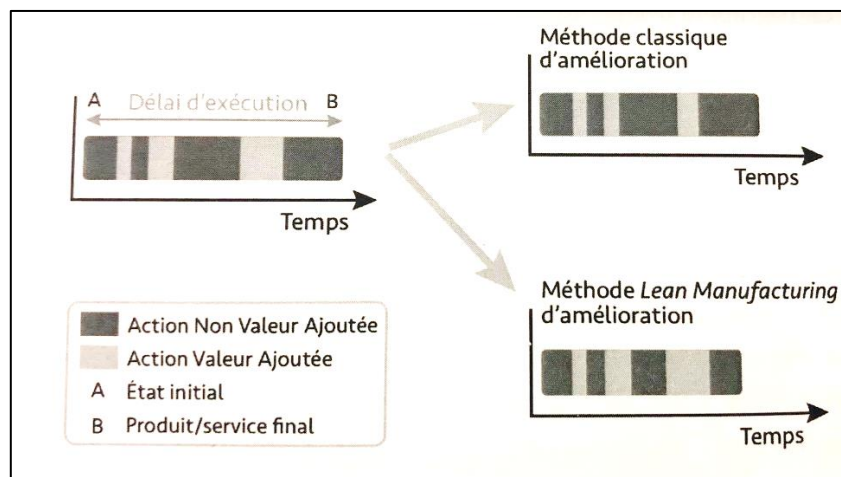
### 2.1 Valeur (value) :

Introduite en 1985 par Michael Porter (professeur de stratégie d'entreprise américain, né en 1947), la chaîne de valeur cherche à produire un avantage concurrentiel pour cette dernière. Elle se base sur l'analyse des processus internes et des procédés d'une entreprise.

Johann Dumser nous décrit la valeur par l'obtention d'une meilleure qualité, un coût de production moindre ou un cycle de production plus rapide, une organisation choisira parmi ses techniques mises à disposition. Ainsi, toute action dans la chaîne doit mener à une création de valeur perçue (satisfaction) pour le client final, ce qui se traduit par une hausse de chiffre d'affaires pour la société. Si le terme « valeur » renvoie à une estimation de ce que sont prêts à déboursier les clients pour obtenir un produit ou bénéficier d'un service, les actions représentées dans le VSM peuvent être dites « à valeur ajoutée » ou « à non-valeur ajoutée »

- **La valeur ajoutée :** correspond à toute activité qui augmente la valeur (marchande ou fonctionnelle) du produit aux yeux du client, c'est-à-dire les activités pour lesquelles le client est prêt à payer.
- **La non-valeur ajoutée :** représente les activités qui n'apportent aucune valeur au produit, soit des sources de gaspillage. Même si tous les managers aspirent à s'en débarrasser, certaines ne peuvent pas être évitées (sauf investissements importants). (JOHANN DUMSER, 2015)

**Figure 2 : Mode d'actions de différentes méthodes d'amélioration**



Source : JOHANN DUMSER, 2015

Olivier FONTANILLE et ses collaborateurs nous décrivent la notion de perte disant qu'elle s'entend par opposition à la notion de valeur ajoutée. La définition la plus rigoureuse de la « valeur » du produit ou du service de l'entreprise, c'est celle qui est fixée par le client. Pour chaque activité de l'entreprise, l'exercice de remise en cause et de recherche de la meilleure solution commencera donc par cette question :

« Le client est-il prêt à payer pour ce que nous dépensons ? » Il faudra donc aller plus loin que ce à quoi aboutit généralement la mise en adéquation des coûts de production par l'intermédiaire de l'analyse de la valeur sur les fonctions du produit (OLIVIER FONTANILLE, 2010).

## **2.2 Le processus (Stream) :**

Pierre LONGIN et Henri DENET voient la détermination de l'ensemble des processus de l'organisme est un acte de management. Elle traduit la vision transversale de l'entreprise telle que la conçoit la direction. Il est souvent question d'une cartographie de processus - représentation graphique de l'ensemble. Ce n'est qu'un moyen pratique de présenter l'approche processus de l'organisme. Il ne faut l'entreprendre que si elle apporte une valeur ajoutée, notamment dans le domaine de la communication interne.

Chaque direction d'organisme se détermine à partir des options prises pour satisfaire les besoins des clients et de l'analyse de risques correspondante. Pour faciliter les choses il est utile de se référer à un usage-consacré par les normes – qui classe les processus en trois grandes catégories :

► **Les processus de management ou de direction (stratégie)** Ils traduisent le projet d'entreprise. La direction exprime la raison d'être de l'organisme, sa politique et les objectifs à atteindre. Quelques exemples :

- La stratégie d'entreprise,
- La démarche qualité (management de la qualité)
- La communication interne,
- L'approche client par produit, par marché...
- La communication externe en termes d'image...

► **Les processus de réalisation (métier)** Ils concernent directement la fabrication du produit ou la préparation et la fourniture du service. Ils comprennent toutes les activités depuis l'intégration du besoin des clients jusqu'à la satisfaction de ces besoins, comme :

- Les activités commerciales,
- Le développement,
- La production ou la fabrication ou la réalisation du service,
- Le service après-vente.

Il faut noter que le processus de développement fréquemment associé à celui de recherche peut faire partie des processus de management. Les activités commerciales et le service après-vente peuvent être regroupés dans un processus relation clientèle.

► **Les processus supports (soutien)** Ils sont indispensables à la mise en œuvre des autres processus. Ils rassemblent les moyens nécessaires à la réalisation des processus sans pour autant avoir une incidence directe sur le produit livré ou le service fourni aux clients. Notre expérience nous montre que les processus supports sont très voisins de certaines fonctions. Qu'il s'agisse de formation, d'informatique, de gestion du personnel et d'autres encore... Il ne faut donc pas inventer des processus là où existent des fonctions qui en tiennent lieu ! (Pierre LONGIN et Henri DENET, 2008).

Cependant Johann Dumser voit que le VSM rend compte de toutes les actions de la chaîne d'élaboration d'un produit ou d'un service, le faisant passer de l'état initial à la proposition de valeur. Il se compose d'enchaînements de processus disposés en fonction d'une ligne du temps correspondant au Lean Time, soit le délai d'exécution.

Il existe trois catégories de processus qui peuvent être revus par un VSM :

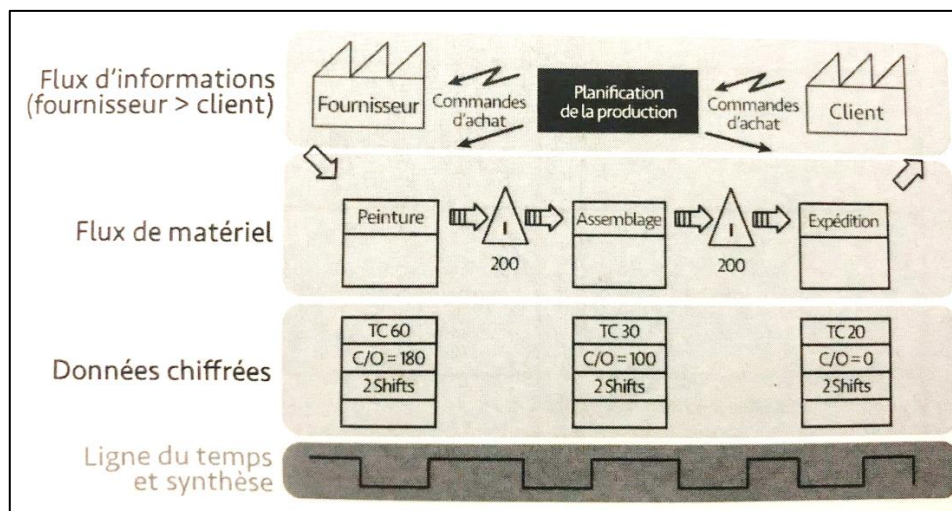
- **Le processus pilotes** (management, stratégie, qualité, environnement, sécurité, finance, etc...)
- **Les processus opérationnels** (fabrication, conception, développement, expédition, etc...)
- **Les processus support** (achats, ressources humaines, etc...) (JOHANN DUMSER, 2015)

### 2.3 Cartographie (mapping) :

La cartographie est un moyen simple et clair de visualiser le fonctionnement d'une entreprise (dans la fabrication d'un produit ou l'élaboration d'un service). Cet outil s'attache à travailler sur un ensemble et non uniquement sur une partie isolée. Dès lors, l'analyse se porte non pas au niveau d'une machine à l'intérieur d'une ligne de production, mais bien à celui du processus de l'ensemble de celle-ci. Toute cartographie doit toujours être codifiée, via l'utilisation de pictogrammes, et exécutée dans le respect des standards pour pouvoir être comprise par les différents groupes. Elle s'organise en fonction de trois grands types d'actions :

- Le flux d'information
- Le flux de matière
- Les données chiffrées (JOHANN DUMSER, 2015)

**Figure 3 : Zones de cartographie d'un Value Stream Mapping**



Source : JOHANN DUMSER, 2015

Le VSM ou « cartographie de la chaîne de valeur » en fait partie et est situé en haut de la pile des outils les plus performants du Lean, car il soulève les zones d'amélioration ou d'opportunités à l'aide d'un simple dessin. Le Value Stream Mapping a été popularisé par Mike Rother et John Shook dans leur ouvrage Learning to See et ils décrivent la VSM comme l'ensemble des actions (à valeur ajoutée et non-valeur ajoutée) nécessaires pour faire passer un produit à travers les principaux flux essentiels à chaque produit :

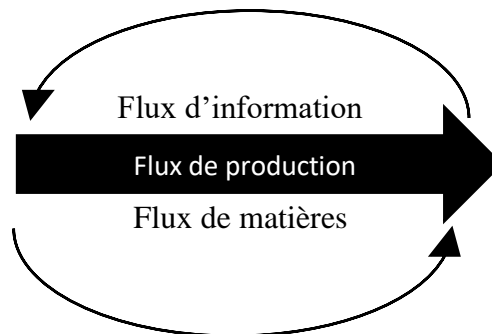
- (1) Le flux de production de la matière première dans les bras du client,
- (2) Le flux de conception du concept au lancement.

Ce classement examine le flux de production depuis la demande des clients jusqu'à la matière première, qui est le flux que nous associons généralement à la fabrication allégée et précisément le domaine dans lequel beaucoup ont eu du mal à mettre en œuvre des méthodes allégées. (MIKE ROTHER ET JOHN SHOOK, 1999) ;

Par ailleurs Donna C.S. Summers décrit le Value Stream Mapping comme outil simple et utile qui permet à l'utilisateur de ce dernier de définir clairement les processus et réduire les sources de variation dans un processus précis (DONNA C.S. SUMMERS, 2011).

Johann Dumser consiste à représenter graphiquement les opérations, les flux d'information et les processus des données en jeu (JOHANN DUMSER, 2015).

**Figure 4 : Complémentarité des flux de matières et d'information**



**Source : JOHANN DUMSER, 2015**

Radu DEMETRESCOUX a présenté le VSM (Value Stream Mapping) comme un outil qui permet de visualiser le flux de valeur pour un produit ou une famille de produits, de la matière première jusqu'au produit fini. Le flux de valeur est l'ensemble des activités mises en œuvre pour réaliser et livrer un produit ou un service, qu'elles soient ou non créatrices de valeur.

Le VSM sert à déterminer les activités à engager pour améliorer les performances, et notamment réduire le lead-time (RADU DEMETRESCOUX, 2015).

### **3. Le Lead Time :**

On entend par le lead time le temps qui s'écoule entre le début d'un processus et sa fin. Olivier Fontanille le décrit comme le temps qui s'écoule entre le moment où la matière première arrive en fabrication et le moment où elle est disponible à l'expédition. On peut choisir d'autres conventions pour le temps de passage et en particulier, dans les cas de fabrication sur commande, y inclure les activités spécifiques administratives et les temps de

développement s'ils comptent à l'intérieur du délai annoncé au client. (OLIVIER FONTANILLE, 2010) ;

La notion de cycle de production selon François Blondel est fondamentale dans une organisation de production (et ceci a été largement mis en évidence par le Juste à-temps et la production au plus juste) (FRANÇOIS BLONDEL, 2006).

