



Université d'Oran 2

Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion

THESE

Pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences
En Sciences Commerciales

Lean Manufacturing : Application aux entreprises algériennes

Présentée et soutenue publiquement par :

Rabia AZZEMOU

Le 1^{er} mars 2016

Devant le jury composé de :

REGUIEG ISSAAD Driss	Professeur	Université d'Oran 2	Président
FEKIH Abdelhamid	MCA	Université d'Oran 2	Rapporteur
BELMOKADEM Mustapha	Professeur	Université de Tlemcen	Examineur
CHERIF TOUIL Nouredine	MCA	Université de Mostaganem	Examineur
NOUREDDINE Myriam	MCA	USTO	Examineur
TAHARI Khaled	Professeur	Université d'Oran 2	Examineur

« Lean Manufacturing : application aux entreprises algériennes »

Résumé :

L'entreprise algérienne, particulièrement la petite et moyenne entreprise (PME), est soumise à une phase de mutations majeures dont l'objectif se situe dans la recherche d'une amélioration de la performance. Cette amélioration vise à la rendre plus compétitive pour faire face aux menaces et à relever les défis auxquels elle est aujourd'hui confrontée. Pour renforcer ses capacités de production et améliorer significativement sa compétitivité en s'alignant sur les standards internationaux d'organisation et de gestion, les pouvoirs publics algériens ont mis en œuvre une multitude de programmes de mise à niveau. Cependant, les résultats sont mitigés. Dans ce contexte, nous préconisons aux entreprises algériennes d'adopter le Lean Manufacturing qui est une démarche d'amélioration continue concentrée sur la réduction des gaspillages pour une production et un rendement plus juste. Nous proposons un environnement d'application de la démarche, basé sur l'intégration des outils Lean. Le but est de proposer un ensemble de solutions ayant pour objectif le renforcement de la compétitivité de l'entreprise algérienne.

Mots clefs : Lean Manufacturing, PME, Mise à Niveau, Compétitivité, Performance, Diagramme d'Ishikawa, 5S, Value Stream Mapping, Roue de Deming

« Lean Manufacturing: application to the Algerian firms »

Abstract:

The Algerian firm, particularly the small and medium-sized enterprise (SME), is subjected to a phase of major transformations the objective of which is situated in the research for an improvement of the performance. This improvement aims at making it more competitive to face the threats and to meet the challenges with which it is confronted today. To strengthen its production capacities and improve significantly, its competitiveness by aligning itself with the international standards of organization and management, the Algerian public authorities implemented a multitude of programs of upgrade. However, the results are mitigated. In this context, we recommend to the Algerian firms to adopt Lean Manufacturing which is a continuous improvement approach concentrated on the reduction of the wasting for a production and a more just efficiency. We propose an environment of application of the approach, based on the integration of tools Lean. The purpose is to propose a set of solutions having for objective the strengthening of the competitiveness of the Algerian firm.

Key words: Lean Manufacturing, SME (Small and Medium-Sized Enterprise), Upgrade, Competitiveness, Performance, Diagram of Ishikawa, 5S, Value Stream Mapping

Lean Manufacturing : تطبيق في المؤسسات الجزائرية

المخلص:

تخضع المؤسسة الجزائرية، خاصة الصغيرة والمتوسطة منها إلى تحولات كبرى بحثا على تحسين الأداء لمواجهة المخاطر والتحديات. من أجل تقوية قدرتها في الإنتاج وتحسين التنافسية بحد كبير وفقا للمعايير الدولية في التنظيم والتسيير أعدت السلطات العامة برامج إعادة التأهيل كانت نتيجتها توازن مختلط. في هذا السياق، نقترح تبني Lean Manufacturing الذي يعد طريقة لتحسين متواصل يتمركز على تقليل الفاقد من أجل إنتاج ومردود أكثر فعالية. نقرح إذا محيط تطبيق هذا الطريقة المبنية على إدماج أدوات Lean Manufacturing الذي يحتوي على مجموعة من الحلول هدفها تقوية التنافسية في المؤسسة الجزائرية.

كلمات مفتاحية: Lean Manufacturing - المؤسسة الصغيرة والمتوسطة - إعادة التأهيل - التنافسية - الأداء -
إشيكافوا (Ishikawa) - 5S - Value Stream Mapping

REMERCIEMENTS

Je remercie Monsieur le Professeur Driss REGUIEG ISSAAD de me faire l'honneur de présider le jury.

J'exprime mes profonds remerciements à mon directeur de thèse, Docteur Abdelhamid FEKIH pour ses conseils et pour m'avoir fait confiance en me laissant la liberté dans la direction de cette thèse.

Je remercie vivement Docteur Myriam NOUREDDINE pour sa disponibilité, son soutien, ses nombreux conseils et pour l'intérêt qu'elle a porté à l'avancée de mes travaux. Ses critiques pertinentes m'ont été très précieuses pour structurer ce travail et pour améliorer sa qualité. Cette thèse lui doit beaucoup. Merci pour tout.

Je remercie également les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer cette thèse et d'assister à la présentation de ce travail Monsieur le Professeur Mustapha BELMOKADEM de l'Université de Tlemcen, Monsieur Nouredine CHERIF TOUIL, Maître de Conférences à l'Université de Mostaganem et Monsieur le Professeur Khaled TAHARI de l'Université d'Oran2

A toute ma famille (grands et petits), merci pour leur soutien moral.

Je remercie Monsieur Bachir BOULENOUAR, Doyen de la faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion et toute l'équipe du service de la Post-graduation pour leur assistance et soutien.

Enfin, je remercie tous ceux qui ont participé à ce travail de thèse, par leurs encouragements particulièrement mes collègues et amies du 5^{ème} étage, elles se reconnaîtront.

SOMMAIRE

Introduction générale.....	4
Première partie : Etude théorique	
Chapitre 1 : Le système de production.....	12
Section 1 : Définition et concepts du système de production	16
Section 2. Typologie des systèmes de production	21
Section 3. Evolution des systèmes de production.....	23
Chapitre 2: Le Lean Manufacturing.....	33
Section 1: Revue de littérature.....	37
Section 2 Concepts et outils du Lean.....	43
Section 3. Forces et faiblesses.....	54
Deuxième partie : Recherche de l'entreprise algérienne vers la compétitivité	
	63
Chapitre 3 : Amélioration de la compétitivité de l'entreprise algérienne	
Section 1 : Etat des lieux.....	66
Section 2 : Les réformes.....	71
Section 3 : Préalable à la mise à niveau : le Lean Manufacturing.....	82
Chapitre 4 : Etude empirique.....	100
Section 1 : Entreprise publique.....	104
Section 2 : Entreprise privée.....	116
Section 3 : Entreprise privée bénéficiaire de la Mise à Niveau.....	134
Conclusion générale et perspectives.....	152
Bibliographie.....	159
Liste des tableaux.....	167
Liste des figures.....	168

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Flux poussés.....	1-16
Figure 2 : Flux tirés.....	1-17
Figure 3 : Articulation des flux.....	1-19
Figure 4 : Processus Mise à niveau.....	3-76
Figure 5 : Modèle proposé.....	3-84
Figure 6 : Diagramme cause – effets.....	3-87
Figure 7 : Etapes de la VSM.....	3-90
Figure 8 : Pictogrammes de la VSM (Adapté de Tapping et al.).....	3-91
Figure 9 : La roue de Deming.....	3-91
Figure 10 : Zone du complexe gazier.....	4-104
Figure 11 : Diagramme d'Ishikawa.....	4-106
Figure 12 : Circulation des flux.....	4-110
Figure 13 : Réduction des coûts de stockage en évitant une surproduction.....	4-112
Figure 14 : Réduction du transport inutile.....	4-113
Figure 15 : Organisation de l'entreprise ALGERINOX.....	4-116
Figure 16 : Organisation de l'atelier.....	4-119
Figure 17 : Diagramme d'Ishikawa (ALGERINOX)	4-120
Figure 18 : Cartographie des flux de l'état actuel	4-125
Figure 19 : Nouvelle organisation de l'atelier	4-127
Figure 20 : Cartographie des flux futurs.....	4-129
Figure 21 : Indice de fluidité des opérations.....	4-131
Figure 22 : Indices de temps	4-132
Figure 23 : Processus de fabrication.....	4-131
Figure 24 : Cartographie des flux de l'état actuel (Boucle d'Or).....	4-139
Figure 25 : Application PDCA.....	4-141

LISTE DES FIGURES

Figure 26 : Diagramme d'Ishikawa (Boucle d'Or).....	4-142
Figure 27 : VSM état futur.....	4-126
Figure 28 : Indices de fluidité par niveau avant optimisation.....	4-149
Figure 29 : Indices de fluidité par niveau après optimisation.....	4-150

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Concepts Lean.....	2-52
Tableau 2 : Atouts de l'entreprise algérienne.....	3-67
Tableau 3 : Contraintes externes.....	3-68
Tableau 4 : Répartition du tissu économique.....	3-69
Tableau 5 : Structure de soutien et d'accompagnement.....	3-71
Tableau 6 : Instruments juridiques.....	3-77
Tableau 7 : Financement de la Mise à niveau (Source ANDPME)	3-79
Tableau 8 : Barrières à la Mise à Niveau (MàN).....	3-80
Tableau 9: Méthode 5 S.....	3-79
Tableau 10 : Identification des dysfonctionnements et actions à entreprendre (ALGERINOX).....	4-109
Tableau 11 : Gaspillages et causes.....	4-111
Tableau 12 : Dysfonctionnements et actions correctrices.....	4-121
Tableau 13 : Identification des dysfonctionnements et actions à entreprendre (BOUCLE D'OR).....	4-143

Introduction générale

Introduction générale

L'entreprise algérienne, particulièrement la petite et moyenne entreprise (PME), est soumise à une phase de mutations majeures dont l'objectif se situe dans la recherche d'une amélioration de la performance. Cette amélioration vise à la rendre plus compétitive pour faire face aux menaces et à relever les défis auxquels elle est aujourd'hui confrontée. Elle peut faire rebondir l'économie et recréer le tissu industriel en générant des emplois plus que les grandes entreprises.

La démographie des PME à fin juin 2012 s'élevait à 687 386 entités employant 1,7 million de salariés. Cela, illustre le poids économique et social des petites et moyennes entreprises et leur contribution à la croissance et à l'emploi. Il convient de noter l'impact non négligeable qu'elles ont dans l'aménagement du territoire et l'équilibre régional en termes économiques (Bulletin statistique de la PME, 2012)¹. Il y a lieu de remarquer également qu'il y a une prédominance des TPE par nature vulnérables et une concentration géographique à 60% au nord du pays et à seulement 10 % au Sud. Ces situations de déséquilibres interpellent et appellent des mesures de régulation et de redressement d'ordre stratégique.

En effet, c'est un secteur dynamique mais fragile en raison des différentes contraintes et des nombreuses difficultés auxquelles elle se trouve confrontée. Ces contraintes internes (faiblesse des capacités managériales, techniques et technologiques, niveau de compétitivité en deçà de celui constaté dans les pays de la rive nord de la Méditerranée accompagné par une absence de l'esprit d'innovation, insuffisante connaissance des marchés, recours quasi inexistant aux services du conseil, de l'expertise et de la formation, gestion de type familial) et externes (entrée en vigueur effective de l'accord d'association avec l'Union européenne en septembre 2005 et adhésion attendue à l'OMC qui auront sans nul doute des impacts directs sur l'entreprise algérienne) auxquelles doit faire face l'entreprise algérienne, la recherche de l'amélioration et de l'efficience des entreprises est difficile.

Longtemps mise à l'abri de la compétition et conçue dans une vision strictement productiviste, l'entreprise publique continue à perdre les parts sur son propre marché intérieur. En effet, la performance managériale n'est pas le principe fondamental de l'entreprise publique. Quant à l'entreprise privée, qui n'a émergé véritablement qu'au début des années 90, elle est encore très jeune. Elle n'a pas eu le temps de concentrer les efforts nécessaires pour faire émerger des capacités de management efficaces. La majorité d'entre elles restent confinées dans un mode de gestion traditionnel.

¹ Bulletin statistique de la PME, N°2, mars, 2012

Introduction générale

Pour renforcer les capacités de production des PME et leur permettre d'accéder à une meilleure compétitivité, des dispositifs sont mis en place. Les pouvoirs publics algériens ont mis en œuvre une multitude de programmes de mise à niveau dont certains ont pris fin et d'autres viennent tout juste d'être lancés (Azouaou, 2010)². Malgré ces mesures prises par les pouvoirs publics, on observe un décalage important entre les intentions affichées et les résultats obtenus sur le terrain.

Pour répondre au nouveau marché toujours plus compétitif, l'entreprise algérienne se doit d'innover et d'implanter efficacement et rapidement une culture d'amélioration pour soutenir ses différentes initiatives. Elle a d'emblée un double défi, celui d'évoluer dans un environnement local encore instable en raison de la transition économique inachevée et celui de devoir se faire une place dans un environnement désormais concurrentiel. Il est nécessaire de mettre en place les mesures qui permettent d'améliorer la gestion et la compétitivité des PME pour se défendre sur le marché.

En effet, l'évolution du contexte économique et la domination du marché par une concurrence farouche et impitoyable imposent à l'entreprise algérienne de mettre en place une nouvelle forme d'organisation adaptée en matière de management et de stratégie du marché. Elle doit s'adapter aux nouvelles données de concurrence, notamment par la mise à niveau, la réhabilitation de ses capacités managériales et technologiques ainsi que l'anticipation des menaces et opportunités. Cela se traduit par la mise en place de nouveaux concepts de management, de marketing, d'innovation, d'amélioration permanente de la qualité et de la réduction des coûts de production en utilisant de manière optimale les ressources humaines, matérielles et les capacités de production.

