

**ECOLE DES HAUTES ETUDES COMMERCIALES**

**EHEC**

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention d'un master en sciences  
commerciales et de gestion**

**Spécialité : Management & entrepreneuriat**

**THEME :**

**LA CONTRIBUTION DU LEAN MANAGEMENT A  
L'AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE D'ENTREPRISE  
ETUDE DE CAS : *SCHNEIDER ELECTRIC ALGERIE***

**Présenté par :**

**M. Zine el Abidine Baghdali**

**Dirigé par :**

**Mme. B. Yakoubi**

**Enseignante a l'EHEC Alger**

**8<sup>e</sup> promotion**

**Juillet 2021**



**ECOLE DES HAUTES ETUDES COMMERCIALES**

**EHEC**

**Mémoire de fin de cycle pour l'obtention d'un master en sciences  
commerciales et de gestion**

**Spécialité : Management & entrepreneuriat**

**THEME :**

**LA CONTRIBUTION DU LEAN MANAGEMENT A  
L'AMLIORATION DE LA PRODUCTIVITE D'ENTREPRISE  
ETUDE DE CAS : *SCHNEIDER ELECTRIC ALGERIE***

**Elaboré par :**

**M. Zine el Abidine Baghdali**

**Dirigé par :**

**Mme B. Yakoubi**

**Enseignante a l'EHEC Alger**

**8<sup>e</sup> promotion**

**Juillet 2021**

## **Remerciements**

*Je tiens à remercier d'abord ma petite famille pour leur soutien moral, **Ma maman et mes deux sœurs**, qui ont fait preuve d'accompagnement continu depuis le tout début et d'une grande attention à mon égard.*

*Je remercie vivement **madame Yakoubi**, enseignante permanente a l'EHEC et mon encadrante, qui a toujours été présente et m'a soutenu malgré des circonstances difficiles, avec ces précieux conseils et orientations pour avoir réalisé ce travail.*

*Je remercie également **monsieur Chabani**, professeur en méthodologie de la recherche a l'EHEC, pour son accompagnement sur le plan méthodologique à travers ces conseils et recommandations pour élaborer ce travail le plus correctement possible sur le plan méthodologique.*

*Nos sincères remerciements à **Schneider Electric Algérie**, pour son chaleureux accueil, à leur tête **monsieur Billel Zerrouki**, responsable du centre de distribution logistique, qui a pris l'initiative d'être notre guide sympathique au sein de l'entreprise malgré la charge de travail et un emploi du temps serré, ainsi qu'à **monsieur Ali Haddour**, ingénieur qualité à l'activité production, qui a fait des efforts considérables pour ce qui est de la collecte des différentes données nécessaires a la réalisation de notre travail.*

*Nous remercions aussi **monsieur Samir Selmani**, ordonnanceur de production, pour son attention particulière à notre égard.*

*Un grand merci à l'ensemble des collaborateurs de Schneider Electric au site industriel de Sidi Rached et au siège social de l'entreprise a Chéraga (W. Alger) pour leur aide et sympathie à notre égard et leur précieux temps accordé.*

*Pour finir, nous remercions le personnel de la bibliothèque de l'école des hautes études commerciales pour leur service continue en terme d'accessibilité à la bibliographie recherchée.*

## Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
I-1	Catégorisation des principes du model Toyota	13
I-2	Définition des deux piliers du TPS	14
I-3	Définition et comparaison entre les activités à valeur ajoutée, et celle a non-valeur ajoutée	26
I-4	Typologie des gaspillages selon Taiichi Ohno, leur définitions et des exemples explicatifs	27
II-1	Tableau de cohérence des indicateurs	50
II-2	Exemples d'indicateurs de performances pour les deux types d'indicateurs	52
II-3	Résumé des études menées traitant la contribution du Lean management a l'amélioration de la performance productive en entreprise	56
II-4	Tableau comparatif entre les deux systèmes de gestion de la production, (flux tiré, flux poussé), via MRP et Kanban	87
III-1	Représentation des dates clés de l'histoire de Schneider en Algérie	88
III-2	Marchés de Schneider Electric Algérie	95
III-3	résumé des principaux indicateurs clés de performance utilisés par Schneider Electric Algérie	105
III-4	Les 5 Niveaux de conformité des unités Schneider Electric a travers aux exigences et standards du Schneider Production System	107
III-5	Détails des 5 stades d'animations à intervalles courts (SIM/AIC)	124
III-6	Les types des cellules produites au niveau de l'usine Schneider, et celle dont nous avons réalisé un suivi pour le mois d'Avril 2021	131
III-7	Représentation du processus de définition des objectifs quantitatifs et de suivi de la production	135
III-8	Recensement des défauts et arrêts de production de la ligne interrupteurs 24 et 36KV	145
III-9	Echantillon de la population interviewée	148
III-10	Informations relatives au temps et à la consistance de l'opération étudiée	150
III-11	Recensement des taches effectuées par l'opérateur dans l'opération de déchargement	151
III-12	Calcul des indicateurs de temps, DT et UT et la somme des UT	152
III-13	Tableau représentant les taches et mouvements dépendants de la disposition de l'entrepôt	154
III-14	Représentation des résultats finaux fournis par le SMB2	155
III-15	Personnes ayants participé au brainstorming réalisé	158

## Liste des figures

Numéro	Titre	Page
I-1	Les « 4 P » du model Toyota	12
I-2	représentation du Toyota Production system « Le temple Toyota » et ses principaux piliers, outils et objectifs	15
I-3	Cheminement depuis Le TPS vers le Lean et ses différents domaines d'application	17
I-4	Chronologie d'évolution du Lean Management	20
I-5	Représentation des fondements de la culture Lean	22
I-6	Model de O.Fiume de la relation entre les 3 élément clé de la stratégie	24
I-7	Représentation simplifiée du « temple Lean »	29
I-8	Diagramme d'Ishikawa, dit aussi « diagramme en arêtes de poissons »	34
I-9	Modèle modernisé d'une démarche Lean management	35
II-1	Parallélisme entre l'organisation hiérarchique du pilotage et de la qualité	46
II-2	La triade de la performance ainsi que la relation entre ces trois piliers	47
II-3	Processus par le quelle le Lean management agit sur le niveau de productivité via son principal objectif	48
II-4	Exemple de Kanban d'un article dont la référence est 65.227	54
II-5	Schéma représentant le principe du Kanban entre les différents étapes de production	60
II-6	Circulation des étiquettes Kanban dans la méthode des Kanban spécifiques	61
II-7	Flux de Kanban (en flèches discontinues) depuis le dernier poste vers le poste amont	62
II-8	Exemple de fonctionnement de la méthode du Kanban générique,	63
II-9	Une représentation du principe général de l'ERP 2	64
II-10	Représentation du management de la chaine logistique	68
II-11	Exemple d'une cartographie des flux de valeurs VSM	70
II-12	Méthodes et outils utilisé en Lean logistique comme but central la détection et l'élimination des gaspillages	74
III-1	Répartition du Chiffre d'affaire par région mondiale d'implantation de Schneider Electric	76
III-2	Cluster Afrique francophone	84
III-3	Chiffre d'affaire en Millions d'euro des 4 marchés de Schneider Electriques en Afrique	85
III-4	Canaux de distribution de SEA, ainsi que la typologie de ces intermédiaires avec ces clients finaux	87
III-5	Approche de Management par processus, (Model EPM) de Schneider Algérie	90

III-6	Représentation de 4 cellules SM6-24/36	91
III-7	Plan de la ligne de production des unités interrupteurs	97
III-8	Série de 3 cellules SM6-36 mis cote a cote et reliés ente elles	97
III-9	Répartition de surface de la ligne Disjoncteurs	98
III-10	Processus de lancement de la production	98
III-11	Centre de distribution logistique, CDL	99
III-12	Disposition magasin de fourniture de matières premières vers la ligne de production	100
III-13	Certifications ISO 9001 et ISO 9002, délivrées par l'AFAQ	101
III-14	Modèle d'application des 5S sur poste de travail en ligne de production	103
III-15	Schéma représentatif des 5 SIM, ainsi que le mécanisme d'escalassions des problèmes non résolus dans un des SIM, au SIM le plus élevé	106
III-16	Représentation de la fiche d'alerte qualité utilisée dans le but d'éviter l'occurrence des défauts de qualité et les instructions si cela arriverai quand même une nouvelle fois	108
III-17	Représentation de mouvements a valeur ajoutées	109
III-18	Représentation des temps rouges et verts engendrant de la valeur ajoutée et la non-valeur ajoutées payés par le client final	110
III-19	Représentation des fiches utilisées dans chaque étape du cheminement KPI>Pareto>Action	111
III-20	Cascade des 3 KPI selon les différents temps opératoires	112
III-21	Circuit de flux de matières première depuis l'entrepôt vers la ligne de production l'aide d'étiquettes Kanban	114
III-22	Plan de la ligne d'assemblage d'unité SM6-36, Source : Manuel de la stratégie MADC Schneider Electric	120
III-23	Circuit de ravitaillement des postes de production via la méthodologie Kanban depuis le magasin de matière premières	122
III-24	Etapes d'étude de l'impact de la méthodologie KANBAN sur la performance productive	123
III-25	Graphique représentant le niveau de production cumulé réel et planifiée des cellules SM6-36 pour le mois d'Avril 2021	126
III-26	Figure représentant le taux d'attente de l'objectif d'efficience Ke défini par l'entreprise.	127
III-27	schématique de la situation de la zone de réception de la marchandise	128
III-28	Interface d'accueil de l'outil SMB adapté par l'AFT IFTIM(AFTRAL) pour le compte de Schneider Electric	130
III-29	Interface de choix de la tache effectuée, son nombre d'occurrences, ainsi que d'autres paramètres	146
III-30	Histogramme comparatif de la différence de temps opératoire entre la situation normale et l'encombrement de la zone de réception	155
III-31	Diagramme d'Ishikawa résumant un ensemble de cause possibles pour la situation d'encombrement de la zone de réception	160

## Liste des abréviations

Abréviation	Signification
TPS	<i>Toyota production system</i>
MIT	<i>Massachussetts Institute of technology</i>
SMED	<i>Single Minute Exchange of Dies</i>
3M	<i>Muda, Muri, Mura</i>
VSM	<i>Value Stream mapping</i>
5S	<i>Termes japonais commençants par S traduits: Oter l'inutile, Ranger, Décrasser pour Détecter les anomalies, Rendre évident, Enraciner les bonnes pratiques</i>
TPM	<i>Total productivity maintenance</i>
INSEE	Institut national des statistiques( organisme étatique français)
ISO	<i>International standards organization</i>
CTQ	<i>Critical to quality</i>
OS	Objectif stratégique
KPI	<i>Key performance indicator</i>
MRP	<i>Material requirements planning</i>
JIT	<i>Just in time</i>
CONWIP	<i>Constant Work in progress</i>
OF	Ordre de fabrication
SCM	<i>Supply Chain management</i>
RFID	<i>Radio frequency identification</i>
WMS	<i>Warehouse management system</i>
SEA	<i>Schneider Electric Algérie</i>
SARL	Société à responsabilité limitée
B2B/B2A	Business to business, business to administration
IE/KE/KD/LE	Industrial efficiency/efficiency coefficient/design coefficient/logistic efficiency
CDL	Centre de distribution logistique
MADC	Mise a disposition des composants de production
WIP	Work in progress
UT/DT/OT/TS	Useful time/design time/operation time/time spending
AIC/SIM	Animations a intervals courts/short interval management
PDCA	Plan,do,check, act
MTM	Methodology time management
SMB	Standards de manutention de base
ITIM/AFTRAL	Institut de formation aux techniques d'implantation et manutention /Apprendre et se Former en Transport et Logistique
EPM/MRP	<i>Entreprise performance management/ Material requirements planning</i>

## Résumé

La notion de Lean a vu le jour à l'autre bout du monde, au Japon, à partir de l'après-guerre (2<sup>e</sup> guerre mondiale) et a été démocratisée dans les années 1980. Toyota, créateur et initiateur de la pensée managériale japonaise, a été à l'œuvre du développement d'un système de production qui a bouleversé le management d'entreprise, *le Toyota production system*.

La pratique Lean a été évidemment mondialisée depuis mais fait toujours l'objet de grand mystère et incompréhension pour bon nombre d'entreprises y compris les entreprises algériennes. Raison même de la réalisation de cette étude, qui a comme objectif de mettre la lumière sur cette notion via deux outils du Lean management, à savoir la méthodologie Kanban, et les mécanismes de détection et l'élimination des gaspillages, dans les deux fonctions respectives, la fonction production et la fonction logistique, le but étant de déterminer l'impact de ses deux outils sur le niveau de productivité de l'entreprise, et donc l'impact du Lean en finalité.

L'entreprise choisie s'inscrit déjà dans une démarche Lean, via son système de production s'inspirant du TPS de Toyota. Et la double étude menée, au sein de l'activité production et l'activité logistique en entrepôt, a permis de déceler l'existence d'un lien solide entre la bonne mise en place des outils Lean et l'amélioration de la productivité. Elle réside notamment dans la mise en place convenable de ces outils Lean et l'anticipation des leurs désavantages potentiels

L'étude menée ouvrira éventuellement la recherche sur les perspectives de digitalisation des outils Lean en entreprise, et leur forte contribution à l'amélioration continue.

**Mots clés :** Lean manufacturing, Lean logistics, Kanban, Temps rouges, Productivité, KPI, SMB, temps opératoires, Schneider Production system, Ishikawa, Causes racines.

## Abstract

The notion of Lean was born in Japan, from the post-war period (WWII) and was democratized in the 1980s. Toyota, creator and initiator of managerial Japanese thinking, has been working on the development of a production system that has revolutionized company management, the Toyota production system.

Lean practice has obviously been globalized since then but is still the subject of great mystery and misunderstanding for many companies including Algerian companies. This is the very reason for carrying out this study, which aims to shed on this notion with two Lean management's tools, namely the Kanban methodology, and the mechanisms for detecting and eliminating waste, in the two respective functions., the production function and the logistics function, the goal being to determine the impact of its two tools on the level of productivity of the company, and therefore the impact of Lean in the end.

The chosen company (Schneider Electric) already part of a Lean approach, through its production system inspired by Toyota's TPS. And the double study carried out, within the production activity and the warehouse logistics activity, revealed the existence of a solid link between the proper implementation of Lean tools and the improvement of productivity. It lies in particular in the proper implementation of these Lean tools and the anticipation of their potential disadvantages.

The study carried out will eventually open up research into the prospects for digitalizing Lean tools in companies, and their strong contribution to continuous improvement.

**Keywords:** Lean manufacturing, Lean logistics, Kanban, Red times, Productivity, KPI, SMB, operating times, Schneider Production system, Ishikawa, Root causes.

## مختصر

ولدت فكرة في اليابان ، من فترة ما بعد الحرب (الحرب العالمية الثانية) وتم تعميمها في الثمانينيات. تعمل شركة طويوتا ، مبتكر ومبادر التفكير الياباني الإداري ، على تطوير نظام إنتاج أحدث ثورة في إدارة الشركة ، وهو نظام إنتاج طويوتا

من الواضح أن الممارسة اللينة أصبحت معولمة منذ ذلك الحين ولكنها لا تزال موضوع لغز وسؤ فهم كبير للعديد من الشركات بما في ذلك الشركات الجزئية. هذا هو السبب الأساسي لإجراء هذه الدراسة ، والتي تهدف إلى إلقاء الضوء على هذا المفهوم من خلال أداتين من أدوات الإدارة اللينة ، وهما منهجية كانبان ، وآليات الكشف عن الخسائر الإنتاجية و الأداة والقضاء عليها ، في الوظيفتين المعنيتين. وظيفة الإنتاج و الخدمات اللوجستية ، والهدف هو تحديد تأثير أداتها على مستوى إنتاجية الشركة ، وبالتالي تأثير اللين في النهاية

الشركة المختارة (شنايدر إلكترويك) تكتسب خبرت كبيرة في هذا المجال ، من خلال نظام إنتاجها المستوحى من نظام إنتاج. وكشفت الدراسة المزدوجة التي تم إجراؤها ، ضمن نشاط الإنتاج والنشاط اللوجستي للمستودعات ، عن وجود صلة قوية بين التنفيذ السليم لأدوات وتحسين الإنتاجية. إنه يكمن بشكل خاص في التنفيذ السليم لأدوات هذه وتوقع عيوبها المحتملة

ستفتح الدراسة التي تم إجراؤها في النهاية البحث في أفاق رقمنة أدوات اللين في الشركات ، ومساهمتها القوية في التحسين المستمر

## الكلمات المفتاحية

، أوقات التشغيل ،SMB ، KPI ، الإنتاجية ، ،Red Times ، Kanban ،Lean Logistics ،Lean manufacturing ، الأسباب الجذرية Ishikawa ،Schneider ، نظام إنتاج

## Sommaire

<b>Introduction Générale.....</b>	<b>03</b>
<b>Chapitre premier : le Lean à travers le temps .....</b>	<b>06</b>
• Section 01 : Le Toyota production system.....	07
• Section 02 : Le Lean management globalement.....	16
• Section 03 : Les outils Lean.....	30
• Section 04 : au-delà du Lean (l'après Lean et la 4 <sup>ème</sup> révolution industrielle) .....	35
• Conclusion .....	40
<b>Chapitre second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise.</b>	<b>41</b>
• Section 01 : le Lean comme levier d'optimisation productive .....	42
• Section 02 : Le juste à temps et la méthodologie Kanban, principes et pratiques .....	54
• Section 03 : La détection et l'élimination des gaspillages en activité logistique.....	69
• Conclusion.....	76
<b>Chapitre Troisième : Le cas Schneider Electric .....</b>	<b>78</b>
• Section 01: Schneider Electric Grosso-modo.....	79
• Section 02 ; Méthodologie de la recherche.....	112
• Section 03 : Le Juste à Temps (JAT) via la méthodologie Kanban.....	116
• Section 04 : le <i>Lean logistics</i> comme optimisateur de la productivité logistique .....	141
• Conclusion .....	163
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>165</b>

## **Introduction Générale**

La deuxième guerre mondiale a été l'un des événements planétaires les plus marquants pour l'humanité, elle a modifié les principes de fonctionnement du monde, l'économie n'a évidemment pas été épargnée, Les japonais, grands perdants de la guerre n'ont pas encore dit leur dernier mot, ils ont conçu l'un des systèmes de management les plus performants de l'époque moderne, le *Toyota production system*, qui a eu comme corollaire, le système Lean ou Lean management. De quoi parle-t-on alors ?

Le Lean management peut être grossièrement résumé en trois mots « faire plus avec moins, », cela veut dire dans le cadre du management d'entreprise, faire plus en termes de performance avec de moins en moins d'erreurs, moins d'espace, moins de temps etc....

Le Lean est apparu il y a maintenant près de 40 ans, un mode de pensée managériale qui a fait ses preuves en management d'entreprise dont les dirigeants l'ont adopté.

Plus formellement, Le Lean est un mode de pensée, une philosophie venue tout droit du pays du soleil levant, le Japon, avec comme principes fondamentaux, l'élimination des gaspillages en tout genre, l'amélioration continue, et le management participatif. Le constructeur automobile Nippon Toyota, était le père fondateur de la pensée managériale toyotiste (qui sera le Lean par la suite), via la création d'un système complet de gestion de la production, la logistique, mais aussi les interactions de l'entreprise avec son environnement (client, fournisseur, concurrents et administrations), un système développé par l'ingénieur de Toyota Taiichi Ohno.

Le Lean management permet alors aux entreprises de s'offrir une meilleure stratégie vis-à-vis de ces concurrents, mais aussi une meilleure performance au niveau interne. De nombreuses études ont été menées pour démontrer l'apport du Lean pour la productivité et la performance d'entreprise, Nous allons dès lors, en se reposant sur la théorie existante actuellement, de déterminer la mesure dont contribue le Lean à améliorer la productivité et la performance globale de l'entreprise qui l'adopte, Schneider Electric sera notre terrain d'étude.

La pensée managériale japonaise est fascinante, le Japon est connu pour sa pauvreté en termes de richesses naturelles, et même d'espace, l'archipel fait à peine 377000Km<sup>2</sup> de superficie, mais le pays représente quand même la troisième puissance planétaire sur le plan économique. Les japonais ont adopté un mode de pensée qui consiste à fabriquer plus malgré le manque de ressources.

Schneider Electric est connue par l'application rigoureuse du Lean, via notamment sont Schneider production system (SPS), qui est dans la même lignée que le Toyota production system. Le thème du Lean a été déjà traité via l'étude de deux aspect, à savoir, l'application des 5s au sein des ateliers Schneider, et un autre travail qui traite l'aspect de la motivation et le Lean management au sein des équipes Schneider Electric par deux confrères dans les années passées.

Dans notre travail on s'intéressera à étudier la contribution des pratiques Lean sur l'amélioration de la productivité de l'entreprise, et cela via une étude holistique au cœur des fonctions de Schneider Electric, à savoir, l'activité production, et l'activité logistique, en mettant en exergue la relation qui lie pratiquement les deux.

Afin de cerner cet axe de recherche on a adjugé utile de formuler la problématique suivante :

***« Dans quelle mesure les pratiques Lean contribuent-elles à l'amélioration de la productivité de l'entreprise ? »***

De cette question principale découlent plusieurs questions secondaires ;

- 1- En quoi consistent les pratiques Lean ?
- 2- Comment la méthodologie Kanban peut-elle agir sur le niveau de productivité de la ligne de production ?
- 3- La détection et l'élimination des gaspillages en termes de temps (temps rouges) et mouvements ; améliorent-elles la performance productive en entrepôt logistique ?

Pour répondre à ces questions, une double étude pratique est menée au niveau de deux fonctions principales de l'entreprise, à savoir l'activité production et l'activité logistique (Entrepôt logistique).

Comme toute étude pratique menée, il est nécessaire de poser des hypothèses de départ qui permettront de donner une idée sur la marche à suivre. Pour notre cas, trois 3 hypothèses ont été posée, en compatibilité avec les questions principale et secondaires posées plus haut, à savoir ;

**H/1** : Le Lean Management est un levier pour l'amélioration de la productivité de l'entreprise

**H/2** : La bonne mise en place d'une méthodologie Kanban affecte sensiblement le niveau de productivité

**H/3** : La réduction des gaspillages en temps et mouvements a un impact sur la productivité logistique

Notre travail est structuré en trois chapitre deux théoriques et un autre pratique.

Le premier chapitre met en valeur les différentes notions théoriques en relation avec la pensée toyotiste (toyotisme) et l'évolution de cette pensée vers le Lean et sa démarche pratique, le second chapitre met en avant la relation entre le Lean et la productivité et performance en entreprise, en évoquant le management par indicateurs de performance, et quelques travaux menés pour mettre en évidence ce lien, quant au troisième chapitre, il fera guise de partie pratique des notions théoriques pour permettre d'apporter des éléments de réponse à notre question principale, en menant une double étude pratique, au sein de la fonction production, et la fonction logistique.

Concernant la méthodologie de recherche adoptée, elle consistera en une observation à travers plusieurs de ces formes (prise de notes, observation visuelle, passages de vidéosurveillance) au niveau de la ligne de production des cellules électriques du fabricant Schneider Electric portant référence : SM6-24/36KV (Kilo volt), et au niveau du centre logistique de la même entreprise (observation depuis une loge en hauteur dédiée à cette effet). De plus, une étude exploratoire des causes racines des problèmes recensés sur le terrain a été réalisée, d'une part, au niveau de l'activité production à travers un entretien semis directif avec les cadres de cette même fonction d'entreprise, et la réalisation d'un diagramme d'Ishikawa « diagramme de cause à effet » au niveau de l'activité logistique.

Pour l'arsenal d'outil utilisé, il se compose des outils de l'observation, de la base de données interne Schneider Electric Algérie (données de production), du modèle de calcul des temps opératoires en logistique (appelé SMB 2 chez Schneider Electric), et d'un brainstorming avec des membres de l'activité logistique (préalable au diagramme d'Ishikawa).

Le plan de l'étude pratique se composera de trois étapes essentielles, à savoir, collecter les données relatives à l'activité de production et à l'activité logistique, par la suite analyser les différents écarts et manques de productivité à travers les différents indicateurs clés, pour finir, déterminer les causes racines de ces écarts enregistrés et proposer des solutions et recommandations.

## **Chapitre premier**

### **Le Lean à travers le Temps**

## Introduction :

Avant même d'aborder cette fameuse notion de Lean, il faudra remonter le temps pour comprendre ces origines, dans quel contexte est-elle apparue, quels sont les facteurs favorisant le développement de l'application du Lean dans les ateliers de production ou Lean manufacturing d'abord, mais aussi, par la suite, l'application du Lean à l'ensemble des fonctions de l'organisation comme système de management par les principes Lean appelé Lean management.

## Section 01 : Le Toyota Production System

Le Lean prend ses origines de la pensée japonaise, et plus précisément chez Toyota, via son *Toyota production system*, nous allons remonter l'histoire de Toyota et de son système de production, à travers les sous sections suivantes.

### Sous-section 01 : Toyota, un management unique en son genre

L'un des plus grands constructeurs automobiles au monde de nos jours a été il y a près de quarante ans (40ans) l'acteur principal d'une révolution sans précédent de l'économie et du management des entreprises, en développant un système de gestion intégrant des principes techniques, sociaux et managériaux le tout ayant comme principales finalités **éliminer les gaspillages que connaît l'entreprise durant son activité (appelé *Muda* en Japonais), éviter les surcharges d'intrants (*Muri*) et diminuer les incohérences diverses rencontrés à tous les niveaux de l'entreprise (*Mura*).**

Toyota a attiré pour la première fois l'attention dans les années 1980, les voitures japonaises avaient une durée de vie supérieure aux voitures américaines et nécessitaient beaucoup moins de réparations<sup>1</sup>.

Le constructeur automobile nippon occupe la seconde place derrière l'allemand Volkswagen dans le classement des plus grand constructeurs automobiles mondiaux en 2019, en nombre

---

<sup>1</sup> Jeffrey Liker, Michael Ballé, Le Model Toyota : 14 principes qui feront la réussite de votre entreprise, Edition Pearson, décembre 2008, P 03

de véhicules vendus, avec près de 10.46 millions d'unités<sup>2</sup>. Le succès de Toyota n'est donc plus à démontrer, ce qui est intéressant de connaître, c'est les coulisses de ce succès.

### 1/ Le contexte d'apparition de la pensée Toyotiste :

En réalité, Toyota a conçu ce système en réponse à quatre grandes contraintes qu'il s'était imposées dans les années 1950-1960, soit :

+ Une concurrence agressive, dans les années 1960 le marché mondial de l'automobile été dominé par les trois grands acteurs américains, les constructeurs japonais luttèrent pour leur survie et en appelaient l'état pour qu'il protège leur marché intérieur.

+ Des difficultés liées au financement de nouveaux projets, en 1950, Toyota frôla la faillite et fut sauvé par les principales banques japonaises, qui le contraignirent à licencier et à se restructurer, les dirigeants de Toyota se sont efforcé alors de fabriquer de nouveaux modèles pour rester compétitifs sur de anciennes lignes de production a default de financement.

+ Analyse et ingénierie de la valeur avec les fournisseurs ; Contrairement aux pratiques courantes du secteur automobile de pressurer les fournisseurs dans le but d'obtenir des rabais, Toyota compris qu' une grande partie de la valeur de ses voitures dépendait d'eux, ainsi, au lieu de considérer les fournisseurs comme des outsiders a circonvenir<sup>3</sup>, le constructeur leur demanda d'innover, il intégra alors les fournisseurs clé dans ca chaine d'approvisionnement en juste à temps compte tenu des besoins en matière première (JAT), les incita à s'impliquer dans des nouveaux projets et en partager les gains avec eux.

+ Le Zéro grève, après les violentes grèves qui ont entraîné la démission du fondateur même de Toyota, Toyoda Kichiro, la direction s'engagea dans une politique collaborative reposant sur le management de terrain et les syndicats avec la ferme intention de ne plus connaître de grèves<sup>4</sup>

### 2/La démarche client de Toyota :

---

<sup>2</sup> <https://fr.statista.com/infographie/19813/principaux-constructeurs-automobiles-au-monde-selon-le-nombre-de-vehicules-vendus> , consulté le 03 Avril 2021 à 00:05

<sup>3</sup> Agir avec ruse sur quelqu'un pour obtenir ce qu'on souhaite

<sup>4</sup> Michael Ballé et al, traduit de l'anglais par Pascale-Marie Deschamps, La Stratégie Lean, éditions Eyrolles, 2017. P 117, P118, P122

Toyota est une entreprise qui mise toutes ces ressources sur trois facteurs, la qualité, la rapidité de production, et la flexibilité, ça démarche vis-à-vis de ces clients peut être résumée en 3 phrases :

*« 1) Si vous achetez une Toyota, vous ne devez jamais le regretter 2) ainsi votre prochaine voiture sera une Toyota dont vous trouverez le modèle correspondant à vos nouveaux besoins dans la gamme de produits de Toyota 3) cela a un prix raisonnable »<sup>5</sup>.*

Depuis les années 1990, Le constructeur ajoute une 4<sup>e</sup> dimension a sa démarche commerciale, qui est la performance énergétique et la réduction de l'impact carbone<sup>6</sup> sur l'environnement, l'entreprise a investi dans le développement de nouveaux modèles de voiture à propulsion hors hydrocarbures, ainsi que d'autres modèles hybrides incluant un moteur thermique (propulsion fossile) couplé à un moteur électrique.

Aujourd'hui, le géant de l'automobile japonaise est la référence de ses pairs et de ses concurrents en terme de qualité, de productivité et de flexibilité, depuis de nombreuses années, les voitures de la marque sont régulièrement en tête des classements qualité les plus prestigieux, notamment, le J.D Power and Associates, Consumer reports et d'autres<sup>7</sup>.

**Comment est-ce que ce petit constructeur nippon est passé du bord de la faillite à de telles performances économiques encore inégalés aujourd'hui ?** c'est ce que nous allons aborder à travers la seconde sous-section.

### **Sous-section 2 : Du model Toyota au Toyota production System**

Après la seconde guerre mondiale, le Japon est sortie grand perdant face aux américains, avec un pays en ruine à reconstruire, une économie détruite par les dépenses de la guerre, une situation sociale fragile, et la géographie n'arrange rien à ce lointain pays asiatique, un archipel ne disposant que de très peu de ressources naturelles, malgré cela, les japonais sont devant l'obligation de se reconstruire et relancer leur pays, comment créer de la valeur à partir de pratiquement rien, en utilisant le moins d'espace possible, ainsi est né la pensée japonaise de l'après-guerre.

---

<sup>5</sup> Ibid,P 123

<sup>6</sup> Quantité de gaz polluants (à effet de serre) dégagé l'ors de la réalisation ou l'utilisation d'un objet.

<sup>7</sup> Jeffrey Liker, Michael Ballé, op cit, P5

L'entreprise Toyota a été l'un des premiers acteurs économiques du Japon à se pencher sur la question et essayer de relancer la roue, et même le pays en entier, en se fixant des principes bien définis, Il s'agit du model Toyota, ou « *Toyota Way* ».

### 1/ Que ce que le Toyota production system (TPS) ?

Le Toyota production system s'inspire directement du Toyota Way ou (model Toyota) ou pensé toyotiste, la définition du Toyota production system permettra de comprendre à la fois le model Toyota, et Le Toyota production system.

Une description officielle du TPS a été publié pour la première fois en 1992, en voici son contenu « *Le TPS est un cadre pour la conservation des ressources en éliminant les gaspillages. Les personnes qui participent au système apprennent à identifier les dépenses de matière, d'efforts et de temps qui ne génèrent pas de la valeur pour les clients[...] l'augmentation durable de la productivité et de la qualité est possible dès que la direction et les employés sont unis dans leur engagement pour un changement positif* »<sup>8</sup>

Cette définition met en évidence trois principes majeurs, à savoir, rationaliser l'utilisation des ressources disponibles, éliminer ou diminuer les gaspillages, et l'amélioration continue des process de production et de la qualité (qui sera appelé Kaizen par la suite), la définition rappelle de plus l'importance de l'unicité de l'ensemble des collaborateurs pour mettre en application ces principes fondateurs de la pensée managériale Japonaise.

### 2/ Toyota Way ou TPS ?

Le *Toyota Way* englobe les principes fondateurs de la culture Toyota, grâce à laquelle le *Toyota Production System* fonctionne aussi efficacement, c'est donc en quelques sorte la Bible de Toyota régissant sa philosophie de gestion consistant en un mode de pensée dirigé vers la vision sur le long terme et la résolution continuelle des problèmes à leur source, une déclaration de Fujio Cho, président d'honneur de *Toyota Motors Corporation*, sur les principes de la pensée Toyotisme ;

« *Depuis la création de Toyota, nous avons adhéré au principes essentiel de la contribution au bien-être de la société, par la haute qualité des produits que nous fabriquons et des services*

---

<sup>8</sup> *The Toyota Production System – Leaner manufacturing for a greener planet*, Toyota Motor Corporation, Public Affairs Division, Tokyo, 1998 (Preface)

*que nous fournissons. Nos pratiques opérationnelles et nos activités fondées sur ce principe ont donné naissance à des valeurs, des convictions et des méthodes de travail qui, au fil des ans, sont devenues une source d'avantage concurrentiel. Ce sont ces valeurs managériales et ces méthodes de fonctionnement qui sont connues sous le nom de Toyota Way » (extrait du document The Toyota Way, 2001)*

D'après cette déclaration, il est évident que chez Toyota, on donne aux hommes les moyens d'améliorer sans cesse leur travail. C'est donc une culture beaucoup plus qu'un ensemble de techniques opérationnels d'efficacité et d'amélioration.

### **Sous-section 3 : Le cœur du TOYOTA Production System (TPS)**

L'entreprise Japonaise à penser le Toyota production system TPS grâce à son ingénieur de l'époque, Taïchi Ohno, il a pensé un système socio technique reposant sur des principes clairs découlant directement de la pensée Toyotiste.

Nous allons d'abord énumérer les principes du Modèle Toyota

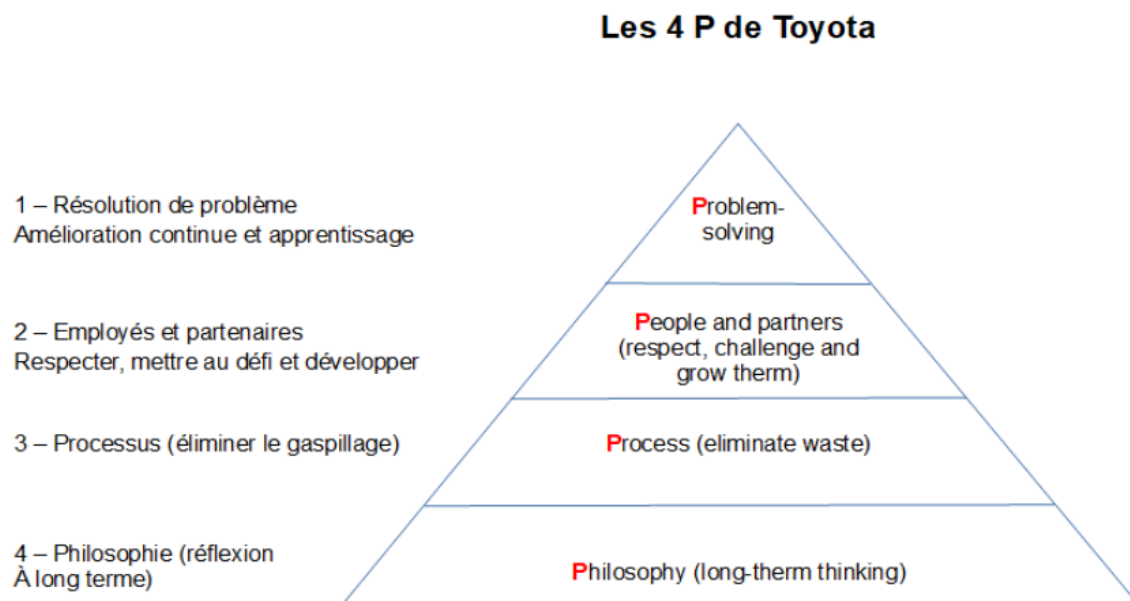
#### **1/ Les 14 Principes du Model Toyota :**

Le Toyota Way, ou model Toyota est « régit » par 14 principes organisés en quatre grandes catégories, souvent dénommées les 4 P du Model Toyota ( voir la figure ci-dessous)<sup>9</sup> :

- 1) La philosophie à long terme
- 2) Le bon processus produira les bons résultats
- 3) Valoriser l'entreprise en développant les hommes
- 4) La résolution de problèmes pilote l'apprentissage organisationnel

---

<sup>9</sup> Jeffrey Liker, Michael Ballé, Op cit, P 49

**Figure I-1** : Les « 4 P » du model Toyota

Source : [controle2gestion.net/toyota-lean-manufacturing](http://controle2gestion.net/toyota-lean-manufacturing), Consulté le 12 Avril 2021, à 12h05.

Les catégories du model Toyota sont représentées sous forme de pyramide pour mettre en avant la difficulté de chaque catégorie de principes, penser sur le long terme, qui est la première catégorie est la plus « facile » à mettre en application, par contre résoudre les problèmes et s’améliorer continuellement requiert une grande compétence, rigueur et implication, organisation, et esprit d’équipe (Management participatif) qui n’est pas toujours évident à mettre en œuvre.

Nous allons représenter les catégories de principes et les principes respectifs de chaque catégorie ;

**Tableau I-1** : Catégorisation des principes du model Toyota,

Catégorie des principe	Principes
Philosophie de réflexion sur le long terme	1/ Fonder les décisions sur une philosophie à long terme, même au détriment des objectifs financiers à court terme
Eliminer les gaspillages via des processus	1/ Créer un flux de processus pour mettre au jour les problèmes 2/ Utiliser des systèmes tirés pour éviter la surproduction 3/ Lisser la charge de travail (Heijunka en langue nipponne) 4/ Arrêter la fabrication en cas de problème de qualité (jidoka) 5/ Standardiser les tâches pour favoriser l'amélioration continue 6/ Utiliser le contrôle visuel pour que les problèmes ne passent pas inaperçus 7/ utiliser uniquement des technologies fiables et éprouvées
Respecter, mettre au défi et développer les capacités de ces employés	1/ Former des responsables qui vivent la philosophie 2/ Respecter, développer et mettre au défi ces employés 3/ Respecter, développer et aider ces fournisseurs
Résoudre les problèmes (Amélioration continue et apprentissage)	1/ Apprentissage organisationnel continu par le Kaizen (Mot japonais signifiant petites améliorations continues dans le temps) 2/ Aller voir soi-même pour comprendre la situation 3/ Prendre le temps de décider, par consensus, en étudiant soigneusement toutes les options, puis mettre en œuvre rapidement

Source : élaboré par nous-même.

## 2/ Les piliers du Toyota Production System :

Après avoir énumérer les principes du TPS qui sont en nombre de 14, et qui représente les fondation du « temple du *Toyota Production System*<sup>10</sup>», les piliers sur lesquels repose le système et qui à partir d'eux, découle les outils et méthodes opérationnels utilisés par Toyota pour atteindre les objectifs du Système.

Le TPS repose sur deux piliers conceptuels, Le *Jidoka*, et le Juste à temps (voir la figure I-2 ci-dessous), ce ne sont pas des outils d'amélioration mais des techniques qui permettent de créer un environnement de travail où chacun trouve ses repères.

**Tableau I-2** : Définition des deux piliers du TPS

Jidoka	Juste à temps
<p>On parle plus de conditions Jidoka, qui sont destinées à la formation individuelle aux standards. Grâce à l'arrêt à chaque défaut les opérateurs et les techniciens ont des occasions quotidiennes d'approfondir leurs connaissances des standards et d'affiner leurs compétences en résolution de problèmes pour revenir aux standards quand un problème surgit. <sup>11</sup></p>	<p>La production juste à temps est une méthode par laquelle le lead time<sup>12</sup> est considérablement raccourci et fonctionne par la règle suivante :</p> <p><i>« Tous les processus produisent les pièces nécessaires au temps nécessaire et n'ont en main que le stock minimum nécessaire pour maintenir les processus ensemble ».</i></p> <p>Ce principe stipule de classer l'inventaire des stocks (niveaux des stocks) et les temps de production comme variables et indicateurs clés.</p> <p>La production au juste à temps permet de révéler l'existence d'équipements et de main d'œuvre excédentaires, ce qui représente le point de départ de la deuxième caractéristique du système de production Toyota, c'est-à-dire d'exploiter pleinement la main d'œuvre disponible<sup>13</sup>.</p> <p>Nous allons aborder le principe du Juste à temps en détails dans le chapitre second.</p>

<sup>10</sup> Appelé ainsi car connu par ses principes, ses piliers, et ces objectifs, qui représentent respectivement dans l'image d'une maison ou d'un temple, les fondations, les piliers, et le toit.

<sup>11</sup> Michael Ballé et al, Op Cit, P 27,28

<sup>12</sup> Le temps qui s'écoule entre le début de la production d'un produit et le moment où il est prêt à être livré.

<sup>13</sup> Traduit de Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. *Toyota production system and Kanban system: Materialization of just-in-time and respect-for-human system*. International Journal of Production Research, 15(6), (1977), P 555

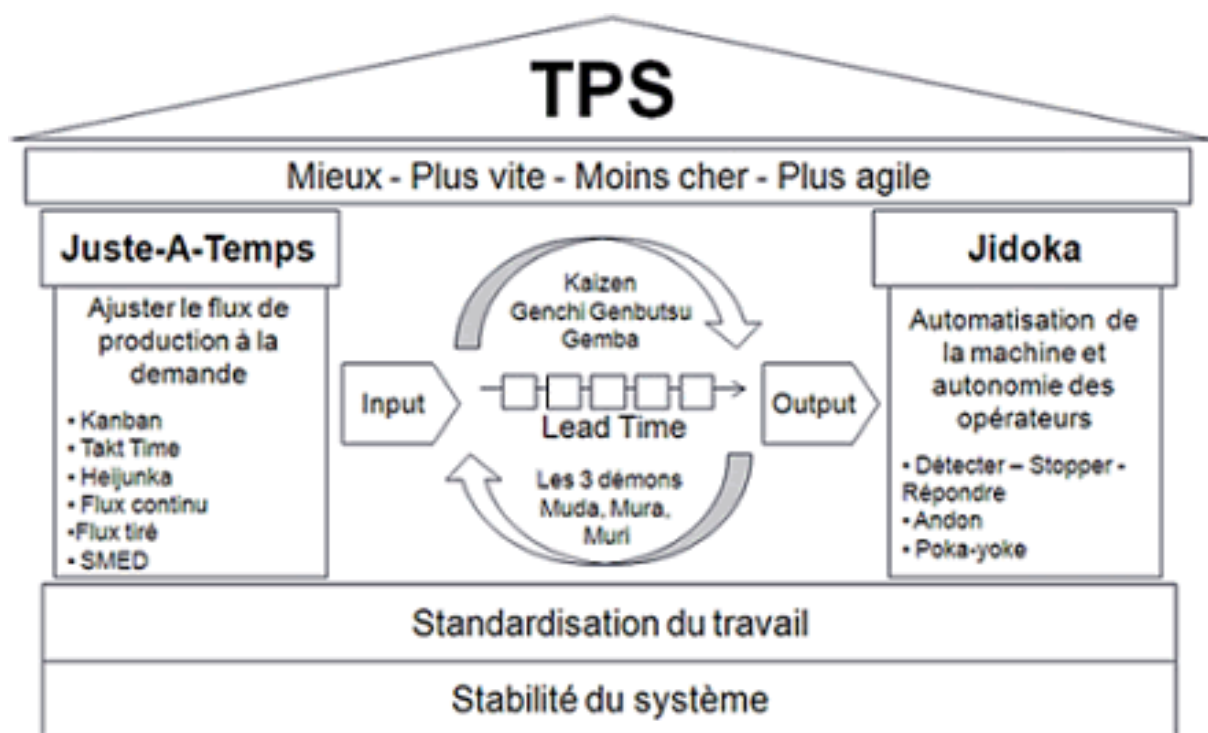
Source : élaboré par nous même

Bon nombre d'outils opérationnels ont été développés pour mettre en application ces deux principes clés du Toyota production System, nous allons les aborder dans les prochaines sections de ce chapitre.

#### **Sous-section 4** : Une synthèse du *Toyota Production System* (TPS)

Après ce qui a été abordé précédemment concernant le model Toyota et Le Toyota Production System, nous pouvons alors synthétiser le TPS en présentant ce système par ces trois aspects les plus important et qui concernent notre étude, à savoir, les conditions de mise en place d'un tel système, les principes de fonctionnement, et les résultats escomptés.

**Figure I-2** : Représentation du Toyota Production system « Le temple Toyota » et ses principaux piliers, outils et objectifs.



Source : [www.definition-qualite.com/piliers-du-systeme-de-production-toyota](http://www.definition-qualite.com/piliers-du-systeme-de-production-toyota), Consulté le 16 Mai 2021 à 16h21

La représentation sous forme de maison ou temple a une grande signification, à savoir mettre en avant les différentes étapes de mise en œuvre du Toyota production system, nous pouvons les énumérer en nombre de 3 :

a/ La préparation de terrain : Soit, la standardisation du travail et la stabilité du système, l'entreprise doit avoir une liste de standards sur lequel reposent le travail effectué, de plus l'entreprise doit avoir une certaine stabilité des systèmes de production et de gestion, à savoir, éviter les problèmes entraînant l'arrêt de production ou des problèmes similaires susceptibles d'entraver le fonctionnement de l'activité productive.

b/ Les principes à suivre : (Cf sous-section 3), il s'agit d'avoir un management reposant sur ces deux piliers, le Juste à temps ( servir le client final au moment exact où il en exprime la demande), et le Jidoka( trouver et corriger les défauts sans pour autant affecter sensiblement les temps de production). Nous pouvons voir sur la figure ci-dessus quelques outils de chacun des piliers du TPS (Par exemple le Kanban dans le pilier du juste a temps, L'Andon dans le pilier du Jidoka), nous détaillerons ces outils à travers la section suivantes, qui sont à présent des outils propre au Lean management.

c/ Les résultats à obtenir : Le sommet du temple, qui définit les résultats à atteindre en mettant en place le Toyota production system, soit s'améliorer continuellement, répondre plus rapidement aux attentes des clients, diminuer les couts et donc avoir un avantage concurrentiel via les prix, et être plus agile pour s'adapter.

### **Synthèse sur le *Toyota production system* :**

Le TPS repose sur un ensemble de principes catégorisé en 4 catégories, souvent organisé par ordre de complexité d'exécution concrètement parlant. Le système consiste alors en deux principaux piliers (Le Jidoka et Le Juste à temps), qui consistent à leur tour en un ensemble de méthodes pratiques et outils à mettre en œuvre et qui aboutissent aux objectifs finaux du TPS.

Eliminer les gaspillages, manager collectivement son équipe, et assurer un excellent niveau de qualité sont les principaux objectifs du système d'Ohno.

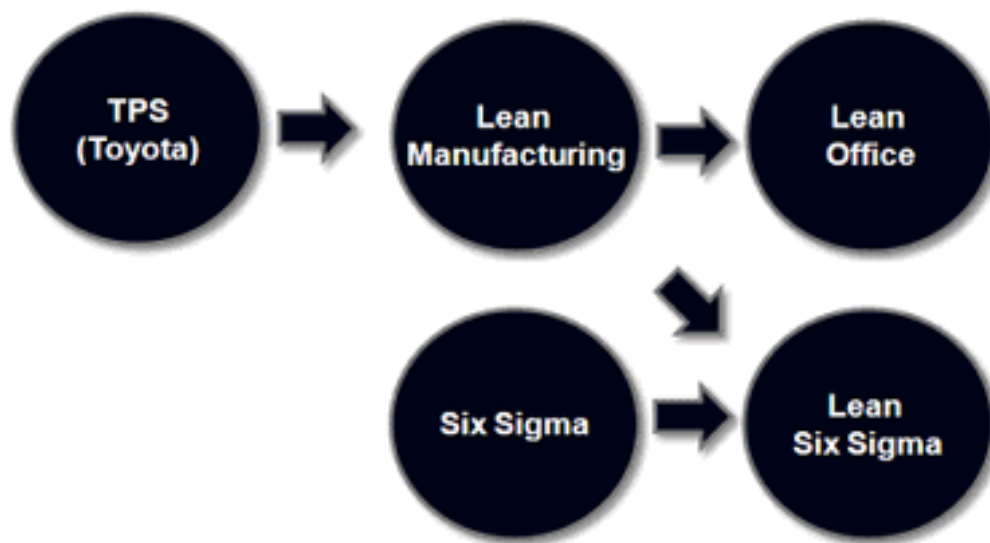
Le TPS et ses principes sont applicable à l'ensemble des fonctions de l'entreprises, c'est un état d'esprit à adopter et non des méthodes de gestion de la production uniquement.

## **Section 02 : Le Lean Management globalement**

Apparu à la fin des années 1980 pour englober l'état d'esprit de Toyota et *le Toyota production system*. Le système Toyota a été mondialement rependu et les entreprises commencèrent à faire du constructeur automobile japonais un exemple dans diverses industries. Il était nécessaire de donner un nouveau nom à ce mode de pensée.

Le Lean a donc fait son apparition et suivi le même chemin que le TPS à ses débuts et il a rapidement été associé à l'activité production et ainsi est née l'expression de Lean manufacturing,

**Figure I-3 :** Cheminement depuis Le TPS vers le Lean et ses différentes formes et domaines d'application,



Source : [www.definition-qualite.com/ecole\\_lean.htm](http://www.definition-qualite.com/ecole_lean.htm)

mais au fil du temps, le Lean et ses pratiques se sont généralisées à l'ensemble des fonctions de l'organisation (La logistique, les services etc...), (voir la figure I-3) Il a même été adopté dans les bureaux via ses principes du « zéro papiers » appelé *Lean office*, Mais cela ne s'est pas arrêté là, la pensée Lean s'est d'avantage développée et complexifiée en l'occurrence sur le plan opérationnel, à travers le *Lean six sigma* qui est «une synthèse des meilleures pratiques de la performance opérationnelles »<sup>14</sup>, mais avant, nous allons définir cette notion de Lean via les sous sections suivantes.

<sup>14</sup> [www.planzone.fr/blog/quest-ce-que-la-methodologie-lean-six-sigma](http://www.planzone.fr/blog/quest-ce-que-la-methodologie-lean-six-sigma), Consulté le 18 Avril 2021 à 22h50

## Sous-section 1 : Du TPS au Lean

### 1/ Définition du Lean :

Le mot Lean est d'origine Anglo-Saxonne, signifiant littéralement -Maigre- , le terme a été associé au terme production formant l'expression « Production Lean », il a été utilisé pour la première fois par John Krafcik<sup>15</sup> en 1988 pour décrire le TPS, Par la suite il a été largement vulgarisé par James Womack et ses collaborateurs<sup>16</sup>.

Il existe plusieurs définitions du Lean management, nous allons présenter quelques-unes de façon à cerner le concept :

Le Lean peut se rapporter à une synthèse élaborée par James P. Womack et Daniel T. Jones professeurs au *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) et directeurs du programme de recherche concernant le secteur automobile et qui a découlé vers le Lean, cela en 1990 à partir du modèle Toyota, au travers des contributions exceptionnelles de Taïchi Ohno et Shigeo Shingo (Toyota production system).

Womack a été celui qui a fait du TPS une école mondialement reconnue, celle du Lean. En 1990, Womack publie son ouvrage '*La machine qui a changé le monde*' et a vulgarisé la méthode du Lean qui s'appelait initialement, Lean manufacturing pour sa concentration exclusive sur la fonction productive de l'entreprise. Womack ne s'est pas arrêté là, il a fondé le *Lean Institute*<sup>17</sup> , prestigieux organisme d'enseignement et d'échange de connaissances autour du modèle Toyota et du Lean, il en a été le président jusqu'en 2010.

A l'instar du *Toyota production system*, le Lean repose sur deux grands principes orchestrés par un management axé sur la culture d'amélioration continue et le bien être des individus. Le *Jidoka* d'une part, et le juste à temps d'autre part (évoqués précédemment).

---

<sup>15</sup> Ancien président de *True car inc*, Président DG de Hyundai Motors Amérique, et actuel PDG du projet de voiture autonome de Google.

<sup>16</sup> Barbara Lyonnet, Lean Management, Méthodes et exercices, DUNOD, 2015, Paris, P 14

<sup>17</sup> Organisation à but non lucratif basée à Boston aux USA, qui a pour mission de mener des recherches, enseigner des ateliers éducatifs, publier des livres, organiser des conférences, et partager des informations sur la pensée et les pratiques Lean.

Les fondations de ces deux piliers sont, la production lissée (*Heijunka*), le processus stabilisé et standardisé, le management visuel<sup>18</sup>.

## 2/ Le sens du Lean, un grand débat :

La notion de 'Lean' a fait et fait toujours débat concernant sa signification, et son vrai sens et il est souvent compris d'une manière incomplète. Pour Michel Ballé, il y a trois interprétations du Lean à savoir :

L'Excellence opérationnelle : Le Lean est ce que nous faisons, mais mieux fait. Pour beaucoup, le Lean est une boîte d'astuces d'optimisation pour faire fonctionner le modèle commercial actuel, en appliquant des outils d'amélioration à chaque processus, un à la fois. L'hypothèse est que si chaque partie fonctionne mieux, l'ensemble devrait également fonctionner mieux.