L'un des objectifs de l'ordonnancement est de minimiser le temps passé par l'en-cours dans le système de production. Alors que Johann Dumser tout simplement l'explique en deux mots : un délai de production ou d'exécution. Le VSM est l'outil de diagnostic privilégié lorsque l'objectif principal est une réduction du lead time (JOHANN DUMSER, 2015).

#### **4. Le Takt-Time :**

Takt est un mot allemand qui signifie rythme ou compteur. La cadence de production est déterminée à l'aide d'un régulateur appelé Takt Time : le rythme de la consommation du client (RADU DEMETRESCOUX, 2015), selon Barbara Lyonnet ce dernier permet de synchroniser le rythme de la production sur celui des ventes (BARBARA LYONNET, 2015).

Jeffrey Liker affirme que si un processus est trop efficace, il peut noyer les autres sous les stocks et les documents, ralentir leur travail et semer le désordre. Les activités doivent donc être coordonnées.

Lorsqu'on crée un flux pièce à pièce dans une cellule, comment déterminer sa cadence de production ? Quelle doit être la capacité des machines ? Combien faut-il d'opérateurs ? la réponse se trouve dans le Takt Time. Le flux pièce à pièce et le Takt Time sont plus faciles à mettre en œuvre dans les activités de fabrication et service.

Mais avec de l'imagination le concept peut être appliqué à tout processus répétable, dans lequel on peut définir les tâches et identifier puis éliminer le gaspillage pour améliorer le flux.

Par ailleurs Olivier Fontanille décrit le Takt Time comme le temps qui s'écoule entre la consommation de deux pièces par le client. On calcule le Takt Time en divisant le temps d'ouverture par le nombre de pièces nécessaires dans la même période (OLIVIER FONTANILLE, 2010).

Le Takt Time comme Radu Demetrescoux l'explique dans son livre Boite à Outils Lean c'est le temps que met le client à « consommer » un produit. C'est le rythme de vente, et

l'utiliser comme « pace maker » pour la production permet d'éviter les ruptures, si on produit moins vite que la demande, et la surproduction dans le cas contraire (RADU DEMETRESCOUX, 2015).

Le Takt Time est la première donnée nécessaire pour organiser la production en Juste à Temps.

### **5. Le principe du Juste-à-temps :**

Le Juste-à-temps (JAT), traduction de Just-In-Time (JIT) est une approche (certains disent une « philosophie »), dont la vocation est de produire ou acheter seulement ce dont on a besoin, et ce au moment où on en a besoin (FRANÇOIS BLONDEL, 2006).

Selon Nicolas Volck le JIT est un système de planification qui consiste à produire ce dont on a besoin quand on en a besoin (« flux tiré », ajusté en fonction de la demande (Nicolas Volck ,2009).

Tandis que L'objectif du juste à temps est de ne produire que ce que le client achète (A déjà acheté dans le cas d'une production à la commande, ou bien va acheter avec certitude et dans un délai court pour les productions sur stock) (Olivier FONTANILLE, 2010).

Cette revue de littérature aura permis de faire la lumière sur plusieurs concepts. Pour commencer le Lean est une philosophie d'amélioration continue basée sur l'élimination des gaspillages (Liker et Leroy, 2009). Elle propose plusieurs outils, entre autres le kaizen, la cartographie de la chaîne de valeur et la cartographie des processus, pour améliorer la performance des processus d'une organisation. Au fil des années, les techniques du Lean ont contribué à l'amélioration de la performance dans plusieurs secteurs d'activité (Poole, 2010).

Mais les avantages et les succès du Lean Manufacturing lui ont fait franchir les frontières du domaine manufacturier pour gagner les industries de process (chimie, agro-alimentaire, luxe), l'aéronautique et le spatial, les services et les activités administratives et même la sphère de la santé et des services publics (RADU DEMETRESCOUX, 2015).

Par contre Le Lean ne peut pas se mettre en place sans organiser la production pour être capable de produire juste ce qu'il faut, quand il faut et dans la quantité nécessaire et permettre au Top management d'avoir une stratégie et une vision plus claire sur le processus de production à travers l'application du Value Stream Mapping.

S'attaquer sur cette dimension du démarche Lean vas nous mener à répondre sur comment les types de gaspillages se transposaient d'un milieu à l'autre ? et comment vont impacter les délais de production et de livraison du produit au client final ?

Pour ce faire, dans le secteur d'automatisme dont Schneider Electric Algérie fait partie des leaders mondiaux, il faut comprendre comment est-il organisé le déroulement des processus de production et quel sont les taches critique qu'on doit traiter afin de cibler la source de gaspillage et l'éliminer. La question suivante se pose donc : est-il possible d'organiser les taches pour optimiser le processus de production et minimiser les délais ?

**Chapitre 02 :**  
**Cadre**  
**Méthodologique**

Dans ce volet de notre travail, nous allons présenter les méthodes que nous avons choisies pour la collecte des informations, les méthodes d'analyse des résultats obtenus ainsi que les limites et difficultés observées dans la réalisation de ces travaux.

Pour la collecte d'informations, nous avons réalisé une étude documentaire, une observation sur terrain et une étude exploratoire (des entretiens avec les opérateurs et des réunions avec les dirigeants) .

### **1. Étude documentaire :**

Dans le cadre de la réalisation de l'étude documentaire :

- Nous avons d'une part basée sur la documentation interne de Schneider Electric Algérie pour récolter les informations qui vont nous conduire à bien comprendre la mission, la vision, l'objectif et valeur de cet organisme et distinguer les produits ainsi que leur ligne de production afin d'avoir une vision claire sur terrain.
- A l'aide de la directrice de production et le responsable méthode on a pu cibler la ligne de production la plus concerné par notre étude sachant qu'elle est la première à être établis en Algérie et dans ce secteur plus précisément.
- Le but de cette étude et d'avoir des informations fiables sur lesquels on va appuyer dans notre recherche.
- La source d'information a été le département de production en collaboration avec d'autres départements en cas de besoin.
- La méthode d'analyse a été une interprétation des résultats mis à notre disposition à partir de nos connaissances en outils qualité et en Supply Chain.
- D'autres part, nous avons aussi réalisé une recherche sur internet et sur des mémoires qui ont déjà était faits dans ce secteur. Cette recherche nous a permis de récolter des informations sur Schneider Electric à l'échelle international mais malheureusement on n'a pas pu avoir beaucoup d'information pour au moins faire un benchmarking sur les projets qui ont eu du succès peut être ailleurs.

## **2. Observation sur terrain :**

Dans le cadre de la réalisation d'une observation sur terrain :

- Après avoir ciblé la ligne de production critique par la directrice de production et le responsable méthodes une visite sur terrain a été planifié
- Comme début on a eu la chance de suivre le parcours de fabrication en commençant par le client (un besoin) et en descendant jusqu'au fournisseur
- Cela nous a permis de faire une idée précise de la situation actuelle et la cartographier
- On a pu répondre a comment fonctionne-t-on actuellement, qui fait quoi ? combien de temps cela prend-il ? comment communique-t-on d'un service à un autre ? quelles sont les responsabilités et spécificités de chaque poste intervenant dans la chaine ? etc. ...

### **3. Etude exploratoire :**

- La méthode de collecte des données était des entretiens et des réunions avec les employés et les dirigeants à l'aide d'un guide d'entretien (voir Annexe 1 guide d'entretien) et aussi l'enquête par visite sur terrain le tableau suivant représente le nombre d'entretien effectué, le nom et prénom de chaque interviewé, le poste qu'occupe chaque interviewé et la durée d'entretien.

**Tableau 1 : Représentation de l'ensemble des entretiens effectués**

<b>Numéro d'entretien</b>	<b>Nom et prénom</b>	<b>Le poste</b>	<b>La durée</b>
1	ZIDANI Samia	Directrice du site	1 heure
2	BETTAHAR Nourredine	Responsable Méthode	1 heure
3	GHEDHAB Bachir	Pilote de ligne	30 min
4	BERRABEH Slimane	Opérateur	10 min
5	BELHADJ Abderrahmane	Opérateur	10 min
6	GUENANA Karim	Opérateur	10 min
7	HAMA Abdelkader	Opérateur	10 min
8	HAMADI Khaled	Opérateur	10 min
9	OUAHIB Walid	Opérateur	10 min
10	OUDDAH Mohamed	Opérateur	10 min
11	SID AZARA Nourredine	Opérateur	10 min
12	GACEM Abdessalem	Technicien Contrôleur	15 min
13	KHELIFI Bachir	Technicien Contrôleur	15 min
14	TAMAROUCHE Sihem	Responsable Supply Chain	1 heure

**Source : élaborer par nous-mêmes**

- Le mode d'administration : le face à face avec les enquêtés et les e-mails
- La méthode d'analyse a été un dépouillement manuel et un traitement avec l'outil Microsoft Word 2016 et Microsoft Visio 2013.

Après avoir collecter les informations précises et à jour sur l'état actuel il conviendra automatiquement en suite d'analyser et d'observer en détail les flux de matière et les flux d'information pour se rendre compte de ce qui s'opère de façon efficiente, et de ce qui, par contre fonctionne moins bien.

- Identifié les gaspillages et les opportunités d'amélioration
- Traiter ses gaspillages en proposant des facteurs d'amélioration
- Création du VSM cible et élaboration d'un plan d'action

Le choix de l'outil VSM présente plusieurs avantages car l'outil :

- Offre une vue globale simple et transversale sur l'ensemble du processus concerné ;
- Intègre toutes les informations nécessaires pour comprendre visuellement les deux catégories de flux (matière et information) ;
- Repère les manifestations de gaspillage, ainsi que les causes ;
- Harmonise le langage de discussion autour des processus à l'aide de pictogrammes et de règles standardisés, ce qui facilite le travail des équipes (constat, identification des zones d'amélioration, argumentation de leurs idées, etc.)

Plus largement, le Value Stream Mapping favorise la mise en évidence de la création de valeur et la résolution de problèmes. Il installe un dialogue efficient, homogène et transversal entre les différents départements d'une entreprise et encourage le développement d'une culture de la perfection.

**Chapitre 03 :**  
**Contexte**  
**Organisationnel**

## **1. Présentation du l'entreprise Schneider Electric**

Schneider Electric SE est un groupe industriel français à dimension internationale, qui fabrique et propose des produits de gestion d'électricité, des automatismes et des solutions adaptées à ces métiers. Le groupe offre des solutions intégrées pour de nombreux segments de marchés pour rendre l'énergie sûre, fiable, efficace, productive et verte. L'un des leaders mondiaux le groupe SE est présent dans plus de 100 pays et possède plus de 250 sites de production avec plus de 170 000 collaborateurs qui s'engagent auprès des individus et des organisations, le groupe a réalisé un chiffre d'affaire record de 27,2 Milliards d'euros en 2019. En 2014, le groupe arrive en tête du classement de digitalisation des entreprises du CAC 40 et confirme ses bons résultats dans le secteur.

### **Historique de l'entreprise Schneider Electric**

En 1836, dans une petite ville en bourgogne (Creusot), les deux frères Eugène Schneider et Adolphe Schneider participent à la Révolution industrielle en fondant l'entreprise Schneider et Cie. Schneider innove dans les secteurs de la métallurgie et de la sidérurgie, et devient rapidement l'un des leaders européens dans les domaines de l'armement. Par la suite Schneider innove et se lance sur le marché encore balbutiant de l'électricité, plus de 180 ans d'existence le groupe est passé par les étapes suivantes :

**Tableau 2 : Historique du groupe Schneider Electric**

<b>Date</b>	<b>Evénement</b>
<b>1836</b>	Les frères acquièrent des mines et des forges au Creusot, en France. Deux ans plus tard, ils créent Schneider & CIE
<b>1891</b>	Devenue spécialiste de l'armement, la société se lance sur le marché émergeant de l'électricité.
<b>1919</b>	La société se développe en Allemagne et en France de l'EST grâce à l'Union Européenne industrielle et financière (UFIF)
<b>1949</b>	UNE restructuration en profondeur, sous la houlette de Charles Schneider, se déroule après la deuxième guerre mondiale.
<b>1975</b>	Le groupe Schneider acquiert des intérêts dans Merlin Gerin l'un des leaders des équipements de distribution électrique.
<b>1981-1997</b>	La société se détache de l'acier de la construction navale, pour se concentrer principalement sur l'électricité par le biais d'acquisitions stratégiques.