La mondialisation exige l'adaptation et la transformation radicale du système de gestion, l'amélioration des processus de production, des investissements en Recherche & Développement ainsi que le renforcement dans la qualité des produits. Pour atteindre le niveau de compétitivité international, il faut changer toutes les anciennes pratiques et méthodes du management. Il est donc essentiel que l'entreprise algérienne dispose d'une organisation de qualité, capable de mobiliser ses ressources et d'atteindre ses objectifs. Si de nombreuses entreprises s'engagent, avec ou sans aide extérieure, dans des démarches d'amélioration pour piloter la qualité, la logistique ou la gestion des ressources humaines, les résultats sont souvent décevants car les fondations du système ne sont pas robustes.

² Azouaou, L. et Belouard, A (2010). La politique de mise à niveau des PME algériennes : enlisement ou nouveau départ ? 6^{ème} colloque international 21-23 juin 2010 Hammamet (Tunisie).

Introduction générale

D'importants investissements sont nécessaires et doivent être consentis dans le marketing et l'organisation interne que l'entreprise algérienne n'est pas en mesure d'assumer.

Sachant que le système de production est un élément clé pour comprendre le fonctionnement de l'appareil productif des économies développées, nous proposons une approche centrée autour de ce système. Par système de production, il faut entendre l'ensemble des moyens mis en œuvre par une entreprise pour mener à bien une opération de production. Il recouvre une technologie mais aussi des entités qui sont les cibles des transformations envisagées, des ressources, des tâches à accomplir et des niveaux de performance à atteindre. Il s'agit donc de trouver des outils de gestion qui permettront aux dirigeants d'avoir une évaluation pertinente de la performance des systèmes de production et comment les utiliser pour produire dans le cadre désormais de la mondialisation.

La production doit s'adapter aux évolutions de son environnement ainsi qu'à celles des autres activités de l'entreprise avec qui elle est en interdépendance. La pérennité de l'entreprise dépend essentiellement de la capacité à produire de manière efficiente, de sa réactivité et de son adaptabilité à son organisation. Et pour maîtriser une production efficace, il faut éliminer les activités inutiles, traiter toutes les causes de retard et accélérer toutes les activités, lutter contre le gaspillage, disposer d'un personnel qualifié capable d'élaborer un plan réaliste et d'un système d'information fiable (Marty, 1987)³. En effet, tous les systèmes de production impliquent des tâches « à valeur ajoutée » et des tâches « à non valeur ajoutée ». Certaines tâches « à non valeur ajoutée » sont nécessaires comme par exemple le contrôle qualité. D'autres tâches « à non valeur ajoutée », mais non nécessaires comme par exemple un déplacement inutile. L'objectif est d'augmenter la part des activités à valeur ajoutée en éliminant les gaspillages et en réduisant la non valeur ajoutée non nécessaire.

Dans cette perspective, il faut rechercher les meilleures pratiques mondiales qu'on pourrait adapter dans les entreprises car il est évident que chaque entreprise est un cas particulier devant inventer son propre système en fonction de ses moyens financiers et humains, de sa spécificité culturelle et civilisationnelle (Azzemou et Noureddine, 2009)⁴.

Parmi ces pratiques, nous préconisons le Lean Manufacturing qui est une démarche itérative et non agressive consistant à identifier et à analyser les dysfonctionnements de l'entreprise grâce à ses différents concepts et outils.

³ Marty C. (1997), *Le Juste à Temps : produire autrement*, 2^{ème} édition Paris Hermès, 1997.

⁴ Azzemou, R. et Noureddine, M. (2009), *Quel système de gestion pour l'entreprise algérienne*, 6^{ème} Conférence Internationale Conception et Production Intégrées, CPI'2009, Cd-rom art. 9, 11 pages, Fès (Maroc) ,19-21 Octobre 2009.

Introduction générale

Cela a également conduit les entreprises à se tourner vers le Lean Manufacturing qui s'avère être une voie intéressante en vue d'améliorer la performance des entreprises à long terme (Real et al, 2007)⁵. Le Lean Manufacturing a pour but d'optimiser tous les processus de l'entreprise, d'en éliminer les gaspillages et de mettre en œuvre une organisation légère, agile et efficace. Le Lean s'intéresse à la performance c'est à dire la productivité et la qualité.

L'amélioration du système de production et de la productivité conditionne pratiquement la survie des entreprises.

Même sur son propre marché intérieur, l'entreprise algérienne est confrontée chaque jour à une compétition de plus en plus rude et également à des impératifs de performance. Elle doit nécessairement s'adapter, évoluer et s'améliorer pour répondre à ses objectifs fondamentaux de délais, coûts et qualité. La mise en place de la démarche Lean et ses outils permet d'augmenter la performance en répondant aux attentes des clients tout en supprimant les coûts inutiles tout au long de la chaîne de valeur (réduire les délais de fabrication, supprimer les surstocks, optimiser les surfaces de production et traiter l'ensemble des causes de non qualité produit). Il en résulte un gain financier important pour l'entreprise par l'amélioration des méthodes de travail.

Basée sur le management participatif et la mise en place d'un dialogue de performance au sein des équipes, cette démarche permet d'identifier les dysfonctionnements et de déboucher sur des pistes d'actions en vue d'améliorer sa performance.

L'objectif de notre recherche est de contribuer à l'amélioration de la compétitivité des entreprises algériennes en leur suggérant la mise en place de la démarche Lean. Il reste bien entendu qu'il ne s'agit pas d'appliquer strictement cette démarche mais de mettre en place certains outils adaptés aux spécificités des entreprises algériennes. Nous ciblons particulièrement les petites et moyennes entreprises (PME) car elles présentent des structures financières et organisationnelles fragiles et sont démunies en connaissances managériales, techniques et scientifiques pour faire face à la rude concurrence. Les PME jouent un rôle capital dans l'économie et elles sont le moteur de l'activité commerciale, de la création d'emplois et forment en quelque sorte l'épine dorsale du pays. Il devient donc essentiel de chercher à comprendre comment les PME peuvent améliorer leur chance de survie et/ou de croissance par l'utilisation d'outils et concepts de gestion utilisés par les entreprises les plus performantes.

⁵ Real R., Pralus M., Pillet M., Guizzi L., Une première étape vers le Lean dans les entreprises de sous-traitance mécanique (Retour sur 7 ans de pratique), 5ème Conférence Internationale Conception et Production Intégrées CPI'2007, Cd-rom Art. 041, 16 pages, Rabat (Maroc), 22-24 Octobre 2007.

Introduction générale

Notre recherche repose sur un modèle théorique qui vise à appliquer le Lean Manufacturing aux entreprises algériennes. En référence aux connaissances énoncées précédemment, nous proposons la conception du modèle théorique simplifié et adaptable aux entreprises algériennes en fonction de leurs objectifs, de leurs stratégies et des diverses caractéristiques de leur environnement. Il ne s'agit pas de prétendre à concevoir un modèle unique car chaque entreprise poursuit un large éventail de buts.

Ce modèle théorique de recherche devra être validé empiriquement. La principale question de recherche est de savoir s'il est applicable dans le contexte des PME algériennes. La deuxième découlant de la première est de savoir si le Lean Manufacturing est la solution pour améliorer la compétitivité des entreprises algériennes.

L'hypothèse principale de cette recherche considère que le Lean Manufacturing contribue à l'amélioration de la compétitivité des entreprises (variable dépendante) qui tient compte de la dimension économique, humaine et environnementale. La variable indépendante correspond aux différents outils du Lean qui vont nous permettre d'analyser les dysfonctionnements de l'entreprise.

L'étude empirique permettra de valider le modèle, de l'enrichir ou de le modifier. Sur le plan pratique, les entreprises disposeront d'une démarche nouvelle ce qui leur permettra de se situer et d'évaluer de quelles façons elles pourraient améliorer leur compétitivité.

Notre thèse de doctorat s'articule autour de deux parties chacune composée de deux chapitres. La première partie est dévolue à une étude théorique structurée en deux chapitres : le premier chapitre présente les évolutions industrielles et économiques qui ont conduit à la recherche de nouveaux systèmes de production répondant aux objectifs d'amélioration de la compétitivité (Chapitre 1). Le deuxième chapitre porte les outils d'amélioration faisant l'objet d'une approche Lean Manufacturing. Nous nous appuyons en premier lieu sur des travaux issus de la littérature scientifique où nous définissons le concept du Lean Manufacturing, ses origines et ses outils (Chapitre 2).

La préoccupation majeure est comment rendre l'entreprise algérienne plus compétitive ? Pourquoi est-il nécessaire d'entreprendre le Lean Manufacturing dans l'entreprise algérienne ? Le but de cette première partie est de réfléchir sur la mise en cohérence entre les objectifs de notre recherche et la démarche que nous souhaitons mettre en œuvre pour confronter sur le terrain notre problématique.

Introduction générale

La deuxième partie fait part de la recherche de l'entreprise vers la compétitivité. Nous présentons un état des lieux de l'entreprise algérienne. Ce dernier débute par les différentes réformes qu'a connues l'entreprise algérienne. Les différents programmes de la mise niveau et les difficultés relatives à surmonter par l'entreprise. Par la suite, nous exposons le Lean Manufacturing comme préalable à la compétitivité et le modèle proposé (Chapitre 3). Nous verrons enfin comment les outils du Lean Manufacturing ont été appliqués dans des entreprises réelles en fonctionnement (Chapitre 4).

Première partie : Etude théorique

Chapitre 1 : Le système de production

Introduction.....	14
Section 1 : Définition et concepts du système de production.....	16
1.1 Définitions de la production.....	16
1.1.1 La production à flux poussés.....	17
1.1.2 La production à flux tirés.....	117
1.2 Système de production	18
1.2.1 Organisation du système de production.....	20
1.2.2 Les flux dans les systèmes de production.....	20
Section 2. Typologie des systèmes de production	21
2.1 Le processus technique	21
2.1.1 La production continue	21
2.1.2 La production discontinue	21
2.2 La quantité produite	22
2.2.1 La production unitaire	22
2.2.2 La production par lots	22
2.3 La nature de la relation au client	22
2.3.1 La production pour le stock	23
2.3.2 La production à la commande	23
Section 3. Evolution des systèmes de production	23
3.1 Le Taylorisme.....	23
3.2 Le Fordisme	23
3.3 Limites des deux modèles	25
3.4 Le Toyotisme.....	26
Conclusion.....	29
Références du chapitre.....	31

Introduction

Face à un environnement de marché plus instable et plus diversifié, à une concurrence mondialisée, les entreprises doivent sans cesse relever de nouveaux défis. Il est donc devenu nécessaire pour les entreprises de maîtriser de mieux en mieux leur production et à devenir de plus en plus performantes. Cette fonction est essentielle car la rentabilité et la pérennité de l'entreprise dépendent largement de sa capacité à produire de manière efficiente. En effet, la maîtrise des flux de l'entreprise induit une nouvelle vision économique et demeure essentiel pour la compétitivité de l'entreprise qui est jugée sur le triptyque (qualité, délais et coûts). L'objectif de l'entreprise est d'optimiser les principaux flux de production qui la traversent, en particulier les flux physiques et les flux informationnels. Dans cette perspective, le système d'information est l'outil nécessaire de l'entreprise de nos jours car il joue le rôle de générateur et de distributeur des données à tous les niveaux de l'entreprise. En effet, une entreprise réussit que si les informations relatives à la production soient reliés grâce un système d'information fiable. Une gestion de l'information efficace peut s'avérer un important levier d'amélioration de la performance des services dits « productifs » : gain de temps dans l'accès à l'information, favorisation des échanges, amélioration des méthodes de travail (Guyot, 2006)¹.

Ainsi, les processus de production et l'amélioration de l'organisation du travail sont devenus des éléments importants du développement de la compétitivité des organisations, au même titre que leurs aspects commerciaux et financiers.

D'ailleurs, le déploiement de différentes démarches d'amélioration continue largement répandu depuis les années 1980, est devenu essentiel à la compétitivité des entreprises.

L'histoire des systèmes de production a commencé à la fin du 19^{ème} (Coulomb, 2007)² où le cas emblématique de l'automobile illustre bien leur évolution (Womack et al, 1990)³. La première période dite l'ère de la production unitaire (1880-1914) qualifiée d'euro-péenne est une période de production largement artisanale. Les constructeurs sont essentiellement des assembleurs et la production relève d'une industrie de luxe.

L'ère du fordisme (1914-1960) a vu émerger un nouveau système de production dont les principes sont révolutionnaires : production « bon marché », standardisée et en grande série.

¹ Guyot, B. (2006), *Dynamiques informationnelles dans les organisations*, Paris : Lavoisier, p.193

² Coulomb, F. (2007), *Management des entreprises*, Paris : Edition Ellipses.

³ Womack, J., Jones D. (2007), *Système Lean : Penser l'entreprise au plus juste*. Village mondial : Pearson Education, Paris.

Cette période est américaine et marque dans le même temps une concentration poussée de l'industrie.

La troisième période correspond à l'ère du toyotisme (1960 – 1990) inscrit le Japon dans la cour des grands et révèle la mise en place d'un système de production s'appuyant sur un modèle de gestion nouveau : le Juste à temps (JAT). Les atouts de ce système sont la flexibilité du processus de production et les caractéristiques du contrôle de qualité.

A partir des années 1990, des changements substantiels apparaissent grâce aux technologies nouvelles. Ainsi, une nouvelle étape a été franchie dans les modèles d'organisation du travail avec le passage d'une logique d'efficacité statique à une logique d'efficacité dynamique (Barisi et Lanoë, 2007)⁴. Il s'agit pour les entreprises de chercher une optimisation des facteurs de production dans un environnement incertain. Les phénomènes économiques, sociaux, politiques et culturels deviennent des événements planétaires. C'est la mondialisation totale de l'offre et de la demande, l'externalisation par les constructeurs automobiles de nombreuses activités de fabrication de pièces et d'équipements, généralisation du Juste à temps, partenariat entre constructeurs et sous-traitants et orientation des constructeurs vers les activités de services génératrices de plus fortes marges et externalisation des tâches de fabrication vers les sous-traitants.