L'Organisation de la chaîne de valeur : Lean est une manière différente d'organiser les opérations afin de maximiser le flux de valeur vers les clients en établissant le juste-à-temps tout au long de la chaîne d'approvisionnement, ce qui nécessite Kaizen - une amélioration continue de la part des travailleurs eux-mêmes afin de minimiser les déchets.

Une Stratégie commerciale : Le Lean est un changement de vision du monde sur la façon de regarder la compétitivité, à partir des relations avec les clients, avec les employés et avec les fournisseurs, basé sur une approche de développement basée sur les problèmes de chaque personne et une façon radicalement différente de penser les affaires.

L'aspect commun à ces trois perspectives est qu'ils conviennent tous que le « Lean » est une forme de gestion « *Gemba* » (*Gemba* signifie le lieu de travail, le lieu réel, où les choses se passent et où la valeur est créée/joutée). Le Lean est clairement différent de la gestion traditionnelle car il suppose que l'on ne peut gérer de manière significative que de se tenir là où la valeur est ajoutée et en recherchant une meilleure façon, à travers l'amélioration étape par étape (Kaizen)<sup>19</sup>.

## 3/ Une chronologie du Lean :

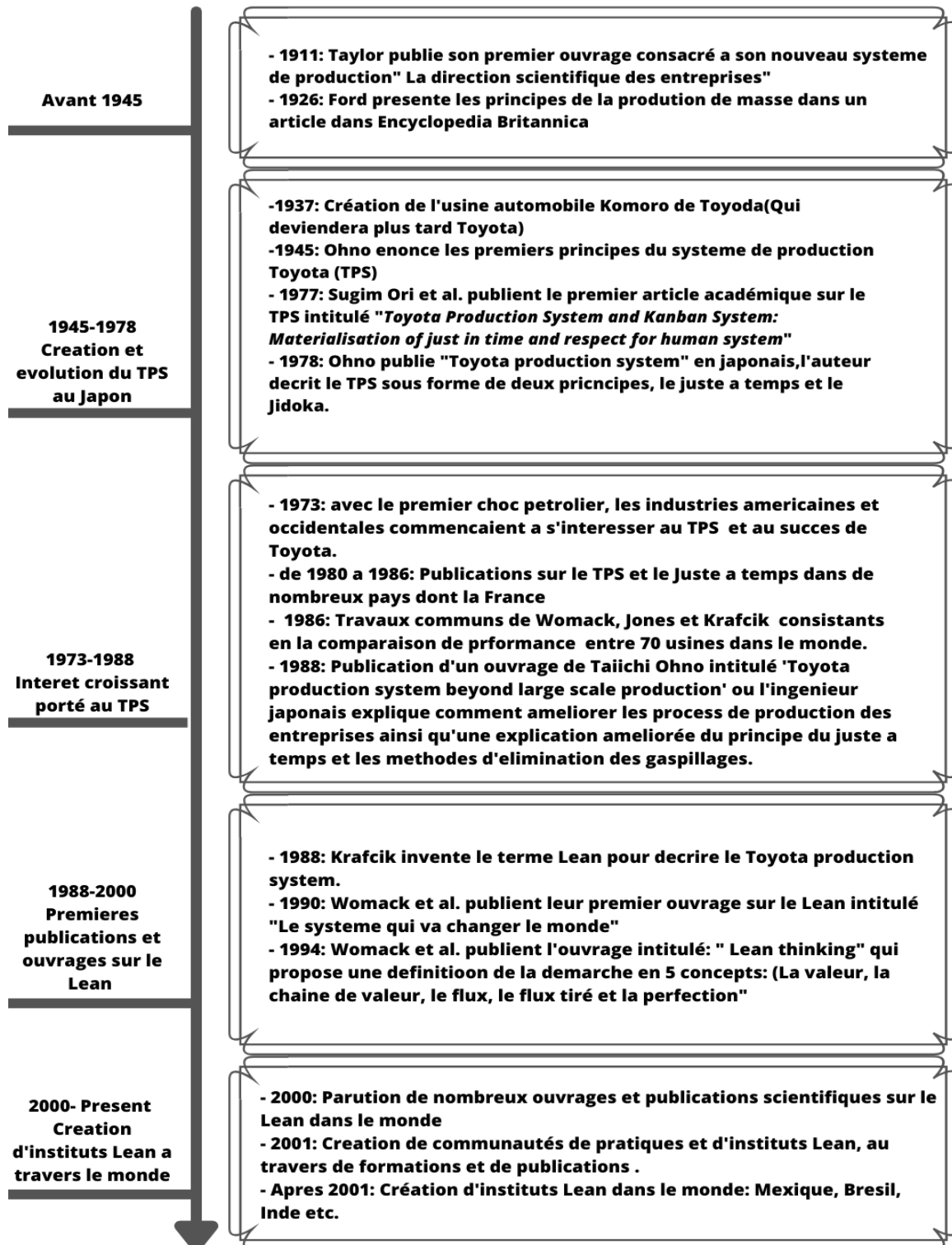
---

<sup>18</sup> Agnès Dies, Thierry Verilhac, La démarche Lean, éditions AFNOR, Paris, 2014, P 11

<sup>19</sup> Réponse de Michael Ballé sur Le forum Lean Entreprises Institute, Traduit de l'Anglais par nous-même, <https://www.lean.org/balle/DisplayObject.cfm?o=4741> , Consulté le 05 Avril 2021, a 10 :39.

Nous pouvons résumer les évènements marquant du développement de la notion de Lean à partir de la pensée toyotiste, La figure ci-dessous représente l'évolution des pensées managériales depuis le Taylorisme au états unis (management autoritaire), cela avant la seconde guerre mondiale.

**Figurel-4** : Chronologie d'évolution du Lean Management



Source : Barbara Lyonnet, Op cit, P 15

De nombreux instituts Lean sont créés à travers le monde pour démocratiser d'avantage le concept mais surtout la philosophie Lean parmi les chefs d'entreprises à travers le monde entier, les principaux instituts à ce jour sont, Le *Lean entreprise Institute* aux états unis, et l'institut Lean France.

## **Sous-section 2 : Faire du Lean c'est avant tout penser Lean**

Le facteur humain est le moyens incontournable pour la mise en place d'une telle démarche, cela exige une implication morale et s'inscrire dans une (pensée Lean), comme cité par Michael Ballé dans son ouvrage coédité « La stratégie Lean », après avoir analysé pendant 20 ans les succès et les échecs de Toyota et bon nombre d'autres entreprises qui s'inscrivent dans une démarche Lean : « *Nous avons la certitude que les entreprises Lean sont plus rentables que leurs concurrentes grâce a leur quête constante de solutions plus pérennes* »<sup>20</sup>

Ballé insiste à travers ce passage que la pensée Lean est primordiale pour la réussite de l'entreprise, car elle consiste à avoir une philosophie sur le long terme dans l'action de prendre ca décision au détriment de passer à côté de bénéfices sur le court terme.

### **1/ Le Lean, une culture d'entreprise ?**

Le Lean peut être vu comme une culture d'entreprise, mais qu'est-ce donc une culture d'entreprise ?

Nous pouvons la définir comme étant « *L'ensemble des postulats fondamentaux qu'un groupe donné s'est inventé ,a découvert ou a développé en apprenant à affronter les problèmes afférents à l'adaptation externe et à l'intégration interne ,ensemble qui a fonctionné de façon assez satisfaisante pour être considéré comme valable en tant que tel, pour être enseigné aux nouveaux membres, à qui il sera présenté comme étant la manière correcte de penser et de ressentir vi- à-vis des dits problèmes* »<sup>21</sup>

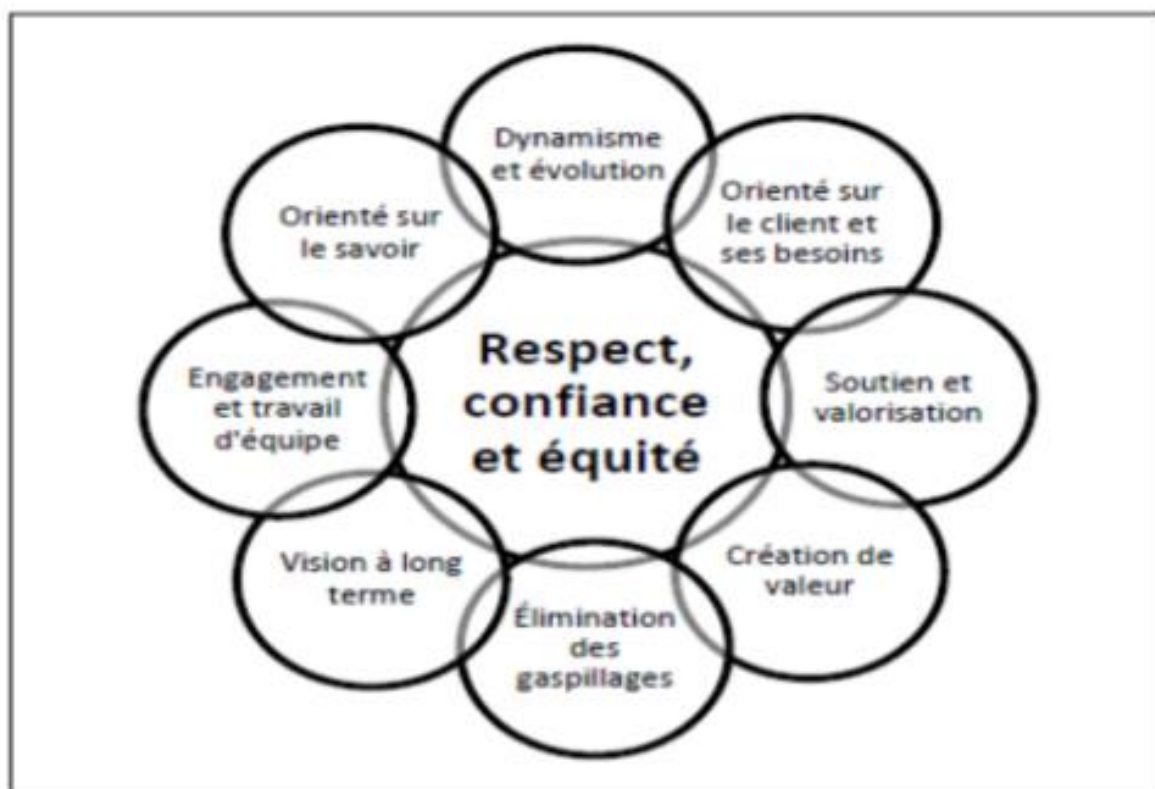
<sup>20</sup> Michael Ballé et al., Op cit, P36

<sup>21</sup> Barabel et Meier, Manageor, DUNOD, Paris 2006, P121

La définition ci-dessus a une certaine analogie avec l'apparition du Lean, les japonais ont développé un mode de pensée qui leur a permis de s'adapter aux difficultés qu'on rencontrés et qu'a rencontrer leur pays après la seconde guerre mondiale, ce mode de pensée a fonctionné de façon satisfaisant et il est devenu une culture, d'abord sociale, ensuite managériale en tant que culture d'entreprise.

La culture Lean repose essentiellement sur trois principaux fondement, la figure I-5 permet de connaître les différentes attitudes, habitudes, et manières de voir de la culture Lean.

**Figure I-5 :** Représentation des fondements de la culture Lean



Source : BEAULIEU-PARÉ, (N) : Une méthodologie pour l'implantation et le maintien du Lean dans les entreprises manufacturières québécoises, mémoire d'obtention de maîtrise en génie mécanique, L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPERIEURE, Québec, 2011, p 22.

Dans cette structure le respect, la confiance et l'équité sont au centre de la culture Lean. Elles sont les valeurs fondatrices. Bien entendu, il s'agit ici de fils conducteurs et chacune des entreprises greffe la culture Lean à leur propre culture interne.

De Plus, la culture japonaise diffère des autres cultures il est donc primordial d'adapter la culture et non de la copier<sup>22</sup>.

## 2/ Le Lean est-il une stratégie d'entreprise ?

Il est intéressant de se poser cette question puisque le Lean est un mode de pensée, pourquoi l'entreprise ne fait pas du Lean son cheval de bataille, soit, sa stratégie ?

Le *Lean entreprise Institute* s'est penché sur la question, à savoir Orest Fiume, dans un article publié dans le site du célèbre *Lean entreprise Institute*, et nous allons essayer de dégager les convictions de ce rapprochement entre le Lean et la stratégie d'entreprise.

Mais d'abord, que ce que la stratégie d'entreprise ? Il existe plusieurs définitions de la stratégie, nous allons prendre celle du célèbre auteur dans le domaine du management d'entreprise, Mickael Porter.

*« La stratégie est une combinaison d'objectifs que s'efforce d'atteindre une firme et les moyens par lesquels elle cherche à les atteindre ».*

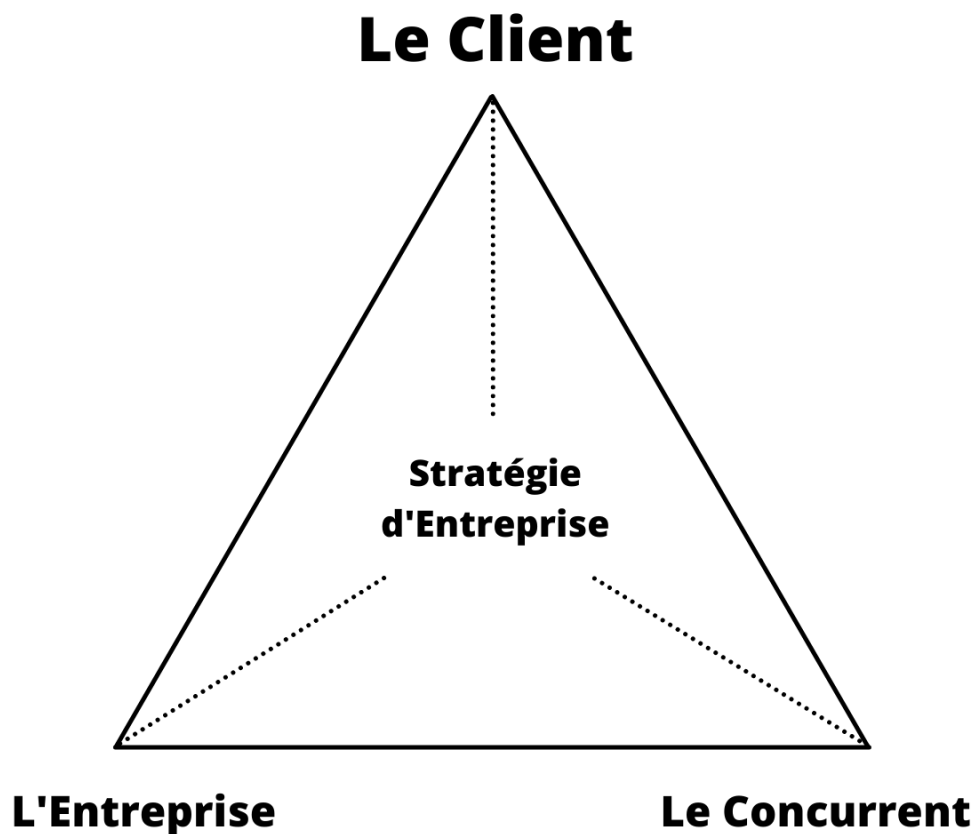
Fiume considère la stratégie comme une relation entre trois principaux acteurs, L'entreprise, le client et le concurrent, il a imaginé un triangle représentant la relation entre ces trois acteurs qu'il considère décisifs pour l'élaboration de sa stratégie d'entreprise

- L'entreprise : Le but est de se développer et prospérer grâce à une stratégie adaptée
- Le client : La stratégie doit être pensée de sorte à apporter plus de valeur aux eux du client soit, d'avantage de valeur ajoutée perçue.
- Le concurrent : Chercher perpétuellement à créer un avantage concurrentiel pour ainsi assurer sa place sur le marché et gagner une marge d'avance sur ces concurrents

---

<sup>22</sup> 1 BEAULIEU-PARÉ, (N) : Une méthodologie pour l'implantation et le maintien du Lean dans les entreprises manufacturières québécoises, mémoire d'obtention de maîtrise en génie mécanique, L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPERIEURE, Québec, 2011, p22

**Figure I-6 :** Représentation de Orest Fiume de la relation entre les trois éléments clés pour définir sa stratégie d'entreprise



Source : élaboré par nous-même d'après l'article de O. Fiume

Pour comprendre le côté « stratégique » du Lean, nous allons revenir au Japon, chez Toyota, dans les années 1950, l'entreprise était au bord de la faillite à cause de la guerre, et face à une concurrence féroce, à savoir, les « *big three*<sup>23</sup> » ( Ford, General Motors, et FCA<sup>24</sup> ) qui proposaient des modèles variés de véhicule répondant aux besoins du marché de l'époque. Toyota était alors obligée de composer avec les difficultés, d'une part avec une moindre capacité de production par rapport à ces concurrents, des capacités de stockages minimales, et une production de seulement quelques modèles de véhicules. Le management de Toyota a alors pris les choses en mains en mettant en place des systèmes visant à éliminer le travail sans valeur ajoutée pour le client, produire le strict nécessaire de la quantité à vendre

<sup>23</sup> Les trois constructeurs automobiles américains détenant 80% du marché automobile américain dans les années 1960-1980

<sup>24</sup> Fiat Chrysler Automobile, constructeur automobile Italo américain, racheté par le français PSA en 2021.

(principe du juste à temps), être plus agile en terme de gestion de production en installant des systèmes facilitant la configuration des lignes de production et ainsi diminuer les temps de latence et d'arrêt de la production.

Toyota a fait du temps un atout stratégique, en effet Taichi Ohno déclare dans les premières pages du TPS, « *Tout ce que nous faisons, c'est regarder la chronologie à partir du moment où le client nous donne une commande jusqu'au moment où nous récupérons l'argent. Et nous réduisons cette ligne de temps en supprimant les déchets sans valeur ajoutée* »<sup>25</sup>, Le constructeur automobile n'a pas seulement viser l'excellence opérationnelle interne des procédés de fabrication et de stockage, mais a fait du temps un axe de différenciation par rapport à la concurrence, via une gamme de modèles mixtes, une configuration rapide, des inventaires rapides grâce à de petits stocks, etc...

D'une autre part, l'agilité opérationnelle dans la fabrication de plusieurs modèles de produits dans une seule ligne de production, avec surtout un temps de configuration minime entre deux modèles de produits (SMED) procurera à l'entreprise des temps de latence moindre, des stocks de produits finis beaucoup moins importants que ces concurrents (ne maîtrisant pas le SMED), et donc des coûts moins élevés ce qui évitera une augmentation des prix mais permettra à l'entreprise de gagner des parts de marchés avec une gamme de produits diversifiée.

L'entreprise obtient alors un avantage concurrentiel à court terme, mais qui se transforme en un avantage stratégique vis-à-vis de ces concurrents.

En résumé, maîtriser les temps procure un avantage stratégique certain, et c'est à ce que le Lean management appelle, Selon Fiume, « *Le Lean c'est utiliser le temps comme une arme stratégique* »

### **Sous-section 3 : Basiques du Lean**

Le Lean est régi par les principes toyotismes abordés précédemment, Le Lean est entre autre, un ensemble d'outils développés à partir de pratiques fondamentales, ces dernières sont situés au cœur du Lean, il faudra connaître certaines notions avant toute démarche Lean,

---

<sup>25</sup> Préface de « Toyota production system »

comme La notion de gaspillages, de *Gemba*, de standard, d'amélioration continue, et d'autres, nous allons les citer dans ce qui suit<sup>26</sup>.

## 1/ Quelques notions principales du Lean :

### I/ Les Gaspillages (Les 3M) :

Les *Muda*, les *mura* (irrégularités et variabilité » de cadence de production ou d'approvisionnement), les *muri* (surcharges), forment les 3M qui représente la triplique des grands types de gaspillages dans le Lean, souvent appelé les 3 Démons dans la culture managériale nipponne.

Le gaspillage peut être défini comme étant une situation non créatrice de valeur pour le client<sup>27</sup>. Comme préalable à toute démarche d'élimination des gaspillages, il est important de distinguer entre les activités à valeur ajoutée et celle à non-valeur ajoutée<sup>28</sup>.

#### a/ Activités à valeur ajoutée :

Correspond à toute activité qui transforme la matière, les prestations, ou les information afin qu'elle réponde directement aux besoins et aux attentes des clients.

#### b/ Activités à non-valeur ajoutée :

Regroupe les activités que le client n'est pas prêt à payer, elles peuvent être réparties en deux catégories représenté dans le tableau ci-dessous.

**Tableau I- 3 :** Comparaison entre les activités à valeur ajoutée, et celle à non-valeur ajoutée

Activités à non-valeur ajoutée apparente	Activités à non-valeur ajoutée subie
Correspond à toute activité qui n'augmente pas la valeur du produit ou du service et qui impacte les couts, demande du temps, des ressources ou de l'espace. Ce type d'activité n'est pas nécessaire quel que soit les parties prenantes.	Correspond à toute activité qui n'augmente pas la valeur du produit ou du service et qui impacte les couts, demande du temps, des ressources ou de l'espace, qui peuvent cependant être nécessaires. Ces activités représentent une valeur ajoutée pour une partie prenante autre que le client final ou l'organisation ne dispose pas d'alternatives pour s'en passer.

<sup>26</sup> Radu Demetrescoux, La boîte à outil du Lean, 67 outils et méthodes, DUNOD, Malakoff, 2016, P13

<sup>27</sup> Womack & Jones, Système Lean, 2<sup>e</sup> édition, 2005

<sup>28</sup> Barbara Lyonnet, op cit, P 98, 99

Source : Barbara Lyonnet, Op cit, P98.

Selon Taiichi Ohno, il existe sept types de gaspillages, auxquelles un huitième a été ajouté par Jeffrey Likert<sup>29</sup> qui est le gaspillage des compétences ou la créativité non exploitée (Likert, 2004).

Dans le tableau ci-dessous, les 7+1 types de gaspillages définis par Ohno et Liker,

**Tableau I- 4:** Typologie des gaspillages selon Taiichi Ohno, leur définitions et des exemples explicatifs

Type de Gaspillage	Définition	Exemple de type de gaspillage
Surproduction	Produire plus que la demande exigée par le client	Produire des pièces non commandées par le client
Temps d'attentes	Attendre inutilement	Attendre des renseignements , d'outils, d'approbation, de contrôle qualité, de reprise.
Transport et manutention inutiles	Transporter sans que le transport ait une réel utilité	Mauvaise optimisation des flux de matières
Usinage inutile ou mal fait	Fabriquer des produits qui ne correspondent pas aux caractéristiques exigées par la clientèle	Action inutilement nombreuses pour parvenir aux résultats souhaités
Stocks excédentaires	Stocker des quantités supérieurs a la quantité nécessaire pour l'étape suivante du processus de fabrication	Matières premières en cours ou produits finis en excès
Gestes inutiles	Réaliser des mouvements inutilement pour l'exécution du travail	Recherche d'outils, de pièces, d'information, Contrôle, mesure, etc...

<sup>29</sup> Professeur a l'université du Michigan, président du cabinet de consulting Liker Lean Advisors et membre dans la Toyota way academy et plusieurs autres cabinets, il a édité et coédité plusieurs ouvrages et articles sur le Lean

Production de pièces défectueuses	Fabriquer des produits défectueux ou devant être rectifiés	Erreur de conception, de fabrication, de contrôle, de défauts répétitifs
Créativité inexploitée	Perdre du temps, des idées, des compétences en ne prenant pas en compte les idées de ces employés	Réaliser des tâches pouvant être éliminées, manque d'implication, faible productivité.

Source : Barbara Lyonnet, Op cit, p 100

Ohno considère la surproduction comme le plus problématique de tous les types de gaspillage, puisqu'elle engendre et dissimule tous les autres types, ainsi, la surproduction crée nécessairement des stocks excédentaires et cet excédent nuit inévitablement à l'amélioration continue<sup>30</sup>.

**II/ Les 3G (Gemba, Gembutsu, Genjitsu)** : traduit respectivement (Le lieu réel), (L'objet réel), ( Le fait réel), les 3 G sont là pour inciter le manager à aller sur le lieu de création (ou destruction) de la valeur, en d'autre terme être constamment sur le terrain.

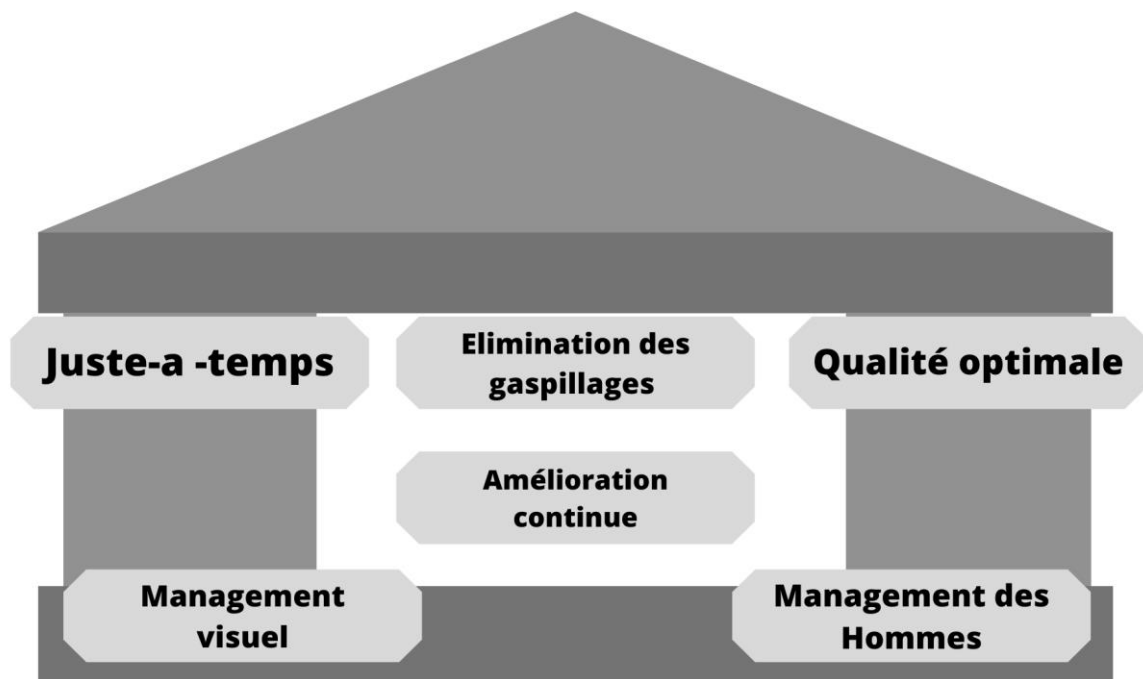
**III/ Le standard** : C'est la capitalisation des meilleures pratiques du moment, il est élaboré par les opérationnels, il aide à stabiliser les processus et est évolutif dans le temps dans le cadre d'améliorations permanentes

**IV/ Le Kaizen** : traduit littéralement Kai→ Qui signifie changement, Zen→ Qui signifie Bon, soit, le bon changement ou l'amélioration continue, c'est l'outil qui permet de viser la perfection et d'avancer vers elle pas à pas, de manière structurée et collective.

Ces notions font guise de fondations au « temple Lean », ce sont des notions indispensables pour un premier pas vers une démarche Lean et qui peuvent se résumer sous le terme de **stabilité**

**Figure I-7** : Représentation simplifiée du « temple Lean », représentant les concepts de base d'une démarche Lean,

<sup>30</sup> Barbara Lyonnet, Op cit, P 99



Source : Barbara Lyonnet, Lean Management, Méthodes et exercices, Dunod, Paris, 2015, P 18

## 2/ Lean management ou Lean manufacturing?

Une mise au point est nécessaire vis-à-vis de ces deux suffixes du mot Lean.

Commençons par définir le Lean manufacturing : c'est le fait de pratiquer du Lean dans un périmètre qui se limite aux activités de réalisation du produit ou du service. Le rôle est attribué aux employés issus dans la chaîne de production est actif est dynamique.

Le Lean management : c'est une démarche globale de gestion de l'entreprise qui invite tous les acteurs et l'environnement interne et externe à mener une réflexion, à réagir et s'adapter pour rester compétitifs.

Notons que la principale finalité d'un processus Lean est de satisfaire les besoins des clients pendant toutes les étapes du management de l'entreprise en utilisant les ressources juste nécessaires<sup>31</sup>

La suppression des non valeurs ajoutées s'organisent sur l'ensemble du système de management de l'entreprise.

<sup>31</sup> Agnes dies, thierry verilhac, op cit, P17

Nous pouvons alors dire que le Lean management et le Lean manufacturing sont indissociables (comme des frères siamois), et que le Lean manufacturing ne peut être performant et durable s'il n'est pas guidé par le Lean management. Le Lean management ne construit pas de Lean opérationnel sans le Lean manufacturing<sup>32</sup>

## **Section 03 : Les outils du Lean management**

### **Sous-section 01 : Bref aperçu sur les outils pratiques**

Le Lean met à disposition un certain nombre d'outils pour s'améliorer et aller vers la perfection, néanmoins, comme le TPS le suggères, une bonne base est requise pour mettre en œuvre les outils Lean<sup>33</sup>, à savoir ;

- Un outil seul ne peut garantir la performance de l'ensemble du système, mais doit être intégré dans la roue de D'Edward Deming (Plan, Do, check, act) plus connue par les acronymes PDCA, ainsi qu'un style de management par objectifs.
- Assurer la compétence des collaborateurs vis-à-vis les outils mis en œuvre
- Les outils Lean ont la particularité de posséder plusieurs formes au sein de différentes entreprises, cela dépend des besoins de ces dernières qui leur permettent de l'adapter à leurs besoins spécifiques.
- Un système d'information performant est primordial pour la mise en œuvre correcte des outils Lean, et donc profité pleinement des avantages qu'ils offrent, notamment un pas additionnel vers l'excellence opérationnelle et organisationnelle.

Nous pouvons citer comme liste non exhaustive, les principaux outils Lean utilisés et qui mettent clairement en évidence les principes fondateurs du Lean management<sup>34</sup> :

#### **1- La Value Stream-Mapping :**

---

<sup>32</sup> Ibid

<sup>33</sup> Ibid

<sup>34</sup> Radu Demetrescoux, op cit, PP

La VSM est l'outil de diagnostic privilégié les risques l'objectif principal est la réduction du Lean time<sup>35</sup>, elle est représenté sous forme de carte représentant les flux de valeur pour un produit ou une famille de produits, de matière première jusqu'au produit fini.

## 2- Les 5S :

Les 5 S correspondent à 5 mots japonais ouvrant être traduits vers la langue France par l'acronyme ORDRE qui signifie (Oter l'inutile, Ranger, Décasser pour Détecter les anomalies, Rendre évident, Enraciner les bonnes pratiques). Son application aboutit à une organisation de l'espace de travail que les opérateurs s'approprient à un climat de rigueur propice à l'atteinte et à l'amélioration continue des résultats.

## 3- Le SMED « Single Digt Minute Exchange »

Le SMED est l'outil qui permet de réduire de façon drastique le temps de changement de série entre un modèle et un autre. Pendant que la machine est arrêtée et reconfigurée pour fabriquer un autre modèle, elle ne produit pas, Plus ce temps d'arrêt est long et plus la taille de la série est importante et les lots espacés, donc des niveaux de stocks élevés. Ces arrêts prolongés et répétés de la machine entraînent une baisse drastique du rendement du matériel de production, et donc des conséquences économiques négatives notables.

## 4- La TPM (Total Productivity Maintenance) :

Plus adaptée aux industries dites de processus, par exemple l'industrie agroalimentaire, la chimie ou la métallurgie), qui sont caractérisés par des équipements lourds et chers et leur fonctionnement dans de bonnes conditions est déterminant pour la rentabilité de fabrication. La Total Productive maintenance est une discipline qui a pour objectif l'amélioration de la fiabilité des équipements par une meilleure utilisation des ressources de la maintenance et de la production.

## 5- Le Kanban :

---

<sup>35</sup> Le temps s'écoulant depuis le début d'un processus et sa fin, par exemple le temps que prend le produit dans un processus de fabrication pour être entièrement usiné

Le mot est d'origine japonaise, signifiant « étiquette », est un support d'information qui accompagne les produits entre un fournisseur et un consommateur, à l'intérieur comme à l'extérieur de l'entreprise, c'est un système de pilotage visuel de la fabrication ou la circulation des produits, il est l'emblème du principe du juste à temps, nous allons revenir en détail sur la méthodologie Kanban dans le chapitre second.

#### 6- L'Andon :

C'est un panneau d'affichage lumineux indiquant l'état de fonctionnement des postes de travail, c'est un système de signalisation des anomalies en production. L'objectif immédiat est de faire intervenir le plus rapidement possible la maîtrise ou le personnel support pour apporter un remède pour éviter tout arrêt de production, l'objectif final est d'éradiquer le problème en éliminant les causes racine.

#### 7- Le Poka Yoke :

« *Baka -yoke* » a l'origine, développé par Shigeo Shingo de Toyota, signifiant « Anti erreur », représente le plus souvent un dispositif mécanique qui empêche l'erreur de se produire, et pour obtenir ainsi le zéro défaut, l'objectif est d'obtenir la qualité à la source en évitant les erreurs, il est cependant non fiable à 100% et doit être associé à d'autres dispositifs.

#### 8- Le travail Standardisé :

Représente un outil qui détaille le temps nécessaire de chaque opération, pour l'homme et la machine, y compris le temps de déplacement entre les machines.

L'objectif est de permettre d'optimiser la charge d'au moins une personne, sur un ou plusieurs machines durant un cycle de travail, idéalement égale au takt time<sup>36</sup>, il sert aussi de point de départ à l'amélioration.

#### 9- Le Management Visuel:

---

<sup>36</sup> Le temps que met un client pour consommer un produit, représente le rythme de vente de l'entreprise.

C'est un outil présent dans toutes les composantes du Lean Management. Il sert à comprendre l'entreprise, son organisation, ses performances, ses règles, au moyen d'images, schémas, graphiques, en privilégiant les visuels aux textes.

La communication visuelle est au service de l'action, elle permet d'éviter les ambiguïtés de gagner du temps et de rendre les dérives évidentes.

#### 10- Le Heijunka :

Ou boîte de nivèlement, permet de transférer à la production une demande régulière en qualité globale, mais aussi dans un mix produit qui est régulièrement reparti dans le temps. Cela permet d'optimiser les ressources en évitant les brusques variations de la demande, en d'autres termes, il s'agit de réguler à la fois, les besoins en main d'œuvre, en machines et en matière. L'objectif est de limiter les stocks de produits finis, générer un besoins plus régulier sur les postes en amont.

Il est à noter que les outils et méthodes s'inscrivant dans une démarche Lean ne peuvent être évoqués d'une manière exhaustive car il s'agit de l'ensemble des pratique et méthodes techniques et managériales visant à réduire les gaspillages, améliorer la productivité, et/ou faciliter le travail.

Nous pouvons représenter la démarche Lean d'une manière holistique via la figure ci-dessous, qui représente un model modernisé du Lean management (voir figure ci-après)

#### 11- **Le Diagramme d'Ishikawa** :

Le diagramme d'Ishikawa est un outils graphique aidant au déploiement de la recherche des causes de dysfonctionnement, cette outil a été développée initialement pour la gestion de la qualité par Kaoru Ishikawa, un ingénieur chimiste Japonais<sup>37</sup>.

---

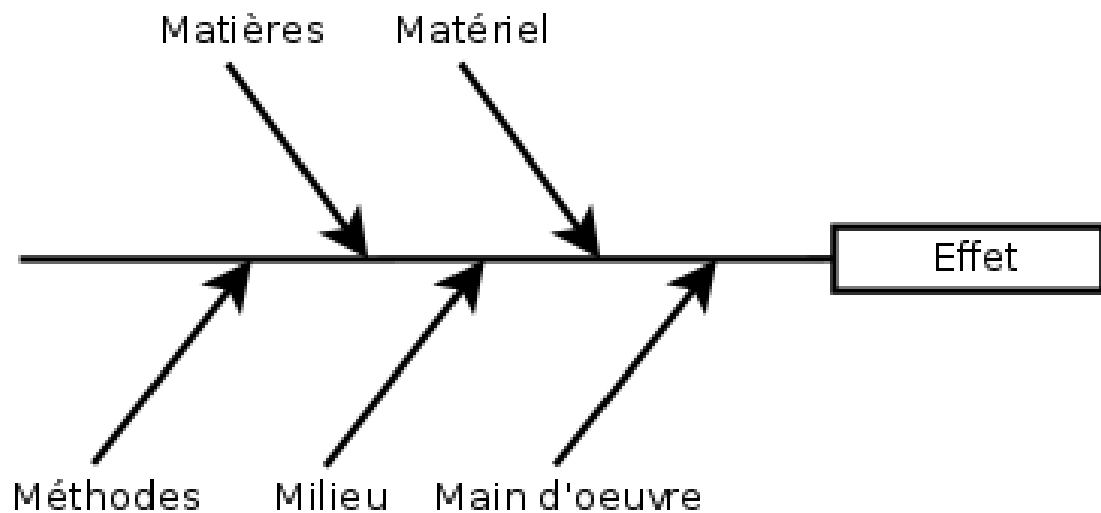
<sup>37</sup> Barbara Lyonnet, Op cit, P 58, P 59.

Le diagramme d'Ishikawa repose sur la réalisation préalable d'un brainstorming, visant l'identification du plus grand nombre de causes possibles à l'effet non désiré. Ces différentes causes sont par la suite réparties en 5 catégories appelé 5M<sup>38</sup>.

- Matière : Matières premières
- Matériel : équipements et machines
- Méthode : mode opératoire et recherche et développement
- Main d'œuvre : ressources humaines
- Milieu : environnement, positionnement, contexte

Chaque « M » représente une branche du diagramme. La mise en évidence de ces causes permet d'analyser le problème et de rechercher les solutions adaptées.

**Figure I- 8** : Diagramme d'Ishikawa, dit aussi « diagramme en arêtes de poissons »



Source: Matthew A. Barsalou, *Root Cause Analysis: A Step-By-Step Guide to Using the Right Tool at the Right Time*, CRC Press, 2014, p 17

## 12- Le QQOCQCP <sup>39</sup> :

<sup>38</sup> Matthew A. Barsalou, *Root Cause Analysis: A Step-By-Step Guide to Using the Right Tool at the Right Time*, CRC Press, 2014, p 17

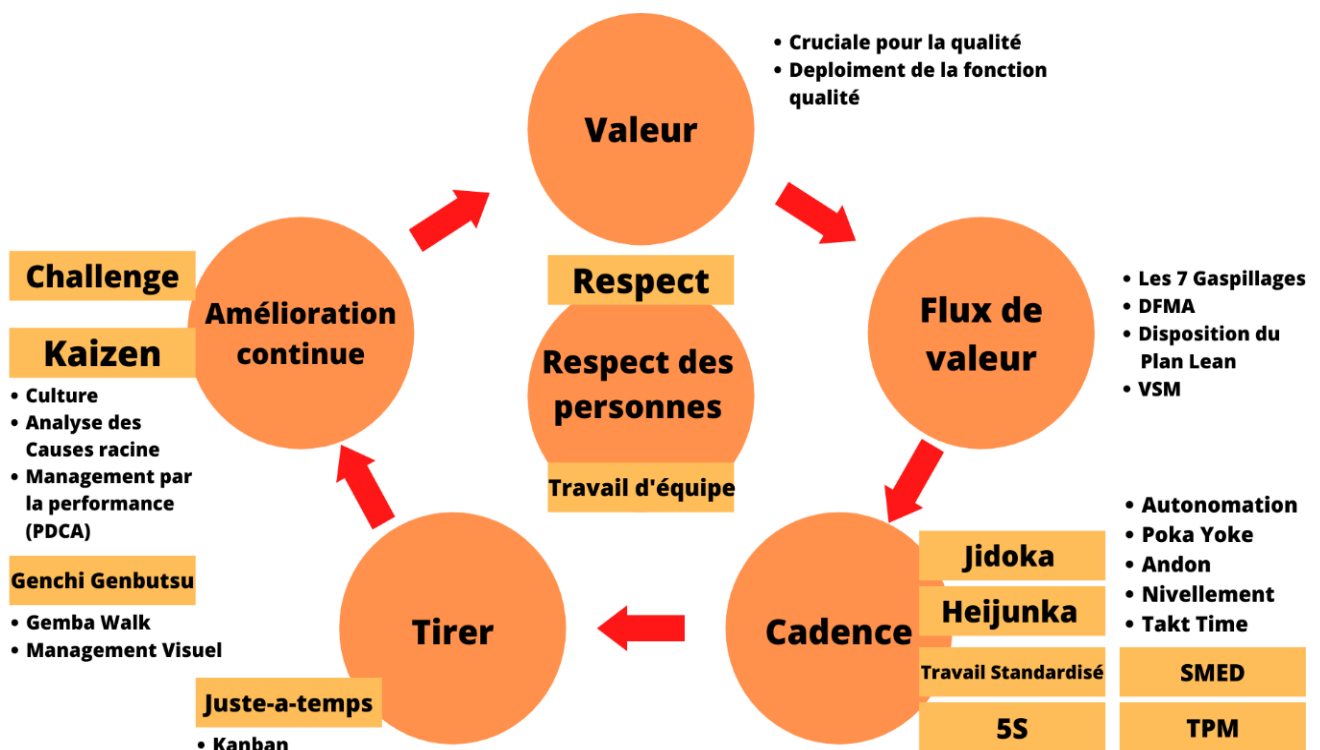
<sup>39</sup> Roger ERNOUL, *Le grand livre de la qualité*, Editions AFNOR, Cedex, 2010, P 62.

Le QQQQCP st un moyen très simple pour analyser aussi complètement que possible un sujet donné ou remettre en cause une situation, c'est une méthode bien adapté au travail en groupe. La méthode en question consiste à répondre systématiquement au questions :

- QUI est concerné, responsable, avec quel niveau de formation ou de compétence, etc...
- De Quoi s'agit-il, de quel objet, de quel action, etc ...
- OU Le lieu, la distance.
- QUAND, à quel moment, quelle fréquence.
- COMMENT réaliser ?
- POURQUOI réaliser une telle action, etc

### Sous-section 02 : Bref récapitulatif

**Figure I-9** : Modèle modernisé d'une démarche Lean management



Source : [www.wevalgo.com/fr/savoir-faire/gestion-lean/production-lean](http://www.wevalgo.com/fr/savoir-faire/gestion-lean/production-lean), consulté le 23 Avril 2021, à 15h 22 mn

### Section 04 : L'après Lean et la 4eme révolution industrielle

Le monde actuel est en perpétuelle transformation, le monde des startups ultra connectés et agiles et les grandes industries aux structures démesurées sont désormais face à face, à cause de leur rigidité structurelle, il est difficile à ces dernières de s'adapter rapidement face aux exigences urgentes du monde actuel, comment est ce que ces entreprises font pour être plus agiles malgré elles.

Des auteurs se sont penchés sur la question récemment, en l'occurrence, Michael Valentin, un directeur d'un cabinet français de consulting spécialisé en excellence opérationnelle, à travers son ouvrage intitulé hyper-manufacturing ; l'après Lean, paru en juin 2020, a abordé la question en proposant un model mixte combinant à la fois, l'efficacité du Lean manufacturing, la robustesse et les fondamentaux de la structure industrielle, le tout en intégrant la puissance du digital. A travers les deux sous sections suivantes, un bref aperçu de ce qui a été évoqué dans son ouvrage.

### **Sous-section 1** : L'importance de passer à l'hyper manufacturing (l'après Lean)

Le model Toyotiste n'a plus à prouver son efficacité, la production sans gaspillage qui fait partie des piliers du Lean manufacturing est devenue la référence de l'organisation industrielle jusque-là à travers le globe, Le tout chapoté par un management participatif et responsabilisant ou chacun est invité à contribuer aux prises de décisions. Mais Le Lean manufacturing marque l'aboutissement de la 3<sup>e</sup> révolution industrielle.

Le besoin d'aller plus loin que le Lean commence désormais à devenir une nécessité, La généralisation du digital qui affecte l'ensemble de l'économie met les anciennes pratiques (Lean ou pas) à rude épreuve.

Les crises récentes créent de fortes tensions commerciales entre États-Unis, Chine et Europe. Cela alerte sur l'urgence d'une mutation vers une nouvelle forme d'industrie plus verte, plus connectée et plus agile. Le passage du Lean à l'hyper-manufacturing répond à cinq objectifs majeurs : l'empathie, la vitesse exponentielle, la frugalité<sup>40</sup>, flexibilité et traçabilité.<sup>41</sup> Nous détaillerons ces objectifs dans la seconde section.

---

<sup>40</sup> mode de vie consistant à mettre de l'argent de côté pour ensuite travailler moins et vivre mieux, quitte à gagner moins

<sup>41</sup> Adapté de [www.dygest.co/michael-valentin/hyper-manufacturing](http://www.dygest.co/michael-valentin/hyper-manufacturing), consulté le 9 Avril 2021, a 12 :00

**Sous-section 2** : Les objectifs majeurs de la 4<sup>e</sup> révolution industrielle**I/ L'empathie :**

Le Lean management inclus jusqu'à alors, le service client, la disponibilité, et la valeur ajoutée, mais dans l'hyper-manufacturing, dans le cadre de la quatrième révolution industrielle, ces notions de valeur ajoutée et de service sont désormais dépassées, on parle des lors de sur mesure, l'entreprise doit pouvoir satisfaire les besoins particuliers de chacun en s'appuyant sur le digital, de façon à ce que le client soit un interlocuteur permanent avec son entreprise.

Les principales préoccupations du Lean management est d'être dans une démarche d'efficacité opérationnelle, mais l'hyper manufacturing rajoute à cela la prise en compte des conditions de travail et le bien être des salariés, De plus, la robotisation a permis à l'homme de se débarrasser des tâches pénibles et répétitives, et se concentrer davantage sur les tâches où l'innovation et la créativité sont au rendez-vous.

L'hyper-manufacturing s'inscrit dans un (management 4.0) où l'ensemble des collaborateurs peuvent effectuer les mêmes tâches novatrices et que l'idée est acceptée de la part de tout le monde, ainsi que la polyvalence qui devient alors primordiale, savoir être à la fois le technicien et le manager est plus que nécessaire pour le bon fonctionnement de l'organisation à l'ère de la quatrième révolution industrielle.

**II/ Frugalité, une mode et une obligation :**

Il s'agit de l'ensemble des pratiques visant à faire plus avec moins, notamment, réduire les gaspillages de matières premières, moins de mouvements inutiles, moins de déchets, mais le tout ne suffit plus car les entreprises sont désormais contraintes à être éco responsable ; Encourager le développement durable, le recyclage, et l'économie circulaire.

S'inscrire dans une telle démarche aura un double intérêt à l'entreprise comme aux salariés, sans oublier l'environnement de travail qui devient de plus en plus sobre, Claire, simple et silencieux, le tout pour effacer des pensées l'image de l'ancienne usine bruyante et désordonnée, mais plutôt dans un environnement paisible où le high-tech prime et où il fait bon de vivre et travailler.

### Schneider Electric, un exemple à suivre dans le virage de l'hyper manufacturing :

Le géant français est aujourd'hui une icône parmi quelques autres grands groupes en terme de Lean management, en commençant par se fixer l'objectif de l'excellence environnementale. Après un premier travail sur les bâtiments qui a permis de faire des économies, une réflexion en profondeur sur les processus a apporté un gain sur la facture énergétique ; cette réflexion est ensuite devenue systématique : à chaque renouvellement d'installation, ils raisonnent en termes d'économie circulaire.

Tout cela s'accompagne de décloisonnement, de pédagogie, de formations, de communication... ils avancent en même temps sur la généralisation du digital avec la recherche d'accélération de la gestion des données (augmenter la vitesse de prise de décision) et sur la volonté d'un plan zéro carbone.

L'hyper-manufacturing propose une vision élargie de la frugalité du Lean, ajoutant à la chasse au gaspillage, une logique écoresponsable, intégrant la conscience de la rareté des ressources et cultivant une certaine idée de sobriété et d'esthétique au service des salariés et de l'environnement.

### **iii/ Faire preuve d'une traçabilité a tous les niveaux :**

Le monde fait face depuis maintenant des dizaine d'années au phénomène de la globalisation, nous retrouvons désormais dans pratiquement tous les pays du monde les mêmes produits, les mêmes grandes multinationales, la délocalisation des industries dans les pays émergents à créer le problème du manque de traçabilité des produits, par exemple la production de cacao en Afrique se fait avec de la main d'œuvre bon marché ou des enfants ne dépassant pas les 10 années d'Age travaillent dure pour une rémunération négligeable, le même cas dans l'industrie du luxe, ou l'éthique laisse à désirer, des animaux sont abattus froidement pour en faire du cuire vendu au prix fort par les grandes maisons du textile de luxe.

La technologie offre désormais la possibilité de suivre pas à pas les étapes de fabrication d'un produit depuis l'extraction de la matière première jusqu'au client final, les entreprises doivent désormais dans le cadre de l'après Lean être plus transparente vis-à-vis du client et du salarié, sous peine de perdre la confiance de son environnement et donc ça raison d'être.

#### **IV/ La vitesse de développement exponentiel du monde :**

Les progrès du numérique ont permis l'émergence de nouvelles firmes comme Microsoft ou Apple, L'hyper manufacturing propose un fonctionnement hybride entre l'usine classique qui permet la fabrication sure et durable, et modèle de type startup, beaucoup plus agile et réactif, notamment via la mise en place de logiciel unique capable de tout regrouper sur un réseau général, le but est de gagner du temps d'analyser et de réactivité afin d'optimiser la prise de décision et gagner en terme de flexibilité et capacité d'adaptation dans un monde en constante mouvance.

Les outils numériques offrent la possibilité de s'offrir une excellente organisation en l'occurrence, par leur capacité à fournir l'information en temps réel, ce qui est primordiale au bon fonctionnement de l'organisation, cela n'est pas prêt de s'arrêter avec le développement de l'intelligence artificielle, le but est de s'améliorer et essayer d'attendre l'excellence.

#### **V/ La flexibilité, cheval de bataille de la quatrième révolution industrielle :**

Le flexibilité est déjà partie intégrante de la pensée Lean, mais actuellement, le monde vas tellement vite qu'il est vital de suivre le rythme, être flexible, c'est avant tout de la stratégie, via un management agile et ouvert sur l'environnement, développer un produit aujourd'hui seul prend un temps considérable, mais en alliant ces forces avec celles d'un autre, le développement du produit se fera plus facilement et plus rapidement, Le manager doit savoir externaliser et profiter de la densité des réseaux professionnels qui l'entourent, en d'autre terme savoir tirer son épingle du jeu.

Ces pratiques sont déjà courantes dans le monde, notamment au sein de la *Silicon Valley*, avec le géant Google, qui fait produire ses applications par ses (voisins de rue), mais aussi en Chine, dans la vallée de *Shenzhen*, ou les entreprises innovent et font produire leurs produits grâce à des partenariats opportunistes avec des industriels locaux, pour éviter la lourdeur du domaine industriel.

#### **Sous-section 3 : Pour conclure**

Pour finir, La quatrième révolution industrielle présente l'avantage de s'appuyer sur les principes efficaces du Lean déjà connus, il remet en évidence les bonnes pratiques du Lean, et

y apporte surtout les nouvelles technologies du 21<sup>e</sup> siècle, le tout dans le but d'augmenter encore et encore les performances et les résultats, avec le respect de l'environnement et la réduction de l'empreinte carbone, une meilleure relation client transparente et directe, et le respects des principes sociaux via une meilleure éthique.

## **Conclusion du chapitre premier**

Le chapitre premier a permis de prendre connaissance de certaines notions et informations permettant de faire le lien entre les différentes variables de l'étude empirique menée en chapitre troisième, les principaux points à retenir sont :

- Le japon est le pays où la pensée toyotiste est née, basé sur l'optimisation des ressources et l'élimination des gaspillages, la géographie et les circonstances politiques ont obligé le japon à développer un tel mode de pensée
- L'entreprise Toyota a été la pionnière en terme d'optimisation des ressources utilisées et d'élimination des gaspillages, en développant un système révolutionnaire qui est le modèle Toyota grâce à son ingénieur Taïchi Ohno, qui sera mis en œuvre par la suite via le Toyota production system
- Le Lean est une démarche de management d'entreprise s'inspirant du TPS qui vise à améliorer la performance globale de l'entreprise à travers une simplification de l'organisation, des processus internes de l'entreprise, l'amélioration continue et permet de gagner en agilité et souplesse organisationnelle
- Le Lean peut être considéré comme une stratégie d'entreprise via la création d'un avantage concurrentiel en jouant sur l'optimisation des coûts totaux, et donc des prix.
- Le Lean management est appliqué à l'ensemble des fonctions de l'entreprise, en production via le *Lean manufacturing*, dans la fonction logistique via Le Lean Logistique ou *Lean Logistics*, dans les bureaux en tant que *Lean office*, etc...
- Le Lean management repose sur deux principaux piliers, à savoir le *Jidoka* (harmonisation de la production) et le Juste à temps (en production à flux tiré)
- Il existe de nombreux outils s'inscrivant dans une démarche Lean.
- La satisfaction client est au cœur de la démarche Lean.

Le chapitre second abordera en détails certains aspects pratiques de la démarche Lean que nous utiliserons en partie pratique.

## **Chapitre second**

**Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise**

## **Introduction :**

Le chapitre premier nous a permis de connaître les origines, l'évolution, la méthodologie, et le futur du Lean management.

A travers ce second chapitre, nous allons mettre la lumière sur le management et le pilotage via le système d'indicateurs de performance, sa mise en place, et sa pertinence comme préalable à la démarche Lean.