<b>1999</b>	Le groupe développe l'installation, les systèmes et le contrôle avec l'acquisition de Lexel, Il adopte également son nom actuel.
<b>2000-2009</b>	Période de croissance interne et d'acquisition sur de nouveaux segments de marché : onduleurs, contrôle de mouvement, automatisation de bâtiments et sécurité.
<b>2010 &gt; Aujourd'hui</b>	Schneider Electric renforce davantage sa position dans les applications logicielles, d'alimentation critique et de réseaux électriques intelligents.

**Source : Elaboré par nous-mêmes**

### Les acquisitions de l'entreprise Schneider Electric

**Tableau 3 : Les acquisitions de l'entreprise Schneider Electric**

<b>Entreprises</b>	<b>Activités</b>	<b>Date d'acquisition</b>
<b>Télemécanique</b>	Automates industriels	1988
<b>Square D</b>	Gestion de l'électricité et automation	1991
<b>Merlin Gerin</b>	Distribution électrique	1992
<b>Lexel</b>	Installation des systèmes et contrôle solutions	1999
<b>APC, Clipsal, TAC, Pelco, Xantrex</b>	L'acquisition de plusieurs entreprises	2000-2009
<b>Areva T&amp;D.</b>	Distribution électrique	2010
<b>Telvent</b>	Contrôle et distribution électrique	2011
<b>M&amp;C Energy Group</b>	Gestion de l'énergie et du conseil en Développement durable	2012
<b>Invensys</b>	Contrôle et automation	2013

**Source : Elaboré par nous-mêmes**

Schneider Electric est le numéro 1 mondial de la distribution électrique sur l'ensemble de son offre. Premier en gestion d'énergie, bâtiment distribution, optimisation de l'énergie, sécurité électrique.

## **2. Activités et Métiers :**

- **La distribution électrique**

Elle consiste à rendre l'énergie électrique disponible et fiable. Ainsi, Schneider Electric ne produit pas de l'électricité, mais utilise son savoir-faire pour l'acheminer, la transformer et la sécuriser.

- **Les automatismes**

Schneider Electric fait partie des leaders mondiaux en automatismes et contrôle. Plus en détail, Schneider Electric est le numéro 1 mondial dans le contrôle industriel exemple : détecteur de mouvement ; numéro 3 mondial en automatismes exemple : robot d'usine ; numéro 4 mondial en automatismes du bâtiment.

### **3. Les clients de Schneider Electric :**

Schneider Electric vend très peu au grand public. En effet, le groupe passe en général par des intermédiaires dont le savoir-faire est indispensable, pour la mise en place et le bon fonctionnement d'une offre très technique. C'est par leur entremise que les produits seront intégrés et diffusés sur les marchés.

Les principaux clients de SE sont :

- **Les distributeurs :** Les distributeurs de matériel électrique représentent plus de 50 % des ventes totales du groupe et 70 % de l'offre cataloguée. Ils sont répartis sur 15 000 points de vente dans le monde. Cette catégorie inclut les distributeurs locaux, les grossistes et distributeurs professionnels non spécialisés et de grands groupes internationaux.
- **Les tableautiers :** Les tableautiers réalisent et vendent des tableaux électriques de distribution ou de contrôle-commande, principalement destinés aux marchés du bâtiment, de l'énergie et des infrastructures. Les tableautiers achètent des appareillages de basse et moyenne tension (par exemple disjoncteurs), et des tableaux préfabriqués. Leurs principaux clients sont les installateurs (présentés ci-après). Il y a plus de 20 000 tableautiers dans le monde.
- **Les installateurs :** L'élaboration de solutions répondants précisément aux besoins des utilisateurs finaux, s'effectue en étroite collaboration avec les installateurs.
- **Les intégrateurs de systèmes :** Les intégrateurs de système installent les automatismes chez les utilisateurs.
- **Les constructeurs de machines (OEMs) *Original Equipment Manufacturer* :** De l'emballage aux machines textiles, les constructeurs de machine ou OEMs (Original Equipment Manufacturer), cherchent à optimiser la performance et la maintenance de leurs machines, pour leurs clients.
- **Les énergéticiens :** Les énergéticiens sont les producteurs et les distributeurs d'électricité.
- **Les grands comptes :** Les grands comptes sont des clients qui ont choisi Schneider Electric comme partenaire privilégié, SE traite aujourd'hui avec plus de 70 grands comptes.

#### **4. Les Marchés de Schneider Electric :**

- **L'énergie et les infrastructures :** Sur ce marché l'offres de SEA couvrent les processus de contrôle et de surveillance, l'alimentation et la distribution, la surveillance et le contrôle énergétique, la gestion des services publics, la gestion intelligente des réseaux électriques, site unique ou multi-site de gestion des données de production, la puissance critique, offrir des systèmes de paiement anticipé qui apporter l'électricité aux clients démunis. Les principaux clients sont des services publics d'électricité, de l'eau et des usines de traitement des déchets, les investisseurs du secteur public, l'infrastructure pétrolière et gazière, le secteur maritime.  
Ils offrent des solutions dans les services d'électricité, de la marine, du transport et des marchés de discussion Oil & Gas.
- **L'Industrie :** Sur le marché de l'industrie, SEA concentre sur l'automatisation et le suivi des processus de fabrication du traitement de l'eau, des mines et des infrastructures. Ses principaux clients sont les sociétés d'Ingénieries, les intégrateurs de systèmes, les constructeurs de machines, les grandes industries, les tableautiers, les distributeurs de matériel électrique et les clients finaux.
- **Les Données et les centres de réseaux :** SEA fournis des solutions complètes pour les centres de données et des solutions d'alimentation sans coupure pour les systèmes critiques. Ses principaux clients sont des PME aux multinationales en passant par les administrations, hôpitaux, etc. Toute entreprise pour qui la disponibilité des données et la qualité de l'énergie est critique.
- **Les Bâtiments :** sur ce marché SEA est spécialistes dans les systèmes de gestion des bâtiments. Nos principaux clients sont les promoteurs, les bureaux d'études, les intégrateurs de systèmes, les installateurs- tableautiers, les distributeurs de matériel électrique, les sociétés d'exploitation et clients finaux.
- **Le résidentiel :** SEA offre des produits des solutions et des services pour les maisons individuelles et pour les appartements. Ses principaux clients sont les architectes, les maîtres d'ouvrage, les constructeurs de logements, les artisans, les distributeurs de matériels électriques, les grandes surfaces de bricolage et les clients finaux.

## **5. Schneider Electric Algérie**

Schneider Electric est présent en Algérie de plus de 50 ans à travers différentes marques, Schneider Electric Algérie (SEA) est spécialiste dans la gestion de l'énergie, de l'industrie Et des infrastructures.

**Tableau 4 : les principaux événements historiques de Schneider Electric Algérie**

<b>Année</b>	<b>Évènements</b>
<b>1975</b>	Pénétration des produits de Schneider Electric sur le marché algérien
<b>1994</b>	Création du bureau de liaison
<b>2002</b>	Ouverture de la 1ere filiale d'une société internationale en Algérie Création d'une unité de production et d'équipements MT
<b>2010</b>	Ouverture de l'unité de production et d'équipement MT à Ouled fayet
<b>2018</b>	Déplacement du siège administratif vers l'hôtel Holiday In et l'unité de production vers SIDI RACHED wilaya de Tipaza

**Source : Elaboré par nous-mêmes**

## 6. Mission et Vision de Schneider Electric Algérie :

**Tableau 5 : Mission et Vision de Schneider Electric Algérie**

Mission	Vision
Nous aidons les personnes et les organisations à tirer le maximum de leur énergie afin d'être plus productifs et respectueux de l'environnement	Nous croyons en notre futur et à la possibilité de trouver des solutions qui nous permettrons d'assurer notre croissance tout en réduisant notre impact sur l'environnement.

**Source : Manuel Qualité SEA**

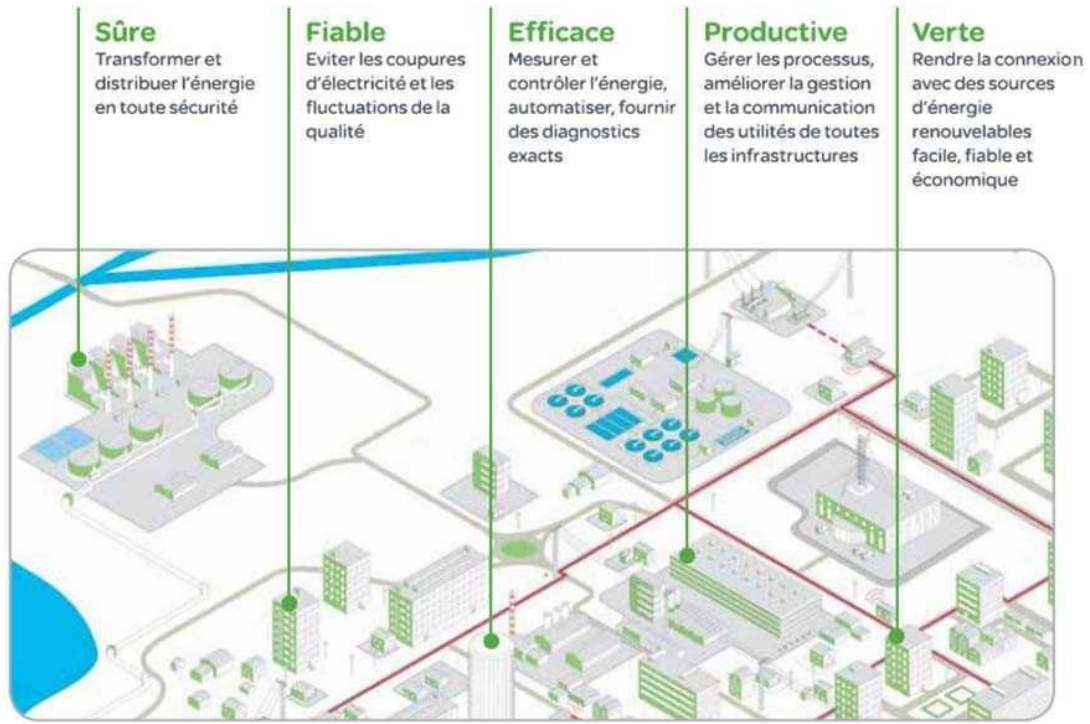
Aujourd'hui SEA possède :

- 2 agences régionales (Alger, Oran)
- 1 Réseau de 40 partenaires (Distributeurs, Tableautiers, Système Intégrateurs)
- Une équipe de 200 collaborateurs.
- 1 Centre de Distribution local + 1 Entrepôt de 2500m<sup>2</sup> + 300m<sup>2</sup> (Wilaya de Tipaza)
- 1 Institut de Formation Agréé par l'État
- 1 Centre d'Excellence SEA

## 7. Offre de Schneider Electric Algérie :

Schneider Electric Algérie propose une offre intégrée de produits, services et solutions qui rendent l'énergie **Sûre, Fiable, Efficace, Productive** et **Verte**.