Dans ce contexte, les entreprises doivent adapter leur stratégie afin de gagner en compétitivité. En particulier, lutter contre les gaspillages provenant des activités ne contribuant pas à donner au produit final une valeur ajoutée, mettre en place progressivement des structures et des pratiques qui augmentent la réactivité des organisations aux changements du marché et aux demandes spécifiques des clients et rechercher une adhésion active des personnels aux objectifs de l'entreprise.

Dans ce chapitre, nous présentons le concept du système de production. Dans une deuxième section nous exposons les différents types du système de production et leur organisation. La troisième section est dédiée à l'évolution des systèmes de production.

⁴ Barisi, G. et Lanoë, D. (2007), Mutations économiques et rapprochements entre marché et organisation, *Marché et organisations*, 2007/2 N° 4, p. 79-97.

Section 1. Définitions et concepts du système de production

Produire revient à créer des biens ou des services à partir de plusieurs facteurs de production. Au sens économique, la production ne prend en compte que les activités marchandes. Dans un monde marqué par de constantes évolutions, les entreprises ont dû adapter leurs méthodes de production, en introduisant de la flexibilité dans l'organisation productive, afin de répondre aux exigences de la compétitivité internationale. L'entreprise est une organisation qui regroupe plusieurs fonctions sous forme d'organigramme afin de créer de la valeur ajoutée et de satisfaire les besoins du marché. Parmi les fonctions principales on trouve la fonction de production qui est un de ses organes essentiels. La production joue un rôle important dans la compétitivité d'une entreprise et a également évolué pour répondre aux nombreuses attentes du client exigeant des productions plus diversifiées, de qualité, des délais de production très courts et des coûts de production abaissés.

1.1 Définitions de la production

La production est l'ensemble d'activités et actions qui visent à créer un bien ou un service à l'aide d'une combinaison de facteurs de production (main d'œuvre, machines, matières premières, capitaux). C'est un processus qui s'applique au secteur industriel qu'au secteur des services.

La production est définie comme étant une transformation de ressources appartenant à un système productif et conduisant à la création de biens et de services (Giard, 2003)⁵.

Les ressources peuvent être de quatre types :

- des équipements (machines, ...),
- des hommes (opérateurs, ...),
- des matières (matières premières et composants),
- des informations techniques (gammes, nomenclatures, fiches opératoires, ...).

L'objectif de la production consiste à combiner des facteurs (matières, équipements, main d'œuvre) dans le but de répondre à l'attente du client en lui proposant des produits et services susceptibles de répondre à ses besoins (Hax et Candea, 1984)⁶

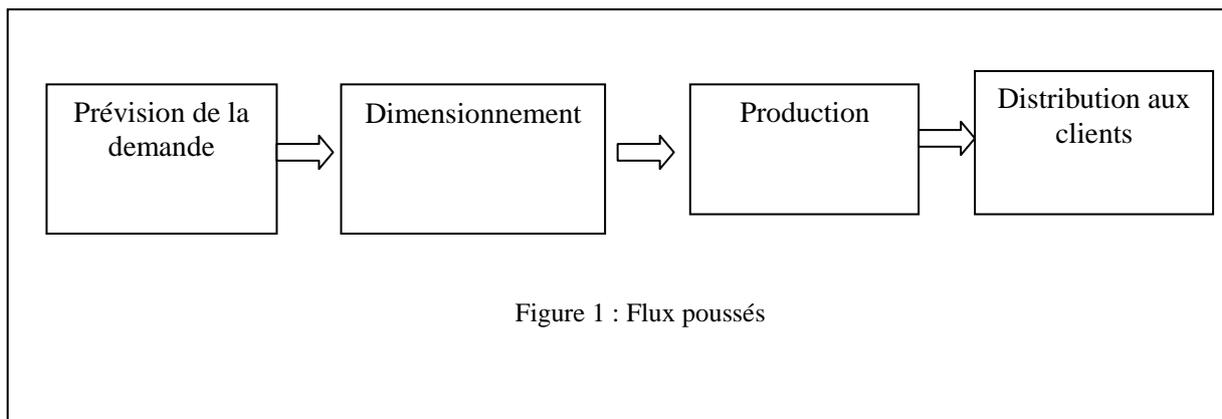
L'organisation de la production est associée à deux modes de fonctionnement : la production à flux poussés et la production à flux tendus.

⁵ Giard, V. (2003), *Gestion de la production et des flux*. Paris : Economica, 2003 – 3^{ème} édition.

⁶ Hax, A.C. et Candea, D. (1984) *Production and Inventory Management*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.

1.1.1 La production à flux poussés

C'est un modèle de pilotage de flux selon lequel les matières premières ou les pièces sont introduites dans le domaine de fabrication suivant un programme ou un calendrier établi en prévision de la demande. Dans les flux poussés (Figure 1), la production se fait en poussant les produits dans la chaîne de fabrication pour arriver à constituer un stock qui puisse satisfaire à une éventuelle demande. En d'autres termes, lorsque une étape de la production d'un produit est terminée, le produit est 'poussé' vers l'étape suivante. C'est la disponibilité du produit venant de l'amont qui déclenche l'étape suivante de fabrication. Ce modèle de pilotage de flux présente trois avantages (Giard, 2003)⁷ : il permet la planification de la production, évite toute rupture de stocks et prévoit les décisions d'ajustement temporaire des capacités de production (heures supplémentaires). Cependant, cette méthode de production implique le stockage des produits finis avant leur commercialisation entraînant ainsi certains dérapages au niveau des stocks comme le sur-stockage de produits en cours et de produits finis générant des problèmes financiers.



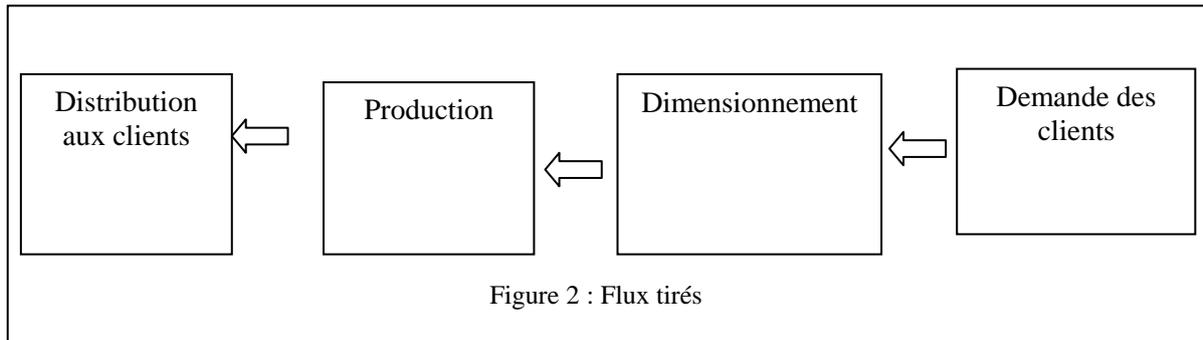
1.1.2 La production à flux tirés

C'est un modèle de pilotage de flux (Figure 2) selon lequel les matières premières ou les pièces n'avancent dans la chaîne de fabrication que lorsque la demande les réclame. En flux tiré, c'est une demande réelle qui va déclencher une production qui sera tirée en aval. Il fonctionne à l'inverse du flux poussé (Giard, 2003)⁸. En d'autres termes, c'est la demande d'un client (client externe: consommateur / client interne: un autre service de l'entreprise) ou une consommation qui sera l'élément déclencheur d'une mise en fabrication d'un produit.

⁷ Giard, V. op cit

⁸ Giard, V. op cit

Il s'agit d'une gestion à flux tendus. Dans cette organisation, la fabrication d'un produit n'est jamais anticipée et planifiée, elle est déclenchée par une demande du client qui souhaite le produit. Ainsi, c'est la demande qui déclenche les opérations de fabrication on parle alors d'une gestion par l'aval (Méthode Kanban)⁹. Ce modèle permet de réduire le volume des stocks et d'augmenter leur rotation mais rend l'entreprise plus vulnérable à toute modification de son environnement.



1.2 Système de production

Un système de production est un processus d'addition de valeur à des biens ou à des services répondant à des impératifs de quatre éléments (Quantité, Prix, Qualité, Délai).

Le processus de production est formé par un ensemble d'actions élémentaires :

- Opération : action de transformation ajoutant de la valeur,
- Transport : action de déplacement agissant sur la localisation de la matière,
- Stockage : action d'attente ou de non-flux,
- Transaction : action de modification des données de gestion.

On définit le système de production comme un processus de transformation de ressources en produits ou en services (Boyer et al. 2001)¹⁰.

⁹ Mode de gestion de flux créé par l'industrie automobile Japonaise (Toyota). Kanban signifie "étiquette", impliquant deux principes : une très forte connotation visuelle et une recherche de la perfection au moindre coût.

¹⁰ Boyer, R., Freyssenet, M. (2001), Le monde qui a changé la machine. Synthèse des travaux du GERPISA, 1993-1999, Actes du GERPISA, n°31, avril 2001, pp 7-71. Éditions numériques, www.gerpisa.org.

Un système de production comprend (Gratacap et Medan, 2013)¹¹

- Des entrants (In put), des facteurs de production (matériels et équipements, main d'œuvre) et, dans certains cas, des matières premières à transformer ;
- Au centre, un processus de transformation industrielle ou une succession d'activités dont le résultat est immatériel et que l'on appelle prestation de services ;
- Des extrants (Out put), des biens ou services produits.

Les systèmes de production se distinguent les uns des autres par la combinaison des facteurs, le déroulement du processus et la nature des produits à réaliser.

1.2.1 Organisation du système de production

Le système de production est composé de sous systèmes en interaction dynamique dont le but est la rentabilité et la pérennité de l'entreprise.

Les composants du système de production sont (Béranger, 1987)¹²:

- Le bureau des études : Il conçoit les produits nouveaux et définit la liste complète des composants entrant dans leur fabrication. Il s'appuie sur la CAO (Conception assistée par ordinateur) pour l'élaboration des produits.
- Le bureau des méthodes : Il définit les différentes opérations et leur ordonnancement en vue d'obtenir le produit. Il précise en fait comment le produit est réalisé, par quelle machine, avec quels outils et en combien de temps.
- Le service de planification : Ce service coordonne les activités de production à moyen terme. Il s'agit de planifier les approvisionnements et les fabrications en utilisant les techniques de gestion des stocks, de calcul des besoins et de gestion des achats.
- Le service d'ordonnancement : il organise la production au sein des différentes unités. Il indique la succession des tâches à réaliser en un temps minimum avec les outils tels que le diagramme de Gantt, le graphique PERT.
- Les services de production ou ateliers assurant la transformation des matières premières en produits finis en respectant les consignes et l'ordonnancement des services précédents.

¹¹ Gratacap, A. et Medan, P., (2013), Management de la Production : Concepts - Méthodes - Cas, Paris : Dunod,

¹² Béranger, P. (1987), Les Nouvelles règles de production : vers l'excellence industrielle, Paris : Dunod.

1.2.2 Les flux dans les systèmes de production

L'objectif de toute entreprise est d'augmenter sa productivité et sa flexibilité et cela ne pourrait se faire qu'en maîtrisant la gestion des flux.

Le système de production comprend deux flux : les matières premières et les informations (Plossl, 1993)¹³. Pour produire et vendre, les flux des matières premières sont indispensables (matières premières, en cours de production, produits finis).

Ils sont accompagnés des flux d'information qui sont importants ; l'articulation de ces flux (Figure 3) et des facteurs de production génèrent la production.

La maîtrise de ces flux est commune à toutes les entreprises de production. Les systèmes de production doivent répondre aux besoins stratégiques des entreprises que sont la qualité, coûts et délais.

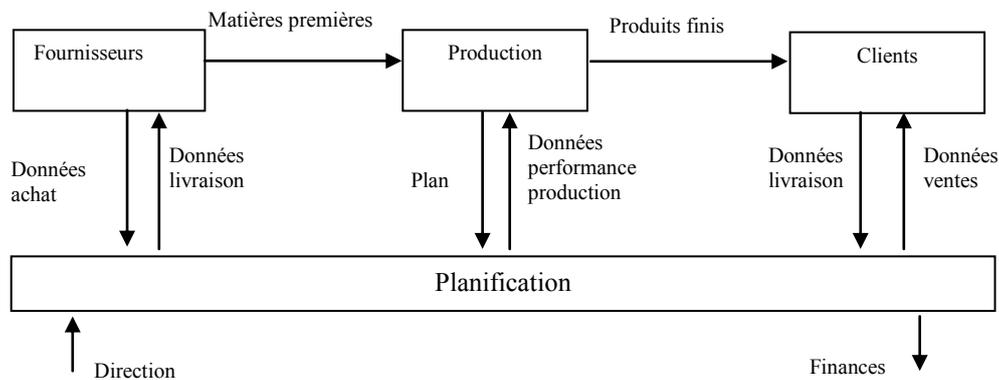


Figure 3. Articulation des flux

Face à un environnement complexe et incertain, la flexibilité du système de production (Blondel, 2000)¹⁴ serait un besoin. La flexibilité est considérée comme une capacité à s'adapter et à maintenir une cohérence entre objectif et forme organisationnelle. Elle implique :

- la flexibilité des équipements qui sont des organes structurants de la production moderne,
- la flexibilité de l'emploi et de l'organisation du travail. Adaptation des effectifs selon la conjoncture (modulation des horaires par exemple) et aptitude au

¹³ Plossl, W.G (1993)., La Nouvelle donne de la gestion de la production, Paris : AFNOR.