Par la suite, Nous allons aborder la relation qui existe entre le Lean management et le niveau de productivité et de performance productive d'entreprise, et cela dans l'activité de production (Lean manufacturing), et l'activité logistique (*Lean logistics*), nous allons essayer de répondre à la question, Comment le Lean peut être un levier d'optimisation de la productivité et par quels indicateurs la mesure-t-on ?

Nous allons de plus mettre en avant l'un des deux piliers du Lean management qui est le principe de la production au juste à temps, la méthodologie kanban sera abordé en détails pour mettre en évidence l'importance du Kanban dans l'amélioration du niveau de productivité.

Par la suite, nous allons présenter les deux aspects cruciaux vis-à-vis de la performance productive et logistique de l'entreprise, il s'agit des gaspillages (*Muda*) sous forme de **temps d'exécution** de tâches, ainsi que les **mouvements sans valeurs** ajoutée qu'il faudra diminuer au maximum. Nous nous attarderons davantage sur ces deux aspects dans l'activité logistique de l'entreprise.

## **Section 01 : Le Lean comme levier d'optimisation productive**

Avant d'évoquer la notion de Lean, il est primordial de connaître le sens de certaines notions, de productivité, d'efficient, et de valeur ajoutée la sous-section 01 y est consacrée.

**Sous-section 1 :** la performance, la productivité, et la valeur ajoutée, quelles différences ?

**1/ Définition de la productivité :**

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

La productivité est le rapport entre la quantité de produits fabriqués et l'ensemble des facteurs de production utilisés (productivité globale), ou l'un des facteurs (productivité partielle), on obtient alors un ration neutre en sens qui ne donne aucunement un indice si la productivité est bonne ou mauvaise, mais doit être mesuré durant une certaine période, et apprécier la variation de la productivité<sup>42</sup>.

### 2/ Définition de la performance :

La performance d'une entreprise est le résultat obtenus par cette dernière au sein de son environnement concurrentiel, lui permettant d'augmenter sa compétitivité, sa rentabilité, ainsi que sa capacité à influencer d'autres firmes du secteur, (renforcement de son pouvoir de négociation)<sup>43</sup>.

### 3/ Définition de la valeur ajoutée :

Elle est égale à la valeur de la production diminuée de la consommation intermédiaire, selon l'organisme de nationalité française qui porte le nom de l'Institut National de la statistique et des études économiques (INSEE). La valeur ajoutée, ou VA, est une notion économique qui permet de mesurer la valeur de la production réalisée au sein d'une entreprise.

### Sous-section 2 : Le Management et le pilotage par indicateurs de performance

Afin d'aborder l'ensemble des aspects en relation avec notre étude, qui rappelons le, met la lumière sur la contribution du Lean management sur la performance productive de l'entreprise, il est nécessaire de mettre la lumière sur le management de la production, ou traditionnellement, la gestion de la production.

L'activité de production ne peut se séparer de l'action de mesure, la production et la gestion se font évidemment pour des fins économiques. Il est primordial de mettre en place un système de mesure des différentes variables en relation avec l'activité productive, ou autres activités qu'exerce l'entreprise.

---

<sup>42</sup> Mario Godard, productivité, efficacité et valeur ajoutée, Presse internationale Polytechnique, Québec, Canada, 2010. P 2.

<sup>43</sup> Olivier MERIER, Dico du Manager, 500 clés pour comprendre et agir, 3<sup>e</sup> Edition DUNOD, Paris, 2009, P 115(dictionnaire)

## 1/ Qu'est-ce qu'un indicateur de performance ?

Il existe une définition admise par tous concernant la notion d'indicateur de performance : qui stipule ; « *Un indicateur de performance est une donnée quantifiée, qui mesure l'efficacité de tout ou partie d'un processus ou d'un system par rapport à une norme, un plan ou un objectif qui aura été déterminé et accepté, dans le cadre d'une stratégie d'ensemble* »<sup>44</sup>

- La définition ci-dessus laisse entendre qu'il est nécessaire de quantifier les phénomènes qui se passent en entreprise, or tous les phénomènes ne sont pas ou difficilement quantifiables (par exemple, la motivation du personnel)
- Un indicateur mesure l'efficacité, donc l'aptitude d'un processus à générer une performance, un indicateur paraît alors indissociable d'une démarche d'amélioration continue. Les mesures doivent être pertinentes et permettent de prendre des décisions, le plus souvent d'amélioration, nous pouvons dire qu'il existe des niveaux hiérarchiques des indicateurs( les un de grande pertinence, d'autre beaucoup moins)<sup>45</sup>.
- Un indicateur a pour vocation principale de mesurer l'efficacité requise par rapport à une norme, un plan ou un objectif déterminé et accepté pour la satisfaction des clients du processus<sup>46</sup>.
- Les indicateurs de performances s'inscrivent dans le cadre d'une stratégie d'ensemble, il y a obligation qu'ils soient cohérents a tous les niveaux.

## 2/ Les Catégories d'indicateurs de performance :

Les indicateurs de performance sont divisé en deux principaux aspect, leur aspect lié au résultat, et l'aspect lié au processus<sup>47</sup>.

### a/ Les indicateurs de résultat :

Ils indiquent le résultat auquel on peut parvenir, par exemple, la quantité produite d'un élément fabriqué par l'entreprise.

---

<sup>44</sup> Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, Gestion de production, 4<sup>e</sup> Edition, Edition d'Organisation, Paris, 2003, P 361

<sup>45</sup> Alain Courtois et Al, Op Cit, P 362

<sup>46</sup> Ibid, P 362

<sup>47</sup> Ibid, P 362

### b/ Les indicateurs de processus :

Permettent d'exprimer la manière d'obtenir un résultat, nous pouvons citer comme exemple, le nombre d'incidents survenu lors de la production d'une quantité définie de produits.

Il paraît évident que les deux sont complémentaires pour un bon système d'indicateur, complet et efficace vis-à-vis des lacunes à déceler et à traiter. L'entreprise devra alors se doter à la fois des indicateurs de résultats et d'indicateurs de processus.

### **3/ Le système d'indicateur, la qualité, et le pilotage de l'entreprise :**

Mettre un système d'indicateurs permet le pilotage de l'entreprise, un tel système est étroitement lié à la notion de qualité, il existe un certain parallélisme entre la notion de qualité et de management par indicateurs de performance.

L'organisation mondiale de normalisation ISO, propose une définition au management par la qualité qui intègre le pilotage par les indicateurs de performance, un passage bref de cette définition stipule : « *Cette norme repose sur un certain nombre de principes de management de la qualité, notamment une forte orientation client, la motivation et l'engagement de la direction, l'approche processus et l'amélioration continue* <sup>48</sup>»

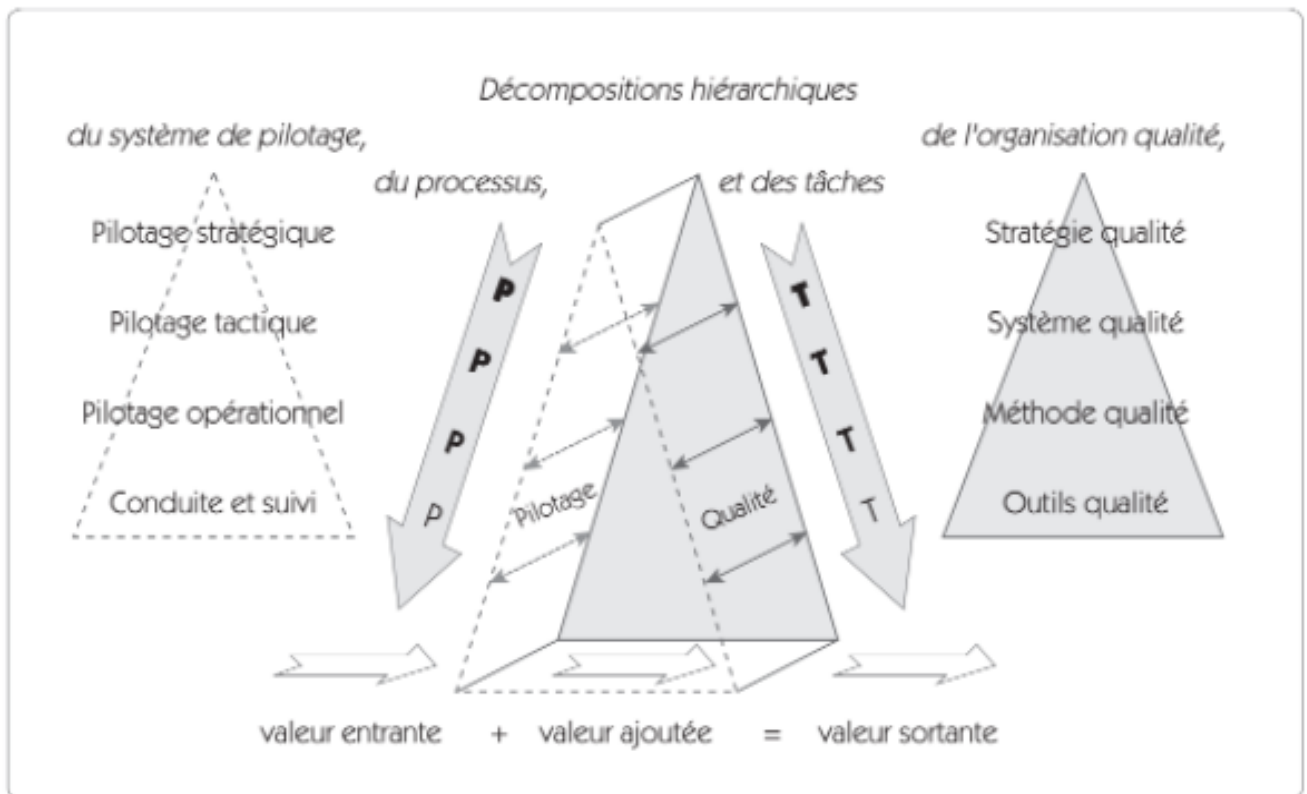
L'analyse de ce passage permet de déceler que l'amélioration continue ne peut se faire qu'à travers des indicateurs de mesure, il existe alors un fort lien entre le management par la qualité et le pilotage par les indicateurs de performance.

La figure ci-dessous nous permettra de comprendre les aspects de cette analogie qui existe entre les deux ;

**Figure II-1 : Parallélisme entre l'organisation hiérarchique du pilotage et celle de la qualité.**

---

<sup>48</sup> <https://www.iso.org/fr/iso-9001-quality-management.html>, ( Site Web officiel de l'ISO), Consulté le 18 Avril 2021, à 13h 25



Source : Alain Courtois et Al, Op Cit, P 364.

Faire une analogie entre l'approche qualité et le management par les indicateurs de performance est crucial, car prendre en considération la qualité signifie déceler les aspects importants de la satisfaction du client. La mise en place d'un système d'indicateurs de performance permettra d'établir des indicateurs très pertinents concernant la qualité et la satisfaction du client, on les appelle les CTQ (*Critical to quality, littéralement ; Critiques pour la qualité*)<sup>49</sup>.

Il existe plusieurs niveaux de pilotage, à savoir, le pilotage stratégique (représente le niveau suprême), le pilotage opérationnel (prise de décision au niveau intermédiaires de l'entreprise « *middle management* », et le pilotage tactique (au plus bas niveau de la hiérarchie, et concerne le plus souvent les opérateurs sur le terrain)

#### **4/ La cohérence du système d'indicateurs :**


Un système d'indicateurs de performance devra être cohérent, ce qui veut dire qu'il n'existe pas de chevauchement entre les indicateurs mais une complémentarité, Nous pouvons croiser

<sup>49</sup> Ibid, P 364

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

les données permettant de cerner la pertinence du système d'indicateurs mis en place, via un tableau, en guise d'exemple de mise en place d'indicateurs et leur pertinence, en voici son contenu ;

**Tableau II-1 :** Tableau de cohérence des indicateurs



Objectifs stratégiques	Processus	Production		Approvisionnement	
	Indicateurs	Taux de fiabilité	Capabilité des processus	Taux de service	
	Plan d'action	Mise en place d'une démarche TPM	Mise en place d'une démarche MSP	Plan d'amélioration de la <i>Supply Chain</i>	Réduction du nombre de fournisseurs
OS1		1	1	9	6
OS2		3	9	3	3
...					
OSx		9	3	1	1
Importance		13	13	13	10

Source : Alain Courtois et AL, Op Cit, P 368.

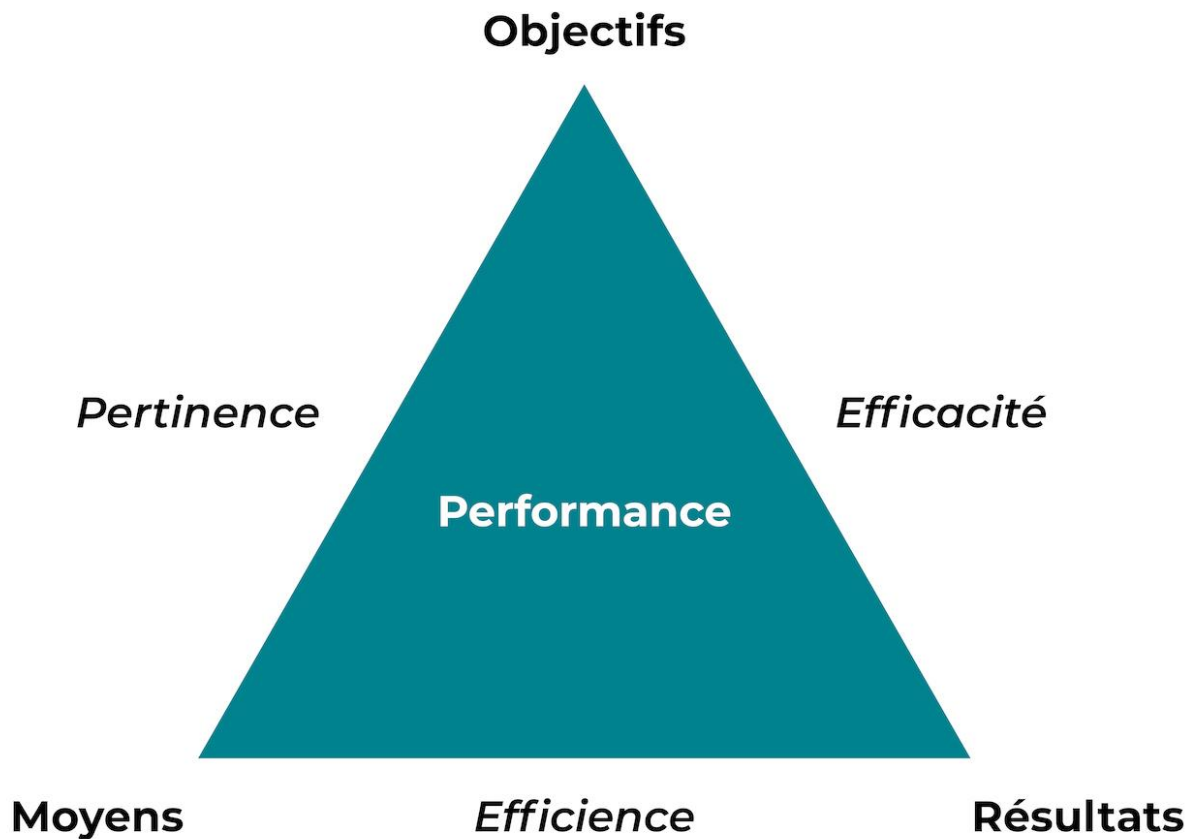
### Commentaire :

Le tableau présente la cohérence des indicateurs mis en place dans deux processus, la production et l'approvisionnement, en fonction des objectifs stratégiques fixés par l'entreprise, les indicateurs choisis sont ; Le taux de fiabilité de la démarche (total productive management), la capacité des processus concernant la démarche MSP (la maîtrise statistique des procédés), pour le processus d'approvisionnement, le taux de service est pris en considération (indicateur utilisé dans la discipline du marketing, pour mesurer le choix offert

au consommateurs dans le point de vente. Et cela dans le cadre d'un plan d'amélioration de la *Supply Chain*, et de la réduction du nombre de fournisseurs.

La partie supérieure du tableau nous donne une idée sur le niveau de cohérence des indicateurs et leur pertinence à travers l'ensemble du système.

**Figure II-2** : La triade de la performance ainsi que la relation entre ces trois piliers



Source : [www.pyx4.com/blog/notion-de-performance-systeme-de-management](http://www.pyx4.com/blog/notion-de-performance-systeme-de-management), Consulté le 18 Mai 2021, à 21h 25

Pour couronner le tout, il est intéressant de mettre en avant la nature de relation existante entre la triade de la performance, à savoir les objectifs fixés, les moyens déployés, et les résultats obtenus.

Ce schéma nous permet alors de déterminer si on est pertinent, efficient, ou efficace.

**5/ Caractéristiques essentielles des indicateurs de performance :**

Tout système d'indicateurs s'appuie sur deux types de cohérences :

- La cohérence horizontale ; consiste à s'assurer d'une non contradiction entre les indicateurs d'un même niveau hiérarchique.
- La Cohérence verticale signifie que les indicateurs d'un certain niveau hiérarchique doivent synthétiser les indicateurs du niveau hiérarchique inférieur, nous pouvons représenter cette cohérence par un système télescopique.

Les indicateurs doivent être<sup>50</sup> :

- Facile à la compréhension, à la mesure, et à la représentation, car ils vont être utilisés par l'ensemble des collaborateurs, comprendre leur pertinence est primordial.
- Couvrir toute l'activité de l'entreprise pour aller dans le sens de la stratégie globale de l'entreprise.
- Limiter leur nombre, et ne garder que les indicateurs les plus pertinents, cela permettra d'aider facilement à la prise de décision.
- Avoir une fréquence de mesure liée aux possibilités d'amélioration, en d'autres termes, il faut entreprendre des mesures d'amélioration entre chaque action de mesure d'un même indicateur.
- Suivre le besoin, les indicateurs peuvent être supprimés et d'autres mis en place en fonction des besoins du management.
- Suffisamment communiqués aux personnes concernées via un système d'information et communication performant.

**Nota Bene** : Il est souvent mentionné que les indicateurs de performances prennent le nom de KPI ou (*Key Performance Indicator*)

**6/ Exemples d'indicateurs de performance :**

Nous allons présenter à travers le tableau ci-dessous des exemples des deux types d'indicateurs, à savoir, des indicateurs de résultats, et des indicateurs de processus :

---

<sup>50</sup> Alain courtois et Al, Ouvrage précédemment cité (Op cit), P 371.

**Tableau II-2 :** Exemples d'indicateurs de performances pour les deux types d'indicateurs.

Types d'indicateurs	Exemple d'indicateurs
Indicateurs de processus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Le nombre de non-conformité :</b> Il s'agit de mesurer le nombre de défauts dans la production d'un lot défini de produit.</li> <li>- <b>La productivité de main d'œuvre directe :</b> Mesure la productivité directe que génère un collaborateur dans la réalisation des tâches assignées.</li> <li>- <b>Les temps opératoires :</b> Il s'agit des temps que prend une opération pour être réalisée.</li> </ul>
Indicateurs de résultats	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Le coefficient d'efficacité logistique :</b> Permet de mesurer via d'autre indicateurs de processus l'objectif logistique prédéfini par l'entreprise et le pourcentage d'atteinte de ce dernier dans la situation réelle.</li> <li>- <b>L'efficacité industrielle :</b> Mesure le degré d'atteinte de la production planifiée, en temps de production voulue et en qualité voulue.</li> <li>- <b>Les temps à valeur ajoutée<sup>51</sup> :</b> Le temps à valeur ajoutée est le temps pendant lequel le système de production transforme la matière ou enrichit l'information. Le temps à valeur ajoutée est un indicateur d'efficacité. Il est particulièrement suivi dans la cartographie de la chaîne de valeur (VSM) pour déterminer la performance d'un processus et ses marges de progrès.</li> </ul>

<sup>51</sup> christian.hohmann.free.fr, consulté le 18 Mai 2021, à 12h04.

Source : Elaboré par nous-même d'après les sources citées en bas de page

**Sous-section 3** : études menées sur la contribution des pratiques Lean a l'amélioration de la productivité en entreprise

Durant la dernière décennie, un nombre croissant d'entreprises a mis en place le système Lean. Cette approche est ainsi devenue un objectif stratégique majeur des dirigeants d'entreprises. La relation entre l'application des concepts Lean et la productivité et performance d'entreprise a fait l'objet de nombreux travaux de recherche, parmi les résultats obtenues figurent de nombreux impacts positifs<sup>52</sup>.

Les bénéfices du Lean conduisant à l'amélioration de la performance sont multiples. Ces bénéfices peuvent être classés en trois catégories : Opérationnels, administratifs et stratégiques.

D'un point de vue opérationnel, l'impact du Lean se résume à ; la réduction des stocks, la réduction des coûts de fabrication et l'augmentation de la productivité. Ainsi, une étude menée sur 40 entreprises a mis en évidence une augmentation moyenne de la productivité de 50% et une réduction moyenne de stocks de 80%( étude menée par Kilpatrick en 2003). D'autres impacts opérationnels ont été rapportés tel qu'une réduction des temps de cycles, une amélioration de la rotation de stocks, une réduction de l'espace utilisé et une réduction des temps de changements de série pouvant atteindre les 70%.

Ces bénéfices ont été observés tant dans de grandes entreprises que des PME, et cela dans de nombreux secteurs d'activité<sup>53</sup>.

Nous pouvons présenter quelques études mené pour mettre en évidence La relation entre le Lean et la productivité à travers ce tableau <sup>54</sup>:

**Tableau II-3** : Résumé des études menées traitant la contribution du Lean management a l'amélioration de la performance productive en entreprise

---

<sup>52</sup> Barbara Lyonnet, Lean management, Méthodes et exercices, Dunod, 2015, P21

<sup>53</sup> Barbara Lyonnet, Op cit, P 19

<sup>54</sup> Ibid, P20

<b>Chercheurs/ Secteurs</b>	<b>Baglin et Capraro, 1999</b>	<b>Kilpatrick, 2003</b>	<b>De Treville et Antonakis, 2006</b>	<b>Demeter et Matyusz , 2010</b>
Champs d'étude	66 entreprises	40 entreprises	Revue de littérature	330 entreprises
Taille des entreprises	Petites et moyennes entreprises	Petite et Moyennes, Grandes	Non traité	159 PME et 171 grandes entreprises
Secteur d'activité	Divers (Ameublement, Chimie, métallurgie, textile)	Multiples	Production	Multiples
Méthodologie	Evaluation des gains après la mise en place d'un programme collectif centré sur le Lean, nomme PPJ (Production au plus juste)	Evaluation de Gains après la mise en place du Lean	Etude de la relation théorique entre les caractéristiques des emplois et la motivation dans la production Lean	330entreprises 'Lean' comparées à 280 entreprises 'non Lean'
Principaux impacts mis en évidence	Réduction des stocks, temps de changement de série, amélioration du rendement de la production, Des conditions de travail	Réduction des couts, temps de cycle, de l'espace utilisé, des erreurs de commande, amélioration de la qualité	Amélioration de la motivation du personnel	Améliorations de la rotation des stocks, réduction des couts de reprise.

Source : Barbara Lyonnet, Op Cit, P 19.

L'ensemble de ces études menées prouvent que la mise en place d'une démarche Lean avec la manière adéquate, c'est-à-dire, en inculquant la culture Lean a ses collaborateurs et donc « penser Lean », engendre une amélioration de la productivité et performance d'entreprise, cependant, ces études restent relativement superficielles et il serait intéressant d'approfondir cette relation.

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

A travers la sous-section suivante, nous allons démontrer que l'origine de toute baisse de productivité est le gaspillage, comment est-ce que le Lean intervient ii dans la détection et l'élimination des gaspillages.

**Sous-section 4 :** Le gaspillage, une cible du Lean et un levier de choix sur le niveau de productivité

Le plus important dans toute stratégie Lean est l'élimination complète ou partielle de toute formes de gaspillages, il faudra alors étudier le processus dans une perspective client, et cela pour mieux faire la part entre des actions qui ne génèrent pas de la valeur ajoutée vis-à-vis du client, et donc du gaspillage, et celle qui génèrent de la valeur ajoutée vis-à-vis du client.

Ainsi cela permet à l'entreprise de réaliser d'importants gains de productivité, et permettent une amélioration de la réactivité sur le marché.

Cela procurera à l'entreprise une meilleure capacité de traitement des commandes des clients, de plus en plus pressés et exigeants, donc concrètement des délais réduits pour l'entreprise, une meilleure satisfaction des besoins et une optimisation de la planification et l'exécution de la production.<sup>55</sup>

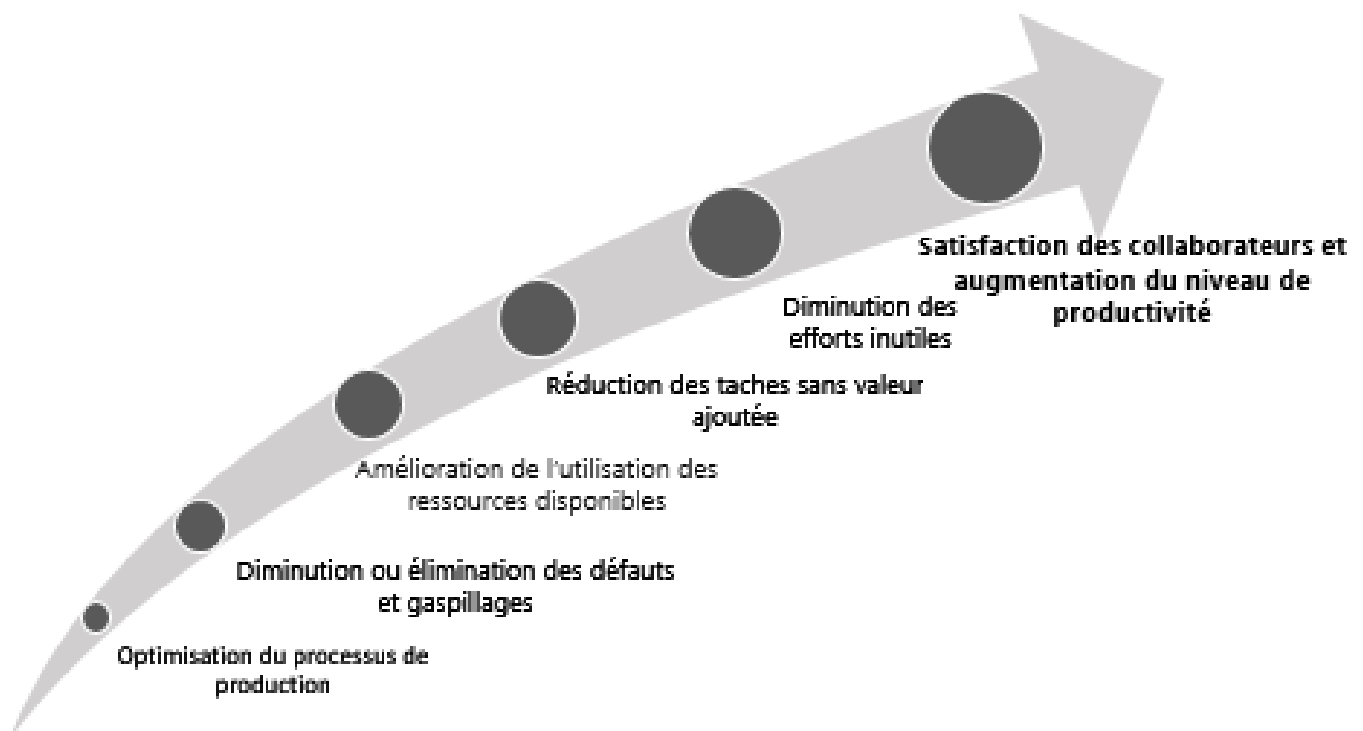
La stratégie Lean aura alors comme principales finalité et cercle vertueux ce qui suit :

**L'optimisation du processus de production** permet sont **assainissement des defaults et gaspillages**, ainsi que **l'amélioration de l'utilisation des espaces et des ressources** matérielles et humaines. Les gains réalisés en espace permettent la réorganisation du processus, de sorte à **optimiser l'implantation des activités, réduire les taches sans valeur ajoutée**, une meilleure utilisation des équipements et la réduction des stocks, qui aboutit à une **réduction des coûts liées à la main d'œuvre**, mais aussi une **meilleure satisfaction du personnel**<sup>56</sup> ( ce qui fait mécaniquement augmenter la productivité individuelle). Nous pouvons représenter l'enchaînement des finalités de la stratégie Lean comme dans la figure qui suit ;

---

<sup>55</sup> Adapté et résumé par nos soins de : Lamia Bezzaze, « Analyse de l'impact du Lean Management sur la performance des organisations : une méta-analyse », Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention d'un master en science de gestion des organisations, Université du Québec a Chicoutimi, Québec (Canada), 2015, P 36.

<sup>56</sup> Ibid, P 37

**Figure II-3 :** Processus par le quelle le Lean management agit sur le niveau de productivité via

son principal objectif, qui est l'élimination des gaspillages au sens large

Source : élaboré par nous-même dans le but de synthétiser les informations présentées dans cette présente sous-section.

## **Section 02 : Le Juste à temps et la méthodologie Kanban, principes et pratiques**

Avant de se concentrer sur la relation entre le Lean manufacturing et la productivité d'entreprise, il est nécessaire d'aborder en détail le principe du juste à temps, dans la philosophie du *Toyota production system*, l'entreprise doit produire et rendre le produit disponible exactement au même moment ou le client en a besoin et fait son offre d'achat, le principe du Juste à temps se traduit concrètement après un ensemble d'outils et méthodes opérationnelles visant à réguler la production et diminuer les stocks selon les variations du marché.

### **Sous-section 1 : Le Flux Poussé/Flux tiré**

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

Pour comprendre le juste à temps l'un des préalables a cela qui est la notion de flux de production, il existe deux types de flux, des « flux tirés par la demande du client », et des « flux poussés par l'entreprise vers son marché ».

La production a flux tiré est basée sur la demande réelle des clients et est préconisée par la démarche Lean. Cette stratégie réduit de ce fait les couts induits par les stocks excédentaires de produits finis. La production a flux poussé est l'opposée de la première, l'entreprise produit alors avant que le client n'exprime ça demande.

Mais malgré la préconisation du Lean à déployer une stratégie a flux tirés, les deux approches ont leur lot d'avantages et d'inconvénients.

Pratiquement, Les entreprises optent pour une stratégie Hybride, qui consiste à trouver un compromis entre le flux tiré et le flux poussé( notamment via un dispositif informatique permettant le planning des ressources et matériaux utilisés, dit MRP ou *Material requirements planning*), et ainsi permettre à l'entreprise de maitriser à la fois les couts liés au process de production et les couts de stockage, consistant à calculer la taille des lots à produire, mais cette méthode reste limitée en cas de demande variable<sup>57</sup>.

En conclusion, nous pouvons dire que le juste à temps (flux tiré via la méthodologie Kanban) et la production en flux poussé (MRP) sont en fait complémentaire.

**Figure II-4 :** Tableau comparatif entre les deux systèmes de gestion de la production, (flux tiré, flux poussé), via deux méthodes respectives (MRP et Kanban)

---

<sup>57</sup> Résultats des études menées par Siala en 2006 et Ball en 2004)

	<b>M.R.P.</b>	<b>KANBAN</b>
<b>planification</b>	<i>prévision</i>	<i>marché</i>
<b>stocks</b>	<i>importants</i>	<i>réduits</i>
<b>taille des lots</b>	<i>importantes</i>	<i>réduites</i>
<b>problèmes</b>	<i>cachés</i>	<i>visibles</i>
<b>performances</b>	<i>charges des postes (machines)</i>	<i>demande</i>

Source : michel.re/méthode-kanban, Consulté le 29 Avril 2021, à 10h15.

### Sous-section 2 : Le Juste à temps en détails

#### 1/ Naissance du Juste à temps :

Les prémices du juste à temps ont été introduites dans les années 1950 par Taïchi Ohno au sein de l'une des usines de Toyota au Japon. Le principe était initialement appliqué uniquement aux processus d'approvisionnement dans les ateliers de montage et d'usinage de l'usine de Toyota.

Pour concevoir le Juste à temps, Taïchi Ohno s'est inspiré des travaux de Shigeo Shingo et de l'observation qu'il avait pu faire du fonctionnement d'un supermarché au cours d'un voyage d'étude au Etat Unis d'Amérique. Dans un supermarché le client peut obtenir ce dont il a besoin au moment souhaité dans les quantités voulues<sup>58</sup>.

Le Juste à temps ambitionne essentiellement à quatre résultats, à savoir :

- Une diminution des stocks de toute nature, et plus particulièrement des stocks d'encours à l'aide d'une planification des approvisionnements.
- Une réduction des couts globaux résultants des réglages, des manutentions et des stocks.

<sup>58</sup> Ibid, P27

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

- Une diminution du cycle de fabrication réduisant le délai de livraison d'une commande.
- Une augmentation de la flexibilité conduisant la production à s'adapter aux variations de la demande.

Le juste à temps devra être mis en œuvre dans un environnement « propice », c'est-à-dire, une bonne ergonomie des postes, par la mise en application des règles de l'économie de mouvements. Le temps de changement de série entre deux modèles est drastiquement diminué par le SMED, Le lissage de la production, les systèmes Kanban et le flux pièce a pièce.

### 2/ Définition du Juste à temps :

Le juste à temps se définit comme la réalisation d'une production au moment voulu, a l'endroit voulu et dans la quantité voulue, ce concept vise ainsi la réduction des stocks d'encours, au travers d'une production en flux tirés. Le terme « flux tiré » est utilisé lorsque la production d'un processus A est déclenché par la commande d'un processus B ou processus client( voir sous-section 1).<sup>59</sup>

Selon L'article "Toyota production system and Kanban system Materialization of Just-in-time and respect-for human system", Le Principe du Juste à temps est régit par quatre (4) exigences, à savoir<sup>60</sup> :

#### ➤ Le retrait par processus ultérieurs :

Elle consiste essentiellement à permettre à l'ensemble des organes de l'activité de production à prendre connaissance rapidement et de la manière la plus fluide possible des informations de production, le planning de production, les quantités de matières premières requises etc, le but étant la préparation pour le processus de production et d'éviter tout problèmes liées au manque de communication des informations nécessaires.

#### ➤ Production et transport en une seule pièce (one piece flow) :

<sup>59</sup> Barbara Lyonnet, Op cit, P 48

<sup>60</sup> Traduit de Y. Sugimori et Al. « Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system », THE INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH, 15:6, 1977, P 555-557

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

Tous les processus de production doivent produire chacun qu'une seule pièce, la transporter une à une, en plus, n'avoir qu'une seule pièce en stock à la fois entre les différents organes de production.

Aucun processus, pour quelque raison que ce soit, n'est autorisé à produire une quantité supplémentaire et à avoir un stock excédentaire entre les phases de production. Par conséquent, chaque processus doit s'approcher de la condition où il produit et transporte une seule pièce correspondant à l'unité unique qui sort de la chaîne d'assemblage final.

### ➤ Nivellement de la production (Heijunka) :

Si la quantité à prélever par le processus ultérieur varie considérablement, les processus au sein de l'entreprise ainsi que les sous-traitants maintiendront une capacité de pointe ou maintiendront des stocks excessifs à tout moment. En d'autre terme il s'agit d'éliminer au maximum les variations de la production.

Par conséquent, afin de rendre possible une production au juste à temps, la condition préalable sera nécessaire de niveler la production au niveau de la ligne d'assemblage final (la ligne la plus importante qui donne les instructions de production à tous les processus).

### ➤ Élimination des déchets de la surproduction :

Pour les managers japonais, la quasi-totalité du stock disponible est le résultat d'une « surproduction » supérieure à la quantité requise, et constitue le pire gaspillage pouvant augmenter le coût de production.

La présence de stocks cache les causes des gaspillages auxquelles il faut remédier tels que le déséquilibre entre les travailleurs et entre les processus de production, les problèmes dans divers processus, les temps morts des travailleurs, les travailleurs en surnombre, la capacité excessive des équipements et l'insuffisance de la maintenance préventive.

### **Sous-section 3 :** La Méthodologie Kanban

Le juste à temps comporte bon nombre de méthodologies, outils et démarches, à savoir, la méthodologie Kanban. Nous allons nous attarder en détails sur la notion de Kanban dès l'ors qu'elle sera l'un des deux volets principaux de notre étude.

## 1/ Prémices de la méthodologie Kanban :

Afin d'atteindre l'organisation de la production en flux tiré, Le Lean préconise l'utilisation de la méthode Kanban, elle n'est pas le Juste à temps en soi mais une des méthodologies lui faisant référence, elle représente un outil de planification de la production permettant de limiter les gaspillages liés à la surproduction et aux manutentions inutiles.

Cet outil a été développé et introduit des 1953 dans les ateliers de montage de l'usine Toyota par Shigeo Shingo, dans son ouvrage « *Maîtrise de la production et méthode Kanban- Le cas Toyota* », Shigeo Shingo en détaille les tenants et les aboutissants. Nous allons citer quelques règles d'utilisation de la méthodologie Kanban qui ont été évoquées dans l'ouvrage de Shingo<sup>61</sup>.

Dans la pratique, le Kanban est un système d'information matérialisant la commande d'un poste client situé en aval à un poste fournisseur situé en amont du flux, ainsi, la quantité produite en amont sera limitée au besoins réels du poste situé en aval<sup>62</sup>.

## 2/ A quoi ressemble un Kanban ?


Le Kanban, « étiquette », « carte » ou « fiche », est un support d'information qui accompagne les produits entre un fournisseur et un consommateur, à l'intérieur comme à l'extérieur de l'entreprise. C'est un système de pilotage visuel de la fabrication ou de la circulation des produits.

**Figure II-4 :** Exemple de Kanban d'un article dont la référence est 65.227

---

<sup>61</sup> Shigeo Shingo, *Maîtrise de la production et méthode Kanban le cas Toyota*, Editions d'Organisation, 1983

<sup>62</sup> Y. Sugimori et Al. « *Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system* », THE INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH, 15:6, 1977, P 555- 557

F.A.R & C° SA		FC - 65.001		Atelier Usinage	
Réf article	65.227	Désignation	Capot FC - 65.001		
		Client interne	Assemblage A1		
		Fournisseur interne	Fonderie Presse P 12		
		Quantité pièces	400		
		<i>Numéro étiquette : 4/8</i>			

Source : Radu Demetrescoux, La boîte à outil du Lean, Edition Dunod, 1<sup>e</sup> édition, 2016, P 102.

#### Commentaire :

La figure ci-dessus représente un exemple de carte ou Kanban, qui fait référence à une pièce manufacturière, elle contient la référence du produit, sa désignation, sa destination (son client interne), sa provenance (fournisseur interne), sa quantité, soit tous les informations nécessaires communiqué entre un poste de production amont a un poste de production aval, elle contient tous les informations strictement nécessaires pour continuer le processus de fabrication. Nous retrouvons ces informations dans l'ensemble des Kanban.

### **3/ Règles et marche à suivre dans la mise en place d'une méthodologie de Kanban :**

Selon Shigeo Shingo (ingénieur de Toyota et développeur de la méthodologie Kanban), il existe 6 règles fondamentales au système a Kanbans, à savoir<sup>63</sup> :

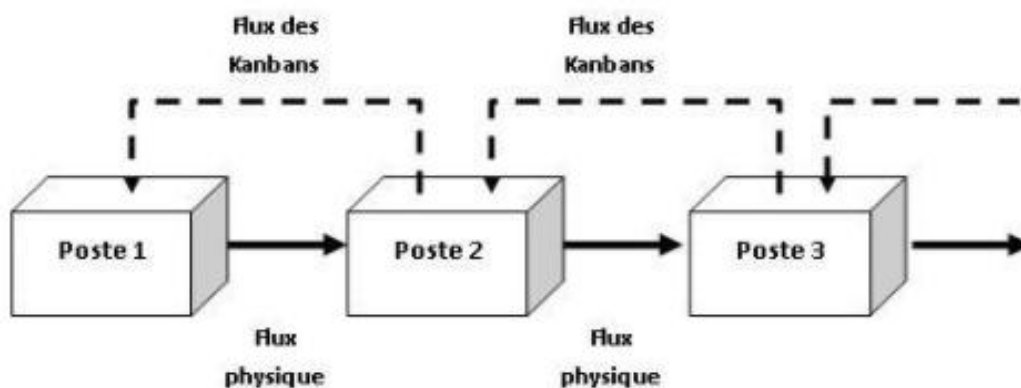
- Le Poste Aval se rend en amont pour tirer la quantité exacte mentionné sur le Kanban.
- L'amont fabrique la quantité retirée telle qu'elle est portée sur la fiche Kanban et dans l'ordre des retraits.

<sup>63</sup> Ibid, P29

- Rien ne doit être produit ni transféré sans Kanban
- Un Kanban doit obligatoirement accompagner les produits
- La production doit être immédiatement stoppée lorsqu'une pièce défectueuse apparaît
- La perfection absolue doit être exigée à chaque poste de travail et le nombre de Kanbans en circulation doit être le plus faible possible.

**Nota Bene :** Les désignations Amont et Aval sont utilisées respectivement pour le poste de production « n-1 », ou la commande client, et le poste de production « n+1 ».

**Figure II-5 :** Schéma représentant le principe du Kanban entre les différentes étapes de production



Source : ressources.aunege.fr/, Consulté le 15 Avril 2021, à 9h57

#### 4/ Les trois grands types de Kanban :

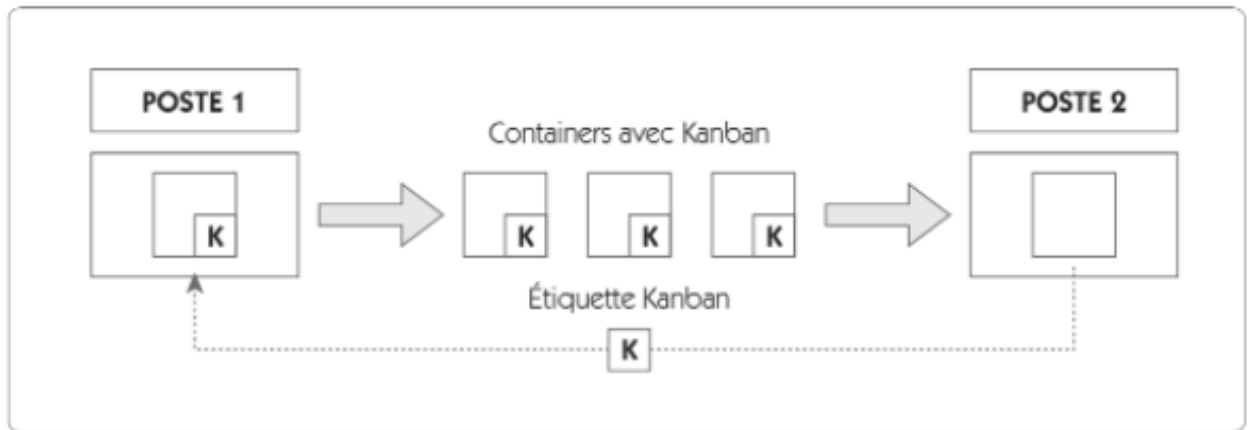
Il existe trois grands types de Kanban, à chacun ses missions et son domaine d'application ;

##### a/ Le Kanban Spécifique<sup>64</sup> :

Soit, un Kanban est spécifique à un poste, il ne circule qu'entre un poste amont et un poste aval. Elle est la plus simple d'application mais pas de mise en œuvre, elle consiste à superposer au flux physique de produits un flux inverse d'information.

**Figure II-6 :** Circulation des étiquettes Kanban dans la méthode des Kanban spécifiques,

<sup>64</sup> Alain Courtois et Al, Op Cit, P 266.



Source ; Alain Courtois, Op cit, P 266

En regardant la figure ci-dessus, nous pouvons établir les règles de ce type de méthode kanban ;

- ➔ Le Poste 2 consomme des pièces usinées par le poste 1. Chaque fois qu'il utilise un container, de pièce, il détache de celui-ci une étiquette « Kanban », qu'il renvoie au poste 1. Cette étiquette constitue au poste 1 un ordre de fabrication d'un container de pièces.
- ➔ Quand le Poste 1 à terminer la fabrication du container, il attache à celui-ci le Kanban. Le container est alors acheminé vers le poste 2.
- ➔ Entre deux poste de travail, circule un nombre défini de Kanban, donc de caissons « ou containers »
- ➔ Les Kanban sont donc, soit au poste 2 : attachés aux containers en attente d'utilisation devant le poste 2. Soit au poste 1, sur un planning a kanban en attente d'usinage des pièces.
- ➔ S'il n'y a pas de Kanban sur le planning du Poste 1, c'est que tous les kanbans sont attachés au containers au Poste 2

En bref, La règle générale de ce système est :

**« Sil il y a des Kanban dans un poste de production ce dernier doit produire, sinon, il ne doit pas produire »**

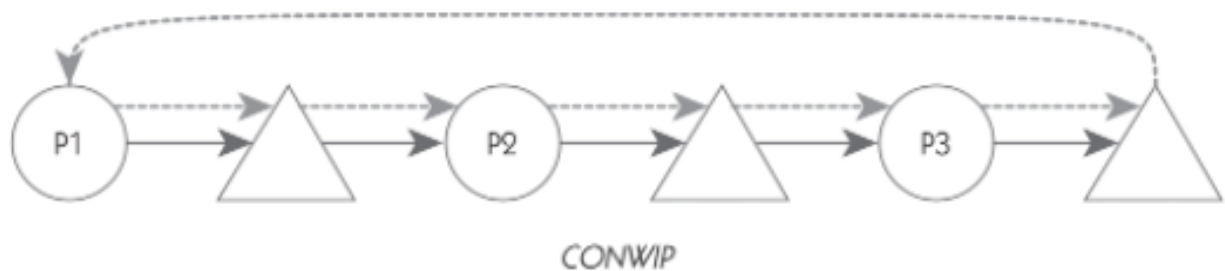
b/ L'approche CONWIP :

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

La méthode CONWIP (*Constant Work in Progress*) est apparue comme étant une amélioration du Kanban dans le cas d'une ligne de production de références très différentes de produits, elle permet de diminuer les encours de production entre deux postes.

La principale différence entre le CONWIP et le Kanban spécifique est qu'au niveau du poste aval, il y a flux de Kanban vers le post initial et non le poste amont adjacent, voir la figure ci-dessous :

**Figure II-7 :** Flux de Kanban (en flèches discontinues) depuis le dernier poste vers le poste amont



Source ; Alain Courtois et Al, Op Cit, P 279.

### c/ Le Kanban Générique :

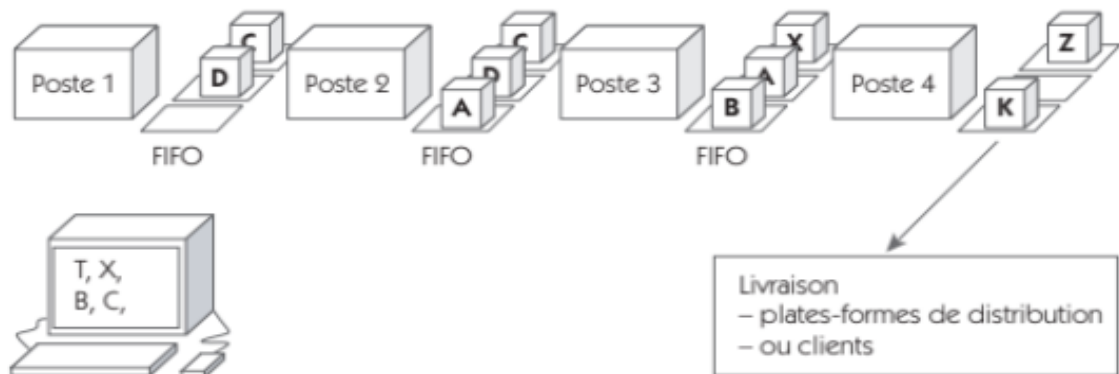
Une comparaison au Kanban spécifique permet de comprendre le Kanban générique,

En Kanban spécifique, l'étiquette ou l'emplacement vide donne au poste l'autorisation de produire, et quelle référence produire.

En Kanban générique, l'étiquette ou l'emplacement vide donne l'autorisation de produire sans préciser la référence, c'est le programme directeur de la production qui précise la référence à produire.

La méthode de gestion des stocks FIFO (First In First Out), on se basera alors sur le dernier produit fabriqué par le poste amont, et ainsi de suite, jusqu'au premier poste qui lui, déclenchera la fabrication.

Le Kanban générique est alors un système de pilotage de la production par l'aval dans lequel les priorités de production sont données par le premier poste.

**Figure II-8 :** Exemple de fonctionnement de la méthode du Kanban générique,

Source : Alain COURTOIS, Op cit, P 281.

## 5/ Dimensionnement d'un système Kanban :

### I / La taille d'un container :

Pour s'y faire, il faut prendre en considération un bon nombre de paramètres, à savoir :

- Les caractéristiques du produit (son poids, son volume), mais aussi tenir compte de la fluidité de production (un container trop grand perturbera les manœuvres).
- Les délais de production et de consommation des produits.
- Tâtonner le rythme de production pour atteindre un optimum en terme de taille et de produit, ce qui s'appelle le « *One Piece Flow* », ou flux pièce par pièce grâce à 1 seule pièce dans le container.

### II/ Le nombre de Kanban<sup>65</sup> :

- Les entreprises procèdent généralement de manière empirique et approximative, au début, un grand nombre de kanban est mis en circulation et diminuer petit à petit suivant la routine de production.
- Il existe une formule permettant de déterminer le nombre de Kanban nécessaire qui est la suivante :  $N = (DL + G) / C$  avec N ; le nombre de Kanban, D ; consommation moyenne de produits par le client par unité de temps, G ; Le facteur de couverture

<sup>65</sup> Alain Courtois et Al, Op cit, P 277

contre les aléas et les changements de séries, C ; Le nombre de pièces contenues dans un container.

#### **6/ Les avantages et précautions à prendre avec Le Kanban :**

L'application de la méthode Kanban a tendance à mettre en évidence plus rapidement des problèmes latents dans les systèmes de production existants, ainsi que des problèmes d'assurance qualité.

Shingo souligne dans son ouvrage « *Maitrise de la production et méthode Kanban- Le cas Toyota* » que l'entreprise est dans l'obligation de diminuer continuellement les nombres de Kanban afin d'atteindre un nombre de Kanban minimum et donc une production optimale et des stocks moindres. C'est donc un outil qui doit s'accompagner par des améliorations continues du système de production, en d'autres termes, un processus Kaizen.

Un autre avantage du Kanban que Shingo a également mis l'accent dessus est la mobilisation de très peu de moyens et peu d'investissements lourds, c'est donc un outil très intéressant vu les gains sur le plan opérationnel (et stratégique) dont profitera l'entité.

#### **7/ Le Kanban, plus qu'un outil de gestion de la production :**

Jusqu'ici nous avons évoqué la méthodologie Kanban comme étant un outil Lean de gestion productive, mais pour Michael Ballé, figure emblématique de l'institut Lean France, auteur et coauteur de plusieurs ouvrages sur le Lean management, « *Le kanban n'est pas un outil de gestion de production. C'est un moyen de mesure de la rapidité de réponse à une demande spécifique* »<sup>66</sup>. En effet, le kanban est au final une étiquette présentant le besoin exact du client en terme de type de produit, de quantité, etc..., une bonne méthodologie de Kanbans au sein de l'entreprise permet de traiter la demande spécifique des clients avec le moins d'erreur et défaillances en tout genre possible, le tout en respectant les délais exigés par les clients.

Selon Ballé, Le Kanban est un outil de Kaizen qui permet à chacun de voir, comprendre et réagir aux problèmes clients qui sont visualisés par les cartes et le lead time à chaque étape du travail.

---

<sup>66</sup> Michel Ballé, « *il n'y a pas de Lean sans Kanban* », Article, Institut Lean France, Janvier 2018

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

Il a incité sur le fait que le Kanban n'est pas un outil de production mais un outil d'apprentissage qui permet aux collaborateurs et managers de « Sortir de leur zone de confort » et cela en réagissant plus vite aux Kanbans qui prennent plus de temps que la normal, diminuer les temps alloués à la production pour s'approcher de l'instantané<sup>67</sup>.

### **8/ Le Zéro stocks, un grand défi pour le Kanban :**

La possession de stocks est couteuse pour l'entreprise, l'idéal est de ne pas en avoir, mais contrairement à ce que stipule le principe du juste à temps, il existe des stocks dans pratiquement tous les domaines, la principale raison à cela est l'irrégularité et la discontinuité de la demande. De plus, les processus de production demandent un certain temps pour la majorité d'entre eux, et le client final ne voudra pas attendre la production de sa commande, c'est pour cela que les stocks existent toujours malgré eux. Par ailleurs, les stocks permettent de camoufler les à-coup de la production, (Arrêt, accélération ou ralentissement de la cadence), dus notamment à un mauvais fonctionnement du Heijunka.

### **9/ Intérêts et limites du Kanban :**

Comme toute méthode de gestion des stocks et de production, la méthodologie via Kanbans a des avantages et des inconvénients, à savoir :

#### a/ Les intérêts de la mise en place de la méthodologie Kanban <sup>68</sup>:

Le Kanban permet de mieux visualiser et clarifier les flux physiques, nous pouvons observer clairement les flux de production grâce aux stocks limités et délimités par des étiquettes « Kanban ».