**Figure 5 : Offre de Schneider Electric Algérie**



**Source : Document interne de la société Schneider Electric**

### **A- Produits :**

En tant que spécialiste de la gestion d'énergie, Schneider Electric Algérie offre une large gamme de produits présents dans les segments suivants :

- Automatismes et Contrôle
- Moyenne tension – Automatisation et gestion des réseaux électriques
- Distribution électrique
- Systèmes d'Installations et de Contrôle
- Automatismes et sécurité du bâtiment
- Énergie sécurisée et refroidissement
- Énergies renouvelables

### **B- Services :**

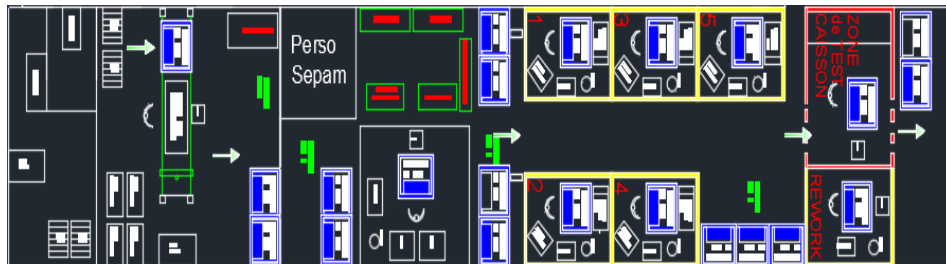
Les experts de Schneider Electric Algérie sont à l'écoute des besoins spécifiques des clients et proposent une offre complète de services.



d. Une Surface Total Low voltage compartiment en 270m<sup>2</sup>, est composée de :

- **Engraving and labelling**
- **Punching LV compartment doors**
- **Wiring of LV compartments**
- **Customization of Sepam**
- **LV compartment control area**

**Figure 9 : Low Voltage**



Source : Document interne de la société Schneider Electric

e. Atelier Cuivre avec une surface 48m<sup>2</sup>

**Figure 10 : Atelier cuivre**

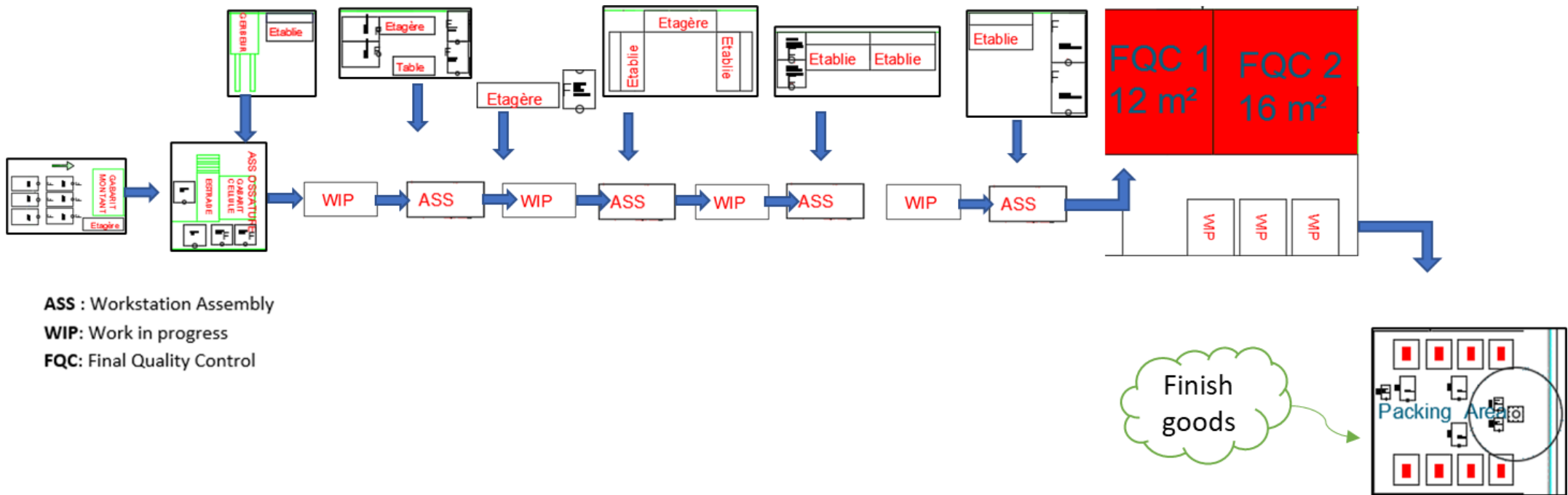


Source : Document interne de la société Schneider Electric



g. Disposition de la ligne SM6-36 Level I en vue d'ensemble :

Figure 12 : Ligne SM6-36 Level I en vue d'ensemble



Source : Document interne de la société Schneider Electric

**h. La famille de produit SM6-36Kv Level I que propos l'usine Schneider Electric Algérie (Sidi Rached) :**

L'usine de Schneider Electric Algérie Sidi Rached propose une famille de produit appelé SM6-36kv Level I, cette dernière développe une protection, un monitoring et des solutions de control spécifique destiné à un réseau bas tension.

- **LV Cover** : active une très simple section de basse tension qui sont installé comme des boutons d'indication, le bouton push et le rail de protection. La hauteur totale de cette partition est de 2250 mm

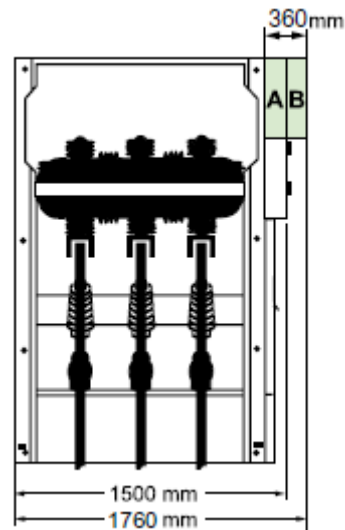
**Figure 13 : LV cover**



**Source : Document interne du SEA**

- **LV control cabinet** : ce dernier peut être utilisé pour des accessoires basse tension plus large ou ce qui ont une profondeur qui dépasse les 100 mm ou un équipement complexe, comme les convertisseurs, les unités de control et de monitoring, regulating transformers ou les dual secondary transformers

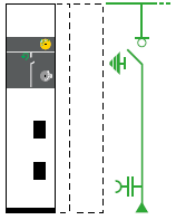
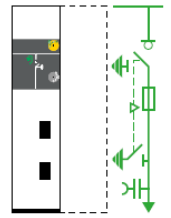
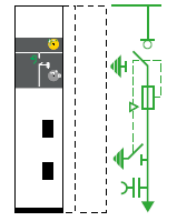
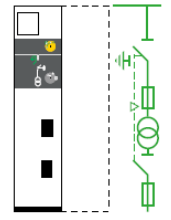
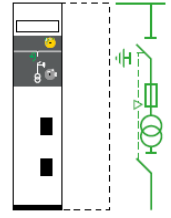
**Figure 14 : LV control cabinet**



**Source : Document interne du SEA**

SM6 switchgear a été spécialement designé pour des expériences extensive basique.  
 Elle porte aussi de nouvelles solutions, en donnant un service et des opérations non risqués.  
 Les produits de cette famille sont présentés comme suivant :

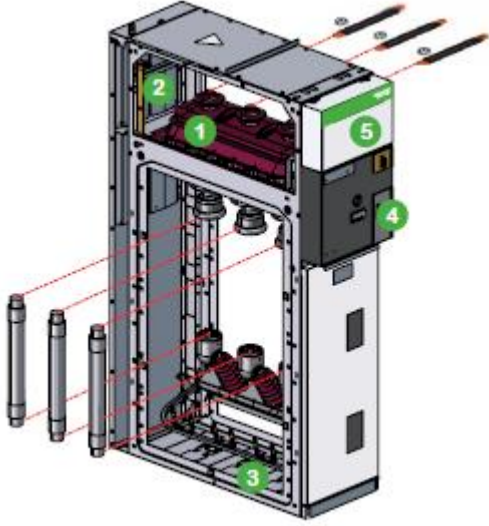
**Tableau 6 : Présentation de la famille de produit SM6-36kv LEVEL I**

Produit	Fonctionnement de switching
IM Switch	
PM Fused Switch	
QM Fuse-switch combination	
CM voltage transformers	
TM Transformer unit for auxiliaries	

Source : document interne du SEA

i. Construction des partitions du SM6-36kv Level I :

Tableau 7 : Représentation de la construction des partitions du SM6-36kv Level I

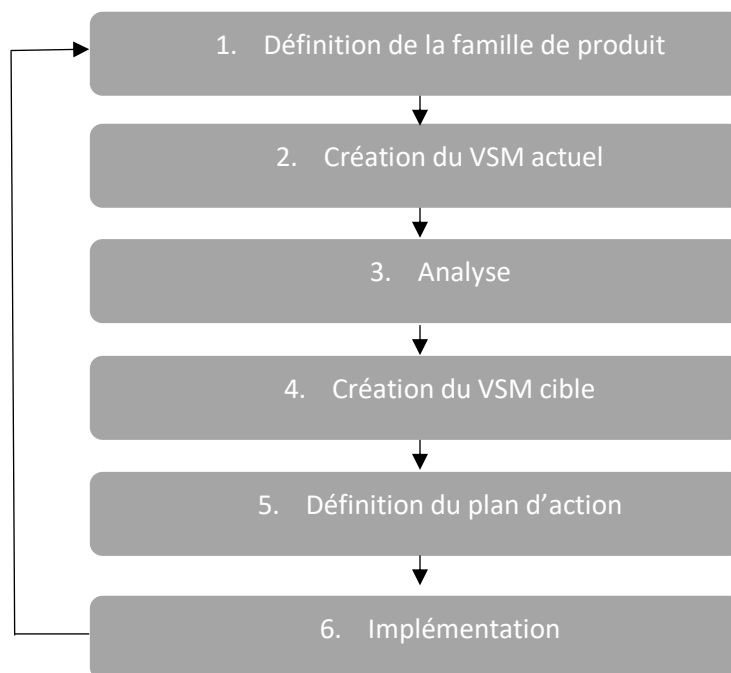
Etapas de construction	N	Les partitions
	1	Switchgear
	2	Busbars
	3	Connection
	4	Operating mechanism
	5	Low Voltage

Source : Document interne de SEA

**Chapitre 04 :**  
**Résultat et**  
**discussion**

Le VSM s'inscrit dans une approche DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), car la création d'une carte n'est pas une fin en soi : ce n'est que la première étape d'une étude d'amélioration classique d'une chaîne de valeur (Johann Dumser,2015).

**Figure 15 : Les étapes de la mise en pratique d'un VSM**



**Source : Johann Dumser ; 2015**

### **1. Définition de la famille de produit :**

Avant de se lancer dans la réalisation à proprement parler d'un VSM, il est primordial de choisir une famille de produits à analyser. SEA on détecter un cumule de retard de livraison par rapport à la ligne de production SM6-36kv donc ils ont demandé de s'attaquer à cette famille de produit par rapport au chiffre d'affaires qui représente cette dernière, les pertes engendrées par ces produits, la stratégie de production et en fin par rapport aux chances de succès d'une démarche VSM car c'est un axe ni trop difficile ni trop simple.

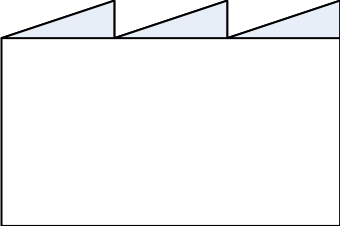
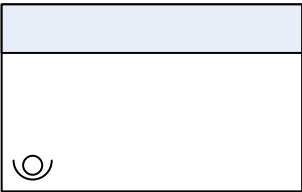
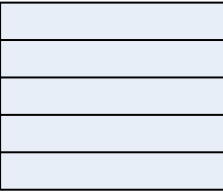
## **2. Création du VSM actuel :**

Il est question ici de faire un état des lieux des flux de matière et d'information de s'efforcer à comprendre le fonctionnement actuel de l'atelier et de calculer le Lead Time et de déterminer les gaspillages et leurs causes. Pour cartographier la situation actuelle et avoir une idée précise on utilise des symboles pour représenter le flux d'informations et de marchandises au sein de cette ligne de production et permettre d'optimiser les processus.

La cartographie des chaînes de valeur utilise un ensemble commun de symboles dont certains ont été présentés dans le manuel révolutionnaire « Learning to See », publié par le Lean Enterprise Institute en 2009. Cependant, les symboles VSM ne sont pas standardisés. Ainsi, on trouve peut-être que certains symboles ne conviennent pas à la description du système qu'on est en train de schématiser ou peut-être on aura besoin de symboles spéciaux pour communiquer certains aspects d'un processus.



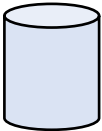
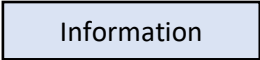
Du moment que l'équipe travaillant sur l'amélioration du système comprend les symboles utilisés, la carte sera un outil efficace. On présente ci-dessous quelques-uns des symboles VSM les plus fréquemment utilisés :

**Tableau 8 : Symboles du processus VSM**

Symboles du processus		
Pictogramme	Nom	Description
	Client/Fournisseur	Source externe correspondant à un fournisseur (placé en haut à gauche) ou à un client (placé en haut droite)
	Processus	Processus avec un opérateur (actuellement en place) pouvant apporter de la valeur au produit (le nom du processus est habituellement placé dans la barre du haut ; la fonction est quant à elle décrite au centre)
	Données	Espace de données chiffrées placé sous d'autres pictogrammes et contenant des informations nécessaires à l'analyse du système (Processing Time, Lead Time, Change Over Time, etc.)