¹⁴ Blondel, F. (2000), Gestion de la production, 2ème édition, Paris, Dunod.

changement de poste au sein de l'entreprise (formation continue encouragée par la législation par exemple),

- la flexibilité de l'organisation et des structures qui est le cœur du management moderne (développement de structures par projet par exemple),
- la flexibilité financière qui pousse l'entreprise à moins s'endetter (développer un partenariat par exemple).

Section 2. Typologie des systèmes de production

En fonction des ressources et de leur organisation dans l'entreprise, on peut classer les modes d'organisation de la production suivant le processus technique, la quantité produite et la nature de la relation au client (Coulomb, 2007)¹⁵.

2.1 Le processus technique

Un processus est un ensemble d'étapes de fabrication mettant en œuvre des ressources (machines, ressources humaines, etc.). Il permet de distinguer deux types de production.

2.1.1 La production continue

Dans ce type d'organisation, les entreprises peuvent organiser leur production en continu (process shop). Dans ce cas, la production est effectuée sans interruption (chaîne de production), c'est-à-dire caractérisé par un flux régulier et important de matières premières destinées à être transformées en matières plus élaborées. Les machines sont spécifiques au produit ou à la famille de produits à fabriquer. Les produits sont peu différenciés et fabriqués en grande quantité. Les opérateurs se contentent de mettre en marche et d'arrêter les machines qui sont complètement automatisées. Dès que les instructions de production ont été lancées, il y a peu de modifications. La circulation des produits sur les chaînes d'assemblage est très rapide (gains de temps réalisés par la mise en place de convoyeurs). L'entretien préventif des machines est primordial, sinon l'entreprise risque l'arrêt complet de tous les ateliers.

2.1.2 La production discontinue

Les entreprises peuvent aussi fabriquer leurs biens en discontinu (job shop). Dans ce mode d'organisation, la production soit à la demande ou fractionnée dans le temps ou dans l'espace

¹⁵ Coulomb,F.(2007), Management des entreprises. Ellipses, 2007.

concerne la fabrication de quantités relativement réduites de produits très variés qui nécessitent des processus de montage différents (Jaikumar et Van Wassenhove, 1989)¹⁶. Les produits sont fabriqués en petite quantité, ce qui donne de la souplesse du système de production. Les machines sont regroupées par nature et ont une vocation générale. Les ordres de fabrication sont nombreux et comportent beaucoup d'instruction. Ce type d'organisation entraîne généralement la constitution de stocks d'encours relativement élevés.

2.2 La quantité produite

2.2.1 La production unitaire

La production de type "série unitaire" est une production mobilisant sur une période assez longue l'essentiel des ressources d'une entreprise pour réaliser un nombre très limité de projets. Comme par exemple la construction de l'autoroute Est – Ouest. Dans ce type de production on fait le plus souvent appel à un personnel hautement qualifié vu le caractère non répétitif des tâches.

2.2.2 La production par lots

A l'inverse de la production unitaire, la production en série est la fabrication d'un produit à la chaîne et en quantités élevées. En fonction de la taille du marché, on distingue la production en petite série lorsque la fabrication du produit est limitée dans le temps ou destiné à un usage restreint et la production en grande série est quant à elle le fait d'un vaste marché de consommation généralement caractérisé par une demande très élevée.

2.3 La nature de la relation au client

2.3.1 La production pour le stock

La production pour le stock est ici déclenchée par anticipation de la demande. Les biens sont alors fabriqués pour le stock et non les clients identifiés. Cette classification est particulièrement adaptée dans les domaines de production des biens de grande consommation ou des biens à demande saisonnière. Les avantages de cette forme de production (pour le stockage) sont nombreux : la rentabilisation d'équipement coûteux devient plus facile (la production en grande série permet une diminution des coûts unitaires de production, ce qui

¹⁶ Jaikumar, R. et Van Wassenhove, L.N. (1989). A production planning framework for flexible manufacturing systems, *Journal of Manufacturing and Operations Management* Vol. 2 (1989) pp.52-79.

améliore la rentabilité de l'entreprise) ; la disponibilité immédiate des produits à la demande du client, la répartition possible de la production dans le temps (l'entreprise évite ainsi les fortes poussées dues à des à-coups conjoncturels de la demande).

2.3.2 La production à la commande

La production à la commande concerne des produits correspondant à une demande spécifique de la clientèle ou à une commande à partir d'un prototype (avion, machine outil...). Cette forme de production présente trois avantages : elle donne entière satisfaction à la demande du client (l'entreprise répond à un besoin précis), elle ne nécessite pas la constitution de stocks (ce sont les commandes qui fixent les approvisionnements) ; elle rend certain la vente du produit fabriqué (la firme élabore généralement un cahier des charges, un devis, puis la production ne démarre que lorsque le client a effectivement passé la commande). Deux inconvénients notables doivent néanmoins être signalés : la production exige souvent des délais de production et de livraison très longs (exemple d'un chantier naval), le degré d'utilisation des capacités de production évolue en fonction des flux de commande.

Section 3. Evolution des systèmes de production

L'entreprise a connu beaucoup de changements lors de ces derniers siècles. De type artisanal au 18^{ème} siècle la production est passée à une production manufacturière au 19^{ème} siècle. A la fin de ce siècle, apparaît la notion de l'organisation scientifique du travail (OST) introduisant le travail à la chaîne et la production en série. A la fin des années 1960, devant la crise du "refus du travail" mettant en relief les principales limites du fordisme, est apparue un nouveau mode d'organisation des entreprises appelé toyotisme qui a pour origine Taiichi Ohno, ingénieur industriel de la Toyota Motor Company.

1.1 Le Taylorisme

Les travaux de Frederick Winslow Taylor (1856-1915) sont considérés comme précurseurs dans la recherche de l'amélioration de la productivité des entreprises industrielles. Le Taylorisme a considérablement modifié l'organisation des entreprises qui devait répondre aux objectifs d'une production de masse aux prix les plus bas.

Partant d'une analyse critique de la situation des hommes au travail, Taylor propose dans son ouvrage « Principles of Scientific Management » (Taylor, 2004)¹⁷ les principes « d'Organisation Scientifique du Travail ». Ces principes visent à rationaliser le travail lui-même et encourager la motivation et l'ardeur au travail des ouvriers avec en particulier le principe de rémunération au rendement. L'organisation selon Taylor est caractérisée par les grands principes suivants :

- Au niveau de l'organisation générale : les activités techniques et administratives furent séparées des ateliers et regroupées dans les services centraux. Les ateliers s'occupant uniquement des tâches de fabrication très codifiées (instructions de travail établies par le bureau des méthodes).
- A l'intérieur de l'atelier : les processus furent fractionnés de manière à spécialiser le personnel sur des tâches simples et répétitives. Cette rationalisation du travail conduit à une extrême division des tâches (parcellisation du travail). Elle conduit de ce fait à distinguer le travail de conception du travail d'exécution (séparation sociale entre les ingénieurs aussi appelés « cols blancs » et les ouvriers ou « cols bleus ») ;
- Au niveau de l'ouvrier : l'analyse des mouvements et des opérations élémentaires de la tâche à effectuer conduit à déterminer la meilleure façon de réaliser le travail (« one best way ») et l'ouvrier devra s'y conformer ;
- Au niveau des rémunérations : la mise en place de salaires stimulants basés sur le rendement afin que les salariés réalisent leurs tâches dans les meilleurs délais.

L'objectif reste la productivité et la réduction du prix de revient tout en garantissant des salaires plus élevés (Taylor, 1957)¹⁸.

1.2 Le Fordisme

Henry Ford (1863-1947) a développé la production en grande série avec l'emploi du fameux convoyeur mécanisé, la standardisation systématique des pièces et des produits (Coulomb,

¹⁷ Taylor, F. W. (2004). Scientific management, London: Routledge.

¹⁸ Taylor, F. W. (1957) La direction scientifique du travail, Paris : Dunod, University Press, 1998. Taylor, 1957

2007)¹⁹. Ford a copié des formules préexistantes et s'est inspiré entre autres des expérimentations de Swift concepteur des chaînes « d'assemblage de porc » avec un chariot suspendu qui transportait les carcasses d'animaux d'un ouvrier à un autre (Drancourt, 2002)²⁰. La démarche de Ford s'inscrit dans le sillage de Taylor dans l'accroissement de la productivité des facteurs de production mais en changeant d'échelle.

En effet, l'organisation taylorienne comptait en secondes et utilisait un chronomètre pour mesurer les écarts, Ford comptait en semaines, en milliers de salariés et en millions de dollars d'investissement.

Ce modèle repose sur les principes suivants :

- la division du travail et la parcellisation des tâches,
- la production sur des chaînes de montage (ou travail à la chaîne) permettant la réduction des déplacements des ouvriers ; le travail des opérateurs est ainsi rythmé,
- la standardisation des produits avec le concept de totale interchangeabilité des pièces d'un modèle de voiture à un autre,
- les économies d'échelle avec la construction d'unité de production de grande taille pour obtenir de bas coûts de revient.

Ce système de production a permis une augmentation du volume de production, un accroissement de la productivité et une réduction majeure des coûts de fabrication.

1.3 Limites des deux modèles

La rigidité de ces deux systèmes, en vigueur pendant plus d'un demi-siècle, due à son mode de production (travail à la chaîne) a montré ses limites. Suite à la remise en cause des éléments constitutifs du fordisme et du taylorisme, se sont développés d'autres systèmes de production et d'organisation du travail.

Devenant le moteur de croissance économique après les trente glorieuses (1945-1973), la production de masse s'est répandue dans toute l'Europe. Le plan Marshall a participé à l'instauration de ce système de production en permettant le financement de la modernisation de l'appareil productif particulièrement dans le secteur automobile. Le modèle fonctionne très bien dans un environnement relativement prévisible où les concurrents sont stables et bien

¹⁹ Coulomb, F. (2007), *Management des entreprises*, Paris : Ellipses.

²⁰ Drancourt, M. (2002), *Leçon d'histoire sur l'entreprise de l'Antiquité à nos jours*, Paris : PUF.

identifiés dans un marché où les places de chacun sont établies. La production de masse fut généralisée au monde entier.

Cependant, dès les années 1960, le taylorisme et le fordisme ont suscité de nombreuses critiques et rejets de la part des ouvriers provoquant ainsi de nombreux conflits sociaux. Après avoir fait leurs preuves dans les pays industrialisés en pleine reconstruction, ils ne résistent pas aux aléas de la conjoncture. La déshumanisation du travail (Friedmann, 1936)²¹, la perte de qualification du travail ouvrier, le fort taux d'absentéisme, le sabotage et le turnover élevé (Womack et al, 1990)²², les accidents de travail ont induit des retombées négatives sur la productivité. La complexité des chaînes de montage ont également montré des effets contre-productifs en terme de temps d'opération et d'équilibrage des flux (Coriat, 1979)²³ ; (Boyer, 1986)²⁴ et une gestion des défauts tardive dans la chaîne de production (Womack et al, 1990)²⁵ engendrant des pertes financières importantes.

Après la seconde guerre mondiale et suite au premier choc pétrolier de 1973 entraînant un ralentissement de l'activité économique et la baisse de la consommation dans les pays occidentaux, le monde entier a commencé à s'intéresser au système de production de Toyota (Ohno, 1988)²⁶. Ce système de production s'est diffusé aux Etats-Unis, puis en Europe à partir des années 1980 avec les grandes réussites qu'on lui reconnaît aujourd'hui.

1.4 Le Toyotisme

Dans un contexte de forte concurrence, les entreprises ne peuvent plus compter sur la seule augmentation de l'intensité du travail pour assurer la rentabilité. D'une part, les clients exigent des produits de qualité à des prix bas et la concurrence impose une compétition accrue, par conséquent l'entreprise pour se maintenir sur le marché doit impérativement améliorer sa productivité. D'autre part l'analyse des conflits sociaux, des luttes des ouvriers et des nouveaux besoins des travailleurs a conduit à la préconisation de nouveaux modèles. Pour ces raisons humaines et économiques, les entreprises ont opté donc pour une nouvelle organisation de travail plus flexible.

²¹ Friedmann, G. (1936) Problèmes humains du machinisme industriel. Gallimard, Paris.

²² Womack, J., Jones D., Roos D. (1990) The Machine that changed the World, New York : Rawson Associates.

²³ Coriat, B. (1979) L'atelier et le chronomètre. Christian Bourgois éditeur, Paris.

²⁴ Boyer, R. (1986) La flexibilité du travail en Europe. La découverte, Paris.

²⁵ Op cit

²⁶ Ohno, T. (1988) Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Portland: Productivity Press,

Expérimentée notamment au Japon, elle constitue un mode original en ce sens qu'elle tend à prendre en compte les facteurs de production dans leur ensemble en évitant de négliger l'un d'entre eux pour réaliser un rendement et une productivité optimale. Elle semble avoir de nombreux effets positifs pour les conditions de travail des salariés. Elle repose sur une autonomie complète des salariés et sur la présence des cercles de qualité (c'est-à-dire les cadres, les salariés et autres donnent leurs idées pour améliorer la capacité de production et les conditions de travail). Elle a contribué à introduire un certain nombre de pratiques qui ont transformé les organisations du travail : polyvalence, démarche de la qualité totale, juste-à-temps. Cette organisation du travail est donc plus flexible que les précédentes, permettant ainsi aux salariés de se diversifier dans les tâches. Ainsi, dans ce système les relations sont moins hiérarchiques, le chef d'équipe fait participer ses subordonnés et les implique davantage. Le système a une hiérarchie plus souple (moins verticale), ce qui rend les salariés plus polyvalents et plus souples. Le système se fonde sur l'idée que les contraintes du travail sont mieux acceptées lorsqu'elles sont proposées et appliquées par les travailleurs eux-mêmes. Enfin, cette nouvelle organisation devrait provoquer une hausse de la qualification des salariés. Il s'agit du toyotisme qui consiste à réduire les coûts de production, éviter la surproduction, diminuer les délais et produire de la meilleure qualité possible. Fondé sur le juste-à-temps et sur de nouvelles règles de management, le Toyota Production System (TPS) est étroitement liée à celle de Toyota. Les concepts du TPS sont anciens et spécifiques à l'entreprise Toyota cependant ils n'ont pas été inventés par Toyota. Certains concepts ont été importés d'ailleurs (notamment des USA).