Le Kanban permet d'éviter les engorgements du système qui existent en gestion d'atelier par ordre de fabrication, ou, l'on lance les ordres de fabrication sans se préoccuper des problèmes éventuels de postes situés plus en aval dans la ligne de production. En mettant en place une méthodologie via Kanban, le nombre d'emplacements, ou d'étiquettes limité régule totalement le flux, et peut aller jusqu'à l'arrêt de la production en cas d'anomalies majeures.

---

<sup>67</sup> Ibid

<sup>68</sup> Maurice Pillet et Al, Gestion de Production, Les fondamentaux et les bonnes pratiques, 5<sup>e</sup> édition, Edition Eyrolles, 2011, Paris, P 387

**Nota Bene :** La gestion d'ateliers par ordre de fabrication (OF) consiste à donner l'ordre de produire via un ordonnanceur, elle permet de faire la relation entre la commande client et le lancement de la production, elle ne prend pas en compte les disponibilités de la matière première et cause souvent des arrêts de production pour rupture de stocks.

En dernier lieu, le Kanban ressemble beaucoup à une gestion par ordre de fabrication (OF) mais sans les inconvénients de la méthode via OF, il traite cependant les lacunes de la méthode de gestion par ordre de fabrication.

#### b/ Les limites de la méthodologie Kanban :

La méthodologie Kanban ne permet pas d'anticiper les fluctuations diverses de la demande, ce qui pourrait causer des problèmes en terme de rupture de stocks de matières premières ou autre d'une façon inattendue.

La méthodologie Kanban convient pour une production répétitive et régulière, en d'autres termes, pour une production pas très complexe.

Elle ne permet pas de répondre à une demande spécifique des clients.

La méthodologie Kanban ne permet pas d'avoir une vision stratégique mais une vision sur le très court terme.

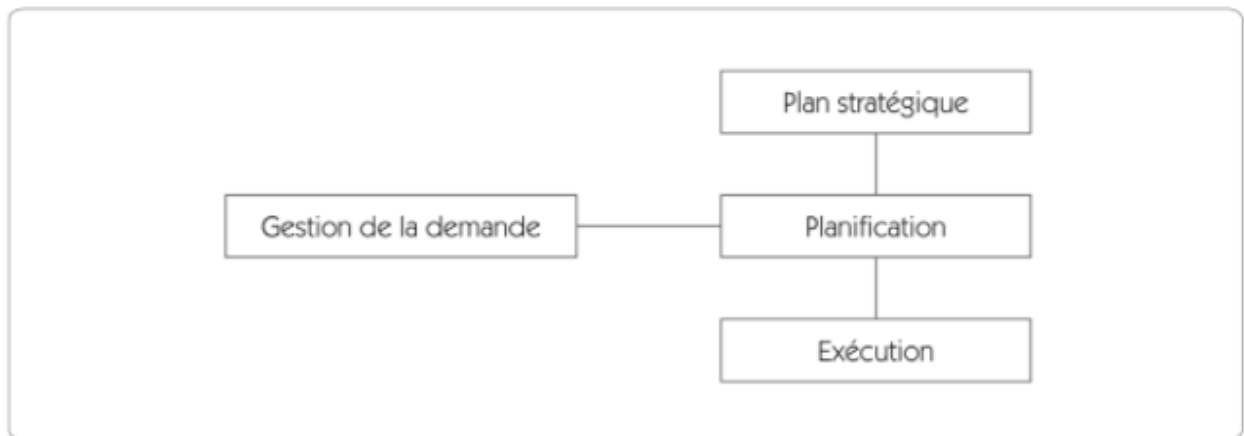
#### **10/ La convivialité entre MRP et Kanban, une démarche mixte pour atteindre l'excellence au juste à temps :**

Le MRP a fait l'objet de nombreuses améliorations et est de nos jours dépassé, nous parlons des lors de la seconde génération qui est le MRP2 qui est plus complet, une définition du MRP 2 s'impose alors ;

Qu'est-ce qu'un MRP 2 ? : « *Material Requirement Planning* », il s'agit de logiciel qui aide les manufacturier à calculer précisément les besoins des ateliers de fabrication en quantité et en temps voulu, au fil du temps, ces logiciels se sont développés grâce à l'intégration de plus de fonctionnalités, à savoir, la planification de la production (planning de production), la capacité

maximale de production, ainsi que le contrôle en atelier en temps réel, ainsi que la fonctionnalité de comparaison entre le niveau de production réel et celui planifié<sup>69</sup>.

**Figure II-9 :** Une représentation du principe général de l'MRP 2, le schéma permet de voir que



la planification est déduite de la demande et de l'exécution

Source : Pascal Bonnefous et Alain Courtois, Gestion de production et les bonnes pratiques, 4<sup>e</sup> édition, Editions d'Organisation, Paris, 2003, P 207.

Comme cité auparavant, l'une des principales limites de la méthodologie Kanban est son incapacité à anticiper une fluctuation importante de la demande, ce qui crée alors des ruptures de stocks de matières premières ou produits intermédiaires, qui aura un impact certain sur le bon fonctionnement<sup>70</sup>.

Cela laisse à supposer que le Kanban est inutilisable quand il s'agit de fluctuation importantes des besoins clients internes et externes, la réponse est non, l'outil de planification MRP 2 sera la solution pour pallier à cette lacune de la méthodologie Kanban, le MRP 2 va établir des programmes prévisionnels de production assurant l'équilibre entre la charge et la capacité des ateliers, et prévoyant l'utilisation prévisionnelle des machines, de la main d'œuvre etc.

Il existe par ailleurs des possibilité d'ordonnancement simultané MRP 2-Kanban, dans la même unité de fabrication, retrouver des ateliers fonctionnant au Kanbans et d'autres au ordres de fabrication.

<sup>69</sup> [www.geniuserp.com/fr-blog/quelle-est-la-difference-entre-un-mrp-et-un-erp](http://www.geniuserp.com/fr-blog/quelle-est-la-difference-entre-un-mrp-et-un-erp), consulté le 17 Mai 2021, a 13h 30

<sup>70</sup> Maurice Pillet et Al, Op cit, P 389

Le Kanban n'est en fait qu'un système de régulation à court terme du flux de production, il ne fonctionnera correctement que si la régulation à moyen terme a été bien définie. Il existe alors une forte complémentarité entre MRP 2 et Kanban et les rend indissociables l'un de l'autre<sup>71</sup>.

### **Section 03 : La détection et l'élimination des gaspillages en activité logistiques**

Un domaine d'application du Lean management est très souvent oublié et délaissé, celui de l'application des pratiques Lean à la fonction logistique. Notre recherche bibliographique sur cela nous permet de dire qu'il y a très peu de ressources évoquant le Lean appliqué à la logistique.

Les entreprises ont suivi la même tendance, ils appliquent le Lean dans le domaine de la production et ignorent ce que pourrait apporter dans la fonction amont ou aval, notamment quand il s'agit de management des activités logistiques, et plus précisément, la gestion de l'entrepôt.

Le but de cette section est de montrer à travers la théorie existante la contribution du Lean dans l'amélioration de la productivité dans la fonction logistique en se basant sur des travaux académiques réalisés dans ce sens.

La majorité des entreprises du 21e siècle essayent de se démarquer souvent dans des marchés dominés par une offre excessive et une forte concurrence, c'est-à-dire qu'elles doivent s'afficher au niveau des meilleures entreprises du secteur<sup>72</sup> :

- Faire plus variés, les clients aiment un produit « unique » et aiment en changer
- Faire en petites séries
- Faire plus vite, car le client n'accepte plus de retard
- Faire peu cher, car le client est attentif sur le prix
- Faire sans défaut, car le client connaît bien la qualité
- Apporter du conseil et du service
- Et sur la même longueur d'ondes ou mieux vis-à-vis de ces concurrents

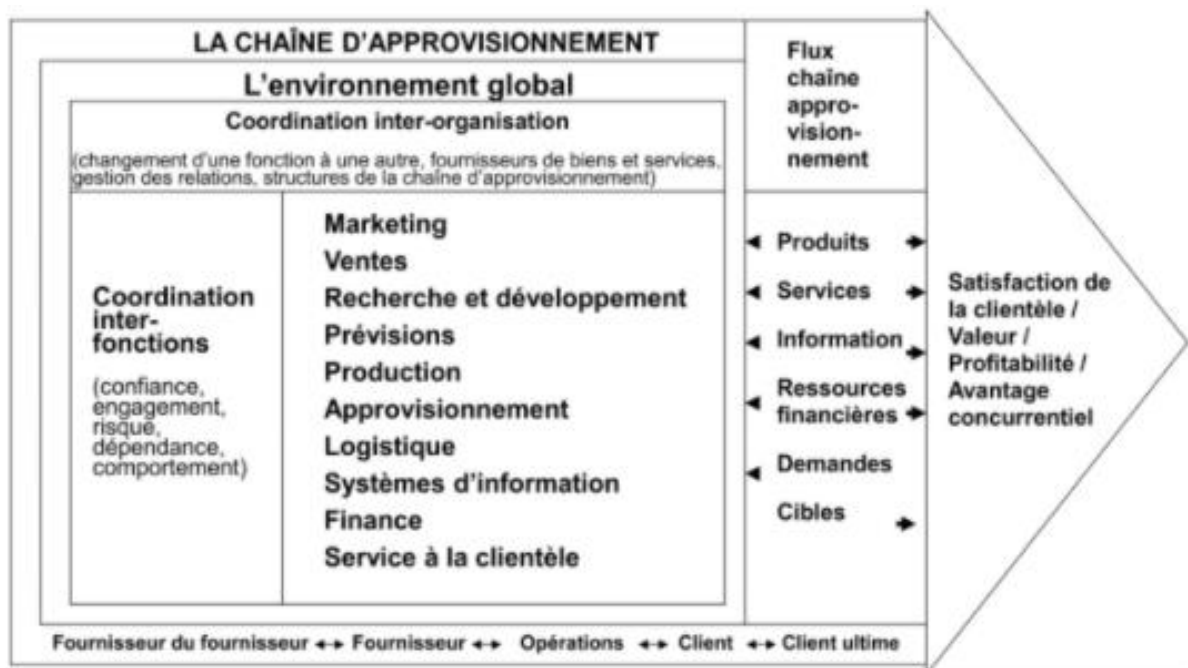
---

<sup>71</sup> Ibid, P 389

<sup>72</sup> Christian HOHMAN, « Audit combiné Qualité/Supply Chain », éditions organisation, Paris, 2004, P20.

**Sous-section 1 :** Le management de la chaîne logistique, quelques basiques

L'essor de la SCM (Supply Chain management, ou management de la chaîne logistique) dans les années 80 trouve principalement son origine dans la volonté des entreprises de satisfaire les demandes des clients, même avec quelques échecs, mais elles arrivent à se maintenir en bonne place en recherchant à améliorer la productivité et l'efficacité de ses opérations, cela dans le but d'optimiser la chaîne de valeur dans un environnement stratégique<sup>73</sup>

**Figure II-10 :** Représentation du management de la chaîne logistique

Source: Mintzer et John T, «*Defining Supply Chain management* », *journal of business logistics*, vol 22, n°2, 2001, P19.

**Commentaire :**

La figure ci-dessus représente l'ensemble du management de la chaîne logistique, elle met en avant la chaîne de valeur entre les fournisseurs de l'entreprise, jusqu'à son client final, la figure met en avant l'interactions des différentes disciplines managériales, marketing et finance, le tout pour assurer le but ultime de la SCM, qui est la satisfaction client, l'avantage concurrentiel pour l'entreprise, et ça profitabilité.

<sup>73</sup> Iraten Sabrina, Contribution à une amélioration de la performance : vers une démarche Lean logistique adoptée aux entreprises compétitives, Revue Le Manager, EHEC, N01, P 69

**Définition de la chaîne logistique :**

La chaîne logistique ou (supply Chain), est le processus qui est généré lorsqu'un client passe une commande jusqu'à ce que le produit ou le service soit livré et payé. Nous pouvons par conséquent définir la supply Chain comme étant l'ensemble des étapes et des réseaux utilisés par un produit, dès la fabrication jusqu'à son arrivée au client final. Elle se compose de plusieurs fournisseurs et entreprises qui alimentent chaque maillon de la chaîne<sup>74</sup>.

**Sous-section 2 : Le Lean Logistics (Lean Supply Chain)**

Le Lean logistique représente l'ensemble des démarches et outils qui s'inscrivent dans une culture Lean et qui s'applique à la supply Chain. Les logisticiens ont choisi de les adapter à l'univers des entrepôts donnant naissance au « *Lean Logistics* ».

Son objectif est d'éliminer les gaspillages et de réduire les inventaires et les temps de cycle de sorte à accélérer les flux, réduire les coûts et offrir une meilleure réactivité à la chaîne logistique<sup>75</sup>.

L'application de la démarche Lean dans l'activité logistique, peut être régit par 5 principes, à savoir<sup>76</sup> ;

- La détermination des éléments ayant une vraie valeur aux yeux des clients
- L'identification des gaspillages et de la création de valeur dans les processus logistiques
- L'accélération des flux par des cycles à durée réduite
- Le flux tiré par la demande du client
- L'amélioration continue pour une meilleure satisfaction client

Le Lean logistique peut être une source pour plusieurs angles d'amélioration en terme de processus logistiques, comme<sup>77</sup> :

- Une meilleure productivité des hommes et des équipements
- La réduction des temps de préparation et de manutention
- La Diminution des stocks

<sup>74</sup> [www.mecalux.fr/blog/supply-chain-definition](http://www.mecalux.fr/blog/supply-chain-definition), Consulté le 15 Avril 2021 à 15h51

<sup>75</sup> [www.pixisoft.com/optimisation-logistique-lean-logistics](http://www.pixisoft.com/optimisation-logistique-lean-logistics), Consulté le 29 Avril 2021 à 16h00

<sup>76</sup> Ibid, consulté le même jour

<sup>77</sup> Christian HOHMAN.HC online, 1 Novembre 2008.

- L'Amélioration de la qualité des produits et des services
- La réduction des surfaces nécessaires.

### 1/ L'élimination des gaspillages :

Comme pour le Lean manufacturing, il existe du gaspillage dans l'activité logistique, et le Lean vise évidemment à réduire voire éliminer ces gaspillages, pour cela, une typologie des gaspillages au sein de la supply Chain a été établie.

Selon le *Lean Logistics*, il existe 7 types de gaspillages à bannir, tel que :

- Le sur stockage : des stocks trop importants occupent inutilement de l'espace en entrepôt
- Les temps d'attente auxquels font face les différents acteurs de la supply Chain, car cela engendre de la mobilisation de moyens humains et matériels sans valeur ajoutée évidente.
- Les transports à vide, ou mouvements de stocks inutiles
- Les stocks inutiles liés à une mauvaise anticipation de la demande
- Les processus inutiles, ceux qui n'apportent aucune réelle valeur ajoutée
- Les mouvements inutiles des opérateurs, principale cause de fatigue de la ressource humaine, et donc la perte de productivité
- La non qualité du service ; la détérioration des pièces durant l'entreposage ou la préparation de commande ou les erreurs de picking<sup>78</sup>, entre autres, ont un réel coût.

### 2/ Les outils et méthodes de la démarche *Lean logistics* :

#### a/ Les technologies RFID (*Radio frequency identification*) :

La technologie permet de suivre la marchandise tout au long d'une chaîne logistique par l'entremise de capteurs qui interagissent avec des étiquettes à radiofréquences apposées sur les conteneurs, palettes, etc... et cela dans des emplacements stratégiques au sein de l'entrepôt.

---

<sup>78</sup> Opération logistique consistant à prélever des produits dans le magasin (le stocks) pour préparer une commande de produits.

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

Le but des RFID est principalement de permettre un inventaire exacte, réduction des taux d'erreur, gain de productivité grâce à une meilleure gestion des flux des produits et enfin une excellente traçabilité<sup>79</sup>.

### b/ La méthodologie 5s ( cf chapitre premier ) :

Les 5 règles d'organisation que stipule le Lean management sont également appliquées au Lean logistics, et a l'ensemble des autres fonctions de l'entreprise, nous l'avons abordé plus en détails dans la section 02 du premier chapitre, cf (Chapitre premier).

### c/ Les logiciels WMS (Warehouse management system)

Représentent des logiciels informatiques dédiés à l'optimisation de la gestion des stocks au sein des entrepôts. Un **logiciel WMS** doit permettre aux entreprises de stockage de bénéficier d'une connaissance parfaite de l'état de leurs stocks, une meilleure traçabilité des produits et une optimisation des surfaces...<sup>80</sup>

### d/ L'identification et l'élimination des gaspillages( outil central)

- La Cartographie des flux de valeur (*Value Stream Mapping*) :

C'est un outil ayant pour but de cartographier à un instant « T » les flux physiques et d'informations d'une entreprise. Elle permettra à l'entreprise d'avoir un aperçu de l'état actuel des processus de façon globale. La VSM a pour principaux objectifs de :

- permettre d'identifier les sources de valeur ajoutée pour les optimiser.
- permettre d'identifier les sources de gaspillages pour les réduire ou essayer de les éliminer.
- permettre de faire le lien entre les flux physiques et les flux d'informations.
- permettre de réduire les stocks, les en-cours et donc de réduire le Lead Time.

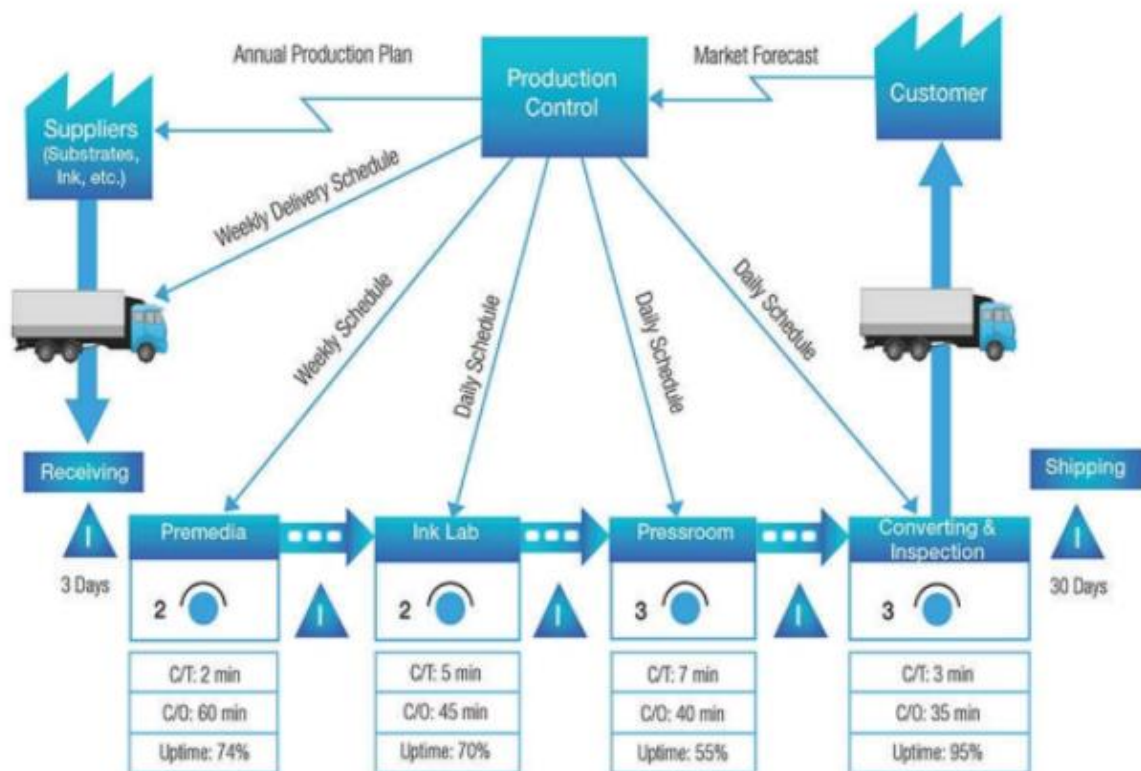
<sup>79</sup> [www.faq-logistique.com/GCL-Logiguide-Vol08Num08-RFID-Chaine-Logistique](http://www.faq-logistique.com/GCL-Logiguide-Vol08Num08-RFID-Chaine-Logistique), Consulté le 30 Avril 2021 à 00h00

<sup>80</sup> [www.grnlogistic.fr/logiciels-gestion-entrepots/morpheus-wms/definition-wms](http://www.grnlogistic.fr/logiciels-gestion-entrepots/morpheus-wms/definition-wms), Consulté le 30 Avril 2021 à 00h05

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

L'outil VSM ayant pour finalité de permettre une amélioration de l'entreprise, une cartographie « cible » sera à réaliser une fois l'état des lieux réalisé. Celle-ci aura pour but de déterminer vers où l'entreprise souhaite aller et ainsi permettra de lister les différents chantiers à mener pour arriver à la cartographie « cible ».

**Figure II-11 :** Exemple d'une cartographie des flux de valeurs VSM



**Source :** Dr Rahali Amina Souad, « Application du Lean Management et élimination des gaspillages, le cas des entreprises Agroalimentaires Algériennes », in *Arsad Journal for economic and management study*, vol 2, Iss 1, Juin 2019, p 379.

- La réduction des temps de préparation et manutention (SMB) :

### i/ Définition :

Les standards de manutention de base, plus communément appelés SMB, sont utilisés pour évaluer le temps de réalisation d'une tâche par un opérateur ou un engin de manutention dans l'entrepôt.

### ii/ Etape à suivre pour mettre en place la méthode SMB :

La méthode se décompose en plusieurs étapes :

- D'abord déterminer le type de manutention étudié (soit l'opérateur seul, soit l'opérateur utilisant un transpalette a main, ou autre engin de manutention)
- Recenser tous les gestes (mouvements du corps, lecture de documents, écriture, etc...) et déplacement de l'opérateur et/ou de l'engin de manutention pour l'ensemble de la tâche étudiée.
- Rechercher dans des documents préétablis par l'organisme de normalisation des temps de manutention adapté pour l'entreprise en question (l'IFTIM(AFTRAL)) établi ce genre de document pour le compte de l'entreprise Schneider Electric) afin de trouver le temps opératoire de base (TOB)
- Il existe des indices de parcours ou roulage, qui reflète les difficultés diverses rencontrées sur le terrain et cela pour déterminer le temps opératoire réel (TOR)
- Il faudra de plus prendre en compte la fatigue occasionnée par la répétition de la tâche sera prise en considération en majorant le (TOR) d'un coefficient de repos. Cette dernière opération permettra de trouver le temps d'exécution (TE)

### iii/ Les objectifs de la méthode :

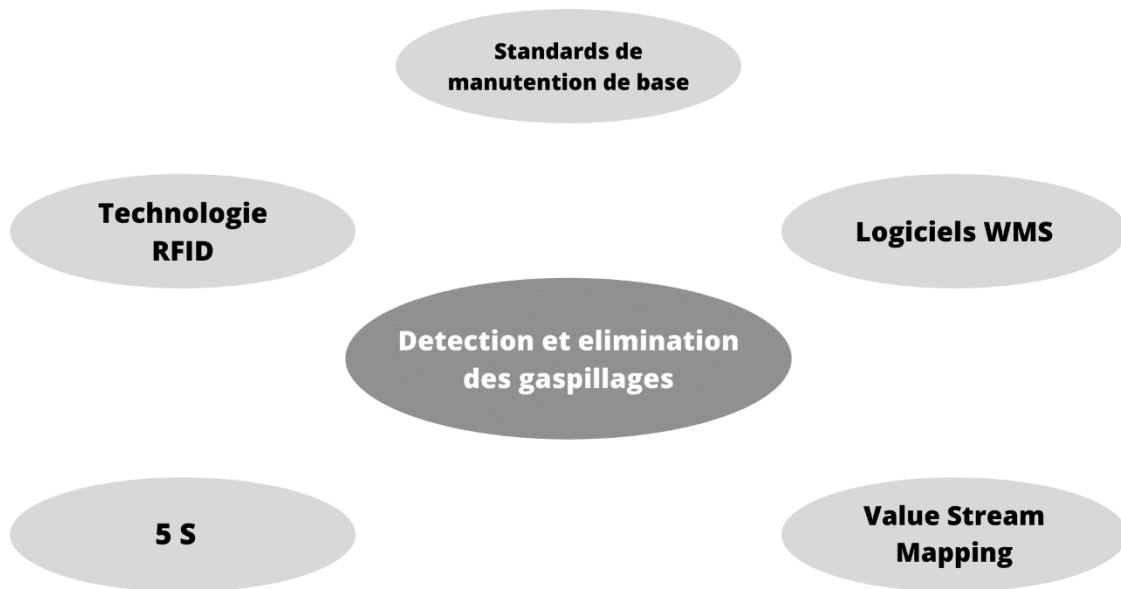
Nous pouvons en tirer les objectifs depuis les étapes de cette méthode, à savoir recenser avec précision les mouvements effectués dans les différentes opérations au sein de l'entrepôt, ce qui permettra de détecter **les mouvements inutiles et les temps opératoire trop longs**, en effectuant une comparaison avec les standards préétablis

De plus, la méthode est très pratique pour planifier et quantifier le travail effectué durant une période choisie. Par ailleurs, le SMB permet aussi de quantifier les effectifs nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux au sein de l'entrepôt.

Notons qu'il existe d'autres outils que nous n'allons pas aborder dans ce mémoire.

### 3/ Récapitulatif des outils Lean logistics :

**Figure II-12 :** Méthodes et outils utilisés en Lean logistique comme but central la détection et l'élimination des gaspillages



Source : élaboré par nos soins d'après le site : [www.faq-logistique.com](http://www.faq-logistique.com) par soucis de synthèse.

La représentation ci-dessus met en évidence l'objectif principales et central de ces méthodes et outils utilisées en Lean *logistics*, qui est la détection et l'élimination des gaspillages.

### **Conclusion chapitre second :**

Pour conclure, ce chapitre nous a permis de de comprendre d'abord l'importance de la mise en place du pilotage d'entreprise via les indicateurs de performance (*Key performance indicators- KPI*), ainsi que des exemples de certains de ces indicateurs et qui permettra de mieux comprendre la démarche de collecte de données chiffrées dans la partie pratique.

De plus, la relation entre le Lean management et le niveau de productivité au sein de l'entreprise a fait l'objet de plusieurs études pratiques, (Baglin en 1999, Kilpatrick en 2003 etc...).

Par la suite, il a été question des gaspillages, qui représentent l'une des causes majeures de la baisse de la productivité au sein de l'entreprise, leur détection et élimination est la préoccupation majeure de toute démarche Lean.

La notion de juste à temps est l'un des piliers du Lean manufacturing, et elle pourra être mise en œuvre via une méthodologie kanban, à condition de prendre en considération les limites

## Chapitre Second : Juste à temps, élimination des gaspillages et productivité d'entreprise

de la méthodologie. Les notions théoriques liées à la méthodologie Kanban permettront de saisir l'étude pratique menée dans le chapitre 03.

Par ailleurs, ce chapitre nous a permis de prendre conscience d'un domaine d'application du Lean management, encore peu connu jusqu'ici, il s'agit du Lean appliqué aux activités logistiques, ou « *Lean logistics* » ainsi que ces principaux outils visant à détecter les problèmes divers, avoir une meilleure traçabilité, éviter les erreurs diverses, mais surtout, diminuer les gaspillages en terme de temps et de mouvements.

Le management par indicateurs de performance, et la méthodologie de détection et élimination des gaspillages (Standards de manutention de base), serviront de base théorique à la réalisation de l'étude empirique et feront l'objet d'application concrète sur le terrain.

## **Chapitre Troisième**

### **Le cas Schneider Electric**

## Introduction :

Après avoir fait un tour d'horizon sur la notion de Lean management en général, d'abord en passant en revue les origines du Lean management, via le *Toyota production system* de Taïchi Ohno, et les principes fondamentaux de la pensée toyotiste, ainsi que les fondamentaux et les piliers du Lean, à savoir le *Jidoka* et l'ensemble de ces pratiques et outils d'une part, et le juste à temps et l'ensemble de ces outils et méthodes d'autre part. mais aussi, l'aspect managérial de l'organisation Lean qui est d'une importance capitale au bon fonctionnement de l'organisation et profiter pleinement des vertus qu'offre un système Lean, en terme de performance d'entreprise, et d'excellence opérationnelle.

Nous allons Maintenant à travers ce troisième et dernier chapitre mettre en application une étude sur deux outils Lean, à savoir, La méthodologie Kanban dans l'activité production, ainsi qu'une démarche de détection et d'élimination de deux types de gaspillages selon Taïchi Ohno, Le temps, et les mouvements, et cela dans l'activité logistique (*Lean logistics*) au sein de l'entreprise Schneider Electric Algérie.

Le but de notre étude sera de **déterminer la relation entre ces outils et la variation du niveau de productivité**. Ont-ils un impact sur le niveau de productivité et de performance ? Sont-ils des leviers ? l'attitude du manager joue-t-il un rôle dans la variation de la productivité ?

Notre étude consistera en des analyses de données chiffrées approfondies par des études qualitatives ainsi que des recommandations pratiques pour conclure et répondre en fin à notre problématique principale.

## Section 01 : Schneider Electric Grosso modo

### Sous-section 1 : Présentation générale de Schneider Electric

#### **1/ Création :**

L'entreprise Schneider Electric est apparue en France à la fin du 19<sup>e</sup> siècle, créée par les frères Schneider, sous le nom de Schneider & Cie en 1891, il se concentrait principalement sur la forge d'acier et deviendra, par la suite un acteur majeur sur le marché émergent de l'électricité.

Au début du 20<sup>e</sup> siècle, notamment après les guerres, Schneider c'est beaucoup développé en pénétrant de nouveaux marchés toujours dans les produits électriques, à savoir les réseaux électriques de bâtiments en tout genre.

A la fin du 20<sup>e</sup> siècle, Schneider & Cie s'est développé horizontalement et verticalement, et deviens le Groupe Schneider, grâce à des acquisitions stratégiques dans le secteur de l'électricité, la gestion énergétique et les technologies innovantes. Plusieurs acquisitions sont notamment faites entre 2000 et 2009.

Aujourd'hui, Le groupe français est devenu l'icône du secteur de l'électricité industrielle et est présent sur l'ensemble du globe fort de près de 180 ans d'existence et de croissance<sup>81</sup>.

## **2/ Vision, mission, vocation :**

Schneider opère aujourd'hui dans près de 100 pays, La mission principale de Schneider dans le monde actuel, est de donner l'accès à l'énergie a tout le monde, plus précisément, d'électrifier et digitaliser l'économie, Pour Le PDG de Schneider , « *Vivre sans énergie, c'est ne pas disposer des conditions minimales de progrès* »<sup>82</sup>.

- La Satisfaction du client est la priorité numéro 1, et toute l'organisation de Schneider est conçue pour cela.
- L'amélioration continue et dynamique fait partie de la philosophie Schneider.
- Une réduction des couts en tout genre et une amélioration continue de la productivité
- L'optimisation de la trésorerie d'entreprise
- Mettre en place une chaine d'approvisionnement agile et sécurisée
- S'inscrire dans une démarche de développement durable
- La numérisation de l'ensemble des process avec le client

Schneider possède un savoir-faire et des compétences dans les métiers de l'électricité, à savoir, la gestion électrique des bâtiments en tout genre, la fourniture de matériel électrique industriel( basse et moyenne tension), la fourniture de solutions pour la digitalisation de structures industrielles, et bien d'autres services, mais Schneider sait résoudre les problèmes

---

<sup>81</sup> Adapté de se.com/dz, Consulté le 10 Avril 2021 a 10H 00

<sup>82</sup> Déclaration de Jean pascal Tricoire, Président directeur général de Schneider Electric, Extraits de la conférence, *innovation Summit*, Paris 2018, Schneider Electric

de ces clients, les problèmes liés à leur consommation d'énergie et la gestion de leur structures.<sup>83</sup>

Chez Schneider, l'efficacité énergétique est au rendez-vous, des lors que chaque trois ans, l'entreprise réduit sa consommation énergétique de 10%, et cela depuis près 10 ans maintenant, ce qui fait que l'entreprise a réduit de près de 30% de sa consommation énergétique à travers le monde<sup>84</sup>.

Schneider Electric représente aujourd'hui, l'un des incontournables en terme d'efficacité énergétiques.

### **3/ Domaine d'activité :**

Schneider Electric est une entreprise qui contrairement aux idées reçues, ne fabrique pas des ascenseurs, mais bien plus important, l'entreprise fournit des solutions énergétiques et automatismes numériques pour l'efficacité énergétique et le développement durable. L'entreprise fournit des systèmes de gestion de l'énergie pour les bâtiments tertiaires, industriels, et même les domiciles. Schneider fournit des systèmes dans le but de rester toujours connecté et d'avoir une vue d'ensemble sur l'ensemble de sa structure.

Le but est d'aider les personnes à tirer le meilleur de leur énergie. La transformation numérique est de nos jours indispensable dans un monde de plus en plus digital, et Schneider est le garant du développement dans ce sens.

#### **a- Ecostruxure, Produit Phare de Schneider Electric et de la dernière décennie :**

Parmi les produits (ou services) les plus emblématiques depuis maintenant près de 5 années, il s'agit d'une solution logicielle unique pour développer, configurer et mettre en service de l'ensemble de la machine dans un seul environnement logiciel, comprenant la logique, la commande de mouvements, et fonctions d'automatisation de réseau associées.

La plateforme est destinée aux foyers, bâtiments, centres de données, infrastructures et industrie, consistant en des produits connectés au contrôle périphérique, en passant par les applications, les analyses et les services.

---

<sup>83</sup> se.com, consulté le 11 Avril 2021, à 10h15

<sup>84</sup> Déclaration de Jean Pascal Tricoire, conférence *innovation Summit*, Paris(France), 2018

Le produit se décline en 6 variantes, adaptés aux besoins spécifiques des clients de Schneider :

- ➔ Ecostruxure Building (Concerne la gestion du bâtiment)
- ➔ Ecostruxure Plant & Machine (Mise en œuvre de logiciel de gestion intelligente de la production)
- ➔ Ecostruxure Grid
- ➔ Ecostruxure IT (protection de l'information en entreprise et données confidentielles):
- ➔ Ecostruxure Power (Pour une digitalisation et simplification de la gestion de la distribution électrique)
- ➔ Ecostruxure Platform

b- Les autres produits de Schneider :

Schneider Electric propose plusieurs types de produits répondant à une multitude de besoin en terme d'installations électriques fonctionnant à basse et moyenne tension, pour les professionnels et les particuliers, à savoir :

- \_ Automatismes et contrôle (Ecostruxure)
- \_ Automatisation et gestion des réseaux électriques
- \_ Distribution électrique
- \_ Systèmes d'installation et de contrôle de la distribution électrique
- \_ Automatisation et sécurité des bâtiments
- \_ Sécurisation de l'énergie et le refroidissement
- \_ Énergies renouvelables

Le géant de la gestion électrique propose de larges gammes dans plusieurs catégories, il sera par conséquent difficile d'élaborer une liste exhaustive de tous les produits Schneider.

#### **4/ Structure de gouvernance :**

Schneider Electric est une société à conseil d'administration (une société par action dans la nomenclature du droit algérien, Société européenne en droit européen). Les fonctions de Président directeur général sont exercées par Jean Pascal Tricoire, depuis juillet 2013, et qui a

renouvelé son mandat en 2017 et 2020 après l'accord de l'assemblée générale de Schneider Electric.

a- Le conseil d'administration :

Le Conseil d'administration délibère chaque année sur le mode d'exercice de la direction générale conformément à l'article 1 de son règlement intérieur qui prévoit que lorsqu'il a décidé d'unifier les fonctions de Président et de Directeur général, le Conseil doit délibérer chaque année de ce choix.

Le conseil d'administration détermine les orientations de l'activité de la société conformément à son intérêt social et en prenant en considération ses enjeux sociaux et environnementaux, et veille à leur mise en œuvre. Sous réserve des pouvoirs expressément attribués par la loi aux assemblées d'actionnaires et dans la limite de l'objet social, il se saisit de toute question intéressant la bonne marche de la société et règle par ses délibérations les affaires qui la concernent.

b- La direction du groupe :

Le Président-Directeur général représente la Société dans ses rapports avec les tiers. Il est investi des pouvoirs les plus étendus pour agir en toutes circonstances au nom de la Société. Il exerce ces pouvoirs dans la limite de l'objet social et sous réserve de ceux que la loi attribue expressément aux assemblées des actionnaires et au Conseil d'administration. En outre, le règlement intérieur du Conseil d'administration prévoit que le Président-Directeur général doit soumettre au Conseil d'administration pour autorisation préalable tout projet d'acquisition ou de cession d'actif d'un montant supérieur à 250 millions d'euros, ainsi que tout accord de partenariat stratégique.

## **5/ Implantations :**

L'entreprise est présente à travers 100 pays aujourd'hui, dont l'Algérie, Le groupe Schneider est divisé en zones mondiales, à savoir

- L'Amérique
- L'Asie
- L'Europe

- La 'Remondi', qui veut dire le reste du monde représenté par les pays à forte croissance économique.

**Figure III-1** : Répartition du Chiffre d'affaire par région mondiale d'implantation de Schneider Electric, (Chiffres de 2020),



Source : Document internes Schneider Electric Global

#### a/ Les clusters :

Un cluster est un réseau d'entreprise constitué essentiellement de Petites et Moyennes entreprises (PME) fortement ancrées localement, et opérant sur un même créneau de production et une même filière<sup>85</sup>.

Schneider Electric est organisé en clusters à travers les pays où elle est implantée, il y a plusieurs avantages à une organisation en clusters, à savoir<sup>86</sup> :

- diminuer/éliminer certains coûts relatifs au processus de production et/ou de commercialisation ; par exemple diminuer les coûts inhérents aux contraintes de production du « Juste à temps » en réduisant le temps de livraison des produits
- diminuer le coût de financement de certains investissements (incitations fiscales locales, efforts des institutions financières, etc.

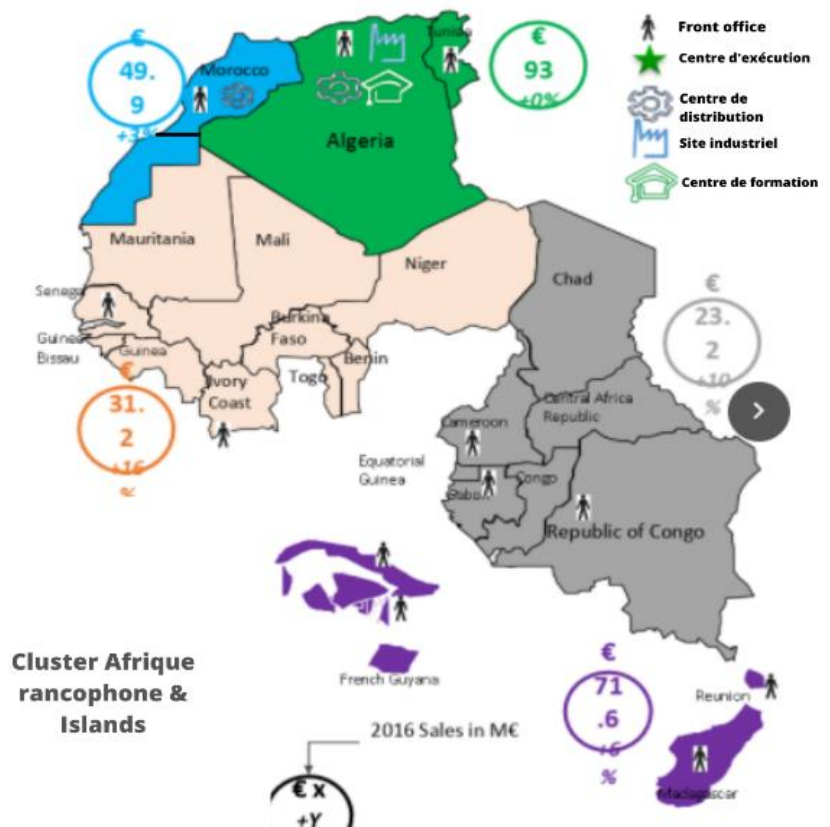
<sup>85</sup> franceclusters.fr/les-clusters-français/les-clusters-définition, Consulté le 25 Avril 2021, à 18H 00

<sup>86</sup> Elisabeth Waelbroeck-Rocha, Severine Morin et Marie Rodriguez, Etude exploratoire, Avantages retirés par les entreprises de leur participation à un « cluster » (pôle de compétitivité, SPL), Janvier 2006, P 06.

- acquérir des informations à moindre coût sur les marchés, sur les technologies en vue d'améliorer leur positionnement concurrentiel ; - accroître la qualité des ressources, notamment celles qui sont peu transférables, telles que les ressources humaines ;
- diminuer sensiblement le « désavantage » lié à la taille, notamment dans le cas des PME ; l'obtention d'une masse critique dans un domaine donné leur permet d'accéder à de nouveaux marchés ou à de nouvelles technologies, etc.
- accroître le rapport de force vis-à-vis d'autres entreprises, de donneurs d'ordres, d'institutions publiques, (lobbying, etc.).

#### b/ Le Cluster Afrique Francophone (Schneider Electric) :

Le cluster Afrique Francophone compte près de 479 Collaborateurs (2017), Schneider électrique et présente dans 16 pays à des degrés variables, allant des pays où elle possède d'importantes infrastructures, comme L'Algérie, où elle compte un grand site industriel, dont un centre de distribution, des front offices, et un important centre de formation, aux pays où elle ne compte que des front offices pour les clients Schneider.



Le cluster représente une part importante des performances de l'entreprise.

**Figure III-2 :** Cluster Afrique francophone, Source : Document Interne Schneider Electric Global

Les principales motivations qui ont poussé Schneider Electric à construire le Custer Afrique francophone sont les suivantes :

- La langue française est parlée par près de 423 Millions d'habitants, 900 Millions A l'horizon 2030

- Flux financiers très actifs dans la région du grand Maghreb
- Interactions Business entre le Maghreb qui se tourne vers l'Afrique subsaharienne Francophone
- Forte Capacité de mutualisation des ressources et des compétences sur le Cluster
- De plus nombreuses opportunités de mobilité professionnelle pour les collaborateurs Schneider ainsi qu'une gestion des carrières renforcée.

#### c/ Le management du Cluster :

L'organisation du cluster se compose de deux principaux paliers hiérarchiques, le but étant de mieux apprécier la performance de chaque cluster et de chaque pays, et d'entreprendre des mesures rapides pour pallier à un éventuel dysfonctionnement ou autre, au niveau de l'implantation Schneider dans un pays donné. Nous avons alors ;

- Les Business Vice-Présidents : ont comme responsabilité la performance commerciale du cluster, ainsi que le management de la fonction Marketing.
- Les Country Managers : ont pour zone de juridiction un pays faisant partie du cluster, leurs principales missions est le management de la performance globale de l'entité Schneider Electric, la performance commerciale, ainsi que la mise en application des directives du cluster ainsi que celle de *Schneider Global*.

#### **Voir l'organigramme du cluster en Annexe N°01**

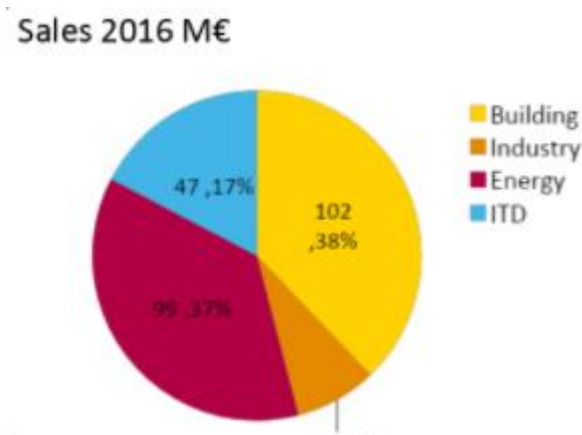
#### d/ Secteurs d'activité du Cluster Afrique francophone :

Avec près de 269 millions d'Euro de chiffre d'affaire en 2016. Schneider opère sur 4 marchés d'équipement électrique en Afrique, à savoir :

- Le Bâtiment
- L'industrie
- L'énergie
- Les solutions (ITD)

Nous pouvons représenter les tailles respectives des quatre marchés en terme de chiffre d'affaires en Millions d'euro (2016) dans un diagramme à secteur comme suit

**Figure III-3 :** Chiffre d'affaire en Millions d'euro des 4 marchés de Schneider Electric en Afrique



Source : Document Interne Schneider Electric Global

### Sous-section 02 : Schneider Electric Algérie

#### 1/ Statut et structure :

La filiale de Schneider Electric en Algérie a été créée il y a près de 55 ans, L'entité est sous forme de Société à responsabilité limitée (SARL), dénommée Schneider Electric Algérie. **Voir les organigrammes de SEA en Annexe N°02**

Les évènements marquant de l'histoire de Schneider dans notre pays sont résumés dans le tableau ci-dessous ;

**Tableau III-1** : Représentation des dates clés de l'histoire de Schneider en Algérie

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

Source : Documents internes Schneider Electric Algérie.

## 2/ Marchés de Schneider Algérie :

L'entreprise opère sur le marché Algérien via une direction générale de filiale, située dans la Capitale Alger, 2 agences locales au niveau du centre, annexées au siège de la Direction Générale et une agence commerciale à l'ouest, à Oran. Un site industriel de près de 6000m<sup>2</sup>, abritant un centre logistique national et un centre de formation technique pour ces collaborateurs agréés par les autorités du Pays, situé dans la plaine de la Mitidja, dans la Commune de SIDI RACHED.

SEA compte 219 collaborateurs répartis sur l'ensemble des trois structures citées précédemment. (Données de 2020)

La filiale Algérienne opère sur 6 principaux marchés nationaux<sup>87</sup> :

**Tableau III-2 :** Marchés de Schneider Electric Algérie

Marché	Définition et détails
<b>Le marché de l'énergie et des infrastructures</b>	A savoir, les processus de contrôle et de surveillance, l'alimentation et la distribution, la surveillance et le contrôle énergétiques, la gestion des services publics, la gestion intelligente des réseaux électriques, site unique ou multi-site de gestion des données de production etc. 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.
<b>Le marché de l'industrie</b>	SEA se concentre sur l'automatisation et le suivi des processus de fabrication, ces principaux clients sont des sociétés d'ingénierie, intégrateurs de systèmes, constructeurs de machines, les tabletiers, les distributeurs de matériel électriques et les clients finaux.

<sup>87</sup> Manuel de Management Schneider Electric, P11

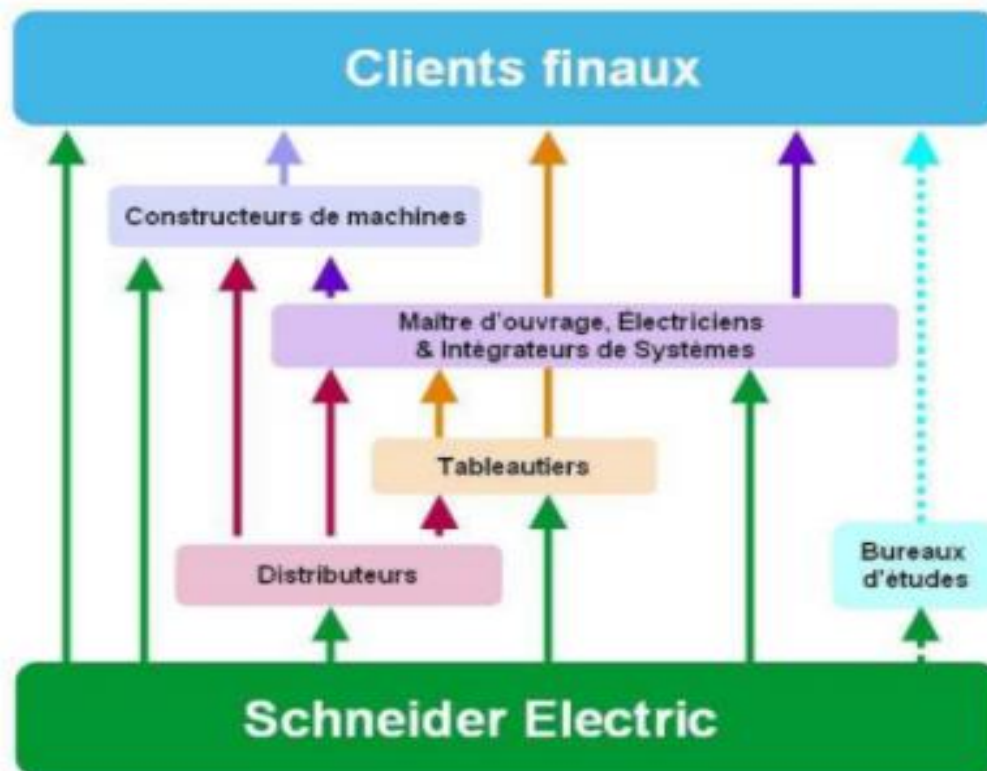
<b>Le marché des données et centres de réseaux</b>	Via la fourniture de solutions complètes pour les centres de données et de solutions d'alimentation sans coupure pour les systèmes critiques, les clients de ce marché vont des PME jusqu'au administrations publiques.
<b>Le marché des bâtiments</b>	SEA est spécialiste en systèmes de gestion de bâtiments, les principaux clients dans ce marché sont des promoteurs immobiliers, des bureaux d'étude, des intégrateurs de systèmes, des distributeurs de matériel électriques.
<b>Le marché du bâtiment résidentiel</b>	Schneider offre des produits et services (solutions), pour les bâtiments résidentiels, des appartements, des maisons individuelles, les principaux clients de ce marché sont des bureaux d'études, des constructeurs de bâtiments résidentiels, et des revendeurs de matériel électrique.

Source : Manuel de management SEA.

### 3/ Les canaux de distribution de SEA :

SEA utilise plusieurs façons d'approcher ces clients, l'entreprise a le plus souvent à faire a des entreprises, en B2B, mais aussi en B2A avec des administrations publiques, parfois même l'établissement militaire et les services de la présidence de la république. L'entreprise entretient cependant d'étroites relations avec ces clients finaux, et cela pour cerner précisément les besoins spécifiques de chacun, ci-dessous, les canaux relationnels de SEA avec sa clientèle.

**Figure III-4 :** Canaux de distribution de SEA, ainsi que la typologie de ces intermédiaires avec ces clients finaux



Source : Manuel de Management SEA

#### 4/ Gouvernance de Schneider Electric Algérie et liaisons stratégiques :

Schneider Electric Algérie est une Société à responsabilité limitée (SARL), elle est une entité appartenant au réseau du cluster Afrique francophone.

L'entreprise a créé des liaisons stratégiques avec des entreprises algériennes, l'existence d'enjeux stratégiques avec ces dernières permettent à SEA de s'ancrer davantage dans le tissu industriel Algérien. En voici les détails :

##### La joint-venture Schneider-ENIE-GICA :

L'entreprise Schneider s'est liée en Joint-venture avec deux autres entreprises à savoir, l'entreprise nationale des industries électroniques (ENIE) et le groupe industriel des cimenterie Algériennes(GICA), pour la réalisation d'une joint-venture sous forme de plateforme industrielle dont la mission est de fabriquer une large gamme d'équipements électrique et électronique fonctionnant à basse, moyenne, et haute tension, à savoir, des armoires de commandes, des onduleurs pour l'équipement de stations photovoltaïques, et d'autres équipements destinés au secteur de l'énergie, ainsi que la réalisation d'un centre

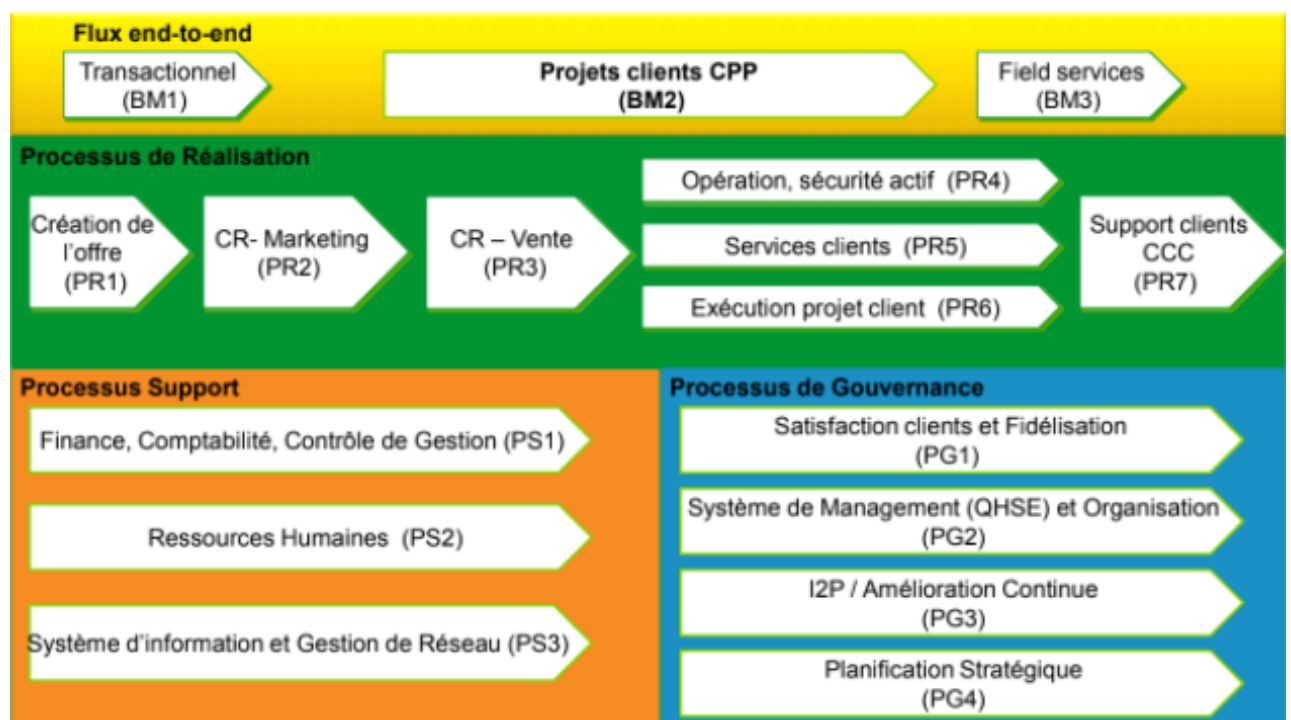
d'ingénierie sur la production et le contrôle numérique au sein du complexe industriel ENIE situé dans la Wilaya de Sidi Bel Abbès<sup>88</sup>.