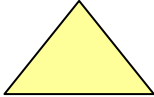
Source : Johann Dumser,2015

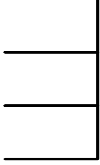



**Tableau 9 : Symboles d'information VSM**

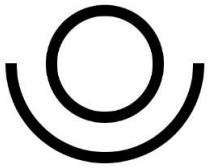
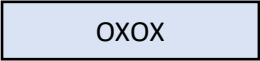

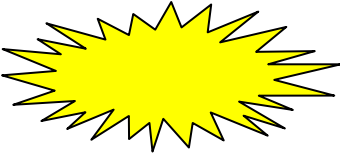


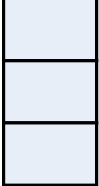

Symboles d'information		
Pictogramme	Nom	Description
	Production Kanban	Déclenchement d'une production d'un nombre donné de pièces
	Batch Kanban	Batch (lot)
	Base de données	Base de données
	Information	Champ texte incluant des informations complémentaires

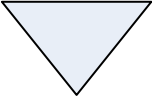

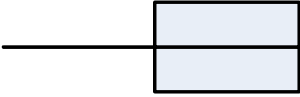


Source : Johann Dumser,2015

**Tableau 10 : Symboles de matériel VSM**

Symboles de matériel		
Pictogramme	Nom	Description
	Pull physique	Enlèvement physique de matériel d'un supermarché
	Livraison par camion	Livraison utilisant les services de transport externes d'un fournisseur (ajout possible d'une information – dans un cadre d'information – sur la fréquence de livraison sous l'icône)
	Inventaire	Stock de matières premières ou de produits finis (ajout possible d'une information sur la période de temps sous l'icône)

	<p>Supermarché</p>	<p>Stock de supermarché qui contient des inventaires disponibles pour le flux aval (le client peut l'utiliser quand nécessaire) ; le processus suivant exécute un pull (flux tiré) sur cet inventaire</p>
	<p>Flèche Push</p>	<p>Flèche push (flux poussé) d'information ou de matériel d'un processus à un autre ; un processus à un autre ; un processus produit un bien indépendamment des besoins en aval</p>
	<p>Flèche pull</p>	<p>Flèche pull qui indique un enlèvement pull (diminution de stock qui n'a pas d'impact sur les opérations en amont) sur les processus précédents</p>
	<p>Ligne FIFO</p>	<p>Principe du first in, first out (premier rentré, premier sorti)</p>

	Opérateur	Opérateur qui, associé à un processus, indique la réalisation de tout ou d'une partie des actions du processus
	Lissage de la charge	Moyen utilisé pour intercepter des lots de cartes Kanban et lisser leur volume sur une période de temps donnée
	Phone	Information collectée par téléphone
	Eclatement Kaizen	Besoin d'amélioration à un point spécifique du processus qui est critique pour atteindre la cartographie de l'état futur
	Information manuelle	Flux d'information manuelle
	Information électronique	Flux d'information électronique (internet, intranet, échange des données informatiques (EDI), etc.)
	Stock de sécurité	Stock réservé en cas de circonstances particulières
	Flèches de transport ou de mouvement de marchandise	Flux de produit d'un fournisseur vers un processus vers le client

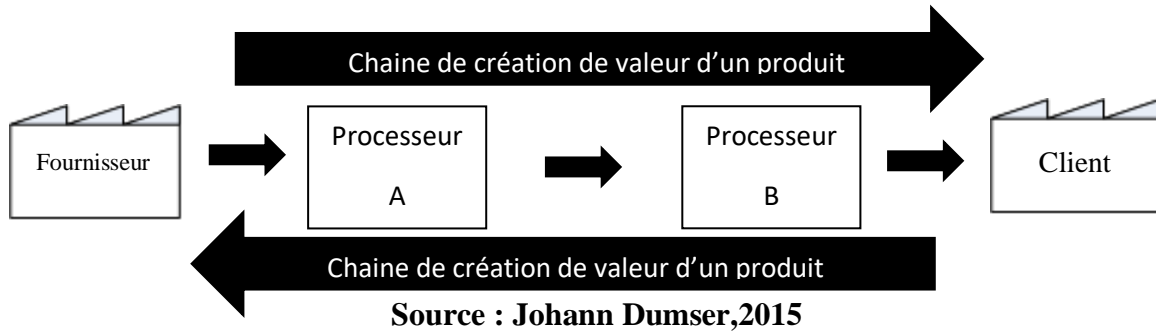
	<p>Signal Kanban</p>	<p>Alerte indiquant que le niveau d'un inventaire de supermarché entre deux processus descend à un seuil de déclenchement ou en dessous d'un certain minimum préalablement établi</p>
	<p>Segment de temps</p>	<p>Temps de valeur ajoutée (processing times) et de non-valeur ajoutée (wait times)</p>
	<p>Durée totale</p>	<p>Fin du délai d'exécution et résumé de l'ensemble des temps de valeur ajoutée et de non-valeur ajoutée</p>
	<p>Horloge</p>	<p>Retard ou contrainte de temps</p>
	<p>Rework</p>	<p>Intégrations ou besoin de rework</p>

Source : Johann Dumser,2015

Nous nous intéressons à la construction de la carte VSM de la situation actuelle de l'entreprise Schneider Electric Algérie, la famille de produits que nous avons étudiée c'est les interrupteurs SM6-36kv Level I

Avant d'entamer à mettre en œuvre l'outil VSM, on a commencé par observer les activités de l'usine et suivre le parcours de fabrication d'un produit en commençant par le client (un besoin) et en descendant jusqu'au fournisseur et collecté les informations précises et à jour en utilisant des mesures sur terrain à l'aide d'un chronomètre et en expliquant au personnel opérationnel le but de notre démarche afin de les impliquer et de contribuer à la mise en place du VSM avec des raisonnements simple et facile à comprendre .

**Figure 16 : Chaîne de création de valeur d'un produit**



Dans cette étape on a représenté graphiquement chaque action le long du flux de matière et d'information a but de s'interroger sur les points-clés et dresser la future chaine de valeur. On a ensuite listé les processus les plus fortement liés au consommateur final afin de dégager ce qui lui est absolument utile.

Les processus de fabrication sont listés comme suite :

**Tableau 11 : Description des processus**

Nom du processus	Description du processus	Nombre d'opérateur
Assemblage Cadre 01	Assemblage de toit des cellules	1
SE Switch	Préparation et assemblage des cloches des cellules	1
Ossature	Assemblage des tôles arrière des cellules	1
SE Arceau Smalt	Préparation et montage des Arceaux Smalts nécessaire sur cellules	1
Assemblage 02	Assemblage des tôles de fond des cellules	1
SE Commande	Préparation des Commande	1
SE Filerie	Préparation et montage des fileries	1
Assemblage 03	Assemblage des éléments chauffants	1
Capot et Porte	Préparation et assemblage des capots et portes	1
FQC	Tester la qualité et la résistance du produit selon les exigences	2
Emballage	Emballage du produit et stockage	1
	Nombre Total Des Opérateurs (NTO)	11

**Source : Élaboré par nous-mêmes**

Certain processus se font en complémentarité donc on les a regroupés comme un seul processus les temps de cycles des processus (en second) ainsi que l'inventaire entre chaque processus et le temps d'inventaires (en heure) sont également décrits sur le tableau suivant :

**Tableau 12 : Temps de cycle et stock intermédiaires et temps de stock intermédiaires**

<b>Processus</b>	<b>Le temps de cycle en second</b>	<b>Stock Intermédiaires</b>	<b>Le temps de Stock Intermédiaires</b>	
<b>Ass01/cadre</b>	814 s			
<b>SE Switch/Ossatures</b>	829 s	1	0	
<b>SE Arceau Smalt/Ass02</b>	1540 s	1	0	
<b>SE Commande</b>	2520 s	1	0	
<b>SE filerie / Ass03</b>	1920 s	1	0	
<b>Capot et porte</b>	420 s	1	0	
<b>FQC</b>	1320 s	13	4.56 h	
<b>Emballage</b>	900 s	75	16.8 h	
<b>Temps de travail par jour</b>	10263s	71	168 h	En Stock

**Source : Élaborer par nous-mêmes**

On perçoit que le stock intermédiaire est bloqué juste après le processus capot et porte et avant le processus FQC (Final Quality Control) avec une durée de 4.56 heures, mais aussi entre le processus FQC et le processus d'emballage avec une durée de 16.8 heures. Le stock dispose de 71 unités qu'elle est prête à la livraison mais stocké d'une durée de 168 heures

Le tableau suivant représente les heures de travail en détails pour définir le temps de travail disponible par jour :

**Tableau 13 : Représentation des heures de travail et du temps de travail disponible**

<b>Activité</b>	<b>Heure</b>
Arrivé sur site	8 :30
Début du travail sur atelier	9 :00
Pause déjeuner	11 :15
Retour du travail sur atelier	12 :15
Fin de travail	16 :30
Les heures de travail en heure	6h : 30m
Le temps de travail disponible (AWT)	23400s

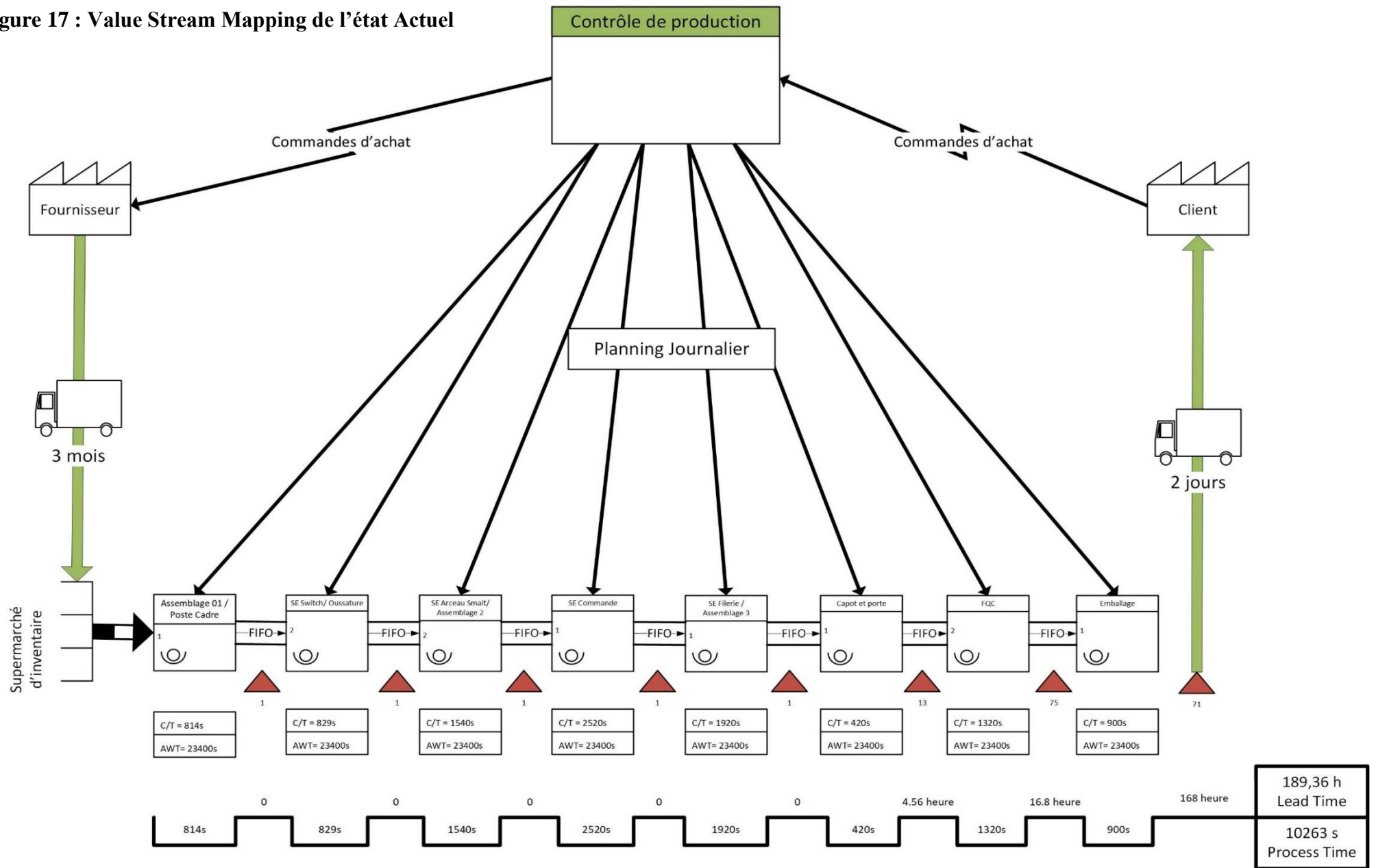
**Source : Élaborer par nous-mêmes**

On voit que le temps de travail disponible est 23400s (6h30min) hors les heures de pause et le temps de travail disponible régulier est de 28800s (8h00min) donc déjà on voit que y'a une perte de temps de 5400s (1h30min) chaque jour en gros une perte d'environ 5 jours 14 heure par mois.