Le toyotisme fait suite au fordisme et au taylorisme et repose sur le concept de la « Maison de Toyota » représentation symbolique d'un temple construit avec les outils principaux qu'utilise le Système de Production Toyota, imaginée par Fujio Cho en 1973.

Contrairement aux modèles précédemment cités, le Toyotisme présente des traits différents. En effet, les premiers ont visé le volume plutôt que la qualité, ils ont spécialisé les opérateurs au détriment de la flexibilité (Baglin et al, 1999)²⁷, ils ont fait jouer les économies d'échelles au détriment des délais et enfin ils ont cloisonné les services et sacrifié la réactivité.

Taiichi Ohno, ingénieur industriel japonais et directeur des usines de Toyota est considéré comme le père du système de production de Toyota. Il a réorganisé la production, en concrétisant les idées d'Eiji Toyoda.

²⁷ Baglin, G., Capraro M. (1999) L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective, Lyon : Presses Universitaires de Lyon.

La réduction systématique des pertes de productivité (de la conception à la distribution) traite de la totalité du processus industriel et de la totalité des pertes. Par opposition à la notion de valeur ajoutée, la notion de perte est nécessaire à définir. Le concept de pertes dans l'entreprise est en général focalisé sur le générateur de coûts principal.

Le toyotisme se développera dans un contexte très conflictuel au Japon dans la fin des années 50. Pays en reconstruction, le Japon doit adapter son industrie aux contraintes du pays et le modèle de la « Mass production » ne peut s'appliquer dans un marché de petite taille. Deux ingénieurs, Taiichi Ohno et Shigeo Shingo et un statisticien américain W. Edwards Deming vont développer des méthodes d'organisation de production basées sur la production flexible : adapter les systèmes de production aux plus petites séries, en cherchant d'autres sources de gain que les économies d'échelles dues à la « Mass production », et en particulier:

- Le concept de Juste à Temps (Just In Time : no delay),
- Le Jidoka (automation)
- Le Kaizen (amélioration continue),
- Le 5S (amélioration de l'environnement de travail),
- Le SMED (réglage en moins de 10 minutes),
- Les 5 zéros (zéro stock, zéro délai, zéro papier, zéro défaut, zéro panne),
- Le Kanban et le flux tiré.

Le Toyota Production System (TPS) permet aux équipes de production d'optimiser la qualité en améliorant continuellement les processus et en éliminant les gaspillages de ressources naturelles, du potentiel humain et de ressources de l'entreprise.

Ohno définit sept catégories de gaspillage ou sept (7) Muda, Liker (Liker, 2004)²⁸ en rajoute un huitième.

- Production excessive : produire trop ou trop tôt entraîne des coûts de stockages et de transport inutiles.
- Attentes des opérateurs : durant le cycle d'une machine, l'immobilisation d'une machine ou à cause d'un goulet d'étranglement.
- Transports et manutentions inutiles sur de longues distances ou entre des points de stockages : tout transport est essentiellement un gaspillage et doit être minimisé.
- Usinages inutiles ou mal faits : à cause d'outils et produits mal conçus.

²⁸ Liker, J.K. (2004), *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's greatest Manufacturers*, New York: McGraw-Hill.

- Stocks excessifs : générant une utilisation d'espace ainsi qu'une gestion des stocks coûteuse et consommatrice de temps, ils peuvent dissimuler un déséquilibre dans la production tel des retards ou des défauts.
- Mouvements inutiles : tous les déplacements inutiles de personnel et les gestes de travail superflus qui ne contribuent pas directement à l'ajout de valeur.
- Défauts et rebuts : fabriquer des produits non-conformes qui nécessitent des travaux de rectification ou de traitement de rebus entraîne la mise au rebut ou le retraitement de ces produits, gaspillant temps, main d'œuvre et matière première.
- La créativité inexploitée en n'écouter pas les employés, source d'amélioration. (Liker, 2004)²⁹.

La réduction des gaspillages permet une amélioration de la productivité globale du système de production, de la qualité des produits sortants (en réduisant considérablement les stocks), de l'espace nécessaire et du temps de défilement grâce au flux pièce à pièce.

Ce système de production (TPS) est devenu un modèle pour les entreprises automobiles et les entreprises manufacturières du monde entier et s'est imposé comme l'amélioration du taylorisme et du fordisme

Conclusion

L'organisation du travail a connu différentes mutations lors de ces derniers siècles. D'une organisation traditionnelle avant le 18^{ème} siècle au Taylorisme jusqu'au 19^{ème} siècle avec l'application de l'organisation scientifique du travail qui est une organisation rationnelle du travail. Cette organisation a formalisé le premier système de production qui a dominé le monde. Puis au début du 20^{ème} apparut le Fordisme théorisé par le patron automobile qui est un approfondissement du taylorisme grâce à la mise au point du travail à la chaîne (Coulomb, 2007)³⁰. L'organisation scientifique du travail a joué un rôle fondamental durant les guerres mondiales grâce à la production de masse mais connaîtra son apogée lors des « Trente Glorieuses » en favorisant de façon notable la croissance économique. Cependant le fordisme a connu une crise à la fin des années 1960 appelée la crise du "refus du travail" mettant en relief ses principales limites (grèves d'ouvriers spécialisés, absentéisme, mauvaise qualité des

²⁹ Op cit

³⁰ Coulomb, F. (2007), Management des entreprises, Paris : Ellipses, 2007.

produits, lassitude des ouvriers, taux de rotation de main d'œuvre (turn-over) dans les grandes entreprises important, demande différenciée des consommateurs, etc.).

Dans ce contexte, un nouveau mode d'organisation appelé Toyotisme est apparu, mis en place par un ingénieur nommé Ohno dans les années 1950 dans l'entreprise Toyota. Ce mode d'organisation est fondé sur la recherche systématique d'une économie des coûts de production et structuré par le principe de l'appel par l'aval avec pour exigence une qualité totale (Lallement, 2007)³¹. Ce mode d'organisation repose essentiellement sur le passage du travail à la chaîne au travail en équipe. De ce fait, chaque ouvrier participe à l'intégralité du processus de production (Shimizu, 1999).³²

Le TPS deviendra le Lean, qualificatif donné par une équipe de chercheurs du MIT (Massachusetts Institute of Technology) qui ont étudié le TPS de Ohno en 1987. Le Lean sera la suite des méthodes japonaises et américaines.

Nous développerons l'histoire et les principes du Lean Manufacturing dans le chapitre suivant.

³¹ Lallement, M. Le travail. Une sociologie contemporaine, Paris : Gallimard, 2007

³² Shimizu, K. Le Toyotisme, Paris : La découverte, 1999.

Bibliographie

1. Guyot, B. (2006), Dynamiques informationnelles dans les organisations, Paris : Lavoisier, p.193
2. Coulomb, F. (2007), Management des entreprises, Paris Edition Ellipses.
2. Womack, J., Jones D. (2007), Système Lean : Penser l'entreprise au plus juste. Village mondial : Pearson Education, Paris.
3. Barisi, G. et Lanoë, D. (2007), Mutations économiques et rapprochements entre marché et organisation, *Marché et organisations*, 2007/2 N° 4, p. 79-97. DOI : 10.3917/maorg.004.0079
4. Giard, V. (2003), Gestion de la production et des flux. Paris : Economica. 3^{ème} édition.
5. Hax, A.C. & Candea, D. (1984) *Production and Inventory Management*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
9. Boyer, R., Freyssenet M. (2001), Le monde qui a changé la machine. Synthèse des travaux du GERPISA, 1993-1999, Actes du GERPISA, n°31, avril 2001, pp 7-71. Éditions numériques, www.gerpisa.org., 2003.
10. Gratacap, A. et Medan,P., (2013), *Management de la Production : Concepts - Méthodes - Cas*, Paris : Dunod, 2013
11. Béranger, P. (1987), *Les Nouvelles règles de production : vers l'excellence industrielle*, Paris : Dunod, 1987.
12. Plossl, W.G. (1993), *La Nouvelle donne de la gestion de la production*, Paris : AFNOR.
13. Blondel, F. (2000), *Gestion de la production*, 2^{ème} édition, Paris :
14. Coulomb, F. (2007), *Management des entreprises*, Paris :Ellipses, 2007.
15. Jaikumar, R. et Van Wassenhove, L.N. (1989), A production planning framework for flexible manufacturing systems, *Journal of Manufacturing and Operations Management* Vol. 2 (1989) pp.52-79.
16. Taylor, F. W. (2004), *Scientific management*, London: Routledge.
17. Taylor, F. W. (1957), *La direction scientifique du travail*, Paris : Dunod, University Press, 1998. Taylor, 1957.
18. Coulomb, F.(2007), *Management des entreprises*, Paris : Ellipses.
19. Drancourt, M. (2002), *Leçon d'histoire sur l'entreprise de l'Antiquité à nos jours*, Paris : PUF.

20. Friedmann, G. (1936), Problèmes humains du machinisme industriel. Gallimard, Paris.
21. Womack, J., Jones D., Roos, D. (1990), The Machine that changed the World, New York : Rawson Associates.
22. Coriat, B. (1979), L'atelier et le chronomètre. Christian Bourgois éditeur, Paris.
23. Boyer, R. (1986), La flexibilité du travail en Europe. La découverte, Paris.
25. Ohno, T. (1988), Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Portland: Productivity Press.
26. Baglin, G., Capraro M. (1999), L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective, Lyon : Presses Universitaires de Lyon.
27. Liker, J.K. (2004), The Toyota Way: 14 Management Principles from the World' Greatest Manufacturer, New York: McGraw-Hill.
29. Coulomb, F. (2007), Management des entreprises, Paris : Ellipses.
30. Lallement, M. (2007), Le travail. Une sociologie contemporaine, Paris : Gallimard.
31. Shimizu, K. (1999), Le Toyotisme, Paris : La découverte.

Chapitre 2: Le Lean Manufacturing

Introduction.....	35
Section 1. Revue de littérature	37
1.1 Genèse du Lean.....	37
1.2 De l’ambiguïté du concept Lean.....	39
Section 2 Concepts et outils du Lean.....	43
2.1 Les concepts.....	44
2.2. Les outils.....	45
2.2.1. Outils d’analyse et visualisation des processus	46
2.2.2 Outils d’optimisation des flux et processus.....	48
2.2.3 Outils de résolution de problèmes.....	50
Section 3. Forces et faiblesses.....	54
3.1 Forces de la démarche du Lean Manufacturing.....	54
3.2 Faiblesses de la démarche du Lean Manufacturing.....	56
Conclusion	57
Références du chapitre.....	58

Introduction

Le terme de « Lean » a été utilisé pour la première fois en 1987 par des chercheurs Américains de M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) pour qualifier les méthodologies de gestion d'entreprise développées au Japon, dont la réalisation la plus aboutie est le Toyota Production System (TPS). Compte tenu de l'esprit occidental qui a besoin de nommer et de classer les méthodologies, le terme « Lean » a été créé pour analyser et enrichir l'ensemble de méthodologies et pas uniquement le TPS.

Le Lean Manufacturing est un ensemble d'outils et de méthodes japonais. Adopté par de nombreux secteurs, le Lean Manufacturing est une approche qui s'inspire des pratiques de Toyota. La mise en place de cette démarche consiste à identifier les gaspillages tout au long de la chaîne de la valeur puis de réorganiser la production pour aboutir à de forts gains de productivité (délais, coûts, niveau de stocks), à l'augmentation de la qualité et à la satisfaction de la clientèle (Drew, 2004)¹.

L'objectif du Lean Manufacturing est d'optimiser la qualité, les coûts et les délais de livraison tout en améliorant la sécurité du personnel. Pour cela, il faut agir sur les trois sources d'inefficacité opérationnelle :

- Les gaspillages (Mudas²) qui regroupent tout ce qui ajoute des coûts sans apporter de valeur au client : surproduction, temps d'attente, transports, opérations superflues, stocks, déplacements inutiles, reprises, mais également la non-utilisation des aptitudes et des contributions du personnel,
- La variabilité qui correspond à tout écart dans la qualité par rapport au niveau standard (par exemple dans les matières premières ou bien dans les compétences du personnel),
- Le manque de flexibilité qui désigne tout obstacle qui empêche de répondre aux évolutions de la demande des clients (par exemple le délai d'approvisionnement).

¹ Drew J., McCallum B., Roggenhofer S. (2004), *Journey to Lean: Making Operational Change Stick*, New York: Palgrave MacMillan,

² Mudas : forme de gaspillage, tel que désigné dans le système de production de Toyota.

Le Lean Manufacturing consiste à éliminer tous les gaspillages présents dans le processus de production tout en pratiquant une politique de progrès permanent (Lasnier, 2007)³. En effet, tous les systèmes de production comprennent des tâches « à valeur ajoutée » et des tâches « à non valeur ajoutée » nécessaires (par exemple un contrôle qualité) et des tâches « à non valeur ajoutée », mais non nécessaires, les gaspillages (par exemple un déplacement inutile). L'objectif est d'augmenter la part des activités à valeur ajoutée en éliminant les gaspillages et en réduisant la non valeur ajoutée non nécessaire.