Le contrat entre les entités a pris effet en 2017, aux termes de l'accord, Schneider Electric détiendra 49% du capital de la coentreprise, l'ENIE 34% et le Groupe industriel des ciments d'Algérie (GICA) 14%. L'usine de Sidi Bel Abbès<sup>89</sup>.

### 5/ Management de Schneider Electric Algérie<sup>90</sup> :

Le Groupe Schneider est managé via une approche basée sur *un entreprise processus management* EPM, matérialisé par des flux dit End-To-End, des process de réalisation, et des process support. (Voir la figure ci-dessous)

**Figure III-5 :** Approche de Management par processus, (Model EPM) de Schneider Algérie



Source : Document internes SEA, (Codes de flux et processus entre parenthèses)

Dans le but d'établir des scénarios complets de traitement de commandes. Commençons par **les flux end-to-end** ;

<sup>88</sup> Document « Présentation de SEA », (document interne Schneider Electric)

<sup>89</sup> Le quotidien El WATAN, N°8252, Paru le 14-11-2017

<sup>90</sup> Manuel de Management SEA, P 23

a/ Flux transactionnels (BM1) :

Inclut l'ensemble des business model (produit, service, solution).

b/ Projets clients CPP (BM2) :

Le flux complet de livraison d'une solution à un client, inclut une méthodologie de vente solution, l'exécution et le management du projet, l'intégration et la livraison de la solution et le transfert vers les services.

c/ Field services (BM3) :

Le flux complet de livraison des services à la base installée, inclut la vente, la planification, l'exécution et la clôture des prestations ; les projets d'exécution des services et la détection de nouvelles opportunités de vente à l'occasion des visites sur site.

Pour **les processus de réalisation**, Schneider Electric compte sur un management par 7 processus, à savoir :

a/ Processus de Création de l'Offre (PR1) :

Fournit les directives pour innover, développer, lancer, améliorer et gérer les produits, les solutions et les services, tout au long du cycle de vie, pour répondre aux besoins des clients et ainsi maintenir la position de leader à long terme.

b/ CR-Processus Marketing (PR2) :

Offre, tout au long du cycle de vie du client, un portefeuille clair et attractif au prix optimal, à travers de larges et synergiques canaux d'accès ; étend la notoriété et la préférence de Schneider Electric Algérie en fournissant une communication stratégique et tactique sur nos marchés cibles en utilisant tous les médias disponibles et appropriés.

c/ CR-Processus de Vente (PR3) :

Génère les commandes clients et le chiffre d'affaire pour les produits, services et solutions.

d/ Opérations, Sécurité, Actifs (PR4) :

Fournit les produits physiques aux clients, dont la fabrication, l'approvisionnement et la gestion des stocks.

e/ Services Clients (PR5) :

Fournit des services aux clients : maintenance, dépannage, installation et conseil, Formations, etc....

f/ Exécution Projet Clients (PR6) :

Fournit des solutions complètes aux clients (clés en main et fourniture).

g/ Support clients CCC (PR7) :

Point de contact avec les clients, la résolution rapide et efficace de toutes les demandes et la communication proactive aux clients.

Les **processus Support** fournissent les ressources, les infrastructures et supportent les Processus Cœurs, à savoir

a/ Finance, Contrôle, Relations Externes (PS1) :

Gère et contrôle les actifs financiers de l'entreprise, y compris toutes les transactions et déclarations financières.

b/ Ressources Humaines (PS2) :

Fournit et développe les ressources humaines afin de répondre aux besoins de l'entreprise.

c/ Gérer la technologie de l'information (PS3) :

Crée et livre des services IT rentables qui supportent les processus opérationnels de Schneider Electric.

Enfin, **les processus de gouvernance** qui fixent les règles et donnent des orientations aux 3 autres processus ;

a/ Développement de la Satisfaction & Fidélité Client (PG1) :

Capte l'expérience du client avec SEA, gère les problèmes spécifiques détectés à travers leurs commentaires, construit et partage les analyses sur les améliorations prioritaires, conduit les actions pour fournir une expérience client de qualité supérieure et différenciatrice.

b/ Gérer les Processus, Concevoir les Organisations (PG2) :

Développe, déploie et améliore des processus de haut niveau pour répondre aux besoins QHSE du business et de ses clients.

c/ I2P / Amélioration continue (PG3) :

Résout les réclamations clients et les problèmes qualité, afin de les corriger définitivement et de prévenir la récurrence des problèmes sous-jacents dans un concept d'amélioration continue.

d/ Stratégie, Planification et Suivi (PG4) :

Développe, met en œuvre et gère la stratégie afin d'atteindre les buts et les objectifs du business.

Nous devons souligner que le modèle de Management de l'entreprise est particulier, il s'agit d'un mode de gestion d'entreprise qui prend en considération toutes les activités requises pour les orienter vers le client, et cela dans le but d'améliorer la performance globale de l'organisation, et s'inscrire dans la raison d'être même de l'entreprise.

**6/ Le management et la mesure de la performance de Schneider Electric Algérie :**

La filiale Algérienne s'inscrit dans la politique Schneider Monde, ce qui veut dire que l'entreprise utilise les mêmes procédés d'évaluation de sa performance. Il s'agit d'indicateur calculables associés à l'ensemble des processus et fonctions de l'entreprises dit indicateurs clé de performance (KPI), Ils sont considérés comme un vecteur majeur dans l'amélioration continue à tous les niveaux et fonctions de l'organisation. Il existe plusieurs KPI mais nous allons citer les principaux d'entre eux , à savoir<sup>91</sup>

**Tableau III-3 :** résumé des principaux indicateurs clés de performance utilisés par Schneider Electric Algérie :

---

<sup>91</sup> Manuel de Management Schneider Electric Algérie, P 25

Activité/Processus Clé	Nom de l'indicateur de performance (KPI)	Explication, calculs
Production	<i>Industrial efficiency</i> ( IE)	Indicateur important au côté du Ke (ci-dessous), ils représentent le rapport entre les temps opératoires écoulés et les quantités produites.
Efficienc globale en terme de temps et mouvements	<i>Efficiency coefficient</i> (KE)	Représente le rapport entre le temps réel de l'opération et celui que doit prendre selon le SPS, sert à mesurer l'efficienc productive d'une fonction de l'entreprise.
Efficienc Logistique	<i>Logistic Efficiency</i> ( LE)	Rapport entre les temps réelle que prend une opération logistique et le temps des fonctions supports a celle-ci .
Livraisons	<i>In Time delivery at customer Door</i> (OTDC)	Mesure le taux de livraison à temps effectuée par l'entreprise aux client sur un nombre total défini de livraison.
Fournisseurs externes	<i>Defects per million (DPMe) &amp; Service Rate</i> (ESSR)	Taux de défauts liées à la livraison de matière première depuis les fournisseurs ce qui permet de classer les fournisseurs.
Proactivit commerciale	<i>Collaborative Sales Forecast</i> (MAPE-3)	Mesure le niveau de proactivit commerciale de l'entreprise et son implication dans la recherche de nouveaux clients.
Interactions avec les clients	<i>Customer Experience on Customer Care center</i> (CCC-NSS)	Indicateurs de satisfaction client, il est calculé via l'outil de mesure digital de l'entreprise MEDALLIA <sup>92</sup> .
Solutions/Projets	<i>Customer experience on solutions &amp; services</i> (SOL-NPS/ SER-NPS)	Mesure l'expérienc client dans les solutions personnalisée et les services proposée par l'entreprise
Réclamations et plaintes	<i>Business risk escalation cycle time</i> (BRE-CT)	Indicateur mesurant les taux de réclamations et plaintes exprimées par les clients non satisfait

Source : Elaboré par nous-même.

Il existe d'autres indicateurs de performance mis en places selon les structure de Schneider. Notons que l'ensemble de ces KPI sont calculés via un logiciel interne de suivi de la performance appelé ONE REPORTING ainsi que d'autres outils de mesure se basant sur les standards de l'entreprise mentionnés dans le système de production de Schneider appelé

<sup>92</sup> Plateforme d'expérienc client et salarié développée pour le compte des entreprises dans le but d'avoir une analyse complète sur a satisfaction de ses clients et de ses collaborateurs.

(SPS) ; Qui est un dérivé du *Toyota production system*, nous allons l'aborder plus bas dans la sous-section 5 de ce même chapitre.

### **Sous-section 3 : Le Site industriel et Logistique de Schneider Electric Algérie**

Comme cité plus haut, Schneider Electric Algérie possède un site industriel de près de 6000m<sup>2</sup> de superficie, situé dans la commune de Sidi Rached, dans la wilaya de Tipaza.

#### **Voir le plan du site en Annexe N°03**

Le site abrite trois fonctions principales de l'entité Schneider, et il est l'unique dans le grand Maghreb, les autres pays comptent des centres logistiques et des offices commerciales Schneider Electric, mais pas de site unique englobant trois fonctions principales de l'entreprise.

Ces trois fonctions en question sont présentées comme suit :

- **L'activité de production :**

L'activité de production au sein de Schneider Electric Algérie consiste en le montage de cellules électriques modulaires.

#### **Définition d'une cellule électrique :**

De manière simple, ce sont des armoires métalliques contenant des dispositifs électriques fonctionnant à moyenne tension (entre 1kv et 36kv), elles permettent la gestion électrique dans les bâtiments, et d'autres infrastructures publiques ou résidentiels via des panneaux de commande intégrés et faciles d'utilisation. Elles peuvent répondre à des besoins spécifiques, elles sont donc modulaires.

Schneider Possède deux lignes de montages de cellules électriques de moyenne tension réparties sur la surface de 1950m<sup>2</sup>, à savoir

#### **a/ Les cellules interrupteurs SM6-24/36 Kilo volt:**

S'occupe du montage de gamme complète de cellules modulaires sous enveloppe métallique, fonctionnant à un courant allant jusqu'à 24 et 36KV (Kilo Volt), équipés de fonction



Schneider de Sidi Rached, Elles utilisent une technologie de coupure via interrupteur fusibles et disjoncteurs , elles sont des appareils de protection et de contrôle-commande assurant la protection des installations électriques du client, elles sont, à l'instar des cellules a 24kv mis cote a cote et reliées entre elle pour plusieurs aspects d'utilisation.



**Figure III-8;** Série de 3 cellules SM6-36 mis cote a cote et reliés ente elles,

Source : se.com/dz/, Consulté le 24 Mai 2021 a 14h 42

La ligne de montage des cellules disjoncteurs SM6-36 :

La ligne se présente comme suite, avec quelques postes spécialisées chacun dans le montage de composants, et un control qualité et defaults, (FQC), et une réadaptation éventuelle(rework)

**Figure III-9 :** Répartition de surface de la ligne Disjoncteurs,



Source : documents internes production SEA

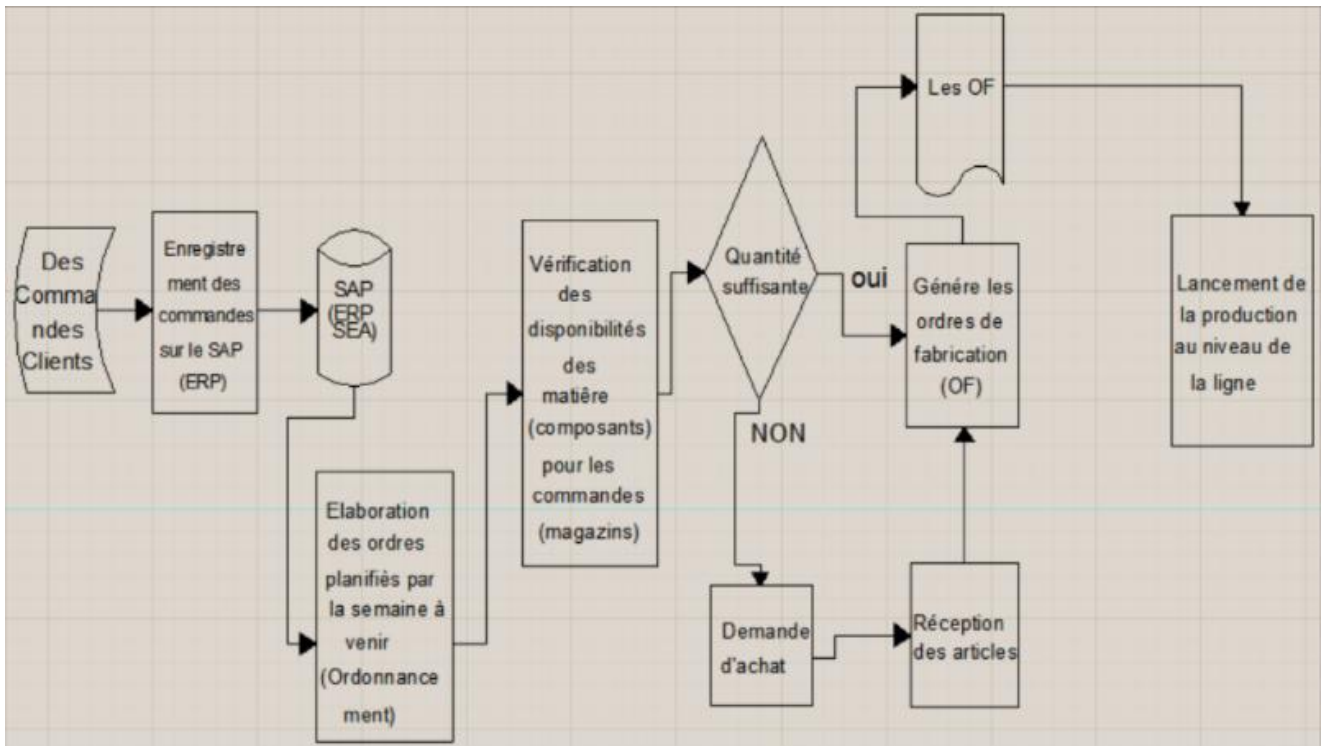
Notons que la cadence de la ligne de montage de cellules SM6-36 est beaucoup moins élevée que celle des cellules SM6- 24, du fait d'une demande moindre de ce genre de grande cellules électrique comparé aux autres cellules.

c/ Le processus de lancement de la production :

Le processus de fabrication est déclenché selon les commandes clients qui sont enregistrées au niveau de la direction commerciale à l'aide d'un système ERP (SAP). Ensuite, le service de la production prépare des ordres planifiés hebdomadaires à l'aide de la fonction

ordonnancement. Par la suite, le service gestion des stocks vérifie la disponibilité des articles commandés. À partir de cette étape, des ordres de fabrication seront élaborés et envoyés vers la ligne d'assemblage, où la production sera lancée.

**Figure III-10 :** Processus de lancement de la production



Source : Documents internes, Schneider Electric, Activité production.

Commentaire :

La figure ci-dessus nous donne des informations sur le processus de lancement de la production au sein de l'usine Schneider, le processus commence toujours par la commande du client, il y a par la suite l'enregistrement des commandes sur le SAP (un ERP qu'utilise Schneider Electric), après cela, il y a établissement des ordres planifiés pour les semaines à venir (une sorte de plan de production), une vérification de la disponibilité de la matière première avec l'émission d'une demande d'approvisionnement si les quantités ne suffisent pas. Un ordre de fabrication est alors émis par l'ordonnanceur de production, c'est lui qui va effectivement déclencher le processus de fabrication.

- L'activité Logistique :

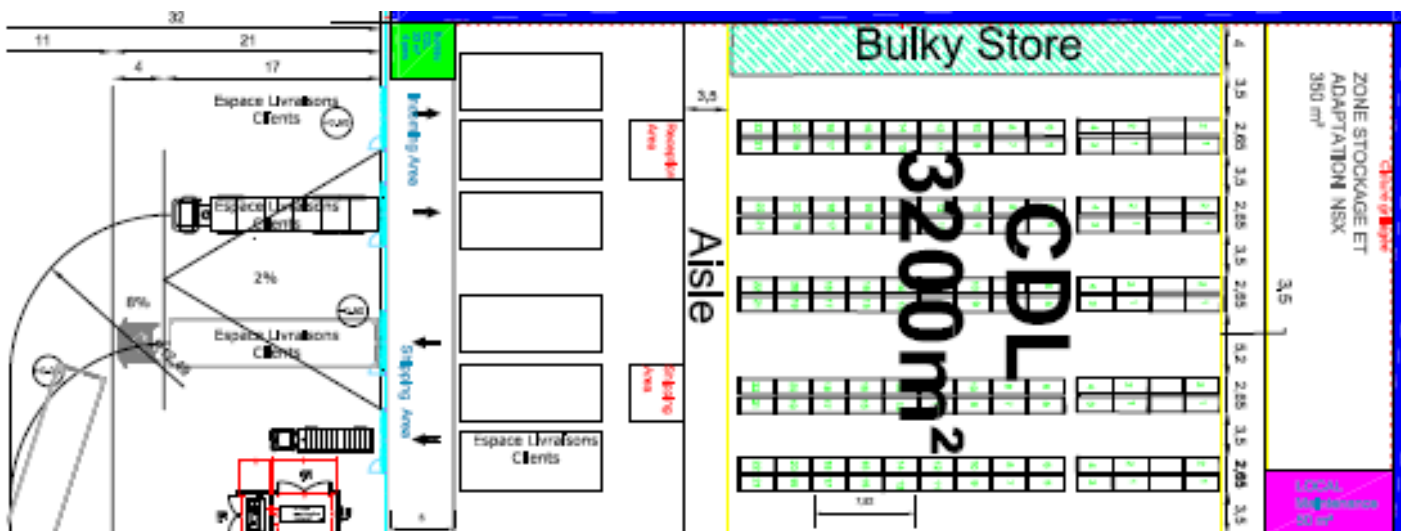
Un centre de distribution de près de 7000 références de produits Schneider, importées principalement depuis le sud de l'Europe et l'Égypte (centre du cluster Meaf). Et redistribuées sur le marché algérien des produits électriques.

L'activité Logistique est divisé en deux parties<sup>93</sup>, à savoir ;

a/ Le centre de distribution Logistique CDL :

Assure la réception, la livraison et la distribution de produits de basses tension sur l'ensemble du territoire national

**Figure III-11 :** Centre de distribution logistique, CDL, s'occupant de la réception, le stockage, et la redistribution en l'état



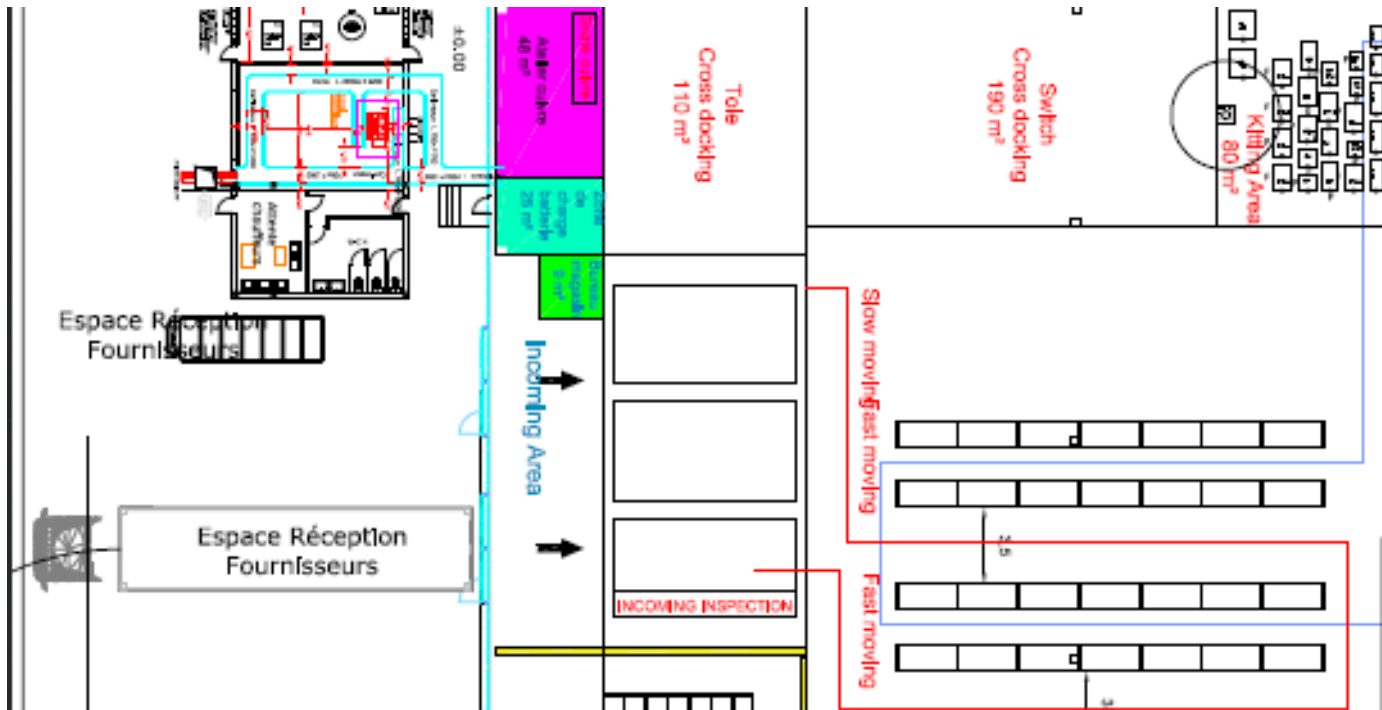
Source : Activité logistique.

<sup>93</sup> Déclarations du responsable de l'activité Logistique, (Schneider Warehouse Manager)

b/ Le magasin de moyenne tension :

Assure l'alimentation en matières premières des deux lignes de production des cellules moyennes tension.

**Figure III-12 :** Disposition magasin de fourniture de matières premières vers la ligne de production



Source : Ibid

- La formation de la ressource humaine (ISFA)<sup>94</sup>:

L'institut Schneider formation Algérie (ISFA) propose des formations à ses collaborateurs, techniciens, ingénieurs et experts dans les domaines des automatismes et process électriques, mais aussi des formations aux collaborateurs de ces clients, vu que les produits de Schneider sont des intrants de production d'autres entreprises, l'ISFA propose une large gamme de formation pour mieux maîtriser ces process. Les formations consistent en des cours et des travaux pratiques au sein du site industriel de Sidi Rached ou chez les clients de Schneider, et cela avec possibilité de formation à distance, ou en présentiel.

Les domaines de formations que propose l'ISFA sont ;

## a/ La sécurité et habilitations électriques en BT et HTA

<sup>94</sup> Catalogue de formation ISFA, document interne, SEA

b/ La distribution électrique en BT et HTA

c/ Le contrôle industriel et variation de vitesse électronique

d/ Les Automates programmables et les réseaux industriels.

#### **Sous-section 4 : Le Management de la Qualité chez Schneider Electric Algérie**

La notion de qualité chez SEA est, comme le stipule le *Schneider Production System*, primordial et décisif dans la pérennité de l'entreprise. Un ensemble d'indicateurs permettent de suivre en temps réel le niveau de qualité des produits et services fournis aux clients.

##### **1/ La Relation et la satisfaction client <sup>95</sup>:**

Schneider adopte un management par indicateurs mesurant plusieurs aspects de l'expérience et la satisfaction du client, en voici les principaux d'entre eux :

- Le OTDM (*On Time Delivery*) : qui permet de mesurer grâce à un logiciel interne le taux de livraison effectué dans les délais requis par le client.
- Le OTA (*On Time Availability*) : qui mesure le niveau de disponibilité des produits et services au moment où le client en exprime le besoin.
- Les MDR (*Manufacturing defect Rate*) : mesure le ratio de nombre de pièces manufacturée représentant des défauts de fabrication par rapport à un lot de produit manufacturés bien défini.
- Les PRR (*Plant return Rate*) : Ratio mesurant le nombre de retour marchandise pour défaut de fabrication ou non-conformité enregistré Durant un nombre d'exemplaire vendus Durant une période donnée.

##### **2/ L'assurance qualité des lignes de fabrication SM6-36 <sup>96</sup>:**

Les lignes de montage de cellules moyennes tension de catégorie SM6-36, possèdent un avantage majeur, la structure de management de Schneider Electric intègre un organe fonctionnel dans chacune de ces unités de fabrication, qui a pour mission principale de vérifier la qualité et la conformité aux normes.

<sup>95</sup> Résumé réalisé depuis le document interne Schneider Electric : « *Principles of Schneider Production System* »

<sup>96</sup> Document Interne SE, Catalogue de caractéristique de cellule SM6-36, P 25 (en Anglais)

Lors de la fabrication, chaque SM6 est soumis à des tests de routine systématiques qui visent à vérifier la qualité et la conformité<sup>97</sup> :

- Test d'étanchéité
- Test de pression de remplissage
- Test de taux d'ouverture et de clôture
- Test Dialectique
- Conformités aux plans de conception.

Les résultats obtenus sont alors écrits et reportés au certificat de test de chaque appareil par le service de contrôle qualité.

Le système qualité pour la conception et la fabrication des cellules SM6 est :

- Uniforme dans tous les départements.
- Reconnu par de nombreux clients et organismes de certification
- Stricte en son application sur l'ensemble des produits manufacturés.

### 3/ La certification Qualité ISO 9001 / ISO 9002 délivrée par l'AFAQ :

Un organisme français de certification appelé « l'association française d'assurance qualité » a délivré un label qualité à l'entreprise Schneider concernant son système de conception et de fabrication de cellules SM6, notons qu'il existe de nombreux critères et standards internationaux pris en compte pour délivrer une telle certification. Cela prouve la rigueur de ce système<sup>98</sup>.

**Figure III-13** : Certifications ISO 9001 et ISO 9002, délivrées par l'AFAQ au Système qualité de montage des cellules SM6-36,



Source : Catalogue commercial Schneider Electric, voir Schneider.com, nom du document, SM6\_AMTED398078EN\_1020.

<sup>97</sup> Catalogue commerciale Schneider Electric, Cellule SM6- 36 ,2020, voir Schneider.com, nom du document, SM6\_AMTED398078EN\_1020.

<sup>98</sup> Ibid

### Sous-section 5 : Le Lean chez Schneider Electric Algérie

#### 1/ *Le Schneider Production System (SPS)* :

Le groupe Schneider est une entité où la philosophie Lean y est profondément ancrée, De sorte à ce que Schneider a développé un système de production s'inspirant directement du *Toyota Production System*, il s'agit du *Schneider Production System (SPS)*, pour l'adapter à un monde où la performance et l'excellences sont des incontournables de la quatrième révolution industrielle. Il est abrégé par les acronymes (SPS).

Le SPS représente la **stratégie industrielle de Schneider**, Les ateliers y sont organisés à travers l'ensemble du globe selon les principes de ce système. Il a pour principaux objectifs :

- D'améliorer continuellement la Productivité dans les usines Schneider, la Qualité, le Niveau de service à travers le monde et la Sécurité
- D'optimiser les capitaux engagés (stock + encours)
- Impliquer les collaborateurs dans le cadre d'un management participatif

Le SPS s'articule autour de trois (3) axes Majeurs, à savoir :

1. La Contribution du Personnel : Le 5S / L'Animation à Intervalle Court / Le Système de Suggestion.
2. La Conception Produit et Process : Le Kaizen / Le G8D et le 6 Sigma / Le SMED / Les Poka Yoke.
3. Le pilotage des processus industriels et logistiques : La MADC / La Gestion des WIP / La Démarche Client (traitement PRR)<sup>99</sup>.

Le SPS consiste en un ensemble de principes, d'échelles de mesure, et d'indicateurs de productivité et de performance, qui permettent aux unités de Schneider de s'autoévaluer vis-à-vis de la politique générale de Schneider. Il est divisé en trois grands volets à savoir :

- La production
- L'ergonomie et la disposition générale de l'unité Schneider
- Les outils tactiques et opérationnelles.

<sup>99</sup> Présentation *Schneider Production System*, 40 Principes, document interne

Chaque volet contient des Critères d'évaluations de Base, dénommée INDEX, et chaque critère contient des indicateurs de mesure.

L'évaluation se fait à l'aide d'une échelle de 5 niveaux, mesurant le niveau d'implication de l'unité Schneider aux standards requis, la description de chaque niveau est représentée ci-dessous (Tableau) :

**Tableau III-4 :** Les 5 Niveaux de conformité des unités (usines ou sites) Schneider Electric à travers le monde aux exigences et standards du Schneider Production System,

<i>SPS Notion</i>	<i>SPS BASIC</i>	<i>SPS STANDARD</i>	<i>SPS ADVENCED</i>	<i>SPS EXPERT</i>
Représente le premier stade de déploiement Du SPS, les employés de l'unité comprennent pleinement les exigences du système et sont formé pour l'ensemble des taches, le système est déjà mis en place et les processus prêts à être utilisés.	Les processus du SPS sont entièrement déployés mais partiellement mis en œuvre et fonctionnent pour atteindre certains objectifs prévus	Les processus du SPS sont entièrement mis en œuvre dans les opérations de la chaine d'approvisionnement, et non mis en œuvre dans les fonctions support de l'entreprise.	Les processus du SPS sont entièrement mis en œuvre sur l'ensemble des fonction principales et secondaires. Il s'agit d'un stade avancé de la mise en place du SPS et l'ensemble de ces processus inspiré du Lean.	Il s'agit d'un niveau élevé de déploiement des processus du SPS, les collaborateurs Participent à des groupes d'intérêt spéciaux et il existe Une véritable culture d'apprentissage et d'amélioration continue de la part de tous les membres du personnel de l'établissement.

Source : « SPS files », Documents Interne Schneider Electric format (Xls).

Le *Schneider production System* permet de structurer et partager une culture industrielle, mais surtout d'avoir une approche cohérente des processus, notons que Schneider utilise la logique du juste à temps qui est un des piliers du Lean manufacturing en terme de flux de

production, ce système est animé par une méthodologie Kanban, qui fera l'objet de notre étude dans la fonction production dans le chapitre troisième.

## 2/ Le Lean en pratique chez Schneider Electric :

Comment est ce que Schneider Electric met en application les méthodes et outils s'inscrivant dans une démarche Lean ?

Nous allons détailler ses pratiques en mettant l'accent sur les pratiques Lean adoptées par Schneider Electric Algérie. Les intitulés qui suivent présentent chacun une méthode, un mode de communication, ou un outil de gestion que stipule le Lean management ;

### a/ Les 5S :

Le SPS suggère que les unités Schneider soient organisées et disposées suivant les principes des 5S ;

- Eliminer : Enlever tous les objets inutiles, jeter les déchets et les ordures dans les poubelles prévues à cet effet
- Ranger : Chaque objet à l'endroit alloué pour cet objet et pas un autre
- Faire scintiller : Nettoyer les lieux et les machines pour éviter tout problème et anomalies en tout genre en relation avec les lieux concernés
- Standardiser : Les méthodes précédentes dans le temps et apprendre à les répéter régulièrement
- Suivre : et Contrôler rigoureusement la mise en place des principes des 4S cités via un audit de méthodologie 5S régulière

**Figure III-14 :** Représentation de l'application des 5S sur un poste de travail sur la ligne de production



Source : Guide Schneider Production System

b/ Les animations à intervalles courts :

La productivité en ateliers est mesurée via un rapport de performance productive, Les principes Lean de ce suivi sont, la langue commune via des codes couleur (Vert et Rouge), des objectifs connus de tous et visualisés au sein des ateliers, et des bureaux.

La recherche systématique des causes de problèmes se font grâce à des (*Short Interval Management*) ou Animations à intervalles courts (AIC), le suivi consiste à prioriser les actions de progrès selon les enjeux de Pareto, rappelons que les enjeux de Pareto sont représentés par un graphique faisant apparaitre les causes les plus importantes qui sont à l'origine d'un grand nombre d'effets, la logique de Pareto est la suivante «*20% des causes sont à l'origine de 80% des défauts* ». Il existe 5 types/Stades de AIC chez Schneider présentés dans le tableau :

**Tableau III-5 :** Détails des 5 stades d'animations a intervalles courts,

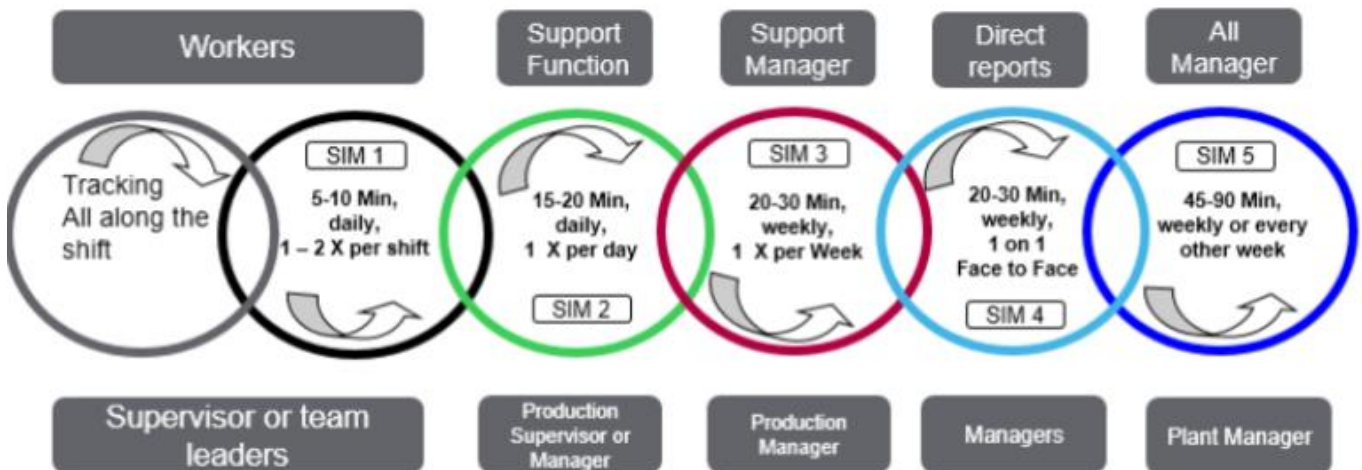
Niveau d'AIC	Détails
AIC 1	Réunion journalière en début de journée vers 9H, ou les opérateurs sont invités d'exprimer les problèmes qu'ils rencontrent aux managers de l'activité production et l'activité logistique
AIC 2	Se déroulant tous les jours à 10H, entre le responsable de l'activité de production et les subordonnés sur le déroulement de l'activité de production
AIC3	Se déroule tous les dimanche avec le manager général de l'unité et ses subordonnés sur des problèmes qui concernent l'ensemble des processus
AIC 4	Se déroule entre les managers généraux et les subordonnés directs, afin de résoudre les problèmes soulevés dans les AIC 1/2/3, ainsi que l'équilibrage et la fourniture de ressources supplémentaires à disposition des subordonnées, de plus que la mise en lumière sur les actions à non-valeur ajoutées durant le travail des subordonnées.

AIC 5	Organisée au plus haut niveau managérial de l'entreprise, notamment entre le manager général de l'activité logistique (DC Manager), le manager général de l'activité production etc..., ils ont pour but de traiter les sujets que les AIC 1/4 n'ont pas pu résoudre, donner une macro image sur principaux KPI, faire le point sur la communication verticale entre le top management et le reste des collaborateurs, mettre le point sur l'évolution des projets en cours entrepris.
-------	--

Source : élaboré par nous-même d'après les données collectées Schneider production system

Nous pouvons représenter les 5 types de SIM comme un engrenage permettant l'escalation d'un problème dans le cas où il n'arrive pas à être résolu à petite échelle, (voir la figure ci-dessous)

**Figure III-15 :** Schéma représentatif des 5 SIM, ainsi que le mécanisme d'escalation des problèmes non résolus dans un des SIM, au SIM le plus élevé



Source : Document internes Schneider Electric Global.

### C/ Le Kanban :

Les flux de production et distribution au sein de Schneider Electric sont tirés par le marché, il ne peut y avoir de production que lorsque le client en exprime le besoin, les processus suivent donc la méthodologie Kanban, les Kanbans sont utilisés en interne, entre les différentes étapes de production (le picking de la matière première, le montage, etc...), et en externe, avec les commandes clients et les commandes de l'entreprise à ses fournisseurs.

Nous pouvons recenser trois types de cartes Kanban :

- Carte d'échantillonnage
- Carte Kanban de production

- Carte WIP ou FIFO

La fourniture d'un poste Kanban se fait environ tous les 1h 30 minutes, par un échantillonnage du magasin ou par l'arrivée de lot de production a la station Kanban.

Nous allons détailler d'avantage la méthodologie kanban propre à Schneider Electric dans la section 03 de ce chapitre qui y sera entièrement consacrée.

#### D/ la Quality Alert : (Alerte Qualité)

L'alerte de qualité est une mesure visuelle, préventive dans le temps, pour avertir d'un risque élevé de faire une erreur de qualité lors de l'exécution de certaines tâches.

Elle est utilisée pour empêcher le défaut de qualité de continuer à se produire pendant que l'analyse des causes profondes est effectuée et que l'action permanente pour éliminer l'occurrence du défaut de qualité n'est pas disponible. C'est une action entreprise dans le but de laisser les opérations continuer à fonctionner sans interruption.

**Figure III-16** : Représentation de la fiche d'alerte qualité utilisée dans le but d'éviter l'occurrence des défauts de qualité et les instructions si cela arriverai quand même une nouvelle fois,

<b>QUALITY ALERT</b>			
Part Number: _____		Date Issued: _____	
Area: _____		Issued By: _____	
<b>Picture of Defect</b>		<b>Picture of Correct part / situation</b>	
Description of defect, causes, how the customer was affected		Instruction to avoid defect / issue	

Source : Documents de formation réalisés pour le compte de Schneider Electric Algérie.

#### E/ Le Jidoka :

Représente le contrôle automatique des défauts. Ceci est fortement lié au contrôle qualité car l'autonomisation empêche les pièces défectueuses de passer inaperçues dans une ligne. Lorsqu'un défaut survient, la ligne cesse son fonctionnement et une enquête sur ses causes et le lancement d'actions correctives sont effectués pour éviter que des défauts similaires ne se reproduisent. Le Jidoka est aussi un dispositif de control systématique des défauts

#### F /Le Système Poka-yoke :

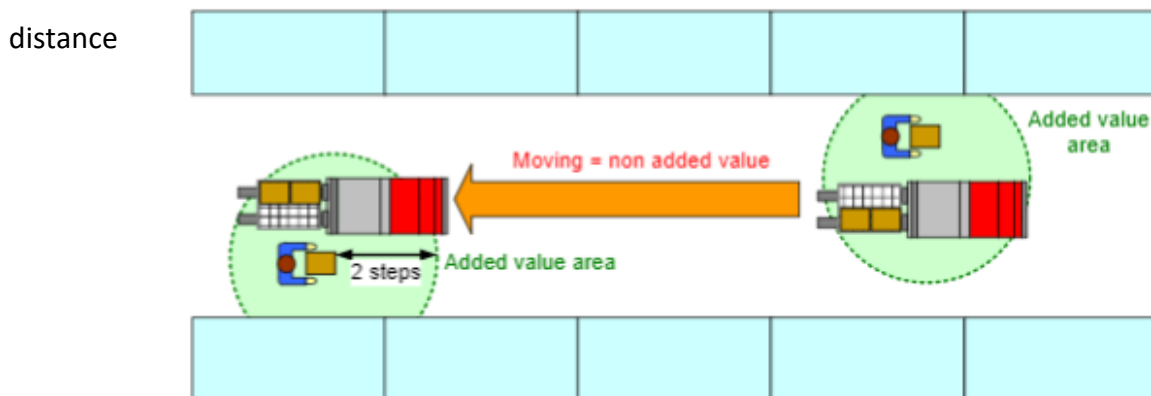
L'erreur est humaine, et les systèmes anti erreur (Poka-Yoke) sont déployés pour empêcher leur survenu, ils sont déployés à travers l'ensemble de la ligne de production dans le but d'atteindre le zéro défaut.

G/ Les Green & Red time: (temps verts/Rouges)

Considéré comme très important chez Schneider dans l'activité logistique au sein du centre de distribution mais aussi dans la fabrication. L'entreprise suit un protocole rigoureux de suivi des temps de fabrication, de manutention etc, via un système de management des temps, ou (Methodology time management-MTM), que nous allons détailler un peu plus bas et qui sera le moyen utilisé pour calculer nos variables de recherche.

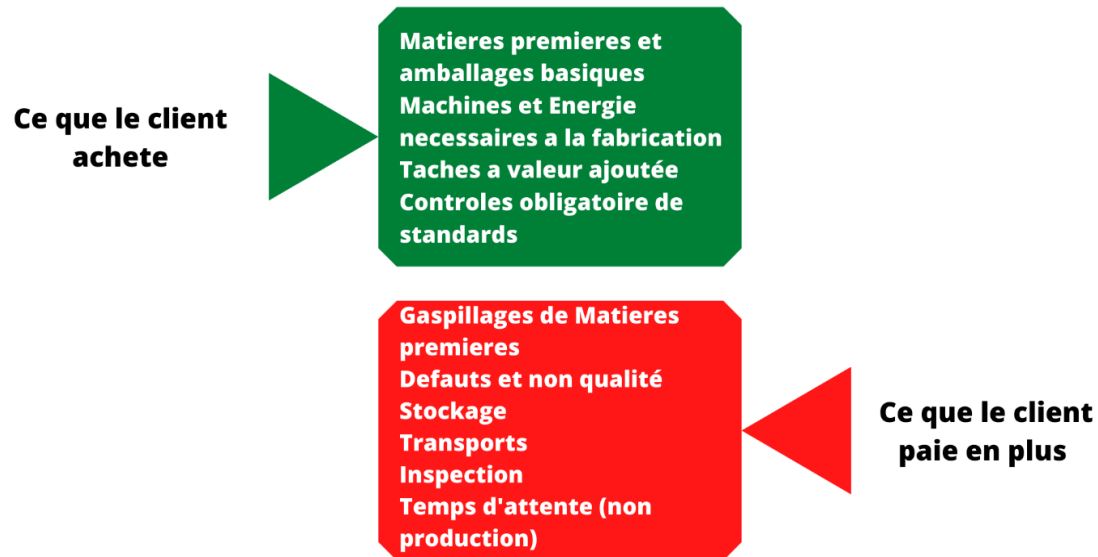
Les temps vert est le temps qu'il faut pour faire une activité à valeur ajoutée pour le client, tandis que le temps rouge est le contraire ; c'est le temps nécessaire pour faire des activités sans valeur ajoutée pour le client, les activités à valeur ajoutée sont celle que le client est prêt à payer pour le produit ou service donné.

**Figure III-17 :** Représentation de mouvements à valeur ajoutées (près de la zone d'opération du manutentionnaire), et les mouvements à non-valeur ajoutées, qui sont les déplacements de longue



Source : Document interne SPL Training Library, Slide N°24.

**Figure III-18 :** Représentation des temps rouges et verts engendrant de la valeur ajoutée et la non-valeur ajoutées payés par le client final



Source : Ibid

H/la démarche SIM KPI > Pareto > Action :

Fait référence à la marche à suivre lors de la réalisation d'un « *Short Interval Management* » (SIM) dans le but d'une amélioration continue. Les règles à suivre pour s'inscrire dans ce cheminement est :

- ✓ Affecter un propriétaire et une date de fin à chaque action
- ✓ Échelle des actions chaque fois que cela est nécessaire
- ✓ Ne pas conserver une action sur le tableau pendant plus de 5 jours
- ✓ Utiliser le vert pour le KPI au-dessus de la cible et le rouge pour le KPI sous la cible
- ✓ Écrire les 3 principaux problèmes liés à l'impact. C'est à dire. Le pistolet RF ne fonctionne pas, 3 heures perdues. C'est à dire. Bac mélangé dans l'allée V, 3 erreurs de prélèvement internes
- ✓ Gardez une trace des problèmes et de leur impact dans le temps pour déterminer lesquels d'entre eux continuent de se répéter

**Figure III-19** : Représentation des fiches utilisées dans chaque étape du cheminement KPI>Pareto>Action,



Source : Ibid

## **Section 02 : Méthodologie de recherche**

La recherche que nous allons mener se composera essentiellement de deux volets, à savoir, mettre en avant la contribution du Lean management dans l'activité productive, et dans l'activité logistique de l'entreprise.

Nos principales variables seront les indicateurs clés de performance, mesurant le niveau d'efficacité productive, les temps que prennent certaines opérations et tâches dans le domaine logistique et sur la ligne de production. Ainsi, cela permettra d'apprécier avec une précision non absolue le niveau de productivité de l'entreprise (productivité de la ligne de production + productivité de l'activité logistique).

Nous allons pour cela se baser sur la méthodologie utilisée par Schneider Electric dans le cadre de son management par les indicateurs clés de performance (KPI), qui est utilisée réellement pour mettre en évidence le niveau de performance productive et d'efficacité à tous les niveaux et fonctions de l'entreprise.

La présentation de la démarche utilisée sera présentée ci-dessous :

### **1/ Méthodologie de calcul des variables de recherche via la Cascade des temps standards, *Methodology time management (MTM) (Schneider Electric) :***

Les variables de notre recherche seront essentiellement la mesure d'indicateurs de productivité et de performance dans l'activité productive et l'activité logistique, pour ce faire, la mesure de certains temps de fabrications, de manutention sera réalisée, nous allons opter pour la méthodologie de calcul des temps utilisé par Schneider Electric.

Il s'agit d'une catégorisation des différents temps de production, de manutention, mais aussi de gestion administratives, qui a pour but ultime de faire la différence entre les temps à valeur ajoutée au client final (temps verts), et ceux à non-valeur ajoutée au client final (Temps rouges). Cela permettra entre autres de calculer le nombre de ressources à allouer pour chaque processus, définir et effectuer un suivi des objectifs d'efficacité préalablement établis.

La méthodologie permet de calculer les temps suivants, en prenant en considération un seul processus (en guise d'exemple ; la fabrication d'une cellule ou lot de cellule SM6-36, préparation commande client en logistique, etc.) ;

- Useful time (UT) : représente le total de l'ensemble des temps à valeur ajoutée (Green time) d'une opération
- Design time (DT) : Les temps à valeur ajoutée en plus des temps à non-valeur ajoutée lors de la réalisation d'un processus
- Operation time (OT) : les temps nécessaires pour effectuer la tâche, y compris les tâches de temps non incluses dans le temps de conception, comme le nettoyage et la correction des erreurs.
- Time spend (TS) : c'est le temps incluant l'ensemble des tâches y compris les fonctions support, comme par exemple les tâches administratives.
- Temps payés : il s'agit du TS augmenté des absences réglementaires, notamment le coût en terme de ressources et de temps qu'elles entraînent.

Le calcul aura pour finalité de déterminer trois principaux indicateurs de performance KPI (Un indicateur de performance clé est une valeur mesurable qui démontre l'efficacité avec laquelle une entreprise atteint ses objectifs commerciaux clés, l'entreprise utilise les KPI à plusieurs niveaux pour évaluer sa capacité à atteindre son objectif), et qui seront nos principales variables chiffrées, à savoir ;

➤ Design coefficient (KD) :

Il s'agit d'un coefficient mettant en évidence l'efficacité de la mise en œuvre des processus par rapport aux temps verts (temps à valeur ajoutée que le client est prêt à payer), soit le rapport entre les temps rouges et les temps verts. Pratiquement, c'est le rapport entre (DT-useful time), et DT

➤ Efficiency coefficient (KE) :

Il s'agit du KPI le plus important et le plus pertinent de notre étude, il met en exergue l'efficacité logistique, et cela à travers le rapport entre les temps opératoires pour chaque tâche, le nombre de lignes traitées, la main d'œuvre requis et les heures de travail.

Il permettra à la fin de mettre en évidence grâce à l'écart entre l'objectif à atteindre et le niveau de performance atteint, et donc démontrer la présence de gaspillages en temps et mouvements laissant apparaître cette déficience en terme de niveau de performance.

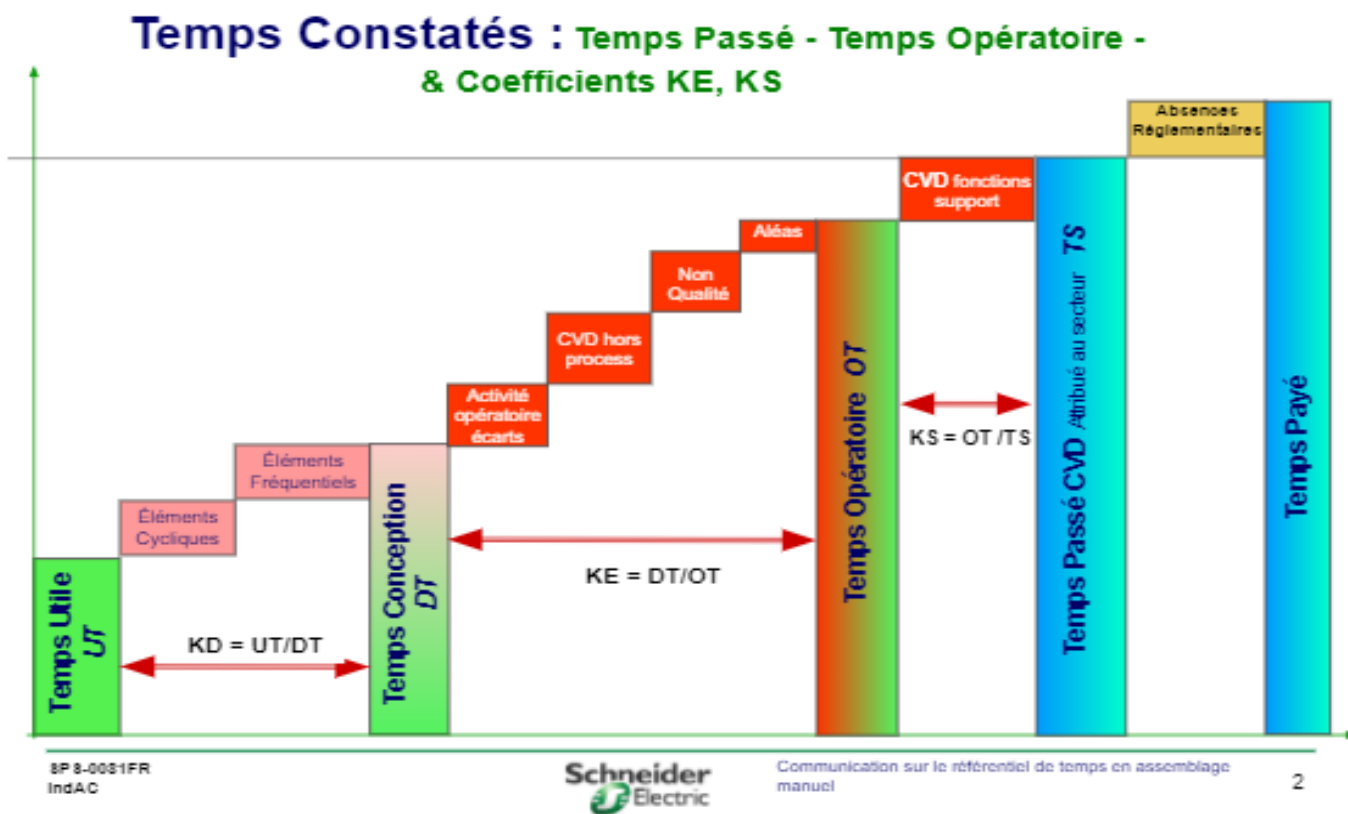
➤ Logistic efficiency (LE) :

C'est le rapport entre le temps de réalisation de l'opération ou une tâche et le temps standard requis à la réalisation de celui-ci.

➤ Industrial efficiency (IE) :

La représentation de la cascade des temps résume l'ensemble des indicateurs et les temps évoqué précédemment, (voir la figure ci-dessous) ;

**Figure III-20 :** Cascade des 3 principaux indicateurs selon les différents temps opératoires (rouge et vert)



Source : Résumé décomposition des temps opératoires, Schneider Electric, slide N° 2.

Commentaire :

La figure représente une cascade des temps constatés, elle concerne les opérations effectuées au sein de l'entreprise et permet de mesurer différents temps pour ainsi dégager le taux de productivité et performance constatés lors de sa réalisation.

Le graphique met en évidence un cumul de différents temps écoulés lors de la réalisation d'une opération, on commence par le temps utile UT, qui est le temps ôté de tous les temps accessoire à l'opération initiale, par la suite il est augmenté de différentes tâches réalisées pour atteindre le temps opératoire OT, qui est un temps plus réaliste, par la suite le OT est augmenté à son tour des temps liées aux fonctions support pour dégager le TS, et ainsi de suite.

Le but est le calcul des différents indicateurs ci-dessus mentionnés et définis.

## **2/ Choix des variables de recherche :**

### a/ Les hypothèses de recherche :

L'hypothèse de recherche est une réponse provisoire à la question de départ, cette réponse provisoire sera corroborée ou falsifiée lors des tests d'hypothèses suivant la recherche (tests empiriques)<sup>100</sup>.