La livraison des matières première du fournisseur au stock au sein de SEA prend environs 2 mois et demi tout dépendra du fournisseur et sa distance (France ou Turquie)

La livraison au clients final au sein de SEA est d'une journée pour les clients du nord et voire 2 jours pour les clients du sud

Figure 17 : Value Stream Mapping de l'état Actuel



Takt time : 1671.42s

Source : élaborer par nous-mêmes

### **Observation :**

- On observe que le client est placé en haut à droite et le fournisseur en haut à gauche ; et la livraison hebdomadaire est réalisée par camion du stock au client final et par bateau-camion pour la matière première.
- Un supermarché d'inventaire fournit les matières premières nécessaires pour chaque processus chaque début de journée et assure la quantité nécessaire.
- 8 processus sont décrits et chaque processus est repris les postes de travail et les informations importantes (temps de cycle et le temps de travail disponible).
- Les stocks intermédiaires à chaque étape y sont également représentés.
- Les commandes d'achats sont envoyées par le client à l'entreprise (e-mails) Et par fax au fournisseur.
- Un planning journalier est transmis à chaque poste interne à l'entreprise.
- Les flux d'information et les flux physiques (ou de matériel) sont bien présentés.
- Une ligne de temps est ajoutée sous les cases de processus de fabrication. Et le processus a un Lead Time de 189,36 heures (Temps de Valeur Non-Ajoutée) et Process Time de 10263 secondes (Temps de Valeur Ajoutée)

### 3. Analyse :

Dans cette phase on va présenter une analyse suite à une observation des zones de gaspillages et définir les améliorations possibles.

1. Le temps de travail disponible dans notre étude est variable y'a toujours une perte estimative d'environ 1 heure et 30 minutes par jour cela signifie que :

- ❖ Peut-être qu'il n'y a pas un système de pointage efficace
- ❖ Les heures de début du travail, des pauses ou d'arrêt de travail ne sont pas bien définies.

Cela engendre une perte de 5400 secondes par jour au maximum donc si on calcule par jour de travail :

$$5400 * 22 = 118800 \text{ secondes/mois}$$

Et on sait que le temps de valeur ajoutée de production d'une seule unité il est à 10263 seconds donc si on calcule le nombre d'unités estimative qu'on perd chaque mois :

$$118800 / 10263 \leq 12 \text{ unités/mois}$$

Suite à ce problème il y'a plusieurs solutions envisageables on site parmi ses solutions :

- ❖ Revoir le temps de travail disponible et créer un système dynamique qui incite les employés à consommer leur temps de travail réglementaire sans impacter leur temps de pause ;
- ❖ Bien préparer et présenter le règlement de travail pour ne pas risquer de brusquer quelques employés dont la réalisation du processus reflète en partie leur qualité de travailler,
- ❖ Leur montrer qu'il est possible d'améliorer la rentabilité de leur travail et de créer davantage de valeur pour leur client qu'il soit externe ou interne en organisant des challenges entre eux, mettre un affichage des chiffres de croissance en temps réel et les progrès de l'entreprise pour les faire rappeler que leur travail a de la valeur,

- ❖ Proposer aux salariés d'envoyer des idées pour améliorer une situation et les idées les plus pertinentes et approuvées peuvent faire l'objet d'une récompense.

2. Les stocks intermédiaires après chaque processus sont décrit, le processus **Final Quality Control** et **Emballage** ont des goulets d'étranglement<sup>2</sup> de produits semi-finis cela peut être due au durée de chaque processus , de non-maitrise du processus ou des opérateurs qui ne sont pas sur poste à un temps plein car on remarque que y'a une surproduction à partir du processus capot et porte , cette surproduction peut être expliqué d'une façon ou les processus en amont produisent plus vite et si on produit plus lentement on crée des goulets d'étranglement dans les autres processus , pour faire face il faut premièrement savoir que le Takt Time peut être utilisé pour cadencer la production et alerter les opérateurs qui prennent de l'avance ou du retard .

On dise que le bon processus produira les bons résultats pour faire face à ces problèmes de stocks intermédiaire il faut **organisez les processus en flux pièce à pièce** pour mettre à jour les problèmes, **Utilisez des systèmes tirés pour éviter la surproduction**

Et en fin **instaurer le principe du juste à temps** : bons produits, au bon moment, dans la bonne quantité cela permet de répondre au jour le jour à l'évolution de la demande

On peut aussi créer un super marché de produit semi fini avant le processus **d'Emballage** cela déminue les stocks intermédiaires.

- ❖ « *Plus une entreprise a de stocks... moins elle a de chances d'avoir ce qu'il lui faut* »

TAIICHI OHNO

On observe que le stock est trop chargé de produit finis prêts à la livraison mais qui prends de l'espace de stockage pour rien avec une durée estimative de 4 jours au moins comme délais de livraison, cela génère des couts de stockage qui sont supplémentaire le retard des délais de livraison peut être traduit par la non validation d'achat par le client ou le service logistique est peu efficace ce dernier nécessite une révision des facturations.

---

<sup>2</sup> **Le goulet d'étranglement** créé par les travaux crée régulièrement des embouteillages. Ce qui obstrue la production ou la progression

#### 4. Création du VSM cible :

Fort de nos observations et des mesures envisagées, nous nous sommes arrivés à ce stade à une carte comprenant les opportunités d'amélioration identifiées plus tôt. L'objectif final du VSM cible est de réduire le temps de valeur non ajoutée afin que notre Takt Time coïncide le plus possible au temps de valeur ajoutée, on a proposé les suggestions suivantes :

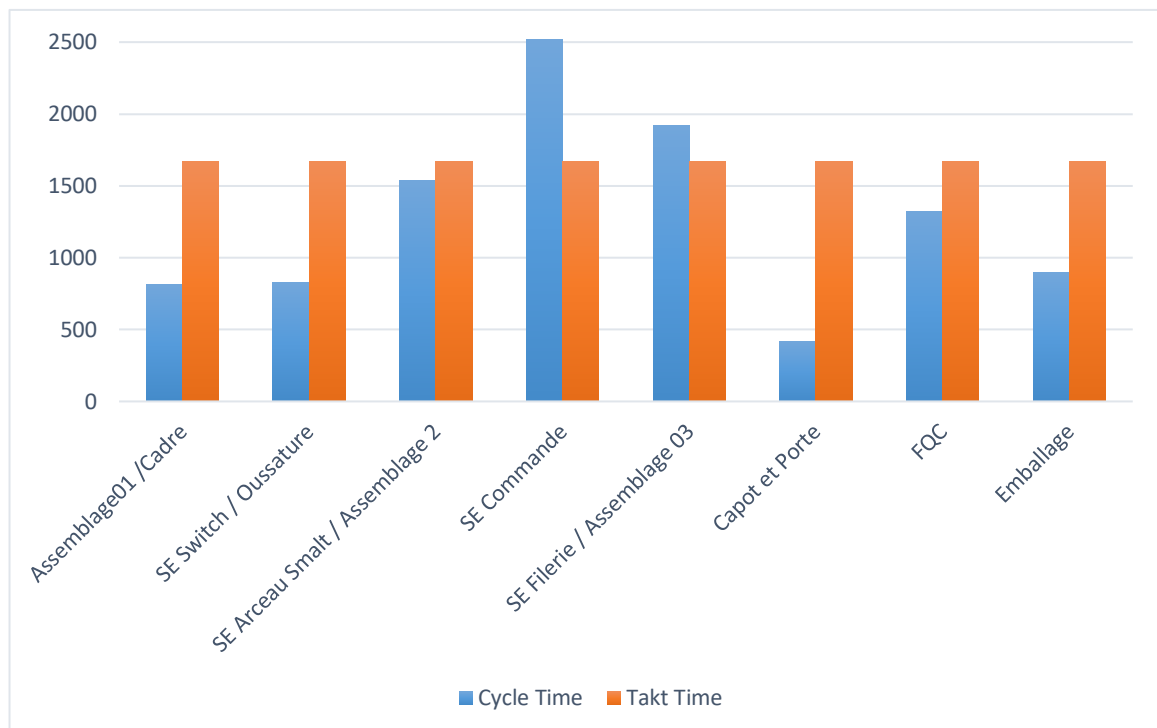
##### ✓ **Produire par rapport au Takt Time**

Le graphique suivant représente la comparaison entre le Takt Time et le cycle de temps de chaque processus ce graphe va nous permettre de voir le rythme de production de chaque processus et identifier quel sont les processus qui génèrent une surproduction pour les autres processus le Takt Time est calculé comme suite :

Takt Time = Temps du travail disponible par jour / la demande client par jour

Takt Time = 23400 secondes / 14 unités par jour = 1671,42 secondes

**Figure 18 : Représentation graphique du Takt Time et le cycle de temps de chaque processus**



**Source : Élaborer par nous-mêmes**

On voit que le cycle time du processus SE commande et SE filerie / assemblage 03 sont supérieurs au Takt Time cela signifie que les deux processus fonctionnent anormalement que les processus en amont.

- ❖ En divisant le temps de cycle total de SE Commande sur le Takt Time vas nous permettre de connaitre le nombre optimal d'employé dont on a besoin dans ce processus

$$\text{Nombre optimal d'employés} = \frac{\text{le temps de cycle total par l'opérateur}}{\text{Takt Time}} = \frac{2520}{1671,42} = 1,5 \text{ employés}$$

Puisqu'il est impossible d'affecter 1,5 employés à un seule processus deux options sont envisageables :

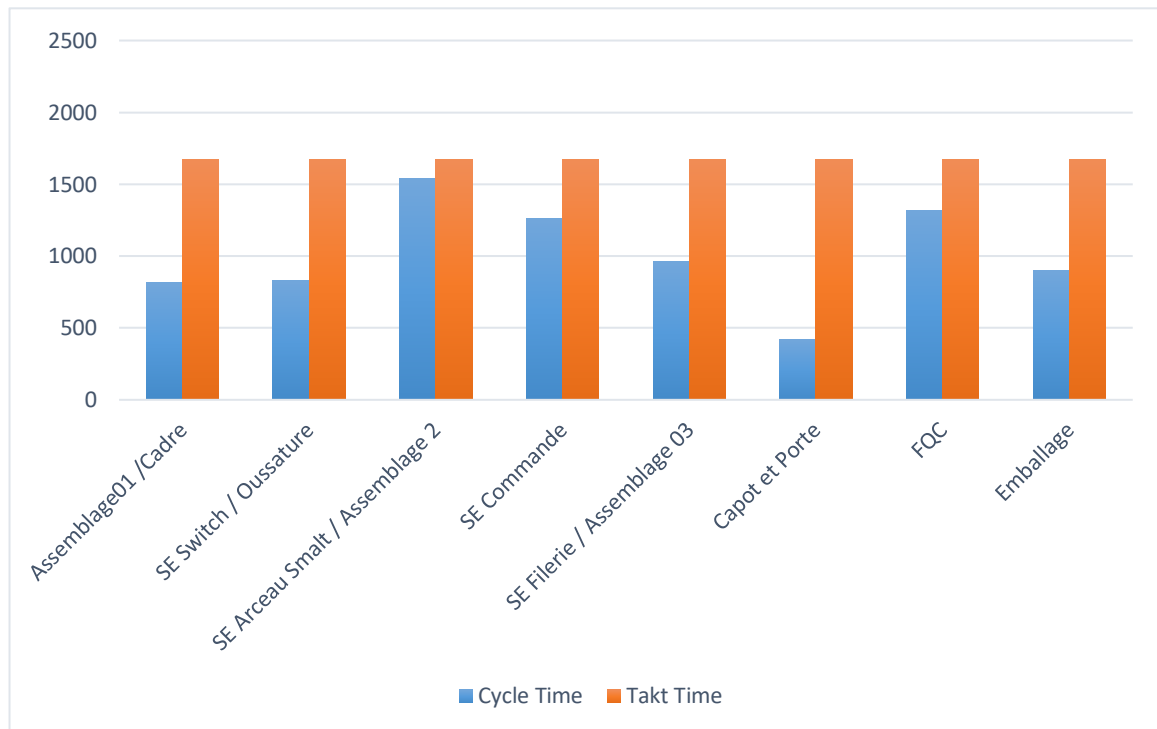
1. Assigner deux employés qui seront efficaces à 100 %, mais qui diminueront le Takt Time de la cellule à 1260s (soit 2520s/2). Cette solution est satisfaisante car le cycle de production est inférieur au Takt Time. Sinon, on doit envisager l'option 2.
2. Assigner trois employés efficaces à 80 %, mais avec un rythme de 1671,42 s.