Plutôt que faire du correctif, l'entreprise est amenée à prévoir et à prévenir toutes sortes d'incidents, toutes les défaillances possibles plutôt que de les corriger à posteriori, d'où un effet bénéfique sur la qualité qui doit être réalisée dès l'amont de la chaîne logistique. Dans une telle organisation, les hommes sont eux aussi mobilisés, ils font partie intégrante de la démarche et sont impliqués dans la spirale de progrès qui se met en place. D'un point de vue opérationnel, la démarche Lean Manufacturing repose sur des actions concrètes, impliquant les acteurs concernés. Pour initier des actions de progrès, il faut apprendre aux collaborateurs à « voir » les gaspillages et à utiliser les outils (5S, Value Stream Mapping ou cartographie des flux...etc) qui permettent de les éliminer (Lasnier, 2001)⁴ et les outils de résolution de problèmes (Ishikawa, Pareto, 5 pourquoi, etc.)

C'est une démarche progressive, fondée sur l'apprentissage et la capacité des collaborateurs à résoudre les problèmes ensemble et par eux-mêmes. En effet, la richesse d'une entreprise, ce sont ses employés et ce sont eux qui créent la valeur ajoutée. Les méthodes et les outils ne sont que des supports à la démarche qui serviront de base à l'amélioration des performances et à la pratique de l'amélioration continue. Le Lean Manufacturing s'applique à toute implantation supportant un flux physique ou flux d'information (production, maintenance, recherche et développement, services administratifs, logistique, etc.).

Dans ce chapitre, nous exposons dans la première section une revue de littérature sur le Lean Manufacturing. Dans une deuxième section nous présentons les outils et concepts du Lean Manufacturing. La troisième section est dédiée aux avantages et inconvénients du Lean Manufacturing.

³ Lasnier, G. (2007), « Le Lean-Manufacturing » (Système de production à haute performance) dans les industries travaillant en juste-à-temps avec flux régulés par Takt-time (rythme de la consommation du client), la Revue des Sciences de Gestion, 2007/1 n°223, p. 99-107

⁴ Lasnier, G. (2001), Gestion industrielle et performances, Paris : Editions Hermes Science, 2001.

Section 1. Revue de littérature

D'après l'ouvrage « système Lean, penser l'entreprise au plus juste », le Lean est défini comme « une discipline industrielle qui ne s'acquiert que par la pratique et la persistance. Il ne s'agit pas simplement de « techniques » mais d'une méthode globale de management qui permet de maintenir l'entreprise sous tension créative pour générer toujours plus de valeur en éliminant les gaspillages [...] c'est autant une attitude qu'un savoir-faire (Womack et Jones, 2009) »⁵.

La revue de littérature sur le Lean Manufacturing révèle l'existence de plusieurs écrits présentant des consensus rares et rassemblant des interprétations contradictoires. Cette revue de littérature n'est pas exhaustive mais suffisamment diversifiée pour donner une vision générale sur le Lean.

1.1 Genèse du Lean

Durant un séjour à Détroit, Eiji Toyoda, directeur d'une petite fabrique de voitures en faillite, remarqua que l'usine Ford produisait en trois quart d'heure l'équivalent de la production de son usine en une année (Bösenberg, 1994)⁶. Toyoda devait donc trouver une alternative pour contourner cette problématique, il nota alors que le système de production pouvait être amélioré. Avec son équipe composée de Taiichi Ohno (pour la production) et Shotaro Kamiya (pour le marketing), ils décident de développer l'entreprise mais en retenant que la production de masse pratiquée en Amérique du Nord ne fonctionnerait pas au Japon pour les raisons suivantes :

- Grande variété de la demande ;
- Marché limité au local (échanges internationaux inexistant) ;
- Economie d'après-guerre est sevrée (capitaux inexistant, interdictions d'investissements étrangers) ;
- Main-d'œuvre soucieuse des conditions de travail.

L'équipe commença à développer et à appliquer son propre système avec une logique poussée à l'extrême qui se traduit par la mise en place d'un consensus positif entre les partenaires

⁵ Womack, J., Jones, D. (2009), Système Lean penser l'entreprise au plus juste. Paris, Pearson.

⁶Bösenberg, D., METZEN, H. (1994), Le Lean Management : alléger structures et coûts pour muscler l'organisation, Paris : Editions d'Organisations.

responsables. Le travail en équipe est une des bases du « système de production Toyota ». Toutefois, c'est aux Etats-Unis qu'il a été réellement conçu, développé et testé dans l'environnement industriel par le professeur Kurt Lewin au Research Center for Groups Dynamics du MIT (Bösenberg, 1994)⁷ ; (Huntziger, 2002)⁸ ; (Dinero, 2005)⁹. Le mérite de Toyota et son équipe réside dans l'application et la transposition logique des principes et méthodes reconnus comme valides. Le Système de Production Toyota (TPS) mis au point par Ohno est né les années 50. Il est considéré comme le meilleur modèle de production au monde et le précurseur du Lean Manufacturing. Le succès au Japon de ce système provoque un intérêt de la part des industriels européens et américains.

Durant les années 70, des tentatives d'exportation des méthodes japonaises de production n'ont pas obtenu les résultats escomptés. Cependant, les occidentaux, par leur culture, sont moins disposés à introduire les principes de Toyota liés à la culture propre du Japon (Drew, 2004)¹⁰.

Jusqu'aux années 80, cette hypothèse a dominé mais au début des années 90, cet argument ne satisfait plus autant (Houy, 2008)¹¹. Une étude du Massachusetts Institute of Technology sur l'industrie automobile, publiée dans le livre "Le système qui va changer le monde" fit connaître le nouveau système de pensée et déclencha un grand intérêt pour ces nouvelles méthodes. Il devient populaire grâce au livre Lean Thinking (1996) de James P. Womack et Daniel T. Jones.

La démarche Lean a été appliquée en premier dans l'ensemble du secteur automobile mondial et chez ses sous-traitants (Kochan, 1998)¹²; (Baglin, 1999)¹³. Dès 1994, Valéo, équipementier automobile, devient l'un des pionniers de l'application du Lean (Ballet, 2005)¹⁴ et a joué de facto le rôle de véritable « université du Lean » pendant cette période. Cette entreprise a réellement marqué le paysage du Lean en France, en étant notamment l'un des lieux de

⁷ Bösenberg, D., Metzen, H. (1994), *Le Lean Management : alléger structures et coûts pour muscler l'organisation*, Paris : Editions d'Organisations.

⁸ Huntziger, J. (2002), "The Roots of Lean", disponible sur www.enst.fr (Consulté le 12 Février 2013)

⁹ Dinero, D.A. (2011), *TWI Case Studies*, New York: Productivity Press.

¹⁰ Drew J., McCallum B., Roggenhofer S. (2004), *Journey to Lean: Making Operational Change Stick*. New York : Palgrave MacMillan.

¹¹ Houy T. (2008), *Articulation entre pratiques managériales et systèmes d'information: construction d'un idéal type de modélisation*. Thèse de doctorat, Télécom ParisTech.

¹² Kochan A. (1998), *The Automotive industry looks for lean production*. *Assembly Automation*; 18(2):132-137.

¹³ Baglin G., Capraro M. (1999), *L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective*. Presses Universitaires de Lyon.

¹⁴ Ballé M. (2004), *Jidoka, le deuxième pilier du Lean*. *Projet Lean Entreprise*, working paper n°2.

formation d'experts Lean (Lyonnet, 2010)¹⁵. Les prémices du Lean sont apparues au sein des deux grandes entreprises que sont Renault et Citroën (Womack, 2005)¹⁶. Les pratiques du Lean se sont développées rapidement dans le secteur automobile grâce à l'alliance entre Renault et Nissan et au partenariat stratégique entre Toyota et PSA (Davidson, 2009)¹⁷. D'autres secteurs hors industrie automobile se sont engagés dans la démarche Lean tels que le secteur ferroviaire (Alstom), cosmétiques (Oréal), chimie (Rhodia), revêtements de sol (Tarkett) et métallurgie (Alcan). Aujourd'hui, l'industrie aérospatiale, l'électronique, l'informatique et la grande consommation se sont engagés dans la voie du Lean (Crute et al, 2003)¹⁸ ; (Abdulmalek et Rajgopal, 2007)¹⁹. Par ailleurs, le Lean s'est étendu aux services (administration, hôpitaux, transport aérien). Enfin, les principes Lean sont appliqués aussi bien dans les petites et moyennes entreprises (Bedry, 2009)²⁰ ; (Achanga et al, 2006)²¹ que dans les grandes entreprises (Womack, 2005)²². Grâce aux nombreux ouvrages et publications scientifiques, la promotion du Lean à travers le monde ne fait qu'augmenter l'engouement pour cette démarche. Depuis 2001, on constate la création de communautés de pratiques et d'Instituts Lean partout dans le monde : France, Mexique, Brésil, Espagne, Afrique, Inde, Australie, Pologne, Chine etc. comme par exemple Lean Enterprise Institute créé par Womack aux Etats-Unis et Lean entreprise Academy créée par Jones en Angleterre).

1.2 De l'ambiguïté du concept Lean

Dans son article « Triumph of the Lean production system », John Krafcik du MIT décrit le Lean comme un système de production «mince», «agile», «flexible» ou «ajustée» par opposition à la production de masse du modèle fordien (Krafcik, 1988)²³. James Womack et

¹⁵ Lyonnet, B. (2010), Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc, Thèse de Doctorat, Université de Savoie.

¹⁶ Womack J., Jones D. (2005), System Lean : Penser l'entreprise au plus juste. Paris : Village mondial, 2ème édition.

¹⁷ Davidson, P. (2009), Lean manufacturing helps companies survive: becoming more cost-efficient will have an impact after recession, too, special e-print edition, November 2009. <disponible usatoday.com> (consulté le 12 février 2013).

¹⁸ Crute V., Ward Y., Brown S., Graves A. (2003), Implementing Lean in aerospace-challenging the assumptions and understanding the challenges. *Technovation*; 23:917-928.

¹⁹ Abdulmalek F.A., Rajgopal J. (2007), Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of Production Economics*; 107(1):223-236.

²⁰ Bédry, P. (2009), Les basiques du Lean manufacturing, Paris : Eyrolles.

²¹ Achanga P., Shehab E., Roy R., Nelder G. (2006), Critical success factors for lean implementation within SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*; 17(4):460-471.

²² Op cit

²³ Krafcik J.F. (1988), Triumph of the lean production system. *Sloan Management Review*; 30 (1):41-52.

Dan Jones, chercheurs également au MIT le traduisent en « maigre » (Womack, 2005)²⁴ dont l'objectif est de réduire les coûts en produisant de façon plus optimisée, en diminuant les temps de cycle et les stocks intermédiaires et en améliorant la qualité.

Les nombreux auteurs qui ont écrit sur le Lean ne se sont pas mis d'accord à l'unanimité quant à la définition du concept, ce qui a rendu la compréhension du Lean évasive (Pettersen, 2009)²⁵ ; (Shah et al. 2007)²⁶.

L'ambiguïté du concept a suscité des difficultés : dans la communication des principes fondamentaux du Lean (Pettersen, 2009)²⁷, dans la recherche sur le sujet (Godfrey et al, 2007)²⁸ ; (Parker, 2003)²⁹ et dans l'application des principes du Lean au quotidien (Parker, 2003)³⁰ ; (Karlsson & Åhlström, 1996)³¹.

Après avoir fait ses preuves dans le milieu de l'automobile, le Lean inspiré du Système de Production Toyota (TPS) devient un standard d'organisation des entreprises industrielles et de service. C'est un système de production d'excellence (Womack et al. 1994)³², un système intégré reposant sur le système opérationnel, le système de management et la culture (Drew et al. 2004). Le Lean se traduit par la gestion optimale des flux, une meilleure utilisation des ressources et le respect des hommes. Il se traduit comme un système de management dans lequel les employés peuvent développer pleinement leurs capacités par une participation active à l'organisation et l'amélioration des postes de travail (Sugimori et al. 1977)³³.

La définition du TPS et de ses principes est plus explicite dans les écrits des japonais (Monden, 1983)³⁴ ; (Ohno, 1988)³⁵. En effet, ces derniers le décrivent avec précision dans son ensemble alors que dans les publications récentes anglaises, une distinction est faite entre le

²⁴ Op cit.

²⁵ Pettersen, J., (2009), "Defining lean production: some conceptual and practical issues", *The TQM Journal*, Vol. 21, N°2, pp.127 - 142

²⁶ Shah, R., Ward, P.T. (2005), *Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance*, *Journal of Operations Management*, 21, 129-149.

²⁷ Op cit.

²⁸ Godfrey P.C., Hatch N.W. (2007), "Researching Corporate Social Responsibility: an agenda for the 21st Century", *Journal of Business Ethics*, (70), 87-98.

²⁹ Parker, S. (2003), *Longitudinal Effects of Lean Production on Employee Outcomes and the Mediating Role of Work Characteristics*, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 88, No. 4, 620-634

³⁰ Op cit

³¹ Karlsson, C., Ahlstrom, P. (1996), "Assessing changes towards lean production". *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.16, N°2, 24-41.

³² Womack, J., & Jones, D. (1994), *From Lean production to the Lean enterprise*, *Harvard Business Review*, Mach-April.

³³ 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*; 15(6):553-564.

³⁴ Monden, Y. (1983), *Toyota Production System : Practical approach to production management*, *Industrial Engineering and Management Press*, Norcross, GA.

³⁵ Ohno, T. (1988), *Toyota Production System : Beyond Large Scale Production*, *Productivity Press*

système et ses principes où les auteurs font une description des principes plutôt que le système dans sa totalité (Sugimori et al. 1977)³⁶ ; (Monden, 1981)³⁷. Ohno a identifié sept principes pour décrire son système de production qui repose sur deux piliers : le juste-à-temps et l'autonotation (Ohno, 1988)³⁸. Quant à Womack et Jones ainsi que Cusumano et Fujimoto, ils se sont basés sur cinq principes pour décrire le système Lean : la valeur, la chaîne de valeur, le flux, le flux tiré, et la perfection (Womack et al. 2005)³⁹ ; (Fujimoto, 2000)⁴⁰ ; (Cusumano, 1998)⁴¹.