Notre première hypothèse évoque l'existence d'une relation entre la productivité de l'entreprise et le Lean management.

Notre seconde hypothèse permet de vérifier la première et traite la première partie de notre étude qui est relation entre la fonction production et le Lean manufacturing.

Notre troisième hypothèse traite du second volet de notre étude qui est la relation entre la productivité de l'activité logistique et le Lean management.

Nous pouvons résumer les hypothèses de recherche dans ces trois encadrés ci-dessous

### **Hypothèse Numéro 1 (générale)**

Le Lean Management est un levier pour l'amélioration de la productivité de l'entreprise

<sup>100</sup> Smain Chabani et Ouacherine Hassane, Guide de méthodologie de la recherche en sciences sociales, 1<sup>e</sup> Edition, Alger, 2013, P45.

**Hypothèse Numéro 2**

La bonne mise en place d'une méthodologie Kanban affecte sensiblement le niveau de productivité

**Hypothèse Numéro 3**

La réduction des gaspillages en temps et mouvements a un impact sur la productivité logistique

Dans ce qui suit, nous allons mener deux études empiriques pour confirmer ou infirmer les hypothèses posées ci-dessus, et ainsi répondre à la problématique principale.

**Section 03 : Le Juste à temps et la méthodologie Kanban chez Schneider****Sous-section 1 : Méthodologie de l'étude sur le Kanban**

La partie 01 consistera en une collecte, traitement, et interprétation de données de production, concernant la ligne de montage de cellules, dans la période de production allant du début Avril 2021 au début Mai 2021, elle consistera en une collecte de données de production chiffrées en l'occurrence, les quantités quotidiennes produites, le suivi de performance de la ligne productive, et un recensement des arrêts et défauts de la ligne productive.

La seconde partie consistera en l'exploration des cause racines du problème et la recherche de solutions adaptées aux occurrences de ruptures de stocks dues au manque de prévision dont souffre la méthodologie Kanban, grâce à des entretiens semis directifs, en interrogeant une population concernée chacun d'un aspect diffère vis-à-vis du problème traité.

**1/ L'interview comme méthode de collecte de données qualitatives :**

En guise d'approfondir les recherches et déterminer les causes racines de certaines irrégularités rencontrées, nous adopterons la méthode de l'entretien pour compléter notre étude (Méthodologie Kanban), qu'est-ce que l'entretien, et quels sont ces déclinaisons, comment prépare-t-on un entretien, et quel est la façon de l'administrer dans notre recherche.

#### a/ Qu'est-ce qu'un entretien ?

L'entretien est « *l'une des méthodes qualitatives les plus utilisées en science de gestion* »<sup>101</sup> c'est une rencontre interpersonnelle qui donne lieu à une interaction essentiellement verbale. Cette interaction entre le chercheur et l'interviewé suppose une organisation particulière pour pouvoir atteindre les objectifs de la recherche<sup>102</sup>.

Notons que l'entretien peut être en face à face entre le chercheur et le répondant, mais aussi via des supports numériques, à savoir Google Teams, Zoom, Skype Etc...

#### b/ L'entretien individuel :

Les entretiens individuels sont bien adaptés pour l'exploitation de processus complexes, il existe trois formes d'entretiens, directifs semi directifs, et non directifs, nous allons définir l'entretien semis directif.

L'entretien semi directif<sup>103</sup>: Il s'agit de la forme la plus répandue et utilisée en sciences de gestion, mené à l'aide d'un guide ou d'une grille d'entretien, l'ordre des sujets à aborder dépend souvent de l'enchaînement des idées propres aux répondants pour évoquer les thèmes en question. La liberté laissée au répondant va permettre à l'enquêteur d'appréhender la logique du répondant et en même temps, formaliser un guide permettant à l'enquêteur de mettre en place sa stratégie d'analyse.

Le guide d'entretien sera élaboré d'une manière à obtenir une compréhension fine et profonde, la démarche sera alors progressive pour explorer l'ensemble des facettes de notre problématique<sup>104</sup>.

---

<sup>101</sup> Kahn R.L et Canell C.F, *The dynamics of interviewing. Theory, Technique, and Cases*, New York, Wiley & Sons, 1957.

<sup>102</sup> Marie-Laure Gavard-Perret et autres, Op cit, P 86

<sup>103</sup> Merton R.K, Iske M, et autres, *The focused interview: A manual of problems and procedures*, 2e édition, Londres, Collier MacMillan, 1999.

<sup>104</sup> Marie Laure Gavard Perret, Op cit, P 89.

La durée de l'entretien semi directif varie entre trente (30) minutes et deux (2) heures. Nous allons opter pour ce type d'entretien pour déterminer les causes racines du problème de **manque de productivité due à une mauvaise application des méthodes Lean**. Et cela dans la sous-section 02 traitant les causes racines du problème.

Après avoir présenté la méthodologie complète sur laquelle nous allons nous baser pour réaliser notre recherche empirique, cette section sera le premier volet de notre étude qui nous permettra de tenter de vérifier la santé de notre deuxième Hypothèse qui est :

**H/2** : La méthodologie Kanban est un levier de l'optimisation de la productivité.

## **2/ Consistance de l'étude :**

Notre étude consistera essentiellement à répondre à la question : **Comment la méthodologie Kanban pourrait-elle être un levier d'amélioration de la productivité ?**

L'étude comportera alors trois grandes étapes ;

- Modéliser les Systèmes Kanban utilisés au sein du site de production
- Faire une analyse de données (irrégularités du flux de la production et manque de performance de la ligne de montage) et déterminer les failles liées au système
- Rechercher les causes racines via une étude qualitative (entretiens).

**Sous-Section 02** : Présentation du flux tiré et du système de Kanbans chez Schneider Electric Algérie

## **1/ Présentation du Kanban chez Schneider Electric :**

Toute démarche Lean repose sur un ensemble de principes bien précis régit par la pensée Toyotiste profonde, cela suggère entre autre d'adopter une méthode de production a flux tiré, cela veut dire grossièrement que le client final déclenche le processus de production et l'entreprise répond à son besoin juste au moment où il l'exprime « Juste à temps ».

Schneider Electric s'inscrit évidemment dans cette démarche Lean via son SPS (*Schneider production system*) qui figure comme un des principes du système de production Schneider, et donc a mis en place un flux de production a flux tiré via une méthodologie Kanban.

Les avantages du système a flux tiré selon Schneider sont les suivants <sup>105</sup>:

- Des temps de cycles de productions constants
- Une meilleure Maitrise des stocks des produits intermédiaires ou semi finis.
- La minimisation des temps d'attentes, la surproduction, les transports inutiles etc...
- Une production basée sur la demande réelle du client.

## 2/ Procédé Mise à disposition des composants (MADC) :

Il s'agit de la stratégie adoptée par Schneider et matérialisant en partie la méthodologie Kanban pour alimenter les lignes de production en matière premières, elle est régit par le *Schneider production system*(SPS) et a des objectifs bien précis <sup>106</sup>: à savoir

Au niveau de la ligne de production ;

- Centrer l'activité de l'opérateur sur les tâches à valeur ajoutée
- Assurer la présence de l'ensemble des constituants à disposition de la ligne de production.
- Fournir la juste quantité de constituant en temps voulu de façon synchronisée et stable, le plus ergonomiquement possible pour les opérateurs en poste de travail.

Au niveau du magasin ;

- Avoir un secteur magasin adapté à un mode de livraison à fréquences courtes et favorisant la densité de remplissage et la productivité.
- Ramener les bords de ligne en magasin (picking).
- Optimiser le travail du magasinier le juste nécessaire, sans erreur, au bon moment, au bon endroit.
- Avoir le maximum de pièces accessibles à hauteur d'homme Un seul point de stockage par pièce.
- Optimiser les flux au sein du magasin : feeder, magasinier. Limiter et optimiser les contrôles d'entrée.

---

<sup>105</sup> Document internes activité production Schneider Electric.

<sup>106</sup> Documents internes, activité production, SEA.

Le MADC se compose de deux principales méthodologies de mise à disposition, à savoir :

a/ Les consommables (non soumis à un système de Kanban) :

A savoir, viceries et câblerie, tous les composants qui sont ramenés en lot sans prendre en considération le besoin exact de la ligne de production, mais en remplissant les bacs dédiés à chaque poste dans la ligne de production. Voir annexe N°04 « exemple de cellule SM6-36 »

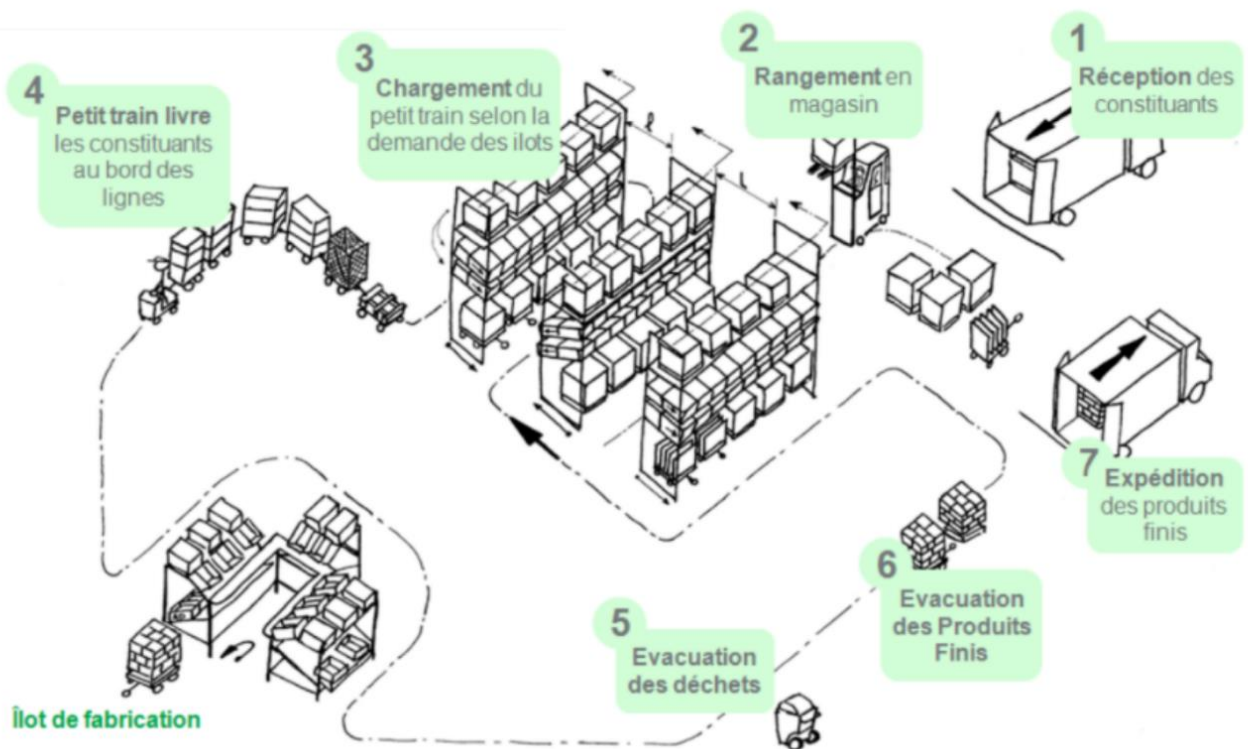
b/ Les composants soumis au système de Kanban :

Il s'agit des pièces à plus faible rotation, par exemple, le cadre métallique des cellules SM6, les panneaux de contrôle-commande permettant de contrôler la cellule, le switch anti arc électrique, qui est la pièce maîtresse de la cellule SM6 Voir la même annexe (N°04)

Le système de Kanban organise les flux, le Kanban fonctionne alors comme dispositifs de signalisation, il donne des instructions et des déplacements d'articles dans le système de flux.

Une Présentation du circuit kanban y est exhibée dans la figure ci-dessous ;

**Figure III-21 :** Circuit de flux de matières première depuis l'entrepôt vers la ligne de production



l'aide d'étiquettes Kanban.

Source : Document internes activité production.

### Commentaire :

La figure ci-dessus permet de comprendre le flux de constituants au sein du site industriel depuis les quais de déchargement de Matière premières, le magasin (*Warehouse*), et jusqu'à la ligne de production (ou îlot de production), il s'agit dans ce cas de Kanban internes.

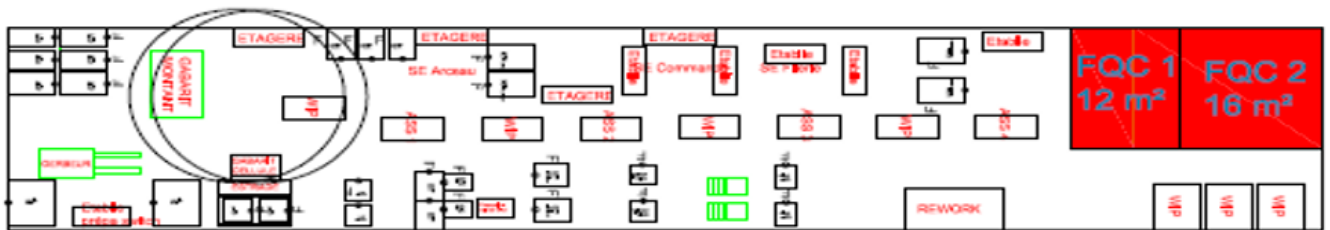
### **3/ Présentation de la ligne de montage de cellules SM6-36 :**

La ligne de Montage étudiée est l'une des deux que compte le site industriel Schneider, elle est spécialisée dans le montage de cellules électrique SM6-36Kv a technologie de protection a interrupteurs, elle est constituée de postes et zones respectivement spécialisée dans une seule tâche ou opération, comme suit :

- Poste 01- Préparation cadre : Consiste à préparer les composants du châssis et monter le châssis métallique de l'unité SM6-36, via l'assemblage de pièces consolidées par un dispositif de visserie
- Poste 02- Montage switch : Le switch est la pièce maitresse de l'unité SM6-36, elle est le fruit du savoir-faire Schneider Electric dans le secteur de l'électricité, elle est importée depuis Schneider Electric en Turquie est représenté la pièce la plus couteuse du produit.
- Poste 03- Personnalisation commande : les unités sont alors munies des composants répondant aux exigences du client, (capacité, etc.), ainsi que l'ensemble du système de fils électriques (filerie) associées.
- Poste 04- Capot et Porte : S'occupe du montage des différentes garnitures plastiques, ainsi que les étiquettes diverses que doit comporter l'unité, la porte d'accès, le panneau de commande numérique, ainsi que le logo Schneider Electric, et les différents panneaux liés aux notices de sécurité.
- Poste CM & TM : S'occupe de la conformité et l'ergonomie de la cellule.
- Zone d'emballage : se charge du nettoyage et l'emballage de l'unité SM6- 36 une fois produite, le processus d'emballage a pour but de protéger le produit fini de toutes manipulations peu prudente, ou d'autres risques liées à l'environnement (le transport, le stockage etc...), les consommables utilisées sont les produits nettoyant dégraissants, les scotch d'emballage, les capuches pour cellule 36KV, le film étirable pour machine, et d'autres consommables.

- Le stockage avant expédition : le produit fini ou semis fini sera stocké dans la zone dédiée avant son expédition à son client final une fois la transaction financière réglée. Une représentation schématique de la ligne de production SM6-36 prend la forme ci-dessous,

**Figure III-22** : Plan de la ligne d'assemblage d'unité SM6-36



Source : Manuel de la stratégie MADDC Schneider Electric, première page.

**Nota bene** : Le FQC1 et 2 représentent les zones de contrôle technique de la qualité.

#### 4/ Typologie de Kanban chez Schneider Electric :

##### a/ Les Kanban externes :

C'est la commande du client contenant le type de produits, la quantité, ainsi que d'autres spécifications techniques. La commande du client prend souvent 3 mois avant que ce dernier reçoit sa commande, elle est formulée généralement sous forme de contrat entre les deux entités ou l'ensemble des clauses y sont évoqués, les produits et spécifications techniques, et d'autres informations, (**voir un extrait de contrat entre Schneider Electric et une entreprise privée algérienne en annexe N°05**).

La majorité du temps de commande est épuisé dans le transport de la pièce maitresse « switch » depuis Schneider Turquie, (environ deux mois avant de recevoir la pièce)<sup>107</sup>

##### b/ Les Kanban Internes :

Il s'agit de Kanban utilisés entre le magasin de matière premières, et les postes situés dans la ligne de production

##### L'ordre de fabrication :

Il s'agit d'un document établis à partir de la commande du client parvenue du service commercial, l'établissement de ce document se fait de la part de l'ordonnanceur ( il a comme

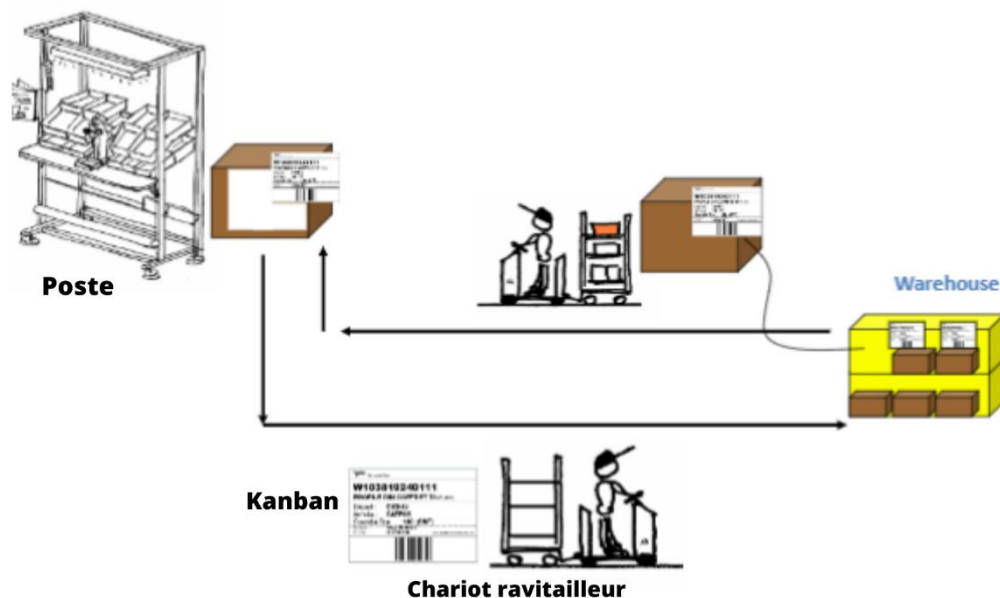
<sup>107</sup> Déclaration verbale de M. Nourredine Bettahar, Ingénieur Méthodiste Schneider Electric Algérie.

principale mission de donner l'ordre de produire, ainsi que la gestion et la supervision de l'activité de production, mais surtout la planification du planning de production), une copie est attribuée à la ligne de production, et une autre (copie de l'ordre de fabrication) au magasin de matière première, pour une coordination optimale entre les différents organes.

### Les kanbans de la ligne de production :

La méthodologie Kanban est appliquée à la ligne de production par le système de Kanban 2 bin, la cause est la proximité des postes de travail sur la ligne, et donc la présence d'un document n'apportera pas d'avantages considérables.

**Figure III-23 :** Circuit de ravitaillement des postes de production via la méthodologie Kanban depuis le magasin de matières premières (Warehouse),



Source : Documents interne activité production

Les Chariots ravitailleurs : il s'agit d'une caisse roulante faisant le trajet entre le magasin de matière première et la ligne de production, il a pour objectif de ravitailler cette dernière en composants divers, et d'évacuer les déchets que produit la ligne lors du processus de fabrication, il pourrait prendre la forme d'un petit train transportant plusieurs bacs de ravitaillement pour un ensemble de postes dans la ligne de production. Il est muni d'une étiquette « Kanban » renseignant sur les références des composants à prélever dans le magasin de matière première.

Il y a plusieurs avantages à ce dispositif, à savoir :

- Fournir toutes les pièces au plus près possible du point d'utilisation de l'opérateur dans une zone ergonomique.
- Fournir toutes les pièces à la bonne quantité avec une bonne qualité d'une manière bien synchronisée.
- L'alimentation et l'évacuation des postes de travail, sans interrompre les opérateurs.
- Réduire la manutention et utiliser les mêmes conteneurs entre les fournisseurs et les postes de travail.
- Permettre la disponibilité instantanée des pièces à l'opérateur. En utilisant des fréquences fixes et régulières du ravitaillement.

### **Sous-section 3** : Suivi de variation du niveau de productivité de la ligne SM6-36

#### **1/ Délimitations temporelles et situationnelles :**

Notre étude reposera sur un suivi effectué au niveau de la ligne de montage des cellules électriques SM6-36, dans la période s'étendant du 01 au 30 Avril 2021.

La collecte des données chiffrées nécessaires pour cette étude s'est faite grâce au processus de suivi de la productivité propre à Schneider Electric (détaillé dans le paragraphe 02 ci-dessous) dont le protocole est dicté par le SPS. Le tableau ci-dessous représente les types de cellules produites faisant l'objet de suivi de production ;

**Tableau III-6** : Les types des cellules produites au niveau de l'usine Schneider, et celle dont nous avons réalisé un suivi pour le mois d'Avril, (coché par un X),

Lignes de production	Ligne de montage de cellules interrupteurs (24Kv et 36Kv)			Ligne de montage de cellules disjoncteurs, (36Kv)	
	IM36KV	PM36KV	QM36KV	DM-1 36KV	DM-2 36KV
Types de Cellules					
Cellules produites suivies (x)	X	X	X		

Source : Elaboré par nous-même.

## 2/ Processus de définition et de suivi de production par cellule ou par équipe de travail

### Schneider Electric :

Le processus de suivi de la production qu'utilise l'entreprise Schneider dans le cadre de la mesure de la performance productive sera aussi notre moyen de suivi et de collecte des données chiffrées de production, il se résume en quatre (4) points, à savoir<sup>108</sup> ;

- Il permet de définir les objectifs horaires de fabrication par cellules (ou équipe)
- Définir les quantités cumulées à produire par heure en fonction de l'équilibrage des commandes reçues et des ressources disponibles.
- Assure un Suivi heure par heure de manière continue.
- Réagir en fonction du suivi des résultats et éliminer les déchets, Analyser et conduire une amélioration continue.

Le protocole s'articule autour de trois grandes étapes<sup>109</sup>, soit :

#### a/ Définition :

Il s'agit de définir le planning de production hebdomadaire à partir des commandes clients, cela permettra alors d'établir (définir) la liste des ordres de fabrication, la balance ressources disponibles *Versus* la Demande client, ainsi que l'objectif de production par heure, par jour ou par mois et par cellule.

#### b/ Mesure et Analyse :

Lors du processus de fabrication, la mesure de certains paramètres est effectuée, à savoir ; La quantité cumulée produite en fonction du cumul des heures depuis le début du processus de fabrication, la quantité de défauts de fabrication enregistrée, Les temps rouges et verts (*Red time & Green time*) représentés respectivement par les indicateurs ( temps opératoires - *Operation time* : qui est le temps que prend réellement la réalisation de la tâche ou l'opération) et (temps de réalisation standard-*Design time* : qui représente le temps requis par les standards de fabrication de l'entreprise (théorique)), ainsi que le coefficient d'efficacité (*Ke*, qui est la différence entre le DT et OT)

---

<sup>108</sup> Guide pratique Schneider Production System « Production Tracking for cell/team », outputs cumulés et suivi de l'efficacité productive, 19 Septembre 2017, Slide N°2, (Document interne SE)

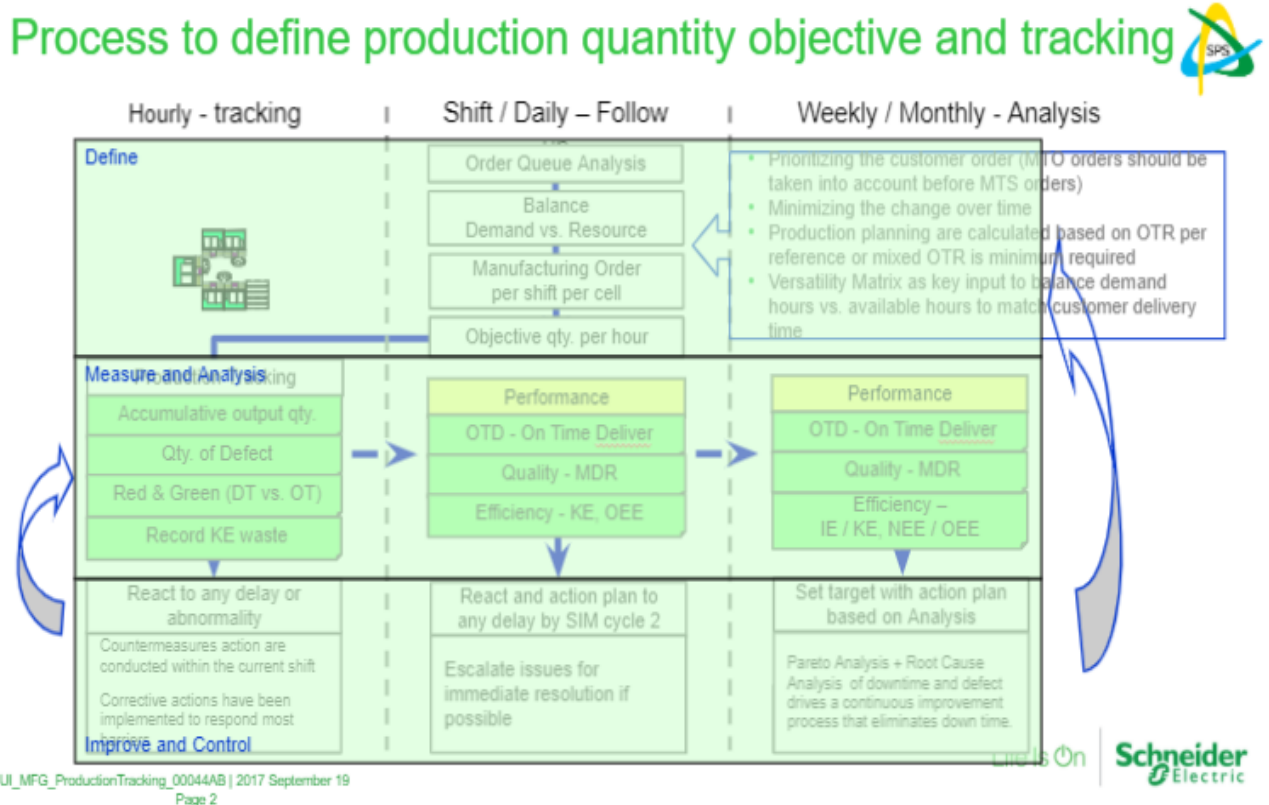
<sup>109</sup> Ibid

c/ Amélioration et contrôle :

Cela consiste à réagir rapidement aux retards et/ou aux anomalies rencontrés lors du processus de production, les contremesures doivent être prises dans le même cycle de production, et répondre à l'ensemble ou du moins la majorité des obstacles rencontrés.

Dans le cas de problème plus profond, il est commode de le rapporter aux animations à intervalle court, (SIM 2), une analyse de Pareto et une recherche des causes racines est aussi envisageable. Nous pouvons résumer le protocole de suivi et d'analyse dans la figure ci-dessous :

**Tableau III-7** : Représentation du processus de définition des objectifs quantitatifs et de suivi de la production de Schneider Electric



Source : Guide Schneider Production System, Slide N°3

**Nota Bene** : Un processus est une suite d'actions ou d'activités, structurées et continues, réalisée de manière séquentielle ou parallèle, combinant et mettant en œuvre de multiples ressources, des capacités et des compétences, pour produire un résultat ou output<sup>110</sup>.

<sup>110</sup> Olivier MEILER, Op cit, P 164

Commentaires :

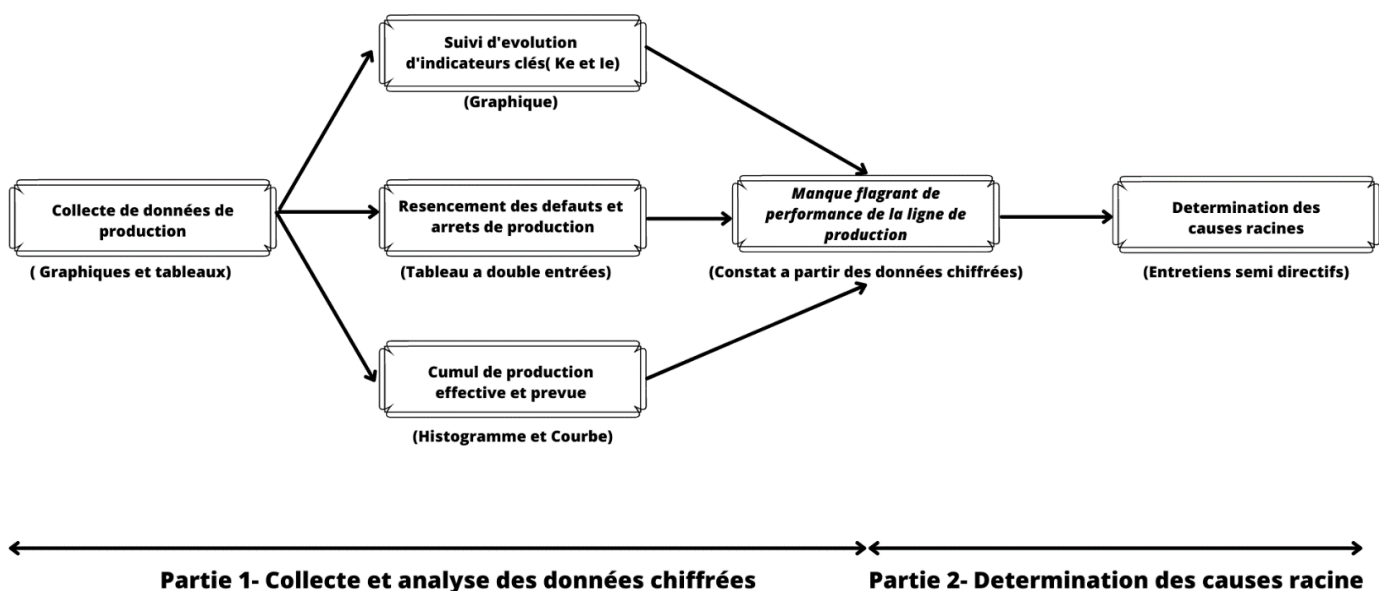
La figure ci-dessus représente le processus en question, il s'agit d'un processus divisé en trois rythmes de suivi (colonnes verticales), le suivi par heure, le suivi par jour ou par cycle et le suivi hebdomadaire ou mensuel.

Les lignes horizontales représentent les étapes du processus, à savoir, définir les objectifs de production suivant la demande du client, la stratégie de l'entreprise, et d'autres paramètres, la seconde ligne la mesure des performances productives, et la troisième représente les contremesures mélioratives en cas d'irrégularités.

**3/ Consistance et étapes de l'étude :**

L'étude que nous allons mener dans cette section, intitulée le Kanban et le niveau de productivité contient deux parties, la première consiste à prélever des données de production chiffrées et à les analyser, les traiter, et les interpréter, et la seconde partie, consistera à déterminer les causes racine des anomalies liées au niveau de productivité enregistrées et cela du côté de la mise en place de la méthodologie Kanban.

**Figure III-24 :** Etapes d'étude de l'impact de la méthodologie KANBAN sur la performance productive.



Source : Elaboré par nous-même.

Commentaires :

La figure ci-dessus représente le cheminement de l'étude, elle commencera par la collecte de données chiffrées de production, qui nous permettra de constater le manque de performance productivité de la ligne SM6-36KV, et ainsi, procéder à une étude qualitative pour déterminer les causes racines de ce constat via des entretiens semi directifs avec les collaborateurs de Schneider Electric Production.

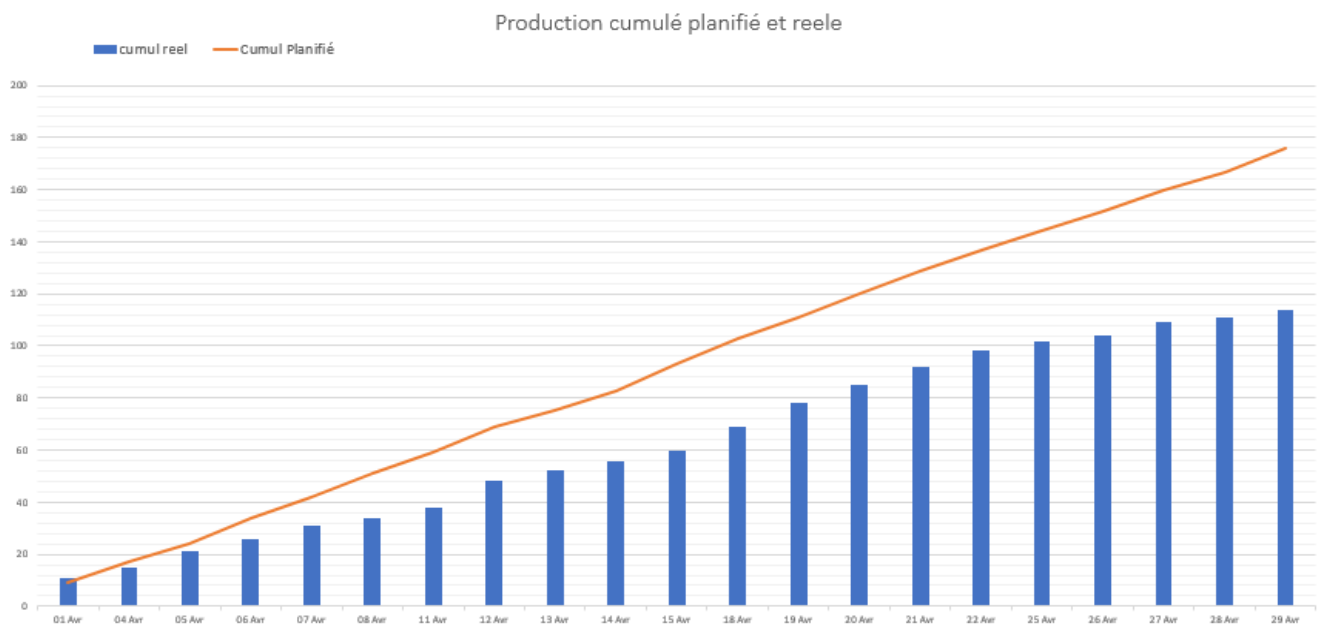
Nos principales variables seront les quantités produites, les temps opératoires et utiles, et le coefficient d'efficacité productive (KE).

Les résultats obtenus seront présentés dans les paragraphes et les graphiques ci-dessous ;

**4/ Données de production collectées à analyser :**a/ Le cumul de la production du mois d'Avril 2021 :

Après avoir collecter les données de production relatives aux montage des cellules SM6-36, qui se résume en le nombre d'unités produites jour pour jour du mois d'Avril 2021, la comparaison entre les unités produites réellement et celles planifiées peut se résumer dans le graphique ci-dessous.

**Figure III-25 :** Graphique représentant le niveau de production cumulé réel et planifiée des cellules SM6-36 pour le mois d'Avril 2021



Source : Données de production SEA.

### **Pourquoi prendre le cumul de production ?**

Le cumul de production permettra le recensement des défauts produits lors de la période de production de l'ensemble du mois, mais aussi connaître le rythme de variation de la production réelle et celle prévue, ce qui aide dans le calcul de la performance productive de la ligne.

### **Analyse et interprétation du graphique :**

Le graphique représente le cumul de la production réalisée et celle planifiée jour pour jour pour le mois d'Avril 2021 des cellules SM6-36 incluant ces quatre déclinaisons, **les tableaux de suivi de production est représenté en Annexe N°06.**

Nous pouvons remarquer que le 04 Avril 2021, le niveau de production des cellules a été bien plus élevé que les cellules planifiées, cela s'explique par une « *commande urgente de la part d'un client important de Schneider* », et qu'il fallait produire rapidement la quantité nécessaire de cellules dont il a eu besoin<sup>111</sup>. Le nombre d'opérateur a été augmenté exceptionnellement en faisant appel à des opérateurs préalablement formé contractuels.

Les jours suivants, nous pouvons remarquer que le niveau de production réel ne suit pas celui planifié, et l'écart se creuse de plus en plus de jour en jour, (voir l'écart entre les colonnes et la ligne de production planifiée).

**Nous avons alors suffisamment d'élément pour constater que la ligne de montage des cellules SM6- 36 manque de performance productive pour le mois d'Avril 2021.**

**b/ La mesure et quantification de la performance productive de la ligne de montage SM6-24/36 KV :**

Nous allons pour cela, utiliser l'indicateur clé de performance productive, le (Coefficient d'efficience productive Ke).

### **Méthode de calcul du coefficient d'efficience productive (Ke) : (Rappel)**

Le coefficient (Ke) est un indicateur clé de performance qui permet de mesurer le niveau de performance productive d'un processus interne (production ou logistique) par rapport aux standards requis par l'entreprise, en prenant en considération un ensemble de paramètres, à

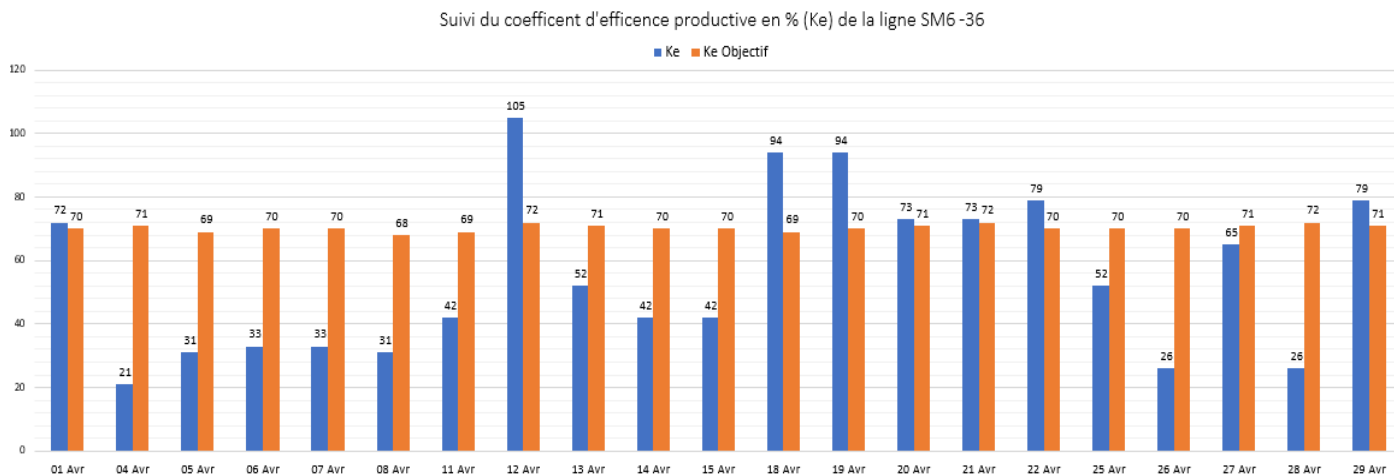
---

<sup>111</sup> Déclaration de Samir Selmani, Ordonnanceur de production Schneider Electric, le 26 Mai 2021.

savoir, la main d'œuvre mise à disposition, le nombre d'unités produites, la cadence de production, les temps opératoires de chaque tâches, l'environnement de travail, et d'autres paramètres, il est calculé à l'aide d'une échelle régit par le *Schneider Production system* (SPS).

Il nous permettra alors de mesurer la performance productive de la ligne en tenant compte des standards requis par Schneider Electric sur le niveau planétaire, le nombre d'opérateurs en poste, les conditions de travail, et d'autres paramètres.

**Figure III-26** : Figure représentant le taux d'atteinte de l'objectif d'efficacité Ke défini par l'entreprise.



Source : Elaboré par nous-même en exploitant les données de production SEA.

### Analyse et interprétation :

Le graphique permet de comparer le niveau de performance productive « Ke » fixé par les standards Schneider Electric (*Schneider production system*), qui est d'environ 70%<sup>112</sup>, et celui effectivement réalisé.

En regardant le graphique, nous pouvons remarquer que le niveau de Ke était correct voir supérieur le 04 Avril 2021 pour redescendre les jours suivants pour n'atteindre pas plus de la moitié du Ke requis par les standards Schneider Electric. Un pic de performance a été enregistré le 12 Avril avec un Ke de 105%, ainsi que le 19 et 20 Avril 2021.

Par contre, une baisse drastique du niveau de performance Ke a suivi le 26 et le 28 Avril, pour atteindre les 26% seulement contre 70% requis par les standards Schneider.

<sup>112</sup> Guide Schneider production system, Document interne SEA

Le graphique nous permet alors de détecter 3 périodes où le niveau de Ke est de plus en plus bas soit ;

- Entre le 04 et le 11 Avril 2021

- Entre le 13 et le 15 Avril 2021

- Le 26 et le 28 Avril 2021

En conclusion, le niveau de performance productive de la ligne de montage de cellules SM6-36 a connu **trois périodes à très faible niveau de performance productive Ke**.

c/ Recensement des défauts et arrêts de productions :

Ce troisième élément de notre analyse de données chiffrées est le recensement des défauts et des arrêts de production enregistrés, nous pouvons résumer cela dans un tableau comme suit :

**Tableau III-8 :** Recensement des défauts et arrêts de production de la ligne interrupteurs SM6-24 et 36KV durant le mois d'Avril 2021

Type de défaillance	Code T	Minutes	Date	Heure	Type de cellule
<b>T1- Externe au processus</b>	<b>T1-3</b>	30	07 Avril 2021	11h	IM-36KV
	<b>T1-2</b>	40	26 Avril 2021	14h	QM-36KV
<b>T2 – Non qualité</b>	<b>T2-1</b>	10	11 Avril 2021	10h	IM- 24KV
	<b>T2-3</b>	60	26 Avril 2021	15h	IM- 36KV
	<b>T2-1</b>	75	28 Avril 2021	14h	PM-24KV
<b>T3- Incertitudes</b>	<b>T3-1</b>	75	05 Avril 2021	10h	PM- 24KV
	<b>T3-2</b>	60	15 Avril 2021	13h	QM- 36KV

Source : Ingénierie de la qualité, Schneider Electric Algérie.

**Analyse et interprétation :**

Le tableau ci-dessus résume les problèmes rencontrés lors du processus de fabrication, et qui ont eu un impact considérable sur le niveau de performance (Ke) qui, rappelons-le est le rapport entre le DT (le temps théorique nécessaire) et le OT (le temps réellement écoulé pour la fabrication effective).

Le code T est une codification des différents problèmes rencontrés selon leur nature, c'est une nomenclature de code d'erreur de défauts propre à Schneider et figurant dans le SPS.

Les colonnes Minutes et dates et heure représentent respectivement les minutes de ralentissement considérable ou d'arrêts de la ligne de montage, la date ou le problème est survenu, et l'heure à laquelle cela est arrivé. La dernière colonne représente le type de cellule sur laquelle l'anomalie est arrivée.

Le premier type de défaillance qui est le T1 représente les problèmes externes au processus de fabrication, c'est-à-dire les problèmes liés au ravitaillement de la ligne de production et des fonctions support, le second, T2 représente les non qualité enregistré dus à des pièces défectueuses livrées depuis le magasin de matière première, le troisième T3 représente les incertitudes liées au processus de production.

En analysant parallèlement les données du tableau ci-dessus au graphique de Ke présenté dans la figure précédente nous pouvons en conclure ce qui suit :

Les jours de forte baisse du niveau de performance productive, à savoir le 07 avril et le 26 Avril correspondent à l'avenue d'un problème de ravitaillement qui a considérablement réduit la performance de la ligne de montage à cause de ruptures liées à l'alimentation en matière première.

Les problèmes d'incertitude figurent en deuxième position sur l'impact sur le niveau de Ke, des lors qu'on enregistre la survenue de ces problèmes les jours du 11, 26 et 28 Avril 2021.

Troisièmement, les problèmes liés aux incertitudes ont aussi un impact sur le niveau de performance productive, avec une baisse importante de cette dernière les jours du 05 et du 15 Avril 2021.

En bref, les données collectées nous permettent de déduire que les anomalies de type T1 qui est **les ruptures de stocks de MP ont un grand impact sur la performance productive de la ligne de montage vu les coïncidences rencontrées.**

##### **5/ Consolidation des résultats obtenus :**

L'analyse des données chiffrées de production concernant le mois d'Avril 2021 du montage des cellules SM6-36, nous a permis d'établir un nombre de constats présentés comme suit ;

- Le manque de performance productive de la ligne de montage, qui ne peut assurer la production du nombre d'unités planifié de cellules à produire, par jour, à cause de la présence de temps rouges dans la ligne de production dus à des causes diverses.
- La ligne de production de cellules SM6-36 génère un niveau de performance moindre de près de 50% que celui requis par les standards Schneider Electric et cela pour la majorité des jours ouvrables du mois d'Avril 2021.
- La ligne de production connaît des arrêts fréquents, pour cause de problème de mise disposition des constituants des produits montés qui se matérialise par des ruptures de stocks de ses composants (matière première, de plus, des défauts de qualité et d'incertitudes sont enregistrés et ont un impact considérable sur la baisse de la performance productive de la ligne (Ke)).

### **Sous-section 2 : Détermination des causes racines**

Cette seconde partie consistera en la recherche de l'existence de relation entre le système de Kanban et ce manque de performance productive.

#### **1- Présentation du problème :**

L'analyse des données chiffrées de production nous a permis de déceler un manque de performance de la ligne de montage des unités SM6-24/36 (variation négatives du Ke), la production réelle plus basse que la production planifiée. En plus du recensement d'un grand nombre d'arrêt de la ligne de production due à une rupture de stocks de matières premières, en plus des temps de production plus long que les standards requis par le Schneider Production system.

Dans cette seconde partie, une enquête via entretiens avec certains membres de l'activité production sera menée. Le but étant de déceler **l'implication du système de Kanban pouvant expliquer le manque de performance productive de la ligne de montage.**

#### **2- Présentation de la structure de l'entretien :**

##### **a/ Consistance de l'entretien :**

Nous allons opter pour l'entretien semi directif, pour cela, un guide d'entretien y a été élaboré comprenant trois axes, à savoir :

- La détermination du profil de l'interviewé :

Le début de l'entrevue commencera par la présentation de notre interlocuteur, le poste qu'il occupe, ces principales missions, et sa connaissance concernant le système Kanban adopté au sein de l'entreprise.

➤ Le système Kanban et ces lacunes :

Comme second axe à notre entretien, il sera question des potentiels lacunes opérationnelles du système Kanban, en l'occurrence sur la ligne de montage de cellules SM6-24/36 KV. Cette axe nous permettra de connaître quels sont les produits les plus sujets aux ruptures de stocks et qui entraînent une dégradation du niveau de performance productive de la ligne de montage.

➤ L'amélioration des incomplétudes du Système Kanban :

Ce dernier axe de l'entrevue traitera l'amélioration éventuelle apportée au système Kanban, dans le but de combler ces incomplétudes vis-à-vis de la performance productive de la ligne de montage, il sera aussi question de mise en place d'autres systèmes de gestion et prévision des flux de matières premières vers la ligne de montage couplé au système Kanban.

**Le guide d'entretien complet est présenté en Annexe N°07**

**b/ Cadre temporel et situationnel :**

Les entretiens ont été menés en face à face, du 25 au 26 Mai 2021, et cela au sein de l'unité Schneider de Sidi Rached, dans une des salles de réunion ainsi que les bureaux des interviewés.

La durée de chaque entrevue a été approximativement de 30 min, certaines plus, d'autres moins pour cause du manque de disponibilité des personnes interviewés.

**c/ Aspect déontologique de l'interview :**

Les règles déontologiques que nous avons respectées sont :

- La présentation de l'objet d'étude comme préalable à l'entretien
- L'anonymat des interviewés
- La demande d'autorisation d'enregistrer la conversation.
- Garder les enregistrements et les transcriptions des conversations avec nos interlocuteurs.
- Remercier nos interlocuteurs.

**d/ Le choix des interviewés :**

Le choix des personnes à interrogés représente un élément déterminant qui conditionne la pertinence des informations recueillies.

La sélection des personnes interrogées est basée sur le poste qu'elles occupent au sein de l'entreprise et qui sont en relation avec notre sujet de recherche d'où leur capacité de répondre à nos questions.

Chacune des personnes interviewée joue un rôle décisif dans l'apport d'éléments clés pour la compréhension et la proposition d'éventuelles solutions de changement pertinentes.

**Tableau III-9 :** Echantillon de la population interviewée ainsi que leur relation avec le sujet

<b>Titre de Poste de l'interviewé</b>	<b>Description Brève du poste occupé</b>	<b>Lien Poste occupé- Aspect d'étude</b>	<b>Niveau d'expérience</b>
Ingénieur Qualité et satisfaction client	Pilote et contribue à l'élaboration du plan qualité de l'usine Réalise les opérations de contrôle dans le cadre des projets( contrôle et suivi des levées de non-conformité	Impact du kanban sur la qualité du produit final	<b>5</b>
Ingénieur des méthodes	Gérer les moyens de production et Processus d'Obtention et de Traitement de la Commande équipement, projet et service.	Détermination des produits à forte occurrence de rupture	<b>7</b>
Ordonnanceur de production	Planifier et gérer les flux d'approvisionnement et les délais de fabrication (matière premières, produits, information,) amont et aval à la production, en fonction des commandes et des impératifs de l'entreprise.	Comprendre l'impact des ruptures sur le rythme de production	<b>2</b>
Responsable de production	Chapote l'ensemble des opérations lié au processus de production, et de fabrication, s'assure de la mise en œuvre des moyens nécessaires humains et matériels, et met en exécution la stratégie de l'entreprise concernant l'activité de production.	Connaitre la situation de la ligne de production en cas de rupture et la manière dont on pourra améliorer la situation	<b>3</b>

Source : Elaboré par nous-même.

Commentaire :

L'élaboration d'un tel tableau nous permet d'avoir une vue globale sur notre population d'étude, il comprend les informations nécessaires pour cerner le problème à étudier du fait de la connaissance de leur poste au sein de Schneider Electric, leur expérience, et surtout leur relation avec notre étude (voir colonne Poste Occupé-Aspect d'étude).

### **3- Présentation des résultats obtenus :**

L'étude qualitative menée via la réalisation d'entrevues avec quatre (04) collaborateurs Schneider Electric de l'activité production qui avait pour objectif de **déterminer la relation entre le système de Kanban et le manque de performance productive de la ligne de montage de cellules SM6-36**, nous a permis de connaître certains éléments explicatifs de l'existence d'une telle relation.

Après avoir interviewé l'ensemble de la population de notre étude, soit, le responsable de la production, l'ingénieur qualité, l'ordonnanceur de production, et l'ingénieur methodiste, choisis soigneusement comme population d'étude pour leur forte implication, chacun d'un aspect diffère dans notre problématique, ce qui permettra de comprendre le problème sous différents aspects et avoir une grande variété d'éléments de réponse.

L'ingénieur qualité nous a déclaré que le système Kanban est appliqué à une partie des composants de la cellule SM-6, qui sont des composants à plus faible rotations, il a aussi déclaré que ce système est calibré suivant les critères suivants, *Takt time*, nombre de shifts<sup>113</sup>, et la capacité de production de la ligne en cellules, suivant aussi la fréquence d'alimentation ou de nombre de pièces nécessaires pour l'assemblage.

#### **Résultats du deuxième axe d'entretien :**

Parmi les problèmes liés à la méthodologie Kanban, le responsable de production Mr Amir nous a énoncé que la méthode Kanban utilisée entre les postes de production est la méthode 2 bin, qui consiste en un kanban visuel ou les bacs de constituants mis à disposition des opérateurs sont remplacés par des bacs remplis lorsque le magasinier fait sa tournée périodique pour alimenter la ligne de production. Le responsable de production nous a alors déclaré que peu de problèmes sont enregistrés à ce niveau et n'ont pas beaucoup d'impact sur la baisse de la performance productive de la ligne de montage.

---

<sup>113</sup> Cycle de production ou quantité prédéfinie à produire.

De plus, le responsable de production à préciser que le but d'une méthode Kanban 2 bin permet de réduire le temps rouge liées aux gaspillages de temps et de mouvements des opérateurs ce qui vas faire chuter le taux de performance productive (Ke), c'est donc le magasinier chargé d'alimenter la ligne de production qui se charge d'absorber les temps rouges et les mouvements inutiles.

Le responsable de production a déclaré que : *« 70% des problèmes liées au système de kanban et qui entraînent une baisse de la productivité de la ligne de montage sont dus à une défaillance du système SAP (entreprise Resource planning), qui présente des irrégularités avec la production Make to stock »*, de plus il a insisté sur le manque flagrant de visibilité sur le marché, la consommation varie drastiquement au fil du temps au point ou la ligne de montage ne peut suivre la cadence. La cause est la non adaptation du système SAP encore une fois et les circonstances économiques de l'années 2020 et 2021 comme cause de second rang.