- ❖ En divisant le temps de cycle totale de SE Filerie/Assemblage 03 sur le Takt Time vas nous permettre de connaitre le nombre optimal d'employé dont on a besoin dans ce processus

$$\text{Nombre optimal d'employés} = \frac{\text{le temps de cycle total par l'opérateur}}{\text{Takt Time}} = \frac{1920}{1671,42} = 1,14 \text{ employés}$$

On a besoin de 1,14 employés pour faire marcher ce processus plus fluidement, un deuxième employé sera peut-être une surutilisation de ressources mais ça n'empêche pas de penser à rajouter un deuxième employé pour être plus efficace dans le travail. Sinon on améliore les étapes de travail manuel afin de déminuer le temps de cycle de ce processus pour arriver à un Takt Time  $\leq 1671,42$ s

**Figure 19 : Représentation graphique du Takt Time et le cycle de temps de chaque processus après le rajout d'opérateur**



**Source : Élaborer par nous-mêmes**

On voit que le temps de cycle des deux processus (SE Commande et SE Filerie/Ass03) a été réduit quand nous avons engagé un employé dans chaque processus qui seront efficaces à 100% cela a permis d'optimiser ces deux processus et assurer une meilleure rentabilité vis-à-vis la chaîne de production entière.

✓ **Instauration de Supermarché**

Le Supermarché va permettre de créer un flux tiré de ce stock d'inventaire pour réduire les stocks et avoir plus de flexibilité et de réaction vis-à-vis la demande client.

L'instauration de supermarché avant la phase d'emballage va permettre d'éliminer une grande quantité de stock qui va permettre de vider la zone de travail, minimiser les coûts de stockage, organiser et accélérer le processus de production et en fin réduire les délais de production.

✓ **Polyvalence des opérateurs**

La polyvalence des opérateurs va permettre de ne pas tomber dans le cas où les postes de travail seront vides ou quasiment en arrêt de production donc faut former en premier lieu les opérateurs pour qu'ils soient polyvalents dans cette ligne de production à fin d'assurer qu'ils vont s'entraider entre eux et améliorer le processus de production.

✓ **Éclatement Kaizen dans toute la ligne de production**

Même si cette méthode existe déjà au sein de SEA, mais une amélioration est envisageable pour évoluer dans le cadre global et améliorer la productivité des employés, les acteurs d'un même processus doivent donc travailler en cohérence et doivent prendre conscience de leur rôle dans la réalisation de l'objectif globale du processus

✓ **Révision du système de pointage**

Vue les pertes engendrées par le non-respect des heures réglementaire de travail il faut un sérieux appuis de la direction de revoir le système de pointage avec la direction de Ressources Humaines pour que les opérateurs travail régulièrement et assurer le bon déroulement des processus.

**Gain qu'on souhaite réaliser dans notre étude de cas :**

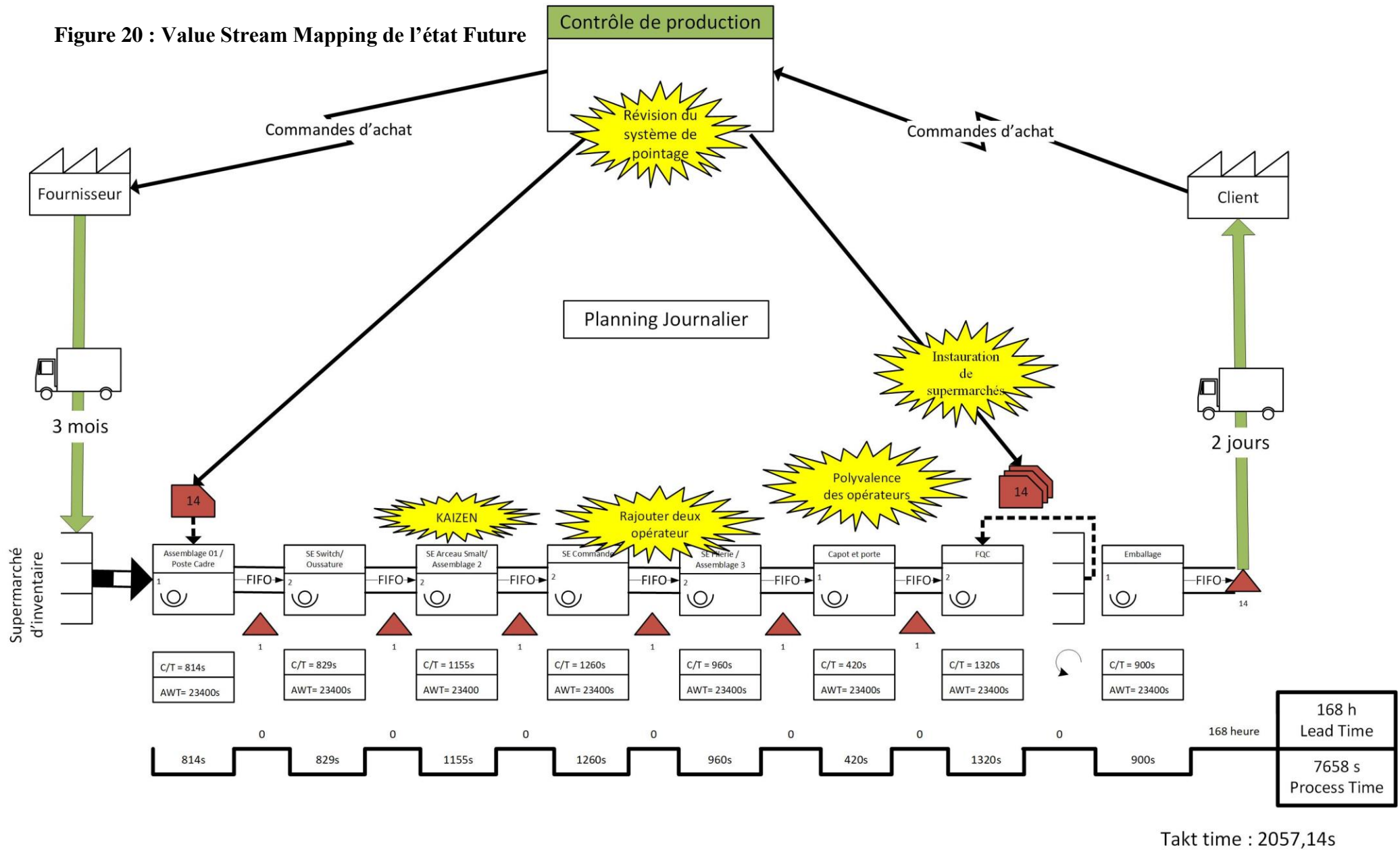
**Tableau 14 : Gain Future**

	<b>Avant</b>	<b>Future souhaité</b>	<b>Gain</b>
<b>Lead Time</b>	189,36 h	168h	10%
<b>Process Time</b>	10263 s	7658 s	26%
<b>Takt Time</b>	1671,42s	2057,14	20%

**Source : élaborer par nous-même**

Quand on compare les statistiques du VSM actuel et du VSM future les résultats seront assez remarquables. On voit que y'auras un gain de temps significatif par rapport au Lead Time et au Process Time. Ce gain de temps peu donner à l'entreprise des opportunités d'amélioration et d'être plus efficace dans ce secteur de production par rapport à ces concurrents.

Figure 20 : Value Stream Mapping de l'état Future



Source : élaborer par nous-mêmes

## 5. Élaboration d'un plan d'action :

Pour chaque changement, l'équipe en charge du projet organisera alors un plan d'action (Voir Annexe 2). Il sera important de quantifier les bénéfices et les solutions (coûts/ressources) associés pour convaincre la direction du lancement des actions envisagées afin qu'elles soient validées. La mise en place du plan d'action peut prendre plusieurs mois, voire plusieurs années (Johann Dumser, 2015) (voir Annexe 3). Parmi les points d'attention on précise deux grands axes d'avertissements : l'organisation de l'équipe et la méthodologie.

**Tableau 15 : Axes d'avertissements**

Avertissements organisationnels	Avertissements méthodologique
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Organisez une équipe projet pluridisciplinaire : un groupe de 6 à 8 personnes est suffisant. Pour la dynamique du groupe sois efficace, privilégiez une répartition 1/3,1/3,1/3 comme décrite ci-dessous :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1/3 d'utilisateurs (personnes qui connaissent le sujet)</li> <li>- 1/3 de clients (internes ou externes, mais qui perçoivent la valeur ajoutée)</li> <li>- 1/3 de « regards neufs » (chef de projet, autres services, dirigeants).</li> </ul> </li> <li>❖ Ne faites pas cet exercice tout seul dans votre coin. Il faut absolument impliquer le personnel opérationnel. Cela ne doit pas être une démarche directive, Il faut expliquer la démarche, faire participer les opérateurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Attention aux priorités ! Veillez à sélectionner, par exemple, la bonne famille de produits pour votre exercice.</li> <li>❖ Ne faites pas tout en même temps. Optez pour un chantier pilote dont les résultats seront les moteurs pour le vrai chantier à venir</li> <li>❖ Dessinez la cartographie des étapes idéales. Osez montrer toutes les opportunités et seulement ensuite validez celles sur lesquelles vous vous engagez à travailler dans un premier temps.</li> <li>❖ Simplifiez pour ne retenir que l'essentiel.</li> <li>❖ Révissez Périodiquement</li> </ul>

❖ Ne laissez pas uniquement les consultants externes se charger du projet, mais saisissez l'occasion pour développer des compétences en interne. Il existe des programmes de développement individuel (formations) sur le Lean, qui constituent des exemples d'investissement dans le personnel. C'est aux managers et aux ressources humaines de sensibiliser et de convaincre la direction afin qu'elle favorise le Lean Thinking (qui augmente la participation active des collaborateurs sur le plan d'analyse, de la détection et du maintien de bons processus ; et qui s'inscrit dans une logique d'amélioration continue).

**Source : Johann Dumser, 2015**

## **6. Implémentation :**

Une fois le budget validé, la gestion du risque contrôlée et l'organisation arrêtée, il est temps de procéder à l'implémentation. Cela inclut le développement, la formation des employés et la conduite du changement (Johann Dumser ; 2015).