Les deux auteurs, James-Moore et Gibbon se sont appuyés sur les principes de flexibilité, d'élimination des gaspillages, de processus de contrôle, d'optimisation et d'utilisation des hommes (James-Moore et Gibbon, 1997)⁴², alors qu'Åhlström se base sur l'élimination des gaspillages, la meilleure qualité, les systèmes d'informations verticales, le principe de multifonctions des équipes et la notion de « team leader » (Åhlström, 1998)⁴³. Par ailleurs, Drew et ses collaborateurs, consultants au sein de Mc Kinsey et Company, ont défini le Lean à partir de huit principes tels que notamment la détection et la résolution de problèmes dès leurs apparitions et la standardisation des activités (Drew et al, 2004)⁴⁴. Shah et Ward, quant à eux, dans leurs études visant à évaluer l'impact du Lean sur la performance définissent la démarche Lean selon quatre principes tels que le management des ressources humaines, le management de la maintenance, le juste-à-temps et le management de la qualité totale (Shah et Ward, 2007)⁴⁵ alors que Bruun et Mefford ont identifié six principes à la base de l'approche Lean dont la réduction des stocks et l'amélioration continue (Bruun et Mefford, 2004)⁴⁶. Liker, chercheur à l'université du Michigan, suggère de mettre en œuvre la démarche Lean

³⁶ 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*; 15(6):553-564.

³⁷ Monden Y. (1981), what makes the Toyota production system really tick? *Industrial Engineering*; 13(1):13-16.

³⁸ Ohno, T. (1988), *Toyota Production System : Beyond Large Scale Production*, Productivity Press Ohno, 1988

³⁹ Womack J., Jones D. (2005), *System Lean : Penser l'entreprise au plus juste*. Village mondial, 2ème édition, Paris.

⁴⁰ Fujimoto, T. (2000), Evolution of manufacturing systems and an ex post dynamic capabilities: a case of Toyota's final assembly operations. In G. Dosi, R. Nelson, S. Winter (Eds.), *Nature and dynamics of organizational capabilities*, New York: Oxford University Press, 244-250.

⁴¹ Cusumano M. A., Nobeoka K. (1998), *Thinking Beyond Lean*, The Free Press, New York.

⁴² James-Moore, S.M., Gibbons, A. (1997), "Is lean manufacture relevant? An investigative methodology", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, N°9, 899-911.

⁴³ Åhlström P. (1998), Sequences in the Implementation of Lean Production. *European Management Journal*; 16(3):327-334

⁴⁴ Drew, J., McCallum, B. and Roggenhofer, S. (2004), *Journey to Lean: Making Operational Change Stick*, New York: Palgrave MacMillan.

⁴⁵ Shah, R., Ward, P.T. (2005), Defining and developing measures of Lean production, *Journal of Operations Management*, 25, N°4, 785-805.

⁴⁶ Bruun P., Mefford R.N. (2004), Lean production and the Internet. *International Journal of Production Economics*; 89(3):247-260.

selon quatorze principes (Liker, 2004)⁴⁷. Ces principes sont reformulés en règles à suivre (Houy, 2008)⁴⁸ pour l'entreprise selon trois niveaux d'analyse. Le premier niveau d'analyse concerne la valeur produite par une entreprise. Cette valeur doit être définie du point de vue du client et couler sans interruption le long de la chaîne de valeur pour faire apparaître immédiatement les problèmes. Le deuxième niveau d'analyse porte sur le schéma productif. L'entreprise doit tirer sa production en fonction de la demande et s'appuyer sur des processus de production standardisés. La standardisation des tâches productives est un pré-requis à l'Amélioration Continue de l'ensemble des processus de l'entreprise par suppression des opérations non créatrices de valeur. Enfin, le troisième niveau d'analyse a trait à l'attitude des managers. Ils doivent aider les opérateurs à trouver rapidement des solutions lorsqu'un problème survient. Leur rôle est d'inciter chaque opérateur à identifier les problèmes, à y réfléchir et à proposer des contre-mesures pour améliorer le système productif. Par conséquent, le management doit se faire au plus près des opérateurs car seule l'expérience directe des situations de crise permet un diagnostic efficace.

Le TPS n'est pas juste un système de production mais un système de gestion dont la base est l'élimination totale de tous les gaspillages (Pettersen, 2009)⁴⁹. C'est un ensemble d'outils et de pratiques (Karlsson et al. 1996)⁵⁰ ; (James-More et al. 1997)⁵¹ ; (Monden 1983)⁵² ; (Ohno 1988)⁵³ ; (Shah et al. 2005)⁵⁴ ; (Womack et al. 2009)⁵⁵. On décrit également le TPS comme □une nouvelle organisation accompagnée d'une nouvelle philosophie organisationnelle et de nouvelles techniques qui ont pour but de réduire les gaspillages, tout en améliorant en continu la qualité (Womack 2009)⁵⁶ ou encore comme □un système intégré socio-technologique (Cua, McKone et Schroeder, 2001)⁵⁷ ; (Paez et al. 2004)⁵⁸.

47 Liker, J. K. (2004), *Toyota way: 14 Management Principles from the World greatest Manufacturers*, New York: McGraw-Hill.

48 Houy T. (2008), *Articulation entre pratiques managériales et systèmes d'information: construction d'un idéal type de modélisation*. Thèse de doctorat, Télécom ParisTech.

49 Pettersen, J. (2009), "Defining lean production: some conceptual and practical issues", *The TQM Journal*, Vol. 21, N°2, pp.127 - 142

50 Karlsson, C., Ahlstrom, P. (1996), "Assessing changes towards lean production". *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.16, N°2, 24-41

51 James-Moore, S.M., Gibbons, A. (1997), "Is lean manufacture relevant? An investigative methodology", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, N°9, 899-911.

52 Monden, Y. (2011), *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time*, New York: CRC Press, 4th Edition

53 Ohno T. (1988), *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Proland: Productivity Press.

54 Shah, R., Ward, P.T. (2005), *Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance*, *Journal of Operations Management*, 21, 129-149.

55 Womack, J., Jones, D. (2009), *Système Lean penser l'entreprise au plus juste*. Paris, Pearson.

56 Op.cit.

57 Cua, K.O., McKone, K.E., Schroeder R.G. (2001), "Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance", *Journal of Operations Management* 19, pp 675-694.

L'adoption du Lean (Sawhney et al. 2005)⁵⁹ ; (Liker, 2004)⁶⁰ discerne l'importance du facteur humain. Cependant peu de recherches se sont intéressées à l'impact du management des ressources humaines (Parks, 2003)⁶¹ ; (Biazzo et al. 2000)⁶². En effet, elles avantagent le lien entre les pratiques Lean et la performance, négligeant la question des leviers et des freins à leur adoption. Toutefois pour parvenir à une adoption réussie du Lean, il faut que la mise en œuvre des pratiques issues du « système technique » (Juste à temps, Management de la qualité totale, Maintenance productive totale) doive être conjointe à celles issues du « système social » (Cua et al. 2001)⁶³.

Section 2 Concepts et outils du Lean

Le Lean Manufacturing est une démarche basée sur deux piliers principaux : les activités créatrices de valeur et l'élimination des gaspillages. Il distingue donc les activités à valeur ajoutée des activités sans valeur ajoutée et exploite des outils pour réaliser son objectif d'élimination des gaspillages. Il a aussi pour objectif de promouvoir l'amélioration continue, la maîtrise des processus et l'optimisation à la fois de la qualité et des coûts de production. Cette démarche d'organisation se déploie maintenant dans l'ensemble des domaines de l'entreprise mais également dans un grand nombre de secteurs d'activités tels que les activités tertiaires et l'administration. Elle se focalise sur la mise en place de concepts associés à des outils de créativité et de résolution de problèmes classiques. Les outils s'appliquent à tous les environnements et facilitent les actions de transformation de l'entreprise. On les préconise en les appliquant suivant le contexte de l'entreprise pour analyser ses dysfonctionnements et/ou la mise en place de mesures correctives.

Le Lean est applicable dans chaque entreprise et chaque processus. Ce n'est pas une démarche tactique ou un programme de réduction des coûts mais un mode de pensée intégrant l'ensemble des composantes d'une organisation.

⁵⁸ Paez, O. et al. (2004), "The Lean Manufacturing Enterprise: An Emerging Sociotechnological System Integration", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, Vol. 14, N°3, 285-306.

⁵⁹ Sawhney, R., Chason, S. (2005), "Human behavior based exploratory model for successful implementation of Lean enterprise in industry", *Performance Improvement Quarterly*, Vol.18, N°2, 76-96.

⁶⁰ Liker, J.K. (2004), *Toyota way: 14 Management Principles from the World's greatest Manufacturer*, McGraw-Hill.

⁶¹ Parks, C.M. (2003), "The bare necessities of Lean", *Industrial Engineer*, Vol. 35, N°8, 39-42.

⁶² Biazzo, S., Pannizzolo, R., "The assessment of work organization in Lean production : The relevance of the worker's perspective", *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 11, N°1, 6-15.

⁶³ Cua, K.O., McKone, K.E., Schroeder R.G. (2001), "Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance", *Journal of Operations Management* 19, pp 675-694.

2.1 Les concepts

Le Lean Manufacturing se réalise par l'application de deux concepts essentiels. Il s'agit du Juste à Temps (Just in Time : JIT) et le Jidoka.

- Le Juste à temps, concept élaboré vers 1937 par Taiichi Ohno alors qu'il était au service de Toyota Textile. Par la suite, Kiichiro Toyota, président de Toyota Motor Company y a donné toute son ampleur après la Seconde Guerre mondiale. C'était pour lui une des clés de succès pour prendre une part importante dans l'industrie automobile, industrie occupée majoritairement par les Américains (Ménard, 2005)⁶⁴.

Le système « Juste à Temps » appelé en anglais « Just In Time », est une stratégie de production dans laquelle les produits ne sont fabriqués que lorsqu'ils sont demandés par les clients et dont l'objectif est de réduire les stocks, augmenter la flexibilité et maximiser le degré de satisfaction des clients (Melek Eker et Fikri Pala, 2008)⁶⁵. Le Juste à Temps consiste donc à fournir au client la quantité de produits dans le standard de qualité et de coûts fixés au moment où il le souhaite. C'est un mode de gestion intégré d'opérations qui vise la synchronisation des activités de la chaîne logistique à travers toute l'entreprise de manière à réunir toutes les conditions d'un "stock-zéro".

- Deuxième pilier du Lean, le Jidoka est la plus ancienne partie du TPS qui consiste à garantir la qualité à chaque étape du processus de production et de permettre la séparation de la machine et de l'Homme (autonomation). La machine est dite séparée de l'Homme quand elle peut fonctionner de manière complètement autonome sans la présence de l'Homme. Sakichi Toyoda invente une machine à tisser qui s'arrête chaque fois qu'elle détecte une corde coupée, prévenant ainsi la fabrication de produit défectueux. Plus tard, en 1924, il crée une machine automatique qui ne nécessite pas la présence permanente d'un opérateur pour produire. Pour la première fois l'opérateur, dont l'activité est ainsi séparée de la machine.

Le Jidoka consiste à équiper les machines automatiques de systèmes d'auto-arrêts et/ou de systèmes de prévention de productions défectueuses (poka yoké) et de permettre aux

⁶⁴ Ménard, JP., « Concept : Le Juste-à-Temps (JAT) », revue Le Journal Industriel du Québec, N° Août, 2005.

⁶⁵ Melek E. et Fikri P., "The effect of competition, Just In Time production and Total Quality Management on the use of multiple performance measures : An empirical study", Journal of Economic and Social Research, 10 (2008), pp. 35-72

équipes de production de donner l'alerte au moyen d'un tableau (Andon) qui mentionne l'état de la production. Ce concept évoluera ensuite vers celui d'auto-activation dont le principal objectif est d'éviter la réalisation non contrôlée de produits défectueux dans le cas d'une production de masse et de rendre possible, dans le même temps, une affectation d'un même opérateur à plusieurs machines (Rosenthal, 2002)⁶⁶. Le principal intérêt est que dans cette situation, l'opérateur est capable de s'occuper de plusieurs machines à la fois.

Un troisième concept, pierre angulaire du système, est le Kaizen issu de deux mots japonais (KAI=changer) et (ZEN=bon, bien) traduit en français par « amélioration continue » repose sur de petites améliorations faites au quotidien de façon continue. C'est une méthode d'intervention interne de l'entreprise basée sur la participation des opérationnels et ayant pour résultat une modification du travail (Maurer, 2006)⁶⁷. Ce concept introduit par Imai en 1986, retient que l'amélioration continue nécessite l'implication de tous les acteurs afin de déployer des processus d'améliorations concrètes, simples et peu coûteuses, réalisées dans un laps de temps court (Imai, 1997)⁶⁸. La dynamique Kaizen consiste à réaliser continuellement des améliorations initiées par des utilisateurs dans le cadre de la lutte contre les mudas (les non-valeurs ajoutées). Contrairement à l'innovation, Kaizen est une démarche graduelle n'entraînant pas de changements brusques et les coûts sont réduits. En effet, il n'y a pas beaucoup d'investissements, les coûts de fonctionnement sont connus donc identiques aux coûts habituels et enfin les amortissements ne sont pas affectés.