Par ailleurs, L'ingénieur Qualité, a pointé du doigt deux principales causes à l'écart enregistré entre la production réelle et celle planifiée, le manque de visibilité sur le portefeuille mensuel de production et les problèmes liées à la chaine logistique dans l'approvisionnement en matière première, il déclare :*« Souvent, dans le cadre de l'étude capacité charge on se retrouve à travailler avec moins de personne (opérateurs) de fait que l'objectif était défini, Ruptures-en références / matière première qui sont principalement due au blocage au niveau de la chaine de logistique, ces blocages qui deviennent récurrent ces derniers temps nous affectent de recevoir le matériel à temps et d'alimenter nos lignes d'assemblage »*

L'ingénieur qualité a aussi souligné que l'incapacité de la ligne de montage s'explique principalement par l'occurrence des ruptures en approvisionnement en MP *« nous approvisionnons avec la règle Just in time en flux continu. Ce qui fait quand on a des pics en demandes nous ne serons pas capables de les satisfaire »*

Après avoir interrogé Mr Amir sur le problème des matières premières qui connaissent le plus de rupture de stocks, sa réponse était les pièces métalliques qui constituent l'armoire métallique de la cellule, mais aussi de switch électrique (**voir annexe N°04**), qui connaît souvent des retards de livraison depuis Schneider Electric Turquie, ainsi que des non qualité et conformité au court du transport qui rendent le produit inutilisable. Le problème de prévision a également été évoqué pour la deuxième fois par le responsable de production.

Après notre entrevue avec l'ordonnanceur de production, qui a comme principale mission de planifier la fabrication des cellules et donner l'ordre de fabrication aux lignes de montage suivant les commandes du client, et qui a comme contribution d'atteindre les objectifs fixés, limiter les états de production d'urgence et les ruptures de stocks, l'ordonnanceur de production a souligné que le principal kanban dont il se charge est l'ordre de fabrication.

Pour Mr Selmani, ordonnanceur de production, il existe trois causes principales pouvant expliquer les baisses de performance production (taux  $K_e$ ), qui sont ;

- Les urgences de production : des grandes quantités commandées à la dernière minute et qui ne figurent pas dans le planning de production par des gros clients de Schneider Electric, et qu'il faut produire dans les plus brefs délais, ce qui occupe la ligne de production et ne figurent pas dans le SAP, et ainsi perturbe le bon fonctionnement de la ligne de production.
- Les ruptures de stocks : L'ordonnanceur de production a déclaré que les ruptures de stocks de matières premières sont la cause centrale de la baisse de performance productive de la ligne de production, « *ces ruptures sont handicapantes pour la ligne de montage de cellules SM6-36, même des ruptures de composant minimes (vices, rivets) pourrait provoquer même l'arrêt total de la ligne de montage* ».
- L'absentéisme : l'absentéisme des opérateurs est souvent problématique et contribue au ralentissement du fonctionnement de la ligne de montage.

De plus, l'ordonnanceur de production a déclaré que parfois, il y a des problèmes de coordination et communication entre le magasin et la ligne de montage, concernant l'ordre de fabrication, qui est erroné, intégrer l'ordre de fabrication dans le SAP via un (ordre de fabrication électronique) est bénéfique et évite les erreurs et s'inscrit dans des mesures dites « Zéro papiers »

Mr Selmani a précisé que des séances de travail sous forme d'animations à intervalles courts (AIC 2 et 3) sont en cours pour améliorer la situation.

#### Résultats du Troisième Axe d'entretien :

Après nos questions posées pour remédier aux incomplétudes de la méthodologie Kanban, nous avons obtenus certaines propositions et solutions de la part de la population interviewée ;

Le responsable de production a tenu à ce que le SAP utilisé devrait être amélioré sur le plan de la nomenclature, qui ne prend pas en considération certaines références et donc entraîne des incompatibilités et des incohérences des quantités stockées et celle consommées dans la gestion des disponibilités dans le magasin de matières premières.

De plus, l'ordonnanceur de production a proposé que la digitalisation de l'ordre de fabrication était une grande avancé « *Mettre en place un ordre de fabrication électronique (Le kanban) pour limiter voire remédier complètement au problème de communication et de coordination entre le magasin de matières première et la ligne de production.* »

L'ingénieur méthodiste a proposé quant à lui une digitalisation complète de tous les Kanban utilisés en interne de l'usine, mais aussi en externe, via la mise en place de la méthodologie du e-Kanban déjà utilisée dans plusieurs pays par Schneider Electric.

L'ingénieur qualité propose la mise en œuvre d'une meilleure prévision des fluctuations de production (minimiser la myopie du Kanban) basée sur un modèle statistique incluant les quantités, les fréquences et le volume de consommation. De plus, l'ingénieur qualité a déclaré que des mesures d'amélioration sont mis en œuvre mais qui restent jusqu'ici minimales et devrait être renforcées, il a mis en avant l'outil managériale de l'amélioration continue, à savoir la roue de Deming, en déclarant : « *Dans la qualité on parle toujours de la règle de la roue de Deming ou le cycle – PDCA et on doit toujours revoir l'analyse des objectifs suivant les spots ou l'évolution des KPI* »

De plus, l'ingénieur qualité, a de plus déclaré la nécessité de digitaliser les pratiques actuelles, il déclare ; « *il faut en incorporer les méthodes et les outils digitaux pour superviser plus d'avantage les flux de données relatifs aux mouvements de KANBAN à savoir que dans les systèmes ERB standard on voit bien en détails et en temps réel les différentes transactions.* », l'ingénieur qualité a fait allusion et a cité aussi le E-Kanban, qui est un système de Kanban électronique utilisé par Schneider Electric dans le monde mais toujours pas mis en place chez Schneider Electric Algérie

#### **4- Solutions et recommandations :**

L'étude menée, notamment les résultats de l'entretien nous permettent de dégager des solutions aux problème de baisse de productivité en agissant sur la méthodologie Kanban mise en place, à savoir :

- L'amélioration du système de gestion interne (SAP) en incorporant les références non figurantes dans la nomenclature du système et qui cause des problèmes de prévisions et de disponibilités réelle des composants (MP)
- La mise en place d'un modèle statistique incluant à la fois les prévisions, les consommations, les fréquences etc. pour combler le manque de visibilité sur le moyen terme de la méthodologie Kanban.
- Mettre en place un ordre de fabrication électronique qui permettra de diminuer le manque de coordination et les erreurs entre le magasin de matières premières et la ligne de production SM6-24/36Kv.
- Mettre en place un système de e Kanban qui est une digitalisation complète de la méthodologies Kanban en interne et en externe, et qui est déjà utilisée dans d'autres pays ou Schneider Electric est implantée.
- Fusionner le système de gestion des approvisionnements en matière première ERP(SAP) avec le système de e Kanban pour profiter a la fois des avantages du SAP amélioré et des avantages de la méthodologies Kanban mise en place dans une démarche de production a flux tiré.

### **Comment mettre en place un e-Kanban ?**

Il s'agit de la digitalisation du système de Kanbans utilisé par l'entreprise, le e-Kanban a été adapté par beaucoup d'entreprises y compris Schneider Electric, s'inscrivant dans son système de digitalisation appelé Schneider digitalisation system, qui regroupe l'ensemble des actions et procédé de digitalisations des techniques et méthodes utilisés par l'entreprise a tous les fonctions et tous les niveaux<sup>114</sup>.

La méthodologie e-Kanban se compose essentiellement de 6 étapes :

- 1) Déclencher la déclencher la demande du kanban sur le poste de travail
- 2) L'opérateur scanne le code barre kanban
- 3) Créer une demande système dans SAP (le système vérifiera automatiquement le stock)
- 4) Traduire le besoin en tâches par lot dans l'entrepôt
- 5) Guider le picking matériel dans l'entrepôt
- 6) Guider le chargement du matériel en atelier

---

<sup>114</sup> Guide Schneider digitalisation system, Document interne Schneider Electric

## 5- Conclusion d'étude et test d'hypothèse :

Cette étude nous a permis de comprendre la relation entre la baisse de productivité de l'activité production et l'outil du Lean manufacturing ; la méthodologies Kanban, après avoir obtenus les résultats ci-dessus via une analyse de données chiffrées et une étude qualitative via des entretiens semis directifs, nous pouvons conclure qu'il existe bien une relation entre les deux et que la méthodologies Kanban a un fort impact sur la productivité, notamment à cause de son manque de prévision sur le long terme des fluctuations en terme de demande clients s'inscrivant dans le cadre d'une production a flux tiré.

Notre hypothèse est donc vérifiée.

## **Section 04 : Le *Lean logistics* comme optimisateur de la productivité logistique**

### **Récapitulation et présentation :**

Après avoir démontré la relation entre le Lean manufacturing, à travers la méthodologie Kanban, et le niveau de productivité de la chaîne de montage, ainsi que la détermination des causes racines des problèmes liées aux défaillances.

Nous allons à présent appuyer cette contribution des pratiques Lean sur le niveau de productivité globale de l'entreprise Et cela à travers le second volet de notre étude qui traitera la fonction logistique (section3).

L'objectif à travers cette seconde partie est la **détermination de l'impact du Lean sur la productivité logistique, (ou performance logistique) au sein du centre de distribution logistiques de Schneider Electric Algérie**, en s'appuyant sur la mesure de certains Indicateurs clé de performance (KPI) nous permettant d'apprécier ce niveau de productivité.

Ce volet d'étude, à l'instar du premier, se composera de deux parties, la première sera l'analyse des données chiffrés. Et La seconde partie portera sur l'exploration en profondeur des causes racines de la perte de productivité.

### **Sous-section 1 : Méthodologie utilisée**

La première partie consiste en l'observation d'évènement en temps réel, la collecte, le traitement et l'interprétation des données chiffrées via le Protocole de management des temps (*Methodology time management-MTM*).

La seconde Partie consistera à déterminer les causes racines du problème, via la réalisation d'un diagramme d'Ishikawa, qui résumera les données collectées dans un brainstorming avec les différentes parties impliquées dans la situation.

## 1/ L'observation :

### a/ Qu'est-ce que l'observation :

Brièvement,, l'observation est une technique de collecte de données primaires visibles et audibles<sup>115</sup>.

Dans son sens le plus concret et étroit, observer consiste avant tout à « voir » ce que des personnes, des objets ou des phénomènes sont et/ou font. L'œil et le regard du chercheur sont les principaux vecteurs de l'observation, ces derniers peuvent être relevés et outillés par des moyens vidéo qui permettront de relever et d'enregistrer avec précision les activités des personnes.

D'autre part, l'observation peut être vue comme une stratégie d'investigation orientée vers un mode particulier d'interaction entre le chercheur et son « terrain<sup>116</sup>»

Il existe deux options d'observations possibles<sup>117</sup> :

- L'observation passive : Elle caractérise les situations dans lesquelles le chercheur ne participe pas à l'activité des personnes observées, le but n'est pas de couper les interactions avec l'objet d'observation mais plutôt de les contrôler et les expliciter afin de permettre une critique externe.
- L'observation participante : Elle caractérise une situation dans laquelle le chercheur participe à l'activité des personnes observées, le chercheur a la double casquette de professionnel de son domaine et d'un observateur, L'observateur dispose alors d'un point de vue interne avec un accès privilégié à certaines données d'observation. Le chercheur s'appuie alors sur sa propre expérience professionnelle, sur sa connaissance intime de de l'organisation dont il à adopter la culture et les codes pour effectuer sa collecte de donnée et procéder à leur analyse.

---

<sup>115</sup> Marie-Laure Gavard-Perret et autres, Méthodologie de la recherche en sciences de gestion, 3<sup>e</sup> Edition, Pearson, Montreuil, 2018, P 140

<sup>116</sup> Le terrain représente l'ensemble des ressources de données utilisables par le chercheur

<sup>117</sup> Marie Laure Gavard-Perret, Op cit, P 144

### **b/ Pourquoi utilise t on l'observation<sup>118</sup> ?**

L'observation n'a aucune valeur scientifique à condition qu'elle permet d'apporter des éléments pour vérifier une ou des hypothèses préalablement posées après une réflexion théorique.

L'observation scientifique ne requiert pas nécessairement la perception visuelle humaine, Les données de l'observation ainsi construites confirmerons ou infirmerons les hypothèses soumises à l'examen.

L'observation directe permet de collecter des données peu accessibles par d'autres moyens d'enquête. L'observation représente un bon moyen pour combler les biais qui découlent des autres moyens reposants sur du déclaratif. Le fait d'observer permet de repérer certains éléments tacites qui ne peuvent être exprimés autrement.

L'observation sert aussi à observer et décrire ce qui est mal connu, en effet, le Lean management et la culture japonaise ne sont pas forcément compatible avec la culture algérienne, il sera intéressant d'observer comment certains aspects du Lean management sont interprétés et appliqués via le mode de pensée nord-africain, plus spécialement la pensée algérienne, malgré que cela pourrait sembler banal.

### **c/ Comment allons-nous observer ?**

L'observation que nous allons mener comportera six phases essentielles de l'observation<sup>119</sup> à savoir ; La négociation de recherche, l'entrée sur le terrain, l'observation à proprement parler, la terminaison de l'observation, L'analyse de données, et le retour sur le terrain. Parmi les **outils d'observation utilisés**, figure :

- **La grille d'observation :**

C'est la déclinaison en indicateurs observables des hypothèses faites sur des relations entre plusieurs variables ou sur la nature d'un phénomène, elle précise ce que doit être observé systématiquement, comment, et éventuellement dans quel ordre<sup>120</sup>.

---

<sup>118</sup> Ibid, P 146

<sup>119</sup> Etude de Wacheux, 1996, P 215

<sup>120</sup> Marie-Laure Gavard-Perret, Op cit, P 159

- **La prise de notes :**

Outil primordial dans notre cas pour comprendre les différents systèmes en production ainsi que les pratiques utilisés et ainsi les traduire en données permettant d'avancer dans la recherche et apporter des éléments de compréhension aux différentes variables à prendre en considération.

- **L'enregistrement Audio et vidéo :**

Après l'obtention des accords des personnes filmés et autorisation de la part des managers de l'unité Schneider à Sidi Rached, l'enregistrement audio et vidéo nous sera d'une aide précieuse pour établir un mind-mapping des différentes étapes du processus qui concernera notre étude (Le méthodologie Kanban et la réduction du gaspillage dans le Lean logistique).

L'enregistrement audio est également un moyen de choix dans la phase de l'étude qualitative, qui nous permettra de ne pas passer à côté de déclarations importantes de la part de l'interviewé.

## **Sous-section 02 : Consistance de l'étude**

### **Partie 1 : Analyse de données chiffrées**

Durant notre stage pratique, s'étendant dans la période allant de la Fin du mois de mars à la moitié du mois de Juin, notre attention a été attirée par la présence d'importantes quantités de marchandise en tout genre sur la zone de chargement/ déchargement des conteneurs, qui devrais à la base être dégagée sauf l'ors de déchargement de marchandise.

Notre étude portera sur la mise en exergue de l'impact que cette situation aura sur le bon fonctionnement du centre logistique, qui survient de manière redondante au niveau de la zone de réception de la marchandise selon les déclaration d'un responsable logistique Schneider.

### **1/ Cadre temporel et situationnel :**

**Tableau III-10 :** Informations relatives au temps et à la consistance de l'opération étudiée

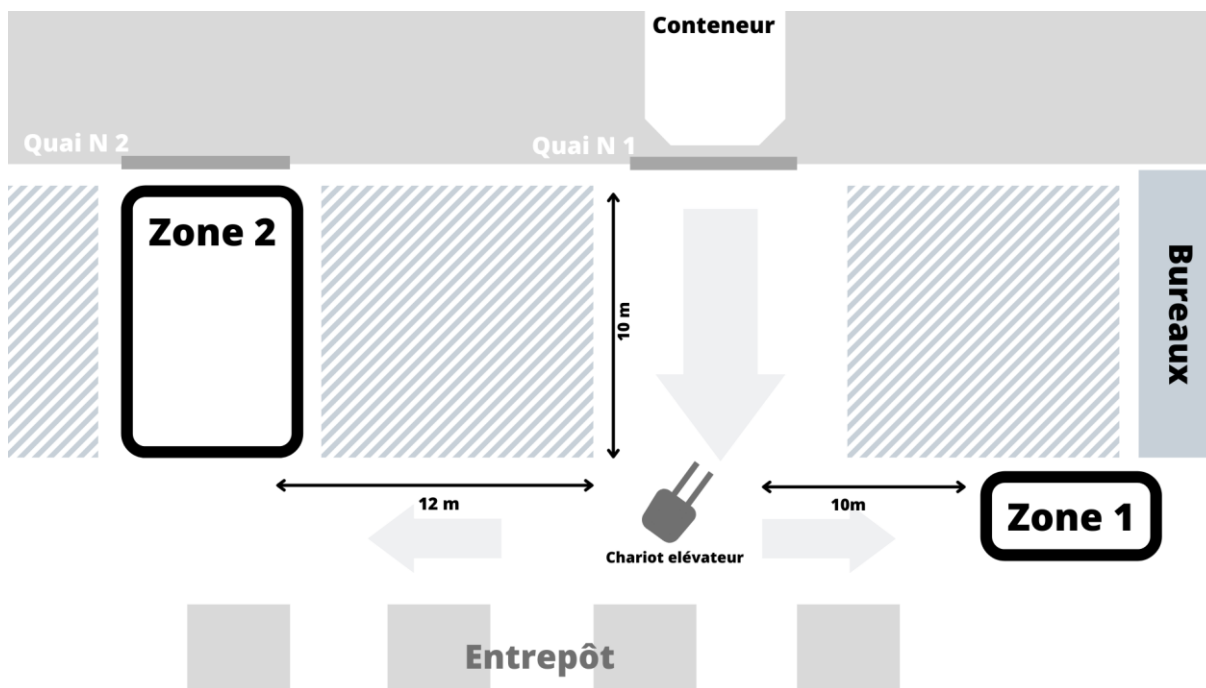
Libellés	Détails
Date et heure	Date : 19 Avril 2021 Heure : 11 H 15 (heure de début de l'opération
Type d'opération	Déchargement de marchandise depuis un conteneur amarrée a un camion semi-remorque
-Porte de déchargement - Zone de déchargement	Porte Numéro 2, deux zones de déchargement, la zone1 : 50m <sup>2</sup> et la zone 2 : Superficie de 20m <sup>2</sup> . se trouvant respectivement, la première a 22 mètres, et la seconde a 20 mètres
Temps théorique de l'opération	45 minutes
Type de marchandise	Enveloppes métalliques accueillant le système Prisma Plus de Schneider Electric, basse tension pourtant la référence NSYSFP20760, voir les <b>(détails du produit en AnnexeN°08)</b> avec un volume de ( volume de 2m <sup>3</sup> )
Moyens déployés	1 chariot élévateur et 2 manutentionnaire.
Conteneur : - Taille - Nombre de palettes - Provenance	- 40 pieds - 13 palettes - Espagne –Saint boi de Llobregat- Barcelone, centre logistique Schneider Electric

Source : élaboré par nous-même.

Commentaire : Le tableau nous permet de cerner de la manière la plus complète possible la situation de déroulement de l'étude et les éléments nécessaire à la compréhension et l'imagination de la situation, ce qui aidera à comprendre le données collectée et leur analyse.

## 2/ La saturation de la zone de réception :

**Figure III-27 :** Représentation schématique de la situation de la zone de réception de la marchandise à partir des quais de déchargement, Les zones sombres représentent des espaces déjà occupé par la marchandise non réceptionnée dans l'entrepôt.



Source : Elaboré par nous-même à partir de plans officiels et photo de la situation (**Voir Annexe 12 Photo réelle**).

- **Zone 1 :** Une zone de dépôt de la marchandise déchargée du conteneur (prévue pour les 3 premières palettes déchargées, et se situe à environ 20 mètres du conteneur).
- **Zone 2 :** Il s'agit d'une zone prévue pour entreposer les 9 palettes restantes, elle se situe dans le couloir du quai numéro 2 et le dépôt de la marchandise a cette endroit entrainera le blocage du quai numéro 2.
- **Entrepôt :** Représente la zone ou la marchandise est stockée pour être redistribuée selon la commande des clients.
- **Chariot élévateur :** Engin dédié à soulever les palettes et les déposer dans la zone de réception, (peut porter jusqu'à 2 tonnes de charge)

La zone de réception est définie comme étant une surface se situant entre le magasin, et les quais de déchargement, la marchandise devrait être déchargée, inventoriée et réceptionnée dans le magasin dans les plus brefs délais (3 jours maximum).

Au sein du site industriel de Schneider Electric, durant notre stage, nous avons pris conscience que l'un des problèmes majeurs que rencontre le centre de distribution était la

saturation de la zone de réception de la marchandise, le manager du centre logistique (monsieur Billel Zerrouki), a déclaré « *la saturation de la zone de réception est un problème récurrent chez nous depuis plusieurs années, ce qui affecte le fonctionnement normal du centre de distribution notamment les déplacements, cette situation est due à plusieurs facteurs* »<sup>121</sup>.

Nous avons alors mené une étude en **mesurant les temps et les mouvements requis pour une opération logistique**.

a/ L'observation visuelle des opérations logistiques :

Depuis le point de contrôle surplombant l'entrepôt, nous avons pu observer l'ensemble des opérations visant à décharger un conteneur de 40 pieds<sup>122</sup>, voir la figure P précédente). Notre observation consistait en une observation visuelle des différentes étapes effectuées par les opérateurs sur le terrain (conducteur de chariot élévateur, et manutentionnaire pour faciliter l'opération).

b/ La prise de Notes :

Nous avons pris des notes des différents mouvements effectués par l'opérateur, ainsi qu'un chronométrage du temps qu'a pris l'opération globalement, ainsi que des fractions de temps ou l'opérateur a effectué des mouvements jugés « inutiles » (contourner un obstacle se trouvant dans la zone dédiée au roulage du chariot élévateur) et cela via un chronométrage réalisé.

c/ L'analyse de donnée vidéo :

Des extraits de vidéosurveillances nous ont été fournis pour s'assurer qu'aucune opération n'a été oubliée ou non enregistrée. Le but est de mettre en lumière l'excès de mouvement et de temps qui affectent la performance logistique.

d/ Saisie des données de l'opération dans le SMB 2( outil de mesure de la performance logistique):

Nous avons recensé les opérations suivantes dans le tableau suivant (tableau III-11) durant notre observation, la seconde colonne du tableau en question représente le nombre d'occurrence et la durée en minutes de chaque tache de la même opération.

<sup>121</sup> Déclaration de Billel Zerrouki, *Warehouse manager* Schneider Electric Algérie

<sup>122</sup> Caisson Parallélépipédique métallique conçu pour transporter de la marchandise par différents moyens, mer, route ou par train, le pied est une unité de mesure anglaise tel que 1 pied= 0.3 mètres environ.

Nous avons saisi alors les différentes tâches effectuées durant cette opération dans le *warehouse management system*, qui repose sur la méthode des Standards de manutention de base (SMB) pour comparer les résultats obtenus avec les standards en terme de temps et mouvements requis par l'entreprise.

### 3/ Le Standard de Manutention de Base selon Schneider Electric :

Chez Schneider Electric, la méthode est plus connue sous les acronymes de SMB2, ou Standards de manutention de base 2, C'est le nom donnée à une méthodologie de définition des temps et durées, dédiée pour les activités logistiques de l'entreprise, le propriétaire de la méthode est l'organisme AFTTIM ( Devenu AFTRAL)<sup>123</sup>. Le SMB2 est utilisé dans les opérations effectuées en entrepôt, manuelles ou avec l'aide d'engin et équipements de manutention, elle permet de calculer principalement les temps de réalisations (*Design time* DT) pour la réalisations de ces opérations logistiques, ainsi qu'un indicateur d'efficience opératoire, appelée (*efficiency coefficient* KE)<sup>124</sup>.

#### a/ Recensement des Taches réalisées dans l'opération de déchargement :

Nous pouvons présenter un recensement préalable des taches effectuées par l'opérateur dans l'opération de déchargement, ainsi que les durées approximatives en minutes de chaque tache.

**Tableau III-11** : Recensement des taches effectuées par l'opérateur dans l'opération de déchargement du conteneur

Taches/ opération	Occurrence	Durée Tache( min)
1- L'opérateur va des bureaux au chariot élévateur parcours environ 10 mètres à pied	1	1.2
2- L'opérateur monte dans le chariot élévateur	1	0
3- L'opérateur parcourt la distance de 20 mètres avec le chariot élévateur	1	0.5

<sup>123</sup> Une entité française spécialisée en formations dans le domaine et métiers de la logistique.

<sup>124</sup> Définition de l'ISEE, encyclopédie interne-Schneider Electric Global

4- L'opérateur prend la première palette et va la déposer dans la zone (1)	3	1.5
5- L'opérateur revient au camion prend la deuxième palette.	1	1.5
6- L'opérateur prend la deuxième palette	1	1.6
7- L'opérateur dépose la palette dans la zone 1 (opération de 30 secondes environs)	1	0.5
8- L'opérateur revient au camion, il prend une palette et va la déposer dans la zone 2(22 mètre entre le camion et la zone 2)	9	0.9
9- L'opérateur dépose le chariot élévateur dans le point A, (parcourt 5 mètres avec le chariot élévateur vide)	1	2

Source : Elaboré par nous-même d'après les données collectées de l'activité logistique.

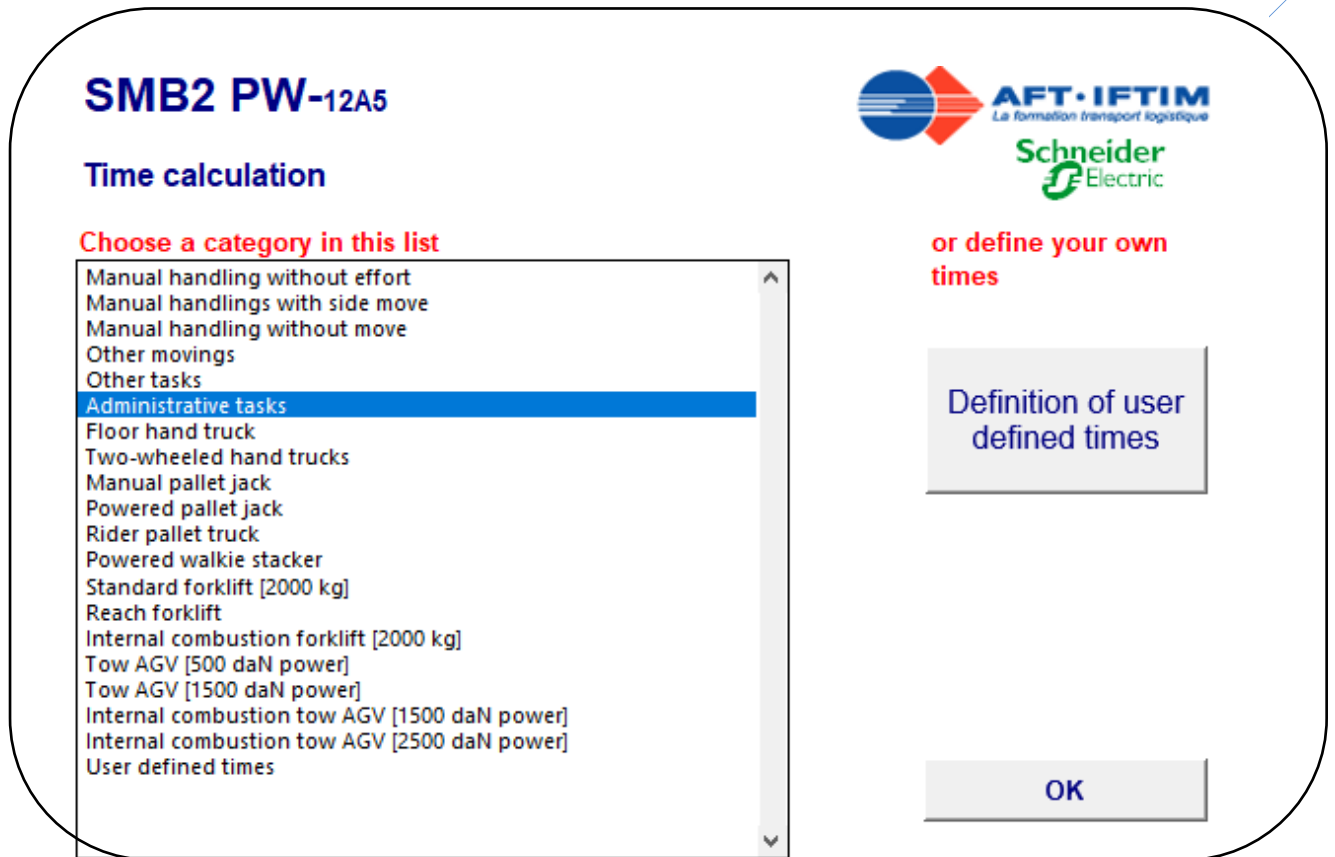
Commentaire :

Le tableau recense les tâches effectuées sur le terrain leur nombre de répétition, et la durée approximative de chaque tâche, les tâches sont préalablement présentes dans le logiciel de gestion se basant le SMB2, il nous suffira alors de les saisir dans via l'interface de l'AFTRAL dédiée.

b/ L'introduction des données dans le *Warehouse management system* :

Après avoir présence les différentes tâches effectuées, ainsi que leurs fréquences respectives, nous allons à présent saisir ces données dans le système en suivant le protocole requis par le *Schneider Production System*(SPS) requis pour cette effet.

**Figure III-28 :** Interface d'accueil de l'outil SMB adapté par l'AFT IFTIM(AFTRAL) pour le compte de Schneider Electric, permettant de choisir une catégorie de tâches,



Source : Systèmes internes Schneider Electric Algérie

Par la suite, il faudra choisir une opération, son occurrence (dans la colonne Fréquence), la distance de marche ou roulage (dans la colonne Distance en Mètres), ainsi que d'autres facteurs environnementaux susceptibles d'affecter le fonctionnement normal des opérations (le coefficient Variation factor= 1 reflète des conditions normales de travail, par exemple des conditions climatiques intenses, des travaux à l'intérieur de l'entrepôt), voir la figure ci-dessous

**Figure III-29 :** Interface de choix de la tache effectuée, son nombre d'occurrences, ainsi que d'autres paramètres

(Choose in lists and enter data **only in the pink cells**)

**1 Choose an operation**

- Calculator utilization (1 to 2 digits)
- Calculator utilization (3 to 5 digits)
- Calculator utilization (6 to 10 digits)
- Calculator utilization (10 & more digits)
- Select a page out of 50 pages
- Select a page out of 250 pages
- Select a page out of 1000 pages
- Select a word out of 10
- Select a word out of 25
- Select a word out of 65
- Read a number: 1 to 3 digits
- Read a number: 4 to 6 digits
- Read a number: 7 to 10 digits
- Read a word
- Read 2 or 3 words
- Read 4 words (or groups of 4 words)
- Write one BLOCK letter

**2 Choose moving conditions**

- None
- Gradient 10%
- Gradient 6 % to 10 %

**3 Enter parameters (pink cells on)** Calculator utilization (1 to 2 digits)

Code	Time	Kcal	Distance	Moving conditions	Frequency	Variation factor
CODE	TS	KCAL	D	MAJ	F	FV
HAC1	1,56	0	1	1	1	1

**4 Environment factors**

Description	Coefficient
Climatic conditions without radiations : from 0 to 100%	1
Climatic conditions with radiations : from 0 to 90%	1
Working in cold conditions (according local regulations) : from 25 to 40 %	1
Noise : from 0 to 18%	1
Low lighting at work station : from 1 to 12%	1
Dusts, smoke, vapors, gas : from 1 to 18%	1
Total variation factors	1

Main menu  
Validation  
See results

Source : Système interne SEA.

Après avoir introduit l'ensemble des tâches effectués pour l'opération de déchargement du conteneur de 40 pieds, ainsi que les temps standards requis pour chaque tâche (*standard time* ST), nous obtiendrons les résultats chiffrés présentés en annexe N° 09

**Nota Bene (concernant le tableau de l'annexe N°09) :**

- L'unité de mesure du temps n'est pas la minute mais le centiminute, c'est-à-dire 1 centiminute= 1/100 minute
- Les étapes évoqués ci-dessous sont choisis depuis les catégories proposées par le logiciel en anglais et traduit par nous-même en français
- La colonne nombre d'occurrence regroupe les répétitions de certaines tâches réalisées par l'opérateur
- Les tâches ne sont pas regroupées en ordre chronologique mais selon leur répétitions pour faciliter les calculs et diminuer le nombre de lignes.

**Sous-section 3 : Présentation des résultats obtenus.**

Après avoir recensé les différentes étapes de l'opération de déchargement du conteneur de 20 pieds, contenant 12 palettes, nous allons à présent à travers cette sous-section, présenter les résultats obtenus à l'aide du *Warehouse management system* utilisant l'outil de calcul des temps et mouvements SMB ou Standard de manutention de base. (SMB2)

**1/ Résultats finaux :**

En suivant la méthodologie de calcul des temps ou Methodology time management (MTM) voir les détails en page 94 de la section méthodologie de recherche, nous avons alors obtenu les résultats suivants, concernant le -Design Time), et le (Useful Time)

Nous avons alors obtenu les résultats suivants représentés dans le tableau ci-dessous ;

**Nota bene :**

- Nous allons reprendre les tâches effectuées précédemment en mentionnant uniquement le numéro de l'opération par soucis de visibilité et clarté
- Il y a un autre paramètre que nous négligerons car il n'y a pas de contraintes évidentes, il s'agit des TLC ou (constraints time) liées aux conditions exceptionnelles de travail.
- Le *Rest time* est un paramètre fixe à prendre (11%) qui représente le temps restant de chaque opération.

**Tableau III-12 :** Calcul des indicateurs de temps, DT et UT et la somme des UT,

N° Op	Design Time(Cmt)	% Rest time	Rest time ( RT )	DT+RT+TLC	UT
1	12	11%	1	12+1=11	0
2	4	11%	0	4	4
3	330	11%	36	330	330
4		11%	4	36	36
5		11%	11	99	0
6		11%	3	30	0
7		11%	4	36	0
8		11%	13	119	0
9		11%	18	162	0
10		11%	20	180	0
11		11%	3	30	0
12		11%	3	27	0
13		11%	4	36	0
14		11%	1	8	0
15		11%	0	4	4
Somme					374

Source : Interface AFTRAL (SMB2)

Le calcul de l'indicateur  $KD = \text{Somme des valeur ajoutées} / UT = (224.4 / 374) = 0.302$

Les résultats finaux de l'étude via la méthode des standards de manutention de base sont présentés dans le tableau III-14 dans la page 130 après la comparaison faite dans le paragraphe suivant.

## 2/ Comparaison entre la situation normale et la situation d'encombrement de la zone de réception :

En répétant la même procédure effectuée via le SMB2 mais en supposant que la zone de réception étant vide, (ce qui revient à des distances parcourues moins importantes, et des mouvements de virages etc... moins fréquents nous obtiendrons le résultat de ( $K_e = 75\%$ ) (**Voir la disposition normale de l'entrepôt en cas de non encombrement de la zone de déchargement en Annexe N°10**)

Nous garderons alors que les taches dépendantes de la variation des distances et des obstacles (marchandise entreposé). Pour mettre en avant les différences de temps opératoires entre les deux situations.

**Tableau III-13** : Tableau représentant les taches et mouvements dépendants de la disposition de l'entrepôt (situation d'encombrement ou pas) et celles indépendantes de la disposition de l'entrepôt

Taches dépendantes directement de l'environnement	Taches indépendantes de l'environnement
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mouvements de l'engin a vide</li> <li>- Mouvement de l'engin chargé</li> <li>- Mouvements latéraux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marche de l'opérateur du bureau a l'engin</li> <li>- Montes dans l'engin</li> <li>- Démarrage de l'engin</li> <li>- Roulage à basse vitesse pour sécurité</li> <li>- Descendre de l'engin.</li> </ul>

Source : Elaboré par nous-même.

### Commentaire :

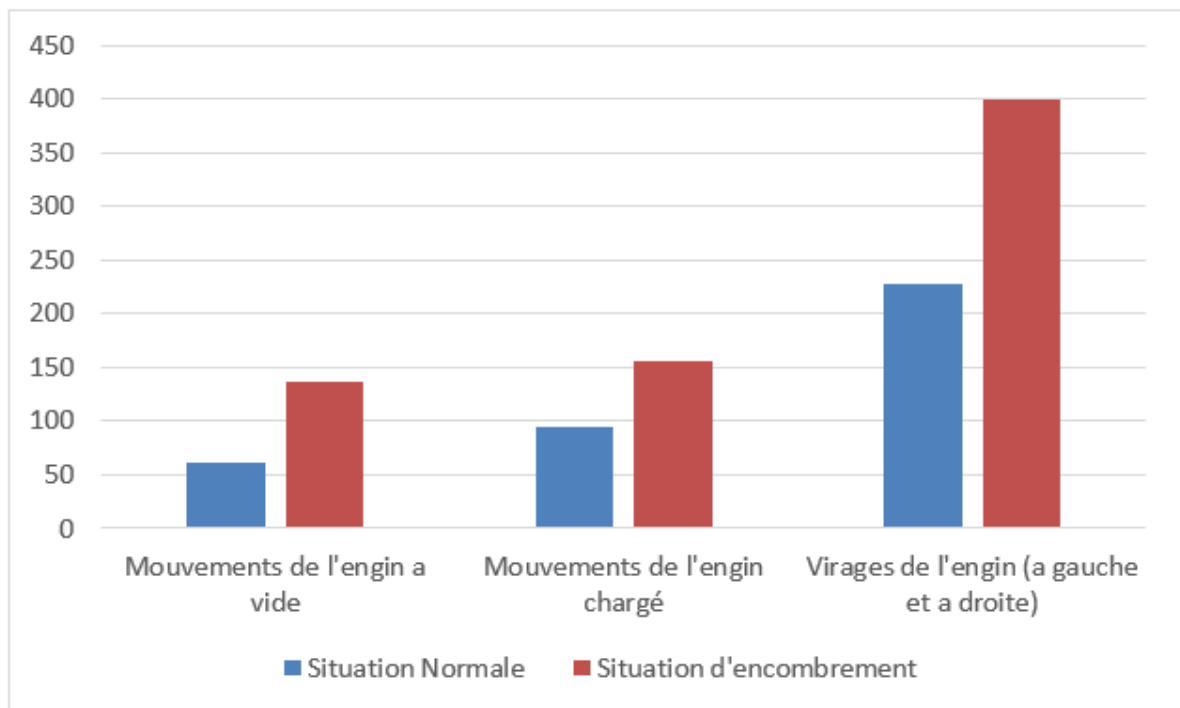
Un tri des taches comme celui dans le tableau ci-dessus permettra de faire ressortir les UT inutiles (gaspillages de temps) et les mouvement inutiles (sous forme de virages de l'engin de manutention et distances).

Par exemple, le temps que prend le démarrage du chariot élévateur est le même quel que soit la saturation de la zone de déchargement, par contre, les temps que prend le chariot élévateur de la zone de déchargement au conteneur à décharger ou vice versa, dépend de la disposition des lieux, il est alors rallongé en cas de présence d'obstacles gênants sur le parcours du chariot élévateur.

Traduction des données obtenus sous forme de graphique :

Nous allons à présent comparer les deux situations (saturation de la zone de réception saturée, et la situation normale, notre critère de comparaison sera le temps opératoire (DT) calculé à partir du SMB 2, les résultant sont présenté dans l'histogramme suivant :

**Figure III-30 :** Histogramme comparatif de la différence de temps opératoire entre la situation



normale et l'encombrement de la zone de réception

Source : élaboré par nous-même d'après les données du WMS

Commentaire :

Le graphique ci-dessus représente la comparaison entre les sommes des temps opératoires OT qu'on pris trois des taches qui sont en relation avec la situation de l'entrepôt « situation normale ou situation d'encombrement d'entrepôt ».

Nous remarquons clairement que **les temps opératoires des taches dans la situation normale sont inférieurs à ceux enregistré dans la situation d'encombrement étudiée**, cela revient à la présence de gaspillages en terme de temps et mouvements, ce qui a fait augmenter les durées.

**Tableau III-14** : Représentation des résultats finaux fournis par le SMB2 se terminant par le taux de Ke relatif à la performance logistique de l'opération de déchargement du conteneur dans une situation d'encombrement de la zone de déchargement,

inbound/TO Line (nombre de palettes)	Activité	Ut	Resting Time	Mouvements	Identification	Control	Operation	Dt	
12	RECEPTION	374	122.00	726			12.00	1,234	
								0	
		374	122	726	0	0	12	1,234	
								0.59	DT x No TO / 3600 / 7
								75%	OBJECTIF
								0.78	MO requise/Objectif
								1.5	
								0.39	Required MP/Act MP
								39%	

Source : Interface AFTRAL SMB2.

### 3/ Interprétation des résultats obtenus (tableau ci-dessus)

Après le calcul des différents indicateurs à partir des données entrées en prenant en compte l'ensemble des facteurs environnementaux (saturation de la zone de réception), ainsi que l'ensemble des opérations effectuées par le manutentionnaire à l'aide d'un chariot élévateur, pour le déchargement de 12 palettes de marchandises diverse. Nous allons alors interpréter les différentes valeurs obtenus résumés dans le tableau ci-dessus.

#### a/ TO Line :

Ayant une valeur égale à 12, ce qui équivaut à 12 lignes à traiter, le terme ligne est utilisé pour désigner une opération en logistique et fait référence à une unité (une palette, boîte etc...), le nombre de palette à décharger étant 12 nous avons alors TO (Ligne=12)

#### b/ Design Time (DT) : (DT= 1234)

Il représente la somme des temps opératoires pour décharger les palettes à partir du conteneur, par la suite nous calculons le temps nécessaire par minute et par journée ouvrable, pour obtenir une valeur de 0.59.

c/ Efficiency coefficient (KE) ; (KE= 39%)

Le résultat final représente la performance logistique réelle enregistrée, la valeur de 39% peut être interprétée comme le pourcentage de performance par rapport au standard requis

**Le niveau de productivité logistique est très inférieure (Ke=39%) au niveau requis par le *Schneider production system (SPS)* qui est de (75%), cela revient principalement aux distances grandes distances parcourues à cause de la saturation de la zone de réception.**

**Sous-section 04** : La détermination des causes racines

Après avoir effectué une étude comparative entre les standards requis par le Schneider production system, et les résultats réels obtenus, en terme d'excès de temps et mouvements pour une opération de réception d'un conteneur de 40 pieds contenant 12 palettes, il est commode **comme le stipule La pensée Lean managériale de déterminer les causes racine des problèmes et irrégularité rencontrées (temps et mouvements inutiles).**

Pour ce faire, nous avons opter pour un outil très pratique de la démarche Lean qui est le diagramme d'Ishikawa, faisant ainsi montrer les causes selon leurs sources et les effets endurés par ces dernières.

Pour ce faire, notre démarche comportera 4 étapes à savoir :

- Une Présentation précise et détaillée du problème : Un rappel simple et chiffrés le problème.
- La Réalisation d'un brainstorming avec les cadres concernées et ayant un impact potentiel sur la situation.
- La détermination des origines des causes potentielles recensé via le brainstorming (la détermination du « M » de la cause)
- La hiérarchisation des causes d'abord à l'intérieur des branches, ensuite hiérarchiser les branches, cela nous permettra d'établir un plan d'action adapté.

**1/ La présentation du problème à résoudre :**

Il s'agit de la présence de gaspillages en terme de temps d'abord, et de mouvement par la suite, se manifestant essentiellement sous forme de grandes distances à parcourir pour charger et décharger la marchandise, et des mouvements de contournement excessifs effectué pour éviter la marchandise non réceptionnée.

Les résultats obtenus lors de la première partie (Analyse via l'outil SMB), nous a permis de détecter un manque d'efficacité de 36%, (75% - 39%).

L'objectif final de la réalisation d'un Ishikawa est de répondre à la question suivante :

**Pourquoi la zone de réception est saturée par de la marchandise non réceptionnée depuis plusieurs jours, alors qu'elle devait être réceptionnée rapidement ?**

## 2/ Déroulement du Brainstorming (remue-méninges) :

### a- Définition :

Développé par Alex Osborn, un professionnel du marketing dans les états unis a partir des années 1940, elle consiste en la récolte d'idées originales de la part d'une équipe de travail préétablie, le brainstorming suit quatre règles essentielles<sup>125</sup> :

- ➔ Etablir une atmosphère détendue pour obtenir le plus grand nombre d'idée possible
- ➔ Toute idée est la bienvenue
- ➔ Absence de critique envers les idées proposées
- ➔ Rebondir sur les idée proposées pour combiner ou améliorer ces dernières<sup>126</sup>.

### b- Mise en œuvre du Brainstorming :

Cette étape consiste à former un groupe de travail, et de bien comprendre les objectifs poursuivis<sup>127</sup>. Nous avons jugé commode de choisir 3 profils pour participer à ce brainstorming, avec les titre de postes, années d'expérience, et domaine de compétence comme suit :

<sup>125</sup> Daniel Danétis, Parler/Créer, Edition L'Harmattan, 2012, P 130

<sup>126</sup> Didier Anzieu et Jacques-Yves Martib, *La dynamique des groupes restreints*, Paris, PUF, 1968 (3ème édition 2017), p 270

<sup>127</sup> Rabia Azzemou, Myriam Noureddine, Fekih Abdelhamid, « Contribution a l'optimisation d'un processus de production par le diagramme d'Ishikawa », in revue algérienne d'économie et gestion, Volume 7, Numéro 2, P 31

**Tableau III-15** : Personnes ayant participé au brainstorming réalisé,

Titre de poste	Principales missions	Année d'expérience
<b>Manager du centre logistique.</b>	<b>Mission du Poste</b> Diriger, déployer, animer et mesurer les processus opérationnels permettant l'amélioration continue de centre logistique (CDL) et le magasin des composants MT de SEA en atteignant les objectifs fixés de qualité de service et productivité.	2
<b>Multiskilled Warehouse Operator.</b>	<b>Mission du poste :</b> Manager les opérations de manutention en tout genre et s'assurer de l'utilisations des bonnes pratiques Utilisation du logiciel de gestion d'entrepôt appelé SAP	12
<b>Multiskilled warehouse operator 2</b>	<b>Mission du Poste :</b> Manager les opérations de manutention en tout genre et s'assurer de l'utilisations des bonnes pratiques	6

Source : établi par nous-même.

La réunion (Brainstorming) s'est déroulée au sein de l'entrepôt Schneider, au *Gemba* (sur le terrain) le 5 Mai 2021, elle a été codirigée par nous même avec l'aide du *Warehouse manager* Mr Bilel Zerrouki. Le brainstorming s'est déroulé en deux étapes, primo, définir les causes de la situation, et secundo, déterminer les solutions possibles pour remédier au problème.

### 3/ Présentation des causes du problème :

Le brainstorming a fait ressortir cinq (5) origines de causes, contenant chacun nombre de cause pouvant expliquer le problème.

#### a/ Matériel :

Ou causes liées aux matériel utilisé, le brainstorming a fait ressortir que les chariots élévateurs utilisées ne sont pas adéquats pour tous types de marchandises à décharger, cela entraine alors des temps d'attentes (temps rouges) qui rallongent inutilement la durée de déchargement.

#### b/ Milieu :

Soit les causes liées au milieu qui est l'entrepôt, le manque d'espace de stockage représente un problème notamment, à cause de la présence d'armoires (produits Schneider) volumineuses dont les clients n'ont pas les moyens pour le moment pour des causes diverses,

de se les faire livrer par l'entreprise, le stock est dit Mort, il se caractérise par une très faible rotation, ils sont stockés dans la zone de réception qui devrait être vide.

#### c/ Management :

Le brainstorming a fait ressortir, notamment de la part du Warehouse manager que l'une des causes de cette encombrement est le nombre de commandes important de la part de clients souvent peu solvables, le client lance une commande d'une référence de produit dont il a besoin mais ne règle pas la totalité de sa facture, ce qui ne permet pas au produit de sortir de l'entrepôt, la démarche de règlement financier avec les clients de l'entreprise pose alors problème au niveau de l'entrepôt.

#### d/ Méthodes :

Notamment les méthodes utilisées pour contrôler la marchandise en douane, au « niveau du transport », cela cause une désorganisation du conteneur et donc fait rallonger d'avantage les temps d'attentes avant de pouvoir commencer le process de déchargement.

De plus, Des rotations très irrégulières d'arrivée de la marchandise.

#### e/ La Coordination :

Nous avons réadapté le diagramme d'Ishikawa initial à l'activité logistique, cela a fait ressortir une origine de cause qui est la coordination interne entre le centre logistique et le service transite et transport, ce dernier s'occupe de la marchandise provenant d'autres centres logistiques Schneider situées à l'étranger, et se charge alors du suivi de la marchandise et de la communication de l'information avec le centre logistique pour déployer les moyens nécessaires. Il existe un manque de coordination entre les deux fonctions ce qui entraîne un retard de préparation des moyens nécessaires et donc des temps d'attentes.

#### **4/ Hiérarchisation des causes recensées :**



##### **Causes ayant le plus d'impact sur l'effet observé**

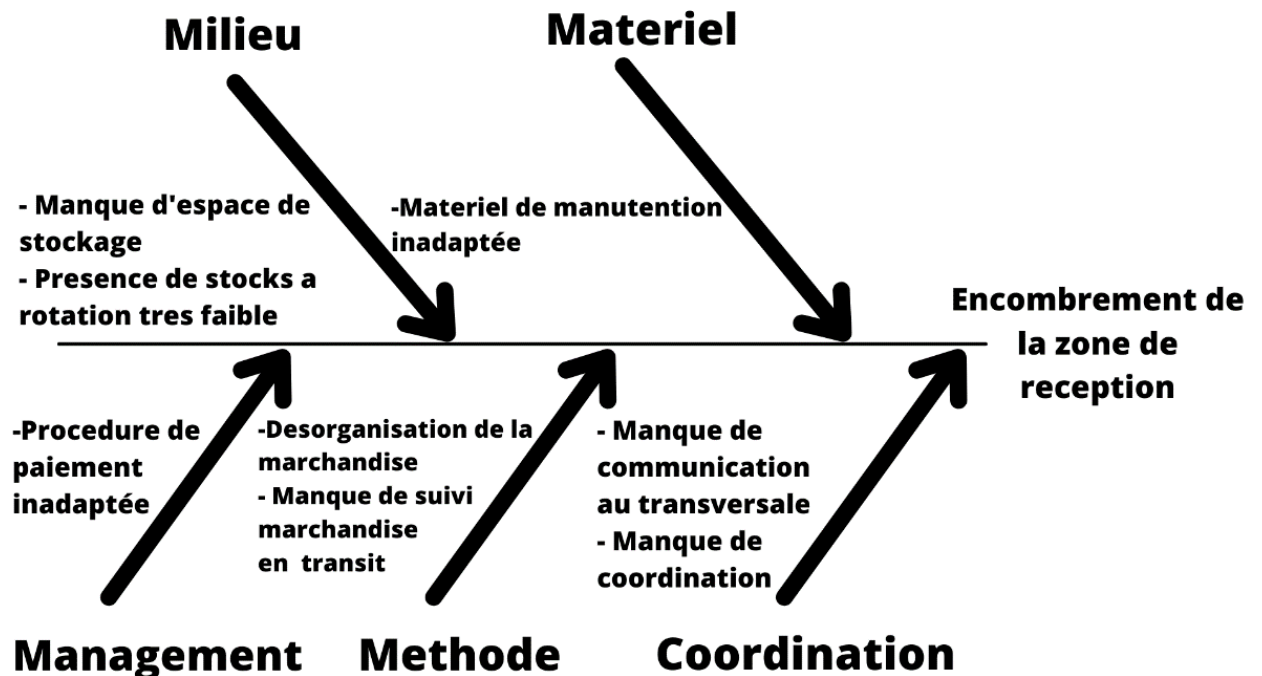
- Le manque d'espace de stockage au sein de l'entrepôt(Milieu)
- Une procédure de transactions financières efficace pour la trésorerie des clients mais pas pour l'entrepôt
- Le manque de communication entre les structures de l'entreprise (Coordination)
- Le matériel de manutention potentiellement inadéquat (Matériel)

- La désorganisation du chargement à l'intérieur du container

### Causes ayant le moins d'impact sur l'effet observé

La présentation des causes des causes dans un diagramme en arêtes de poisson (diagramme d'Ishikawa) s'affiche comme suit :

**Figure III-31:** Diagramme d'Ishikawa résumant un ensemble de cause possibles pour la



situation d'encombrement de la zone de réception.,

Source : élaboré par nous-même.

### 5/ Solutions et recommandations :

Cette seconde partie de notre étude sur la productivité et le Lean, à travers la mesure des temps et mouvements effectuée qui se sont avérées excessifs, et donc ont révélé la présence de gaspillages en terme de temps « temps rouges » et en terme de mouvement « mouvements inutiles », la méthode Ishikawa nous a permis de dégager bon nombre de solutions aux causes racines du problème, ainsi sont énumérées :

- Optimiser les processus d'étude de solvabilité des clients et n'accepter que les commandes des clients les plus solvables pour ainsi limiter les blocages des stocks au niveau de l'entrepôt pour défaut de paiement client.