- Le développement du VSM expose les sources de gaspillage, ce qui signifie que les personnes dans toutes les fonctions de l'entreprise peuvent changer leurs habitudes. Tous les dirigeants et employés ont un rôle à jouer dans la mise en œuvre dans l'implémentation du Lean et que chacun devrait en ressentir les avantages. Ces avantages peuvent prendre de nombreuses formes : compétitivité accrue de l'entreprise, meilleur environnement de travail, plus grande confiance entre la direction et les employés, et surtout un sentiment d'accomplissement au service de votre client (Mike Rother et John Shook ; 1999).
- La formation des employés a pour but de produire et développer les connaissances des employés sur ce projet Lean, développer leur savoir-faire et développer les comportements nécessaires pour le bon déroulement de ce projet (ISO 10015 ; Management de la qualité ; Lignes directrices pour la gestion des compétences et le développement des personnes).
- La conduite du changement permet non seulement de vaincre les résistances, mais également de détecter les besoins en amont. La remontée des insatisfactions des équipes et leur prise en compte est une étape importante. La mise en place des changements d'organisation, de localisation ou des outils ne peut pas s'improviser. Le pilotage du changement est donc indispensable pour encadrer la migration de la situation courante à la situation cible, et éviter que ne se greffent d'autres problèmes sur une situation qui peut déjà être compliquée. L'équipe en charge de la gestion du changement doit définir clairement les objectifs ainsi que les actions et outils à mettre en place pour assurer la réussite du projet ( site : <https://www.nutcache.com/fr/blog/la-conduite-du-changement-en-entreprise/> page consulter le 09/09/2020 à 9h).

# **Conclusion**

Notre mémoire de fin d'étude avait pour principale objectifs de faire la lumière sur les gaspillages et les opportunités d'amélioration a but d'organiser et d'optimiser les processus afin de réduire les délais de livraison (temps à non-valeur ajouter) pour pouvoir assurer au client les bons produits, au bon moment et dans la bonne quantité.

L'outil VSM, est une méthode destinée à détecter pour une famille de produits donnés, les sources de gaspillage dans la chaîne de valeur. Nous avons pu savoir les différentes étapes, mais aussi les bonnes pratiques pour s'assurer d'avoir une vision claire sur les processus de la famille de produit choisi au sein de Schneider Electric Algérie. On a commencé par le recueil des données et information auprès des dirigeants et opérateurs pour bien comprendre les méthodes de travail et leur routine et une visite sur terraine pour avoir une vision claire sur les flux d'information et les flux physique, pour enfin décrire le VSM actuel. Nous n'avons pas seulement utilisé cette méthode pour décrire l'état actuel, mais également pour imaginer et établir un VSM cible ou de l'état future plus efficace, plus réactif, moins couteux et plus cordonné. La cartographie des flux d'information et de matériel permet de jouer sur deux fronts : la réduction des gaspillages et l'amélioration des conditions de travail. Le contexte de SEA autour du projet a été primordial pour assurer la réussite. Des équipes pluridisciplinaires, incluant des personnes aussi proches du terrain, ont constitué un facteur clé tout comme l'engagement ferme de la direction dans cette volonté de transformation.

Comme piste de recherche et de développement, nous proposant le principe du Juste à Temps, ce dernier consiste à ce que la matière première ou le produit sois livrer au bon moment quand l'entreprise en a besoin, au bon endroit-là ou l'entreprise en a besoin, dans la bonne quantité et au moindre cout possible. Le Juste à Temps va permettre d'avoir un cout de stockage plus faible (moins de stock car c'est la commande qui déclenche la production), peu de risque de perte ou de détérioration du stock puisque on va se rapprocher au stock zéro et une meilleure qualité des produits car le stockage peu faire perdre la qualité au produit. Donc cette méthode nous donne essentiellement quatre résultats :

1. Une diminution des stocks de toute nature, mais particulièrement de ceux situés entre les postes de travail (les encours), tel que le stock de matière première,
2. Une diminution des coûts globaux résultant des réglages, des manutentions et des stocks,

3. Une diminution du cycle de fabrication réduisant le délai de livraison d'une commande,
4. Une augmentation de la flexibilité conduisant la production à s'adapter aux variations de la demande (Barbara Lyonnet ; 2010).

On site parmi les exigences du Juste à Temps :

- Il faut avoir des fournisseurs fiables tant au niveau de délai de livraison que de la qualité de produit.
- Avoir des fournisseurs proches géographiquement pour éviter les aléas de livraison
- Avoir des fournisseurs réactifs qui peuvent répondre rapidement à une demande supplémentaire

Parmi les inconvénients du Juste à Temps c'est que le stock va être reporté chez le fournisseur, l'entreprise va être dépendante vis-à-vis de leur fournisseurs et transporteurs et un risque de rupture de stock et donc d'arrêt de production si la matière première n'est pas livrée au délai.

Finalement, à côté de ses nombreux avantages, le VSM présente cependant quelques limites :

- **Erreurs possibles dans l'élaboration de la cartographie** car les erreurs peuvent se glisser dans la mauvaise collecte, retranscription ou analyse des données. Pour éviter cela, on peut faire appel à des experts aux regards objectifs ainsi qu'à des groupes multidisciplinaires. Et il faut toujours faire attention au cadre analysé, car certains processus ne nécessitent pas de révision.
- **Ce n'est qu'un outil** car le VSM n'est pas une fin en soi ; c'est un révélateur des dysfonctionnements de l'entreprise qui aide à la réflexion et doit surtout mener à l'action. Une analyse sans mise en place d'un plan d'action serait vaine ! il faut donc ne pas tomber dans la paralysie de l'analyse. De plus, si différentes initiatives travaillent sur les sujets Lean, il est toujours recommandé de bien les coordonner pour tirer le meilleur avantage de l'ensemble de tous les projets.
- **Dimension humaine et sociale délaissée**, cet outil technique ne traite pas l'aspect physiques, les interactions et le pilotage des flux. Il n'intègre pas les dimensions sociales, humaines et organisationnelles (pourtant très importantes dans un projet Lean). Cette tendance est d'autant plus marquée dans le secteur industriel, où les

managers développent une sensibilité technique, mais où ils s'intéressent moins naturellement aux problématiques humaines.

- **Utilisation contraignante de symboles standardisés**, ces symboles existants peuvent brider la recherche de solutions innovantes. Or, le besoin d'innovation se fait de plus en plus ressentir au sein des entreprises qui cherchent à rester compétitives (Johann Dumser ; 2015).

Pour conclure cette méthode d'identification du gaspillage nécessite une certaine part d'intelligence collective si l'on désire atteindre des résultats probants : les équipes qui travaillent sur ce projet Lean doivent se montrer motivées, coordonnées et déterminées à trouver des solutions. Les cinq fondamentaux sont :

- La définition de la valeur ajoutée depuis la vision client
- L'identification de la chaîne de valeur en regard aux différentes étapes de fabrication
- Une attention particulière à l'écoulement des flux en veillant à ce que les étapes à valeur ajoutée ne soient pas stoppées
- La production en flux tiré en privilégiant les demandes clients plutôt que les prévisions
- La perfection en fixant des objectifs ambitieux et en introduisant une dynamique d'amélioration continue

**Référence  
Bibliographique**

## Ouvrage :

- ❖ Barbara Lyonnet (2015). « *Lean Management : Méthodes et exercices* », Paris, DUNOD
- ❖ Donna C.S. Summers (2011). « *Lean six sigma : process improvement tools and techniques* », Boston, Pearson Education France
- ❖ Drew John, McCallum Blair et Roggenhofer Stefan (2004). « *Journey to Lean : Making Operational Change Stick* », United Kingdom, Macmillan Publishers Limited
- ❖ François Blondel (2006). « *Aide-mémoire : Gestion industrielle* », 2em édition, Paris, DUNOD
- ❖ James Womack et Daniel Jones (2003). « *Lean Thinking : Banish waste and create wealth in your corporation* », 2em édition, New York, Pearson Education France
- ❖ Jeffrey, Liker (2008). « *Le Modèle de Toyota, 14 Principes qui feront la réussite de votre entreprise* », Paris, Pearson Education France
- ❖ Johann, Dumser (2015). « *Le Value Stream Mapping : Outil roi du lean* », Namur, 50MINUTES
- ❖ Mike, Rother et John, Shook (1999). « *Learning To See* », 2em édition, Brookline, The Lean Entreprise Institute
- ❖ Nicolas Volck (2009). « *Déployer et exploiter Lean Six Sigma* », Paris, EYROLLES éditions d'organisation
- ❖ Olivier Fontanille (2010). « *Pratique du Lean : Réduire les pertes en conception, production et industrialisation* », Paris, DUNOD
- ❖ Pierre Longin et Henri Denet (2008). « *Construisez votre qualité : Toutes les clés pour une démarche qualité gagnante* », Paris, DUNOD
- ❖ Radu Demetrescoux (2015). « *La Boite à Outils Lean* », Paris, DUNOD

### Articles :

- ❖ Ahlstrom (1998). « *Sequences in the implementation of lean production* », *European Management Journal*, Vol 7, Juin
- ❖ James-Moore et A. Gibbons (1997). « *Is lean manufacture universally relevant ? An investigative methodology* », *International Journal of Operations & Production Management*, Vol 9-10, Septembre-Octobre
- ❖ Peter Bruun et Robert Mefford (2004). « *Lean production and the Internet* ». *International Journal of Production Economics*, Vol 89, Février
- ❖ Rachna Shah et Peter Ward (2007). « *Defining and developing measures of lean production* », *Journal of Operations Management*, Vol 25, Juin

### Thèse :

- ❖ Barbara Lyonnet (2010), « *Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc* », Thèse du Doctorat, Génie Industriel, l'Ecole Polytechnique de l'Université de Savoie.

### Site Web :

- ❖ L'équipe éditorial, (page consulter le 09/09/2020 à 9h). « *La conduite du changement en entreprise* », dans Nutcache, <https://www.nutcache.com/fr/blog/la-conduite-du-changement-en-entreprise/>

**Annexe 1 :**  
**Guide d'entretien**

### **Guide entretien pour dirigeants :**

Je suis BECHBECHI Imad Eddine étudiant en master 2 management par la qualité et stagiaire au sein de Schneider Electric Algérie, il s'agit d'une recherche portant sur L'apport de le Value Stream Mapping sur l'optimisation du processus de production.

Je vous sollicite pour un entretien dans lequel vous allez répondre sur quelques questions précises afin de connaître votre expérience et votre point de vue.

- ❖ Qui sont vos clients ?
- ❖ Quels sont vos produits ?
- ❖ Les produits sont-ils divisés par famille ? Si oui, quelles sont ses familles ?
- ❖ Quelle famille ou quel produit sera à l'étude ?
- ❖ Quel est l'horaire de travail et les périodes de pause allouées par quart ?
- ❖ Combien y a-t-il d'employés par quart de travail ?
- ❖ Comment fonctionne la gestion des commandes ?
- ❖ Quelles sont les problèmes perçus dans cette famille de produit ?
- ❖ Y'a-t-il déjà des outils ou méthodes d'amélioration continue déjà mise en œuvre pour résoudre ce genre de problèmes ?
- ❖ Quelles sont les pertes engendrées par ces produits ?
- ❖ Quelles sont les chances de succès d'une démarche VSM ?
- ❖ Quelle est la stratégie de production dans la ligne SM6-36kv Level I ?
- ❖ Quel est la durée d'arriver des matières premières au stock ?
- ❖ Quel est la durée de livraison des produits finis au clients final ?
- ❖ Possédez-vous un plan d'assurance de la qualité ?
- ❖ Quelles sont les sources de gaspillages que vous pouvez observer dans votre usine ?

### **Guide entretien pour les employés :**

- ❖ Comment fonctionne-t-on actuellement ?
- ❖ Qui fait quoi ?
- ❖ Combien de temps cela prend-il d'habitude ?
- ❖ Comment communique-t-on d'un service à un autre ?
- ❖ Quelles sont les responsabilités et spécificités de chaque poste intervenant dans cette chaîne de production ?
- ❖ Etes-vous déjà été formé sur votre poste ?
- ❖ Quels sont les problèmes perçus dans votre poste et quels sont les solutions que vous voyez envisageable pour résoudre ces problèmes ?
- ❖ Possédez-vous un plan de maintenance des équipements ?

**Annexe 2 :**  
**Plan de transformation**  
**du VSM**






**Annexe 3 :**  
**Revue du VSM**

DATE:	
FACILITY MANAGER:	
V.S. MANAGER:	

## VALUE STREAM REVIEW

SIGNATURES


PLANT-LEVEL OBJECTIVE	V.S. LOOP	OBJECTIVE & MEASURABLE GOAL	PROGRESS CONDITIONS	EVALUATION	REMAINING PROBLEMS	POINTS AND IDEAS FOR COMING YEAR'S OBJECTIVES

 = SUCCESS  
  = LIMITED SUCCESS  
  = UNSUCCESSFULL

PRODUCT FAMILY:	
-----------------	--