- b. Prévoir une zone de stockage de la marchandise connaissant une très faible rotation, la zone pourrait être aménagée à l'extérieur de l'entrepôt ou une construction d'un édifice dédié s'impose, et ainsi libérer la zone de réception de toute marchandise gênante.
- c. Mettre en place un bon mécanisme de communication et coordination entre le centre logistique, et le service transport & transit. Des outils de communication transversales peuvent être envisagés en l'occurrence le calendrier partagé, consiste en le partage du programme hebdomadaire par exemple entre les différents organes internes. Ou la mise en place d'une messagerie instantanée permettant un flux d'information optimal.
- d. Revoir le Park du matériel de manutention et prévoir une réhabilitation selon le type de marchandise à traiter qui facilitera et fluidifiera le flux de marchandise entrant et sortant.
- e. Faire le point avec la société de transit mandatée par Schneider Electric, concernant l'organisation des conteneurs au niveau du contrôle douanier : La société devrait désormais maintenir la bonne organisation de la marchandise à l'intérieur du conteneur qui sera manipulée par les unités de douanes souvent par inadvertance, et ainsi faciliter les opérations au niveau de la réception de marchandise au niveau du centre logistique.
- f. S'impliquer d'avantage dans la mise en place des standards requis par le Schneider production system, à savoir « une marchandise entreposé dans la zone de réception devra y rester au maximum 48 heures pour être soit réceptionné dans le magasin, soit expédié a son client »<sup>128</sup>

#### **6/ Suivi des évolutions de la situation de saturation de la zone d'entreposage <sup>129</sup>:**

A la fin de notre stages, il nous a été communiqué qu'une procédure dans ce sens a effectivement été lancée, Le manager de l'activité logistique a communiqué un rapport de la situation au manager général du site industriel de Sidi Rached, et une procédure d'escalassions du problème a été escaladé au SIM 4 ou 5 ( *Short interval Management* de niveau 4 ou 5, , voir les détails en Section 01) ou le top management de Schneider Electric Algérie, y compris le Manager général est avisé de la situation.

<sup>128</sup> Guide Schneider production system (SPS)

<sup>129</sup> Adapté depuis les déclarations du Warehouse Manager Mr Bilel Zerrouki.

Le manager de l'activité logistique, Mr Billel a considéré la proposition faite de créer une zone d'entreposage du stock à faible rotation à l'extérieur de l'unité, en effet, en Adjacence du site industriel, une bâtisse d'environ 1000m<sup>2</sup> est disponible, appartenant à une entreprise de fabrication de briques « Briqueterie de Sidi Rachad », un contrat de location de la bâtisse pourrait alors être envisagé entre les deux entités dans le futur.

#### **7/ Les limites de l'étude :**

Notre étude sur l'activité logistique comporte certaines limites, à savoir :

- Des biais dans l'exactitude de la mesure des temps pris dans chaque tache que réalise l'opérateur
- Une quantification de la performance productive qui pourrait être approximative : Ke=39%
- Une incapacité à déterminer l'ensemble des causes racine du problème d'encombrement de la zone de déchargement par du stock mort faute d'implication d'un plus grand nombre de participants dans le brainstorming réalisé.
- La courte durée de notre présence au sein de l'unité Schneider ne nous a pas permis de prendre conscience de l'ampleur de l'encombrement sur l'ensemble des autres activités logistiques, (opération de préparation de commande, opération de réception, etc...)

#### **8/ Test d'hypothèse et Conclusion Section 03 :**

Cette étude sur le Lean dans le domaine de la logistique, qui consistait rappelons le, de détecter deux types de gaspillage que stipule le Lean, à savoir le gaspillage en terme de temps (temps pris lors de la réalisation d'une tache ou d'un ensemble de taches), et le gaspillage en terme de mouvements ou déplacements (faire des trajets inutiles qui entraîne une surconsommation de ressources diverses), nous a permis de trancher sur la santé de l'hypothèse numéro 3 posée, qui stipule :

**« Le Lean contribue à l'amélioration de la productivité logistique via la réduction des gaspillages en terme de temps et mouvements »**

En effet, le Lean appliqué à la logistique, souvent appelé Lean Logistics, repose sur un pilier essentiel, qui est la détection de source de perte (de temps essentiellement), nous avons suivi ce principe en mesurant les temps différents temps que prend une opération de déchargement d'un conteneur de marchandise, nous avons constaté alors la présence de

temps rouges, supplémentaires et de mouvements (va et vient du chariot élévateur et distances rallongées).

La performance logistique a été alors fortement altérée, l'outil SMB2 nous a fournis une valeur de 39% comme coefficient d'efficience( $K_e$ ),

Nous pouvons alors dire qu'effectivement, le Lean Logistics joue un rôle majeur dans l'efficacité et la productivité logistique, et une mesure permanente des pertes liées au temps et un outil incontournable dans prise de décision de mesures d'amélioration en terme de pertes liées aux temps et au mouvements, **l'hypothèse est donc vérifiée.**

La seconde partie nous a permis de comprendre que les pertes enregistrés,( gaspillage de temps et de mouvement) sont due à l'encombrement de la zone de déchargement de la marchandise, qui est à son tour due à un nombre de causes, que nous avons présenté dans un diagramme d'Ishikawa, la plus importante des causes est celle du manque d'espace de stockage que connait l'entreprise l'entrepôt, et la procédure de paiement des créances clients qui n'est pas adaptée circonstances du marché et à la solvabilité de la majorité des clients.

### **Conclusion Chapitre troisième :**

Ce dernier chapitre à apporter des résultats permettant de vérifier les hypothèses préalablement posées.

Le début de ce chapitre a permis de présenter l'entreprise de stage, Schneider Electric, et plus précisément Schneider Electric Algérie, à savoir, la gouvernance de l'entreprise, son mode de management, ça culture Lean, et ces pratiques s'inscrivant dans une démarche Lean, et cela en détaillant le système de production de Schneider (*Schneider production system*). Par ailleurs, il a été question d'aborder en détails la méthodologie Kanban utilisée au sein de l'entreprise, et qui est un outil du Lean management, et aussi, en second lieu, du management de l'entrepôt logistique à travers une démarche Lean appliquée à la logistique (*Lean logistics*).

Par la suite, une double étude empirique a été menée, à savoir sur l'activité de production, via la mise sous lumière de la relation entre la méthodologie Kanban et la productivité, et une étude sur l'activité logistique, via la détection et l'élimination des gaspillages comme levier optimisateur de la productivité logistique.

La première étude (sur la méthodologie Kanban) a permis, à travers les résultats obtenus des entretiens réalisés avec les cadres de l'activité production, de déceler l'existence d'une relation forte entre le bon fonctionnement de la méthodologie Kanban et le niveau de productivité, ce résultat nous a alors permis de vérifier notre seconde hypothèse en relation avec l'activité production.

La seconde étude, menée sur l'entrepôt logistique de Schneider Electric, à travers l'acte d'observation et d'un outil managérial japonais, Le diagramme d'Ishikawa, a permis de détecter les causes racines des gaspillages en temps et mouvements détectés dans les opérations réalisées dans l'entrepôt, a permis de déterminer la relation entre l'implication dans la détection et l'élimination des gaspillages et qui affectent grandement la productivité de l'entreprise, pour conclure, la troisième hypothèse, en relation avec l'activité logistique a été vérifiée.

En guise de synthèse, la consolidation des résultats obtenus à travers ces deux études permettra de répondre à notre problématique principale en conclusion générale.

## **Conclusion générale**

Pour conclure ce travail, rappelons d'abord que l'objectif de notre recherche et la détermination de la contribution du Lean management, à travers deux de ces outils, qui sont Lean méthodologie Kanban et la détection et élimination systématique des gaspillages. Dans quel mesure le Lean améliore-t-il la productivité de l'entreprise ?

A travers les deux premiers chapitres de la partie théorique, nous avons pu définir des concepts nécessaires à la compréhension de l'étude empirique menée, en mettant la lumière sur la définition de la notion de Lean, qui est, selon J. Womack une synthèse élaborée depuis les principes du Toyota production system TPS, et qui repose sur deux piliers principaux, qui sont la production lissée « Heijunka » et le « juste à temps » en terme de service de l'aval par l'amont.

Par la suite il a été question des domaines d'application du Lean management, qui est dès lors appliqué à tous les domaines au sein de l'entreprise.

Une section a été consacrée à la notion de Kanban, qui est l'outil Lean faisant l'objet de notre recherche, la notion a été détaillée à travers sa définition, qui est selon Shigeo Shingo dans la pratique, le Kanban est un système d'information matérialisant la commande d'un poste client situé en aval à un poste fournisseur situé en amont du flux, ces différents types, ces avantages et ces limites.

De plus, Un domaine peu connue jusqu'ici du Lean qui est son application à la logistique ou « Lean logistics », qui nous a permis de définir les différentes notions liées à la logistique et d'y appliquer la démarche Lean (éliminer détecter et éliminer les gaspillages)

Après avoir effectué l'étude empirique sur les deux activités principales à savoir, l'activité production et logistiques, les principaux résultats obtenus sont les suivants :

- La méthodologie Kanban est appliquée en interne et en externe de l'entreprise, il existe plusieurs dysfonctionnements avec les kanbans externes, qui affectent l'approvisionnement normal des lignes de production.
- Le niveau de productivité de la ligne de montage des cellules disjoncteurs SM6-24/36 KV est affecté directement par les ruptures de stocks de matières premières des composants à faibles taux de rotation

- Les ruptures de stocks de MP sont dues principalement à un manque de prévision de la demande du client final (dans le cadre d'une production à flux tiré par la demande du client)
- Le système de gestion des approvisionnements de l'entreprise (SAP) a certaines limites en terme de gestion de stocks, de prévision de la demande client, de coordination entre les différentes fonctions, notamment le magasin de matière premières et la ligne de montage.
- La détection et l'élimination des gaspillages, et de leurs causes racines est un cercle vertueux permettant d'améliorer grandement la performance productive au sein de l'entrepôt logistique.
- L'implication des personnes présentes sur le terrain dans le processus de création d'idée dans le but de résoudre un problème est d'une grande utilité et permet à l'entreprise de s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue stipulée par le Lean management (*Kaizen*)
- La digitalisation est la solution la plus envisagée pour corriger les manques en terme de niveau de productivité, (couplage entre le SAP et le E-kanban par exemple)

Les résultats obtenus à travers la recherche effectuée permettent de répondre à la problématique principale, à travers la confirmation des hypothèses posées, à savoir ;

La méthodologie Kanban contribue en effet à améliorer la productivité de l'activité production

La détection, la réduction et/ou l'éliminations des gaspillages contribuent grandement à améliorer grandement la performance productive au sein de l'entrepôt logistique.

La consolidation de ces résultats répondent alors à notre problématique principale, **le Lean management contribue à améliorer la productivité de l'entreprise, dans la mesure où ces outils sont correctement mis en place et que l'action envers la réduction et l'élimination des gaspillages a tous les niveaux et continuellement active, et que la prévision de la demande du client est clairement définie et faire en sorte que l'ensemble des processus suivent les variations de la demande du client ( pour éviter les ruptures ) dans le but d'éviter les baisses de productivité de l'activité de production pour cause de ruptures de stocks.**

De ces résultats nous confirmons alors la seconde hypothèse, qui préjuge que la méthodologie Kanban a un effet sur l'amélioration du niveau de productivité en entreprise.

Les résultats de la deuxième partie de notre étude permettent de confirmer également notre troisième hypothèse qui suppose qu'il existe une relation entre la bonne mise en place des mécanismes de détection et élimination des gaspillages et le niveau de performance productivité en entrepôt logistique.

L'union des deux résultats ci-dessus permettent alors de confirmer la première hypothèse, qui stipule que le Lean management (A travers ces outils pratiques) a un effet sur l'amélioration de la productivité d'entreprise

Pour ce qui est des limites des résultats obtenus, nous pouvons citer

- Le cadre temporel de l'étude, qui est assez court, affecte certainement la précision des résultats obtenus
- La non prise de l'ensemble des facteurs affectant le niveau de productivité de l'entreprise (le facteur humain, etc..) pourrait biaiser les résultats obtenus
- La précision dans la mesure des temps opératoires des tâches réalisées en production et logistique n'est pas parfaite, car le chronométrage a été fait manuellement.

Les difficultés rencontrées sont les suivantes, à savoir

- La collecte des données brutes de production qu'il fallait trier et analyser pour les rendre simples à la compréhension.
- L'élaboration de l'entretien semi directif

L'étude menée pourrait être complétée dans le future, notamment en terme de digitalisation des méthodes Lean, à savoir la méthodologie Kanban via le E-Kanban, et de la digitalisation des pratiques dans l'activité logistique, à savoir la robotisation des entrepôts logistique, qui vas grandement améliorer la productivité et s'inscrivent dans une autre démarche d'amélioration productive.

## Bibliographie

### Livres/Ouvrages :

- Agnès Dies, Thierry Verilhac, La démarche Lean, éditions AFNOR, Paris, 2014.
- Alain Courtois, Chantal Martin-Bonnefous et Maurice Pillet, Gestion de production
- Alain Courtois, Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, Gestion de production, 4e Edition, Edition d'Organisation, Paris, 2003.
- Barabel et Meier, Manageor, DUNOD, Paris 2006.
- Barbara Lyonnet, Lean Management, Méthodes et exercices, DUNOD, 2015, Paris, P 14
- Christian HOHMAN, « Audit combiné Qualité/Supply Chain », éditions organisation, Paris, 2004.
- Daniel Danétis, Parler/Créer, Edition L'Harmattan, 2012.
- Didier Anzieu et Jacques-Yves Martib, La dynamique des groupes restreints, Paris, PUF, 1968 (3ème édition 2017).
- Elisabeth Waelbroeck-Rocha, Séverine Morin et Marie Rodriguez, Etude exploratoire, Avantages retirés par les entreprises de leur participation à un « cluster » (pôle de compétitivité, SPL), Janvier 2006.
- Jeffrey Liker, Michael Ballé, Le Model Toyota : 14 principes qui feront la réussite de votre entreprise, Edition Pearson, décembre 2008.
- Kahn R.L et Canell C.F, The dynamics of *interviewing*. Theory, Technique, and Cases, New York, Wiley & Sons, 1957.
- Mario Godard, productivité, efficience et valeur ajoutée, Presse internationale Polytechnique, Québec, Canada, 2010.
- Matthew A. Barsalou, Root Cause Analysis: A Step-By-Step Guide to Using the Right Tool at the Right Time, CRC Press, 2014.
- Maurice Pillet et Al, Gestion de Production, Les fondamentaux et les bonnes pratiques, 5e édition, Edition Eyrolles, 2011, Paris.
- Michael Ballé et autres, traduit de l'anglais par Pascale-Marie Deschamps, La Stratégie Lean, éditions Eyrolles.
- Olivier MERIER, Dico du Manager, 500 clés pour comprendre et agir,3e Edition DUNOD, Paris, 2009 (dictionnaire)

- Radu Demetrescoux, La boîte à outil du Lean, 67 outils et méthodes, DUNOD, Malakoff, 2016.
- Roger ERNOUL, Le grand livre de la qualité, Editions AFNOR, Cedex, 2010.
- Shigeo Shingo, *Maîtrise de la production et méthode Kanban le cas Toyota*, Editions d'Organisation, 1983
- The Toyota Production System – Leaner manufacturing for a greener planet, Toyota Motor Corporation, Public Affairs Division, Tokyo, 1998 (Preface)
- Womack & Jones, Système Lean, 2e édition.

#### **Articles de périodiques :**

- Dr Rahali Amina Souad, « Application du Lean Management et élimination des gaspillages, le cas des entreprises Agroalimentaires Algériennes », in *Arsad Journal for economic and management study*, vol 2, Iss 1, Juin 2019.
- Le quotidien El WATAN, numéro du 14-11-2017

#### **Articles de revue :**

- Iraten Sabrina, Contribution à une amélioration de la performance : vers une démarche Lean logistique adoptée aux entreprises compétitives, *Revue Le Manager*, EHEC, N01.
- Mintzer et John T, «Defining supply Chain management », *journal of business logistics*, vol 22, n°2, 2001.
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota production system and Kanban system: Materialization of just-in-time and respect-for-human system. *International Journal of Production Research*.
- Rabia Azzemou, Myriam Noureddine, Fekih Abdelhamid, « Contribution à l'optimisation d'un processus de production par le diagramme d'Ishikawa », in revue algérienne d'économie et gestion, Volume 7, Numéro 2.

#### **Mémoires :**

- BEAULIEU-PARÉ, (N) : Une méthodologie pour l'implantation et le maintien du Lean dans les entreprises manufacturières québécoises, mémoire d'obtention de maîtrise en génie mécanique, L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPERIEURE, Québec, 2011.
- Lamia Bezzaze, Analyse de l'impact du Lean Management sur la performance des organisations : une méta-analyse, Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention d'un

master en science de gestion des organisations, Université du Québec à Chicoutimi, Québec (Canada), 2015.

#### **Sites internet et page de site :**

- [www.statista.com/infographie/19813/principaux-construc-teurs-automobiles-au-monde-selon-le-nombre-de-vehicules-vendus](http://www.statista.com/infographie/19813/principaux-construc-teurs-automobiles-au-monde-selon-le-nombre-de-vehicules-vendus).
- [www.planzone.fr/blog/quest-ce-que-la-methodologie-lean-six-sigma](http://www.planzone.fr/blog/quest-ce-que-la-methodologie-lean-six-sigma).
- Réponse de Michael Ballé sur Le forum Lean Entreprises Institute, Traduit de l'Anglais par nous-même, <https://www.lean.org/balle/DisplayObject.cfm?o=4741>.
- [www.wevalgo.com/fr/savoir-faire/gestion-lean/production-lean](http://www.wevalgo.com/fr/savoir-faire/gestion-lean/production-lean).
- [www.dygest.co/michael-valentin/hyper-manufacturing](http://www.dygest.co/michael-valentin/hyper-manufacturing)
- [www.iso.org/fr/iso-9001-quality-management.html](http://www.iso.org/fr/iso-9001-quality-management.html), (Site Web officiel de l'ISO).
- [www.pyx4.com/blog/notion-de-performance-systeme-de-management](http://www.pyx4.com/blog/notion-de-performance-systeme-de-management).
- [christian.hohmann.free.fr](http://christian.hohmann.free.fr).
- Michel Ballé, « il n'y a pas de Lean sans Kanban », Article, [www.Institut Lean France.fr](http://www.InstitutLeanFrance.fr), Janvier 2018.
- [www.geniuserp.com/fr-blog/quelle-est-la-difference-entre-un-mrp-et-un-erp](http://www.geniuserp.com/fr-blog/quelle-est-la-difference-entre-un-mrp-et-un-erp).
- [www.mecalux.fr/blog/supply-chain-definition](http://www.mecalux.fr/blog/supply-chain-definition).
- [www.pixisoft.com/optimisation-logistique-lean-logistics](http://www.pixisoft.com/optimisation-logistique-lean-logistics).
- [www.grnlogistic.fr/logiciels-gestion-entrepots/morpheus-wms/definition-wms](http://www.grnlogistic.fr/logiciels-gestion-entrepots/morpheus-wms/definition-wms).

#### **Conférences :**

- Jean Pascal Tricoire (PDG Schneider Electric), Conférence *Innovation Summit*, Paris (France), 13 Avril 2018

#### **Autres :**

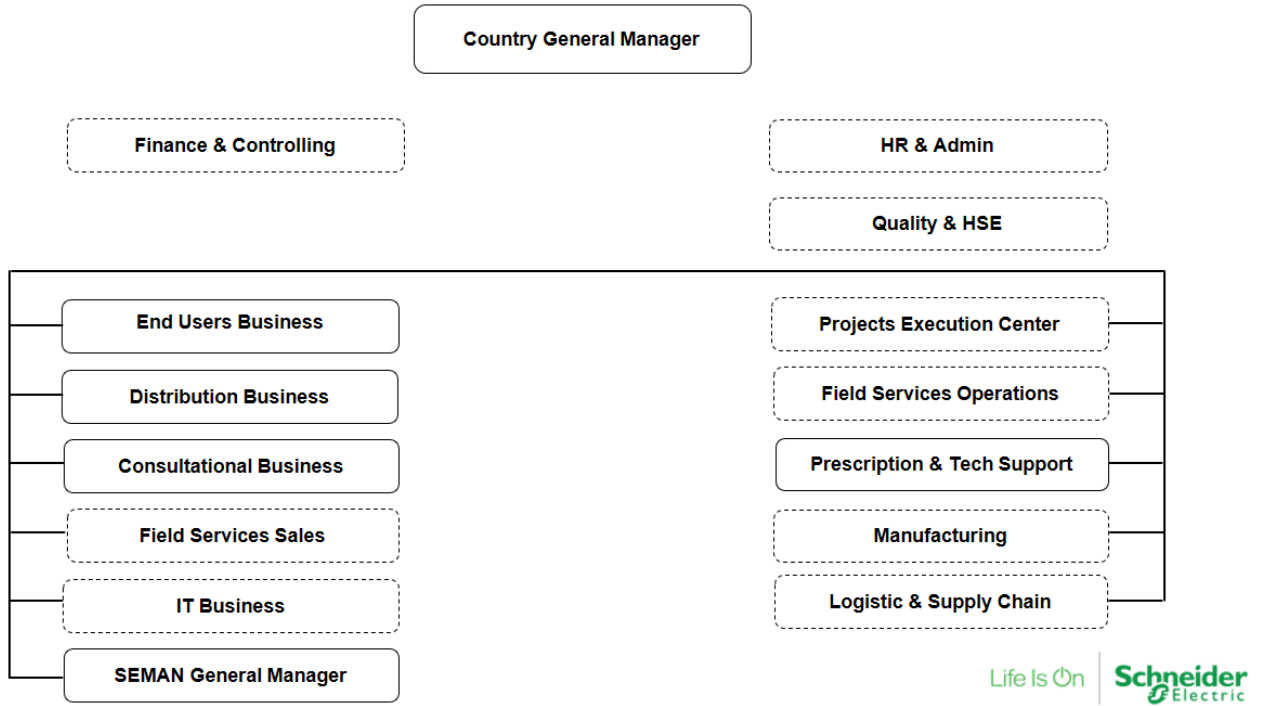
- Base de données Schneider Electric Global, Schneider Electric Algérie.

## **Annexes**

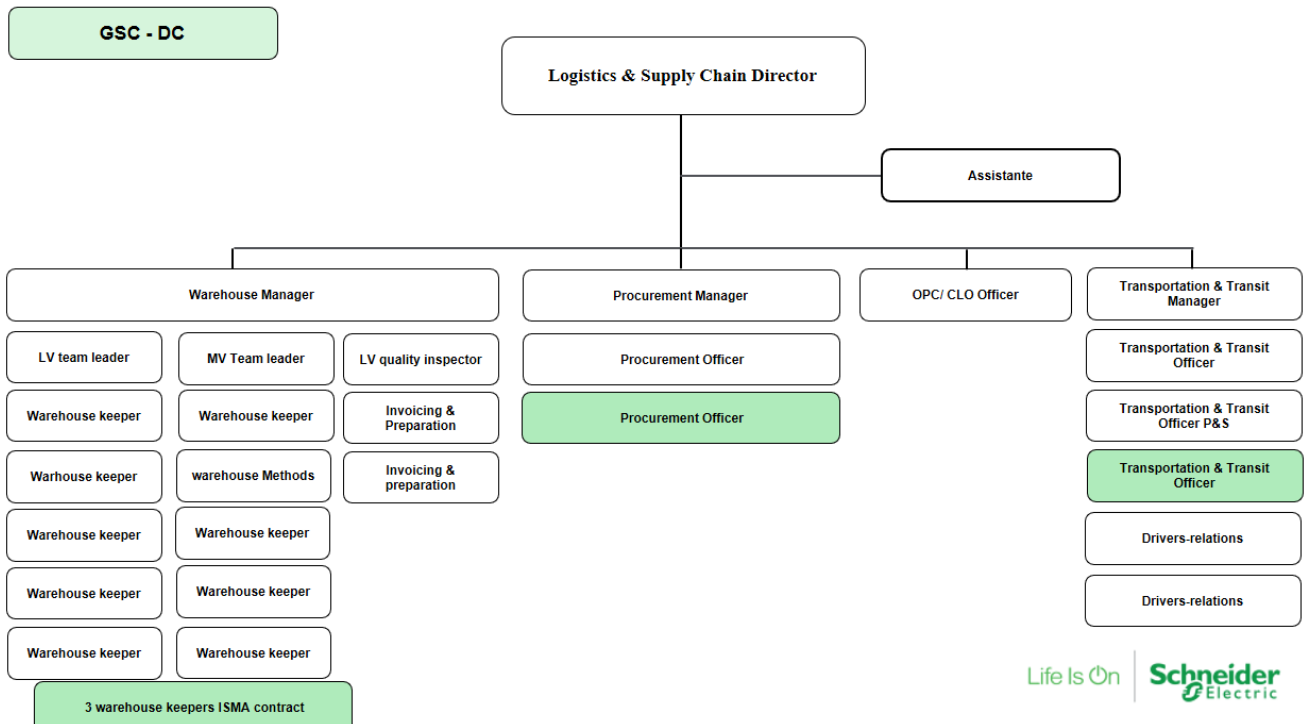


**Annexe 02 : Organigramme Schneider Electric Algérie**

**Organigramme Schneider Electric Algérie**



**Organigramme centre de distribution logistique**





**Annexe 04** : Exemple de cellule interrupteur IM-36 Kv (SM6-36)

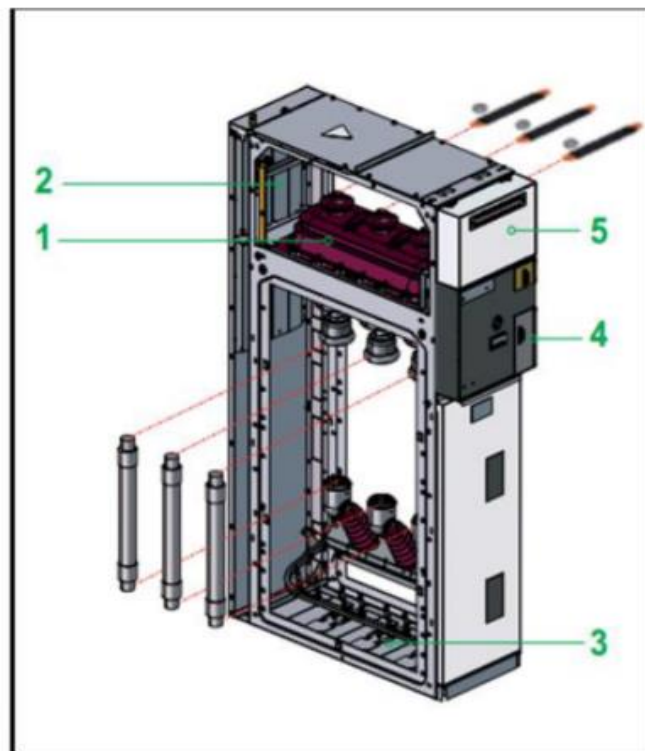
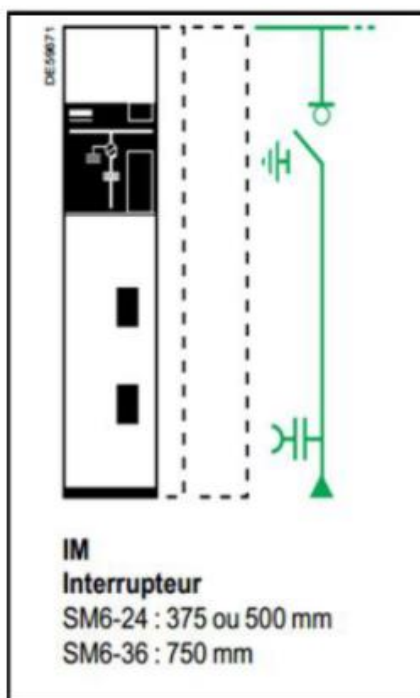
**Appareillage (1)** : interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre dans une enveloppe remplie de SF6 et répondant au “système à pression scellé”.

**Jeu de barres (2)** : en nappe permettant une extension à volonté des tableaux et un raccordement à du matériel existant.

**Raccordement (3)** : accessibilité par face avant, sur les bornes inférieures de l'interrupteur (cellule IM) ou sur les porte-fusibles inférieurs (cellules PM et QM). Ce compartiment est également équipé d'un sectionneur de terre en aval des fusibles MT pour les cellules de protection.

**Commande (4)** : comporte les éléments permettant de manœuvrer l'interrupteur et le sectionneur de terre ainsi que la signalisation correspondante (coupure certaine).

**Contrôle (5)** : pour l'installation d'un bornier (option motorisation), de fusibles BT et de reliage de faible encombrement. Un caisson complémentaire peut être ajouté si nécessaire à la partie supérieure de la cellule.



**Annexe 05 :** Commande client (kanban externe), sous forme de contrat entre Schneider Electric et une entreprise privée (extrait du document)



Acheteur ;  
Groupe Bourouag Construction

Merrouche BOUROUAG  
Président Directeur Général  
SPA UBC






Fournisseur ;  
Schneider Electric Algérie

Edgard BOU-CHAHINE  
Directeur Général Schneider  
Electric Algérie





Contrat GBC / Schneider Electric Algérie	14 / 39	Fourniture des équipements Lot courant fort
Visa fournisseur		Visa acheteur



**ANNEXE 1**

**BORDEREAU DES PRIX**

Designation	Qty.	PU HT DZD	PT. HT DZD
<b>Poste de livraison 36 KV</b>			
CELLULE ARRIVEE/DEPART(IM) Cde CIT Mot	3	439 916	1 319 748
CELLULE COMPTAGE (CM)	1	1 123 077	1 123 077
CELLULE DISJONCTEUR DOUBLE SECTIONNEMENT SEPAM 40 (DM2) Depart Droite	1	3 104 974	3 104 974
CELLULE (IM) Cde CIT Mot Depart sous station verrouillage P1	2	439 916	879 831
Tôles d'extrémités	1	50 554	50 554
BARDIN: Détecteur de défauts pour réseaux souterrains MT	1	36 160	36 160
Accessoires postes (JDB , Répartiteurs )	1	76 656	76 656
<b>Sous station 4X1000 KVA 36 KV</b>			
CELLULE ARRIVEE/DEPART(IM) Cde CIT Mot	2	439 916	879 831
CELLULE DISJONCTEUR SEPAM T20 (DM1) avec LPCT Depart transformateur	4	1 986 707	7 946 827
Tôles d'extrémités	1	50 554	50 554
Redresseur chargeur batterie PS100 (installé Dans un coffret)	2	183 252	366 503
Accessoires postes (JDB , Répartiteurs )	1	59 751	59 751
Transformateur SEC 1000 KVA 36 KV IP23	4	3 206 295	12 825 178
TOTAL HT En DZD:			<b>28 719 644</b>
TVA 19%:			<b>5 456 732</b>
TOTAL TTC En DZD:			<b>34 176 376</b>

Contrat GBC / Schneider Electric Algérie	16 / 39	Fourniture des équipements Lot courant fort
Visa fournisseur		Visa acheteur

**SPECIFICATIONS TECHNIQUES**  
**POSTE SM6 36KV**

**Client : GBC**

**Projet : CAC Chlef**





**Annexe 07 :** Guide d'entretien semi directif adressé aux cadres de l'activité production de Schneider Electric Algérie.

Axe d'interview	Questions à poser
Description du profil de l'interviewé	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quel poste occupez-vous et quelles sont vos principales missions ?</li> <li>- Quelle est votre contribution principale dans le processus de production de cellules SM6-36(cellules petite taille) ?</li> <li>- Comment pourriez-vous définir le système de Kanban utilisé au sein de l'usine Schneider ?</li> </ul>
La méthodologie Kanban et ces lacunes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selon vous, par quoi expliquez-vous l'écart enregistré entre la production planifiée et celle réellement produite ?</li> <li>- Quels sont selon vous les matières premières qui connaissent le plus de rupture de stocks et engendrent des perturbations de la productivité de la ligne ?</li> <li>- Pensez-vous que la méthodologie Kanban devrait être améliorée pour être plus performante en terme de prévisions de consommations de matières premières.</li> </ul>
Amélioration et corrections des incomplétudes de la méthodologie Kanban.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comment pensez-vous que le manque de prévision de la méthodologie kanban pourrait être amélioré ?</li> <li>- Un système de E-Kanban pourrait-il aider à diminuer l'occurrence en terme de rupture de stocks ?</li> <li>- Un couplage entre la méthode Kanban et un logiciel de gestion des approvisionnements supplémentaire pourrait-il être la solution au problème de rupture de stocks, si oui, comment s'il vous plait ?</li> <li>- Si non, Que proposez-vous comme solution d'amélioration du système Kanban ?</li> </ul>

**Annexe 08** : Enveloppe métallique de cellules électriques de type Prisma.

Portant la référence NSYSFP20760, le produit s'agit d'une enveloppe juxtaposable permettant d'accueillir un système dit le Prisma Plus de Schneider Electric, qui s'agit d'un système permettant la gestion électrique des bâtiments tertiaires, entièrement adaptable aux besoins et aux infrastructures, avec une intensité de courant allant jusqu'à 400 ampères.

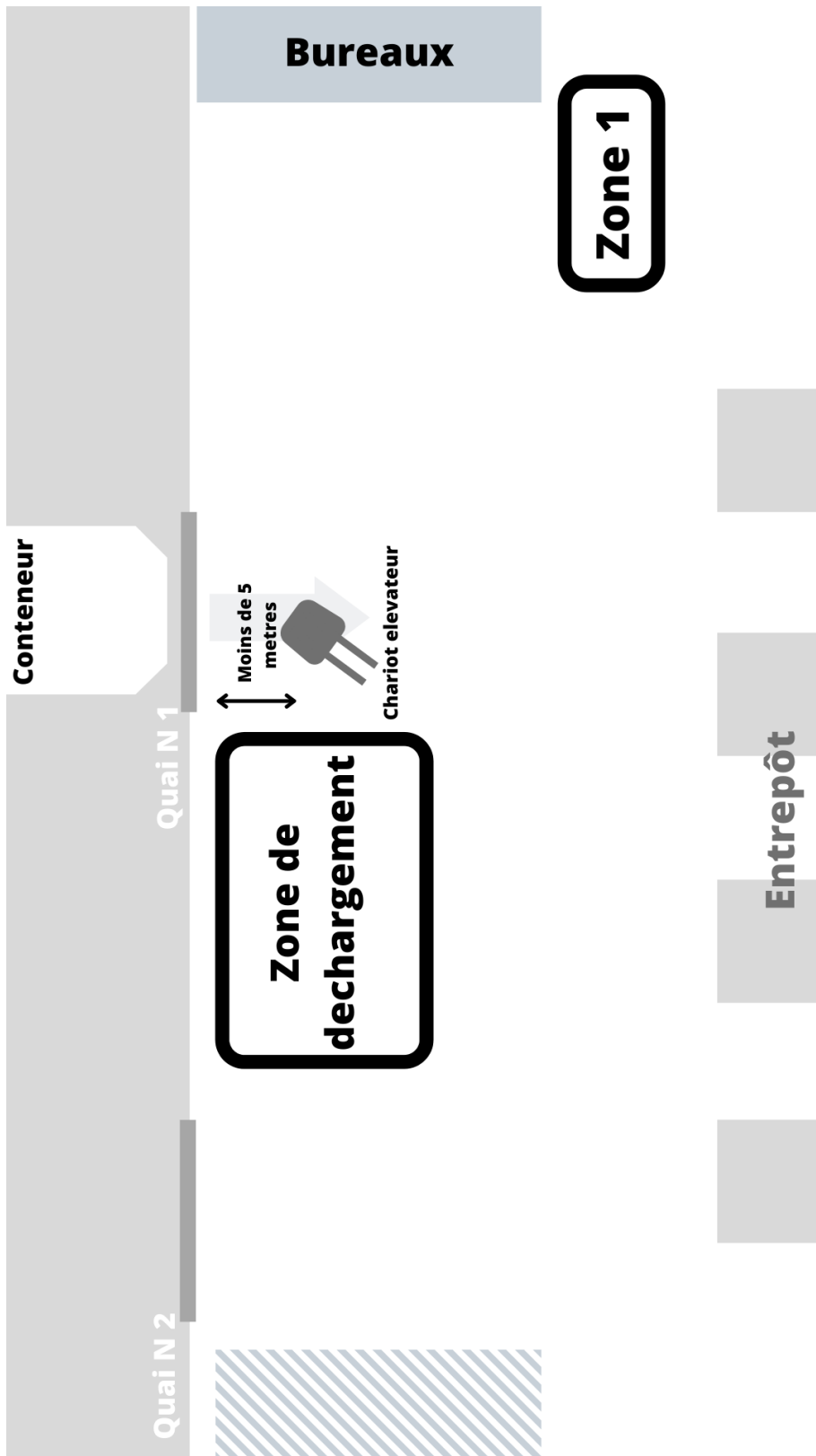
Source des informations : [www.se.com](http://www.se.com),  
consulté le 31 Mai 2021 à 19h35



N° Op	Tache effectuées par l'opérateur	Distance parcourue (en Mètres)	Durée (Centmin)	Durée (Minutes)	Nombre d'occurrence
1	Opérateur marchant à pied entre le bureau de réception des documents administratifs au chariot élévateur.	10	11.8	0.118	1
2	L'opérateur monte dans le camion	-	4	0.04	1
3	Démarrage du chariot élévateur	-	330	3.3	1
4	Début de roulage du chariot élévateur (très basse vitesse)	1	3	0.03	12
5	Roulage du chariot élévateur à vide (depuis la zone 2 à destination du camion)	22	11	0.11	9
6	Roulage du chariot élévateur à vide (depuis la zone 1 à destination du camion)	20	10	0.1	3
7	Roulage avec charge (prise de palette depuis le conteneur vers la zone 1)	20	12	0.12	3
8	Roulage avec charge (depuis le conteneur vers la zone 2)	22	13.2	0.132	9
9	Changement de direction à vide (camion élévateur)	1	9	0.09	18
10	Changement de direction à charge (chariot élévateur chargé -> très basse vitesse)	1	10	0.1	18
11	Changement de direction à charge (virages à droites en vue de déposer les palettes dans la zone 1)	1	10	0.1	3
12	Changement de direction à vide	1	9	0.09	3
13	Roulage sur le pont, roulage à très basse vitesse pour sécurité	2	6	0.06	12
14	Roulage à vide	15	7.5	0.075	1
15	Descendre du Chariot élévateur	-	4	0.04	1

**Annexe 09 :** Le tableau représente les temps standards requis par l'entreprise pour chaque tâche effectuée, unité de mesure (centi-minute) reconvertis en minutes par notre initiative pour une meilleure appréciation des écarts

**Annexe 10** : Disposition normale de la zone de déchargement



N° Op	Tache effectuées par l'opérateur	Distance parcourue (en Mètres)	Durée (Centmin)	Durée (Minutes)	Nombre d'occurrence
1	Operateur marchant a pied entre le bureau de réception des documents administratifs au chariot élévateur.	10	11.8	0.118	1
2	L'opérateur monte dans le camion	-	4	0.04	1
3	Démarrage du chariot élévateur	-	330	3.3	1
4	Début de roulage du chariot élévateur (très basse vitesse)	1	3	0.03	12
5	Roulage du chariot élévateur a vide(depuis la zone 2 a destination du camion)	22	11	0.11	9
6	Roulage du chariot élévateur a vide(depuis la zone 1 a destination du camion)	20	10	0.1	3
7	Roulage avec charge(prise de palette depuis le conteneur vers la zone 1)	20	12	0.12	3
8	Roulage avec charge (depuis le conteneur vers la zone 2)	22	13.2	0.132	9
9	Changement de direction a vide (camion élévateur)	1	9	0.09	18
10	Changement de direction a charge( chariot élévateur chargé -> très basse vitesse)	1	10	0.1	18
11	Changement de direction a charge( virages a droites en vue de déposer les palettes dans la zone 1)	1	10	0.1	3
12	Changement de direction a vide	1	9	0.09	3
13	Roulage sur le pont, roulage a très basse vitesse pour sécurité	2	6	0.06	12
14	Roulage a vide	15	7.5	0.075	1
15	Descendre du Chariot élévateur	-	4	0.04	1

**Annexe 11 :** Le tableau représente les temps standards requis par l'entreprise pour chaque tache effectué, unité de mesure(centi-minute) reconvertis en minutes par notre initiative pour une meilleure appréciation des écarts

**Annexe 12 :** Disposition de l'entrepôt en situation d'encombrement.



**Nota bene :** Photo prise le jour du déchargement du conteneur en question depuis le point d'observation dédié situé en hauteur

# Table des matières

<b>Remerciements</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des abréviations</b>	
<b>Résumé</b>	
<b>Sommaire</b>	
<b>Introduction générale.....</b>	<b>3</b>
<b>Chapitre 01 : Le Lean à travers le temps.....</b>	<b>6</b>
<b>Section01 : Le Toyota production system.....</b>	<b>7</b>
Sous-section 1 : Toyota, un management unique en son genre.....	7
1- Contexte d'apparition de la pensée toyotiste.....	8
2- La démarche client de Toyota.....	9
Sous-section 2 : Du model Toyota au <i>Toyota production system</i> .....	9
1- Queceque le Toyota production system (TPS) ?.....	10
2- Toyota Way ou TPS ?.....	10
Sous-section 3 : Le cœur du Toyota production system.....	11
1- Les 14 principes du model Toyota.....	11
2- Les piliers du Toyota production system.....	13
Sous-section 4 : Une synthèse du Toyota production system (TPS).....	15
<b>Section 02 : Le Lean Management globalement.....</b>	<b>16</b>
Sous-section 01 : du Toyota production système au Lean.....	18
1- Définition du Lean.....	18
2- Le sens du Lean, un grand débat.....	19
3- Une chronologie du Lean.....	20
Sous-section 02 : Faire du Lean c'est avant tout penser Lean.....	21
1- Le Lean, une culture d'entreprise ?.....	21
2- Le Lean est-il une stratégie d'entreprise ?.....	23
Sous-section 03 : Basiques du Lean.....	25
1- Quelques notions principales du Lean.....	26
i- Les gaspillages (3M).....	26
a/ Les activités a valeur ajoutée.....	26
b/ Les activités a non-valeur ajoutée.....	26
ii- Les 3G( <i>gemba, gembutsu, genjitsu</i> ).....	27
iii- Le standard.....	28
iv- Le Kaizen.....	28
2- Lean management ou Lean manufacturing?.....	29
<b>Section 03 : Les outils du Lean management.....</b>	<b>30</b>
Sous-section 01 : Bref aperçu sur les outils pratiques.....	30
1- La value stream mapping.....	30

2- Les 5S.....	31
3- Le SMED ( Single digit minute exchange ).....	31
4- La TPM ( total productivity maintenance).....	31
5- Le Kanban.....	31
6- L'Andon.....	32
7- Le Poka yoke.....	32
8- Le travail standardisé.....	32
9- Le management visuel.....	32
10- Le Heijunka.....	33
11- Le diagramme d'Hishikawa.....	33
12- Le QQOCQCP.....	34
Sous-section 02 : Bref récapitulatif sur le Lean.....	35
<b>Section 04 : L'après Lean et la 4<sup>e</sup> révolution industrielle.....</b>	<b>35</b>
Sous-section 01 : L'importance de passer a l'hypermanufacturing.....	36
Sous-section 02 : Les objectifs majeurs de la 4 <sup>e</sup> révolution industrielle.....	37
i- L'empathie.....	37
ii- La frugalité, un mode et une obligation.....	37
- Schneider Electric, un exemple a suivre dans le virage de l'hypermanufacturing.....	38
iii- Faire preuve d'une traçabilité a tous les niveaux.....	38
iv- La vitesse de développement exponentiel du monde.....	39
v- La flexibilité, cheval de bataille de la 4 <sup>e</sup> révolution industrielle.....	39
Sous-section 03 : Pour conclure.....	39
<b>Conclusion Chapitre premier.....</b>	<b>40</b>
<b><u>Chapitre second : Le juste à temps, l'élimination des gaspillages et la productivité</u></b>	<b>41</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>42</b>
<b>Section 01 : Le Lean comme levier d'optimisation productive.....</b>	<b>42</b>
Sous-section 01 : La performance, la productivité, et la valeur ajoutée, quelle différence ?.....	42
1- Définition de la productivité.....	42
2- Définition de la performance.....	43
3- Définition de la valeur ajoutée.....	43
Sous-section 02 : Le management et le pilotage par les indicateurs de performance.....	43
1- Que ce qu'un indicateur de performance ?.....	44
2- Les catégories d'indicateurs de performance.....	44
a - Les indicateurs de résultat.....	44
b- les indicateurs de processus.....	45
3- Le système d'indicateurs, la qualité, et le pilotage d'entreprise.....	45
4- La cohérence du système d'indicateurs.....	46
5- Caractéristiques essentielles des indicateurs de performance.....	49
6- Exemples d'indicateurs de performance.....	49
Sous-section 03 : études menées sur la contribution des pratiques Lean a l'amélioration de la productivité de l'entreprise.....	51
Sous-section 04 : Le gaspillage, une cible du Lean et un levier de choix sur le niveau de productivité.....	53
<b>Section 02 : Le juste à temps et la méthodologie Kanban, principes et pratiques.....</b>	<b>54</b>

Sous-section 01 : Le flux tiré/flux poussé.....	54
Sous-section 02 : Le juste a temps en détails.....	56
1- Naissance du juste a temps.....	56
2- Définition du juste a temps.....	57
Sous-section 03 : La méthodologie Kanban.....	58
1- Prémices de la méthodologie Kanban.....	59
2- A quoi ressemble un Kanban ?.....	59
3- Règles et marche à suivre dans la mise en place d'une méthodologie Kanban.....	60
4- Les trois (3) grands types de Kanban.....	61
a- Le kanban spécifique.....	61
b- L'approche CONWIP.....	62
c- Le Kanban générique.....	63
5- Dimensionnement d'un système Kanban.....	64
i- La taille d'un conteneur.....	64
ii- Le nombre de Kanban.....	64
6- Les avantages et précautions a prendre avec le Kanban.....	65
7- Le Kanban, plus qu'un outil de gestion de la production.....	65
8- Le Zéro stocks, un grand défi pour méthodologie Kanban.....	66
9- Intérêts et limites du Kanban.....	66
a- Les intérêts.....	66
b- Les limites.....	57
10- La convivialité entre MRP et Kanban, une démarche mixte pour atteindre l'excellence au juste a temps.....	67
<b>Section 03 : La détection et élimination des gaspillages en activité Logistique.....</b>	<b>69</b>
Sous-section 01 : Le management de la chaine logistique, quelques basiques.....	70
- Définition de la chaine logistique.....	71
Sous-section 02 : Le Lean logistics (Lean Supply Chain).....	72
1- L'élimination des gaspillages.....	72
2- Les outils et méthodes pour une démarche Lean logistics.....	72
a- Les technologies RFID.....	72
b- La méthodologie 5s.....	73
c- Les logiciels WMS (Warehouse management system).....	73
d- L'identification et l'élimination des gaspillages (outil central) .....	73
3- Récapitulatif des outils <i>Lean logistics</i> .....	75
<b>Conclusion chapitre second.....</b>	<b>76</b>
<b><u>Chapitre troisième : Le cas Schneider Electric</u></b>	<b>77</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>79</b>
<b>Section 01 : Schneider Electric Grosso modo.....</b>	<b>79</b>
Sous-section 1 : Présentation générale de Schneider Electric.....	79
1- Création.....	79
2- Vision, mission et vocation.....	80
3- Domaine d'activité.....	81
4- Structure de gouvernance.....	81
a- Le conseil d'administration.....	81
b- La direction du groupe.....	82
5- Implantations.....	83
a- Les clusters.....	84

b-	Le cluster Afrique francophone (Schneider Electric) .....	84
c-	Le management par cluster.....	85
d-	Secteurs d'activité du cluster Afrique francophone.....	86
	Sous section02 : Schneider Electric Algérie.....	87
1-	Statut et structure.....	88
2-	Marchés de Schneider Algérie.....	89
3-	Les canaux de distribution de Schneider Electric Algérie.....	89
4-	Gouvernance de Schneider Electric Algérie et liaisons stratégiques.....	90
-	La joint-venture Schneider-ENIE-GICA.....	90
5-	Management de Schneider Electric Algérie.....	91
a-	Les flux end to end.....	91
b-	Les processus de réalisation.....	92
c-	Les processus support.....	93
d-	Les processus de gouvernance.....	94
6-	Le management par la mesure de la performance de Schneider Electric Algérie.....	94
	Sous-section 03 : Le site industriel et logistique de Schneider Electric Algérie.....	96
1-	L'activité de production.....	96
a-	Les cellules interrupteurs SM6-24/36KV.....	96
b-	Les cellules disjoncteurs SM6-36 KV.....	97
c-	Le processus de lancement de la production.....	98
2-	L'activité logistique.....	99
a-	Le centre de distribution CDL.....	100
b-	Le magasin de moyenne tension.....	101
3-	La formation de la ressource humaine (Institut Schneider Formation Algérie-ISFA).....	101
	Sous-section 04 : Le management de la qualité chez Schneider Electric Algérie.....	102
1-	La relation et la satisfaction client.....	102
2-	L'assurance qualité des lignes de fabrication SM6-24/36KV.....	102
3-	La certification Qualité ISO 9001 / ISO 9002 délivrée par l'AFAQ.....	102
	Sous-section 05 : Le Lean chez Schneider Algérie.....	104
1-	Le Schneider production system (SPS).....	104
2-	Le Lean en pratique chez Schneider Electric.....	106
a-	Les 5S.....	107
b-	Les animations a intervalles courts (AIC).....	107
c-	Le Kanban.....	108
d-	Le Quality Alert (Alerte qualité) .....	108
e-	Le Jidoka.....	109
f-	Le Poka yoke.....	109
g-	Green & Red time: (temps verts/Rouges) .....	110
h-	SIM KPI > Pareto > Action.....	111
	<b>Section 02: Méthodologies de recherche.....</b>	<b>112</b>
1-	Methodology time management (MTM) ou La cascade des temps standards (time standard waterfall) propre à Schneider Electric.....	112
2-	Choix des variables de recherche.....	115
-	Les hypothèses de recherche.....	115
	<b>Section 03 : Le juste à temps et la méthodologie Kanban chez Schneider.....</b>	<b>116</b>
	Sous-section 01 : Méthodologie de l'étude sur le Kanban.....	116
1-	L'interview comme méthode de collecte de données qualitatives.....	117
a-	Que ce qu'un entretien ?.....	117
b-	L'entretien individuel.....	117

- L'entretien semi directif.....	117
2- Consistance de l'étude.....	118
Sous-section 02 : Présentation du flux tiré et du système de Kanbans chez Schneider Electric Algérie.....	118
1- Présentation du système Kanban chez Schneider Electric.....	118
2- Procédé de mise a disposition des composants (MADC).....	119
a- Les consommables (non soumis au kanban).....	120
b- Les composants soumis au système Kanban.....	120
3- Présentation de la ligne de montage de cellules interrupteurs SM6-24/36.....	121
4- Typologie de Kanban chez SEA.....	122
a- Les kanbans externes.....	122
b- Les Kanbans internes.....	122
Sous-section 03 : Suivi du niveau de productivité de la ligne de montage de cellules interrupteurs SM6-24/36.....	124
1- Délimitation temporelle et Situationnelle.....	124
2- Processus de définition et de suivi de production par cellule ou par équipe de travail Schneider Electric.....	125
a- Définition.....	125
b- Mesure et analyse.....	125
c- Amélioration et contrôle.....	126
3- Consistance et étapes de l'étude.....	127
4- Les données de production a analyser.....	128
a- Le cumul de la production du mois d'Avril 2021.....	128
b- Mesure et quantification du niveau de performance productive de la ligne de montage SM6-36/246.....	129
c- Recensement des défauts et arrêts de production.....	131
5- Consolidation des résultats obtenus.....	132
Sous-section 02 : détermination des causes racines.....	133
1- Présentation du problème.....	133
2- Présentation de la structure de l'entretien.....	133
a- Consistance de l'entretien.....	133
b- Le cadre temporel et situationnel.....	134
c- Aspect déontologique de l'interview.....	134
d- Choix deinterviewés.....	134
3- Présentation des résultats obtenus.....	136
4- Solutions et recommandations.....	139
- Comment mettre en place un e-Kanban ?.....	140
5- Conclusion d'étude et test d'hypothèse.....	141
<b>Section 04 : Le <i>Lean logistics</i> comme optimisateur de la productivité logistique.....</b>	<b>141</b>
Récapitulation et présentation.....	141
Sous-section 01 : Méthodologie utilisée.....	141
1- L'observation.....	142
a- Que ce que l'observation ?.....	142
b- Pourquoi utilise ton l'observation ?.....	143
c- Comment allons-nous observer ?.....	143
Sous-section 02 : Consistance de l'étude.....	144
1- Cadre temporel et situationnel.....	144
2- La saturation de la zone de réception de marchandise.....	145
3- Les standards de manutention de Base selon Schneider Electric (SMB2) .....	148

a- Recensement des taches de l'opération de déchargement.....	148
b- L'introduction des données dans l'outil de calcul.....	149
Sous-section 03 : Présentation des résultats obtenus.....	151
1- Résultats finaux.....	151
2- Comparaison chiffrée entre la situation normale et la situation d'encombrement.....	152
3- Interprétation des résultats obtenus.....	155
a- TO Line.....	155
b- Design time (DT).....	156
c- Efficiency coefficient (KE).....	157
Sous-section 04 : Détermination des causes racines.....	157
1- Présentation du problème à résoudre.....	157
2- Déroulement du brainstorming (remue-méninges) .....	157
a- Définition.....	157
b- Mise en œuvre.....	158
3- Présentation des résultats obtenus (causes du problème) .....	158
a- Matériel.....	158
b- Milieu.....	158
c- Management.....	159
d- Méthodes.....	159
e- Coordination.....	159
4- Hiérarchisation des causes recensées.....	159
5- Solutions et recommandations.....	160
6- Suivi des évolutions de la situation de saturation de la zone d'entreposage.....	161
7- Les limites de l'étude.....	162
8- Test d'hypothèse et conclusion d'étude.....	162
<b>Conclusion chapitre troisième.....</b>	<b>163</b>
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>165</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>170</b>

## Annexes

### Table des matières.