2.2 Les outils

Les outils du Lean Manufacturing sont impliqués dans la dynamique du changement et dans sa conduite. Ces outils n'en demeurent pas moins des outils efficaces de conduite du changement durable avec des évolutions obtenues par paliers pouvant parfois donner lieu à des remises en cause profondes de l'organisation existante. Ils ont été conçus pour contribuer tous à l'amélioration continue. Ils ne constituent pas un modèle statique et universel. Ils forment plutôt un cadre général d'analyse qui permet d'appréhender le système de gestion de

⁶⁶ Rosenthal, M., « The essence of Jidoka » SME Lean Directions, 2002, www.TheLeanthinker.com

⁶⁷ Maurer, R. (2006), Un petit pas peut changer votre vie : la voie du kaizen. Anne Carrière, 2006.

⁶⁸ Imai M. (1997), Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management. New York : McGraw-Hill.

l'entreprise dans un contexte de plus en plus concurrentiel où la performance ne se traduit plus seulement en termes de rendement financier.

Dans un souci méthodologique, nous avons classé les outils les plus utilisés du Lean Manufacturing selon trois catégories mais cette classification n'est pas dogmatique. La première catégorie rassemble les outils se rapportant à l'analyse et la visualisation des processus. Les outils d'optimisation des flux et processus sont regroupés dans une deuxième catégorie. Dans la troisième catégorie, nous avons rattaché les outils se rapportant à la résolution de problèmes dont certains ne sont pas issus du Lean Manufacturing.

2.2.1. Outils d'analyse et visualisation des processus

- L'outil 5S : C'est le premier outil à mettre en œuvre dans une démarche de type Lean Manufacturing. L'outil 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu et Shitsuke) permet d'éliminer ce qui est inutile, définir une place pour chaque chose, nettoyer, définir les gammes et procédures nécessaires enfin auditer et mesurer l'amélioration. Il permet un meilleur contrôle de l'environnement sur le terrain (Imai, 1997)⁶⁹. Il constitue également un moyen de mettre en place un management participatif en responsabilisant les opérateurs sur l'organisation de l'entreprise (Trey, 2003)⁷⁰. Cet outil de base du Lean a pour principal objectif de changer les mentalités et mettre en route une politique d'amélioration continue. L'outil 5S est un indicateur de ce qui nous sépare d'une usine de classe mondiale (. En effet, une usine où les machines et les postes de travail sont sales et où les outils traînent sur les tables vivra à coup sûr des problèmes des ressources humaines (manque de participation des ouvriers) et en plus produira des tas de rejets (Bichai, 2006)⁷¹.
- La Value Stream Mapping (VSM) : est également connu sous le nom de Material and Information Flow Mapping ou Material and Information Flow Analysis : MIFA, ou analyse de la chaîne de la valeur. La VSM est un outil pour enregistrer un état actuel (Mapping) et concevoir un état futur (Design) des flux de matière et d'information au niveau global. Cette méthode d'analyse du Lean Manufacturing permet de définir les

⁶⁹ Imai M. (1997), *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*. New York : McGraw-Hill

⁷⁰ Trey, P. (2003), *Le 5S, socle de l'efficacité industrielle*. AFNOR.

⁷¹ Bichai, J., *Agir ou périr : survivre dans la jungle de la mondialisation*, Presses Internationales Polytechnique, 2006.

principales réserves de productivité d'une unité de production en suivant le flux complet de la production d'une pièce.

Il s'agit de visualiser le flux de création de la valeur le long d'un processus, de l'identifier c'est-à-dire collecter les informations relatives aux diverses étapes (Singh and Sharma, 2009)⁷². En effet, un flux parcourt des tâches successives d'un point de départ jusqu'à son point d'arrivée. Le concept Toyota a identifié trois types de flux traités par la VSM : Flux physique des matières, Flux d'information, Flux des personnes / processus.

- L'Andon : c'est un outil industriel et visuel qui permet de révéler la présence d'un problème sur la chaîne de production. C'est un système d'alarme qui permet aux opérateurs de signaler qu'ils ont un problème lors du montage d'une pièce. Lorsqu'ils tirent sur un fil au-dessus de leur tête ou appuient sur un bouton sur leur poste de travail, un panneau d'affichage lumineux centralisé signale leur station de travail et un responsable s'empresse de venir voir ce qui s'y passe. Il permet au superviseur d'identifier tout de suite à quelle station se trouve le problème et d'accourir avant que la ligne n'atteigne le prochain point fixe où elle s'arrêtera si le superviseur n'a pas trouvé de contre mesure et annulé l'alerte (Suzaki, 1993)⁷³. L'Andon est avant tout un système d'information sur les non-conformités. On utilise l'Andon également pour signaler au service des approvisionnements qu'il faut accélérer un approvisionnement.
- Total Productive Maintenance (TPM). C'est un outil qui permet de maîtriser efficacement le rendement des outils de production et leur fiabilité (Feld, 2000)⁷⁴. Son déploiement s'inscrit à travers cinq démarches. Les deux premières sont curatives et les trois suivantes sont préventives. Sa structure s'appuie sur l'outil 5S. Il implique la participation des équipes de tous les services confondus sur le terrain dans le but d'accroître l'efficacité et l'efficacité globale des équipements utilisés dans la production.

⁷² Singh, B., Sharma, S.K. (2009), 'Value stream mapping as a versatile tool for lean implementation: an Indian case study of a manufacturing firm', *Measuring Business Excellence*, Vol. 13, N° 3, pp.58 – 68

⁷³ Suzaki, K. (1993), Réinventer l'unité de travail, Paris : Dunod.

⁷⁴ Feld, W.(2000), *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them*, London: St Lucie Press

- Visualisation ou Affichage opérationnel : C'est un élément essentiel de toute démarche Lean dont l'objectif est d'informer en temps réel et de permettre une réaction immédiate aux problèmes. Il repose sur l'utilisation d'indications visuelles pour garantir le bon déroulement des activités. L'affichage opérationnel du Lean Manufacturing doit se mettre en place à tous les niveaux de l'entreprise, et prendre en compte les objectifs définis et les problématiques rencontrées à chaque niveau. L'action de regarder le processus, une pièce, une pile de stock, des informations ou un opérateur en train d'exécuter une tâche permet d'identifier immédiatement le standard utilisé et l'existence possible d'un écart (Liker, 2004)⁷⁵. L'outil 5S, le Kanban et l'andon participent au management visuel. Le premier peut faire partie du processus de contrôle visuel (Hirano, 1995)⁷⁶. Le deuxième permet d'identifier les quantités à produire pour gérer au mieux les stocks et la production. Il repose sur l'utilisation d'étiquettes ou bacs. Le troisième outil est un signal visuel ou sonore ayant pour but d'avertir le superviseur en cas de dysfonctionnement sur la ligne de production. Par ailleurs, les panneaux d'affichage sur lesquels sont visualisés un ensemble d'indicateurs (indicateurs de performance, objectifs de production, suggestions d'amélioration ou rapport A3) sont autant d'exemples de moyens de communication visuelle. Il est important de garder à l'esprit que le contrôle visuel ne se limite pas à l'identification des écarts par rapport aux objectifs mais fait partie intégrante du processus de travail (Lyonnet, 2010)⁷⁷.

2.2.2 Outils d'optimisation des flux et processus

- Le SMED (Single Minute Exchange Die) : Cet outil du Lean Manufacturing, d'abord utilisé pour réduire les temps de changement d'outillage, peut être employé pour flexibiliser tout processus productif ou administratif (Colin, 2003)⁷⁸. L'objectif est l'élimination progressive des stocks et l'amélioration de la productivité grâce à la mise en place d'une organisation réactive et flexible.

⁷⁵ Liker, J K. (2004), Toyota way: 14 Management Principles from the World' greatest Manufacturers, McGraw-Hill.

⁷⁶ Hirano H., (1995), 5 pillars of the visual workplace: the sourcebook for 5S implementation. Portland : Productivity Press.

⁷⁷ Lyonnet, B. (2010), Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc, Thèse de Doctorat, Université de Savoie.

⁷⁸ Colin, R. (2003), Le SMED, Paris: AFNOR

- Le Hoshin de flux : Terme japonais qui signifie « Ho » = « Direction » et « Shin » = « Aiguilles ». Son déploiement permet de mettre les aiguilles dans une même direction. Il s'agit pour l'entreprise de diriger l'ensemble des actions et mobiliser l'ensemble du personnel dans un même sens, pour accroître sa productivité, sa qualité et donc sa compétitivité (Shiba, 1995)⁷⁹ ; (Siebenborn, 2005)⁸⁰. Le Hoshin est un mode de management qui implique l'ensemble du personnel tout en préservant l'autonomie directionnelle et décisionnaire du manager. Il permet de comprendre les enjeux d'une entreprise, d'un service ou d'un processus, de faire apparaître les « non dits » et les capitaliser et enfin de réunir l'ensemble du personnel autour d'un projet commun.
- Les Poka-Yoke: Terme japonais largement répandu par Shigeo Shingo, signifie « éviter (yokery) les erreurs (poka) » (Shingo, 1985)⁸¹ ; (Nikkan, 1989)⁸². Ce sont des systèmes simples permettant d'éviter les erreurs involontaires des opérateurs. Les Poka-Yoke sont aussi appelés "détrompeurs", ou "systèmes anti-erreur" et sont couramment utilisés dans le Lean Manufacturing. Le but de cet outil est de permettre un contrôle à 100% peu coûteux et de réduire au minimum les délais entre la détection des défauts et l'application des actions correctives. En effet, plutôt que d'ajouter une étape supplémentaire de contrôle à faire par le service Qualité, l'inspection est intégrée au processus de production (Tsou et al, 2005)⁸³. L'opérateur est ainsi probablement le meilleur inspecteur, à condition qu'on lui fournisse les moyens nécessaires. L'approche des Poka-yoke accepte que l'erreur soit humaine et qu'il soit nécessaire d'inclure des dispositifs empêchant qu'elle n'engendre des défauts.
- Le Kanban : C'est un système d'ordonnancement de la production à base de cartes (ou via un système visuel simple) permettant de tirer les flux (Sekine, 1983)⁸⁴. Le Kanban est fréquemment utilisé dans le Lean Manufacturing pour le management des flux tirés. Il permet d'approvisionner l'atelier aval (client) par un appel régulé vers l'atelier

⁷⁹ Shiba S. (1995), *Le Management par Percée, méthode Hoshin.*, Paris : INSEP Editions.

⁸⁰ Siebenborn T. (2005), *Une approche de formalisation du processus de changement dans l'entreprise.* Thèse de doctorat, Université de Savoie.

⁸¹ Shingo S. (1985), *A revolution in manufacturing: the SMED system.* Portland: Productivity Press.

⁸² Nikkan, K.S. (1989), *Poka-Yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects,* Portland: Productivity Press.

⁸³ Tsou, J.-C.; Chen, J.-M., (2005), *Dynamic model for a defective production system with Poka-Yoke,* Journal of the Operational Research Society, Vol. 56.2005, 7, p. 799-803.

⁸⁴ Sekine, K. (1983), *Kanban: Gestion de production à stock zero.* Paris : Editions Hommes et Techniques.

amont (fournisseur) par une circulation d'étiquettes (Shingo, 1985)⁸⁵. Au delà de son rôle premier de vecteur d'information, le Kanban permet d'éviter les surproductions et/ou transports inutiles et contribue à améliorer la traçabilité des produits.

2.2.3 Outils de résolution de problèmes

- Rapport A3 : Présenté sur une feuille de format A3 (297 x 420 mm) cet outil conçu par Toyota Motors Corporation permet de guider l'utilisateur dans sa démarche de résolution de problèmes. C'est un processus de collecte et d'analyse des informations précédant la réalisation d'un plan d'actions d'amélioration (Liker, 2004)⁸⁶ permettant de faire apparaître tous les éléments qui peuvent entraîner des difficultés et des retards dans le flux de fabrication, d'inclure toutes les personnes impliquées dans la fabrication du produit et d'identifier les premiers dysfonctionnements pour faciliter l'élaboration d'un plan d'actions d'amélioration. C'est un outil puissant au service du Management.
- Les 5 pourquoi : Cet outil préconisé par Ohno pour la résolution de problèmes. consiste à identifier l'origine d'un problème en amenant les opérateurs à s'interroger successivement sur le dit problème. Cet outil repose sur un questionnement destiné à remonter aux causes initiales du problème en posant à plusieurs reprises la question "pourquoi". La plupart des problèmes sont résolus au bout des cinq premières questions et ainsi les causes du problème sont identifiées pour leur porter remède (Liker, 2004)⁸⁷.
- Le Qui ? Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Pourquoi ? : C'est un outil qui cherche à rendre factuelle et exhaustive la description d'un problème. Il est simple et compréhensible de tous et permet sur toutes les dimensions du problème d'analyser une activité, de décrire une situation en adoptant une attitude interrogative systématique en posant les questions : Qui ? Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Chaque réponse à chacune de ces questions peut être soumise à l'interrogation supplémentaire Pourquoi? Ces questions élémentaires sont très commodes pour mettre de l'ordre dans

⁸⁵ Shingo S. (1985), A revolution in manufacturing: the SMED system. Portland: Productivity Press.

⁸⁶ Liker, J.K. (2004), The Toyota Way: 14 Management Principles from the World' greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill.

⁸⁷ Op cit.

les idées. Elles sont utilisées à différents moments dans la démarche de résolution de problème. Par exemple, pour poser un problème, pour rassembler des informations et les mettre en forme, pour chercher des idées de causes possibles, de solutions possibles, pour préparer un plan d'action.

- Le Diagramme d'Ishikawa : Le diagramme des 5M reste un des outils qualité les plus connus et les plus utilisés. Appelé également diagramme causes – effets (Ishikawa, 2007)⁸⁸ ou diagramme en arêtes de poisson, cet outil graphique sert à comprendre les causes d'un défaut de qualité et à analyser le rapport existant entre un problème et toutes les causes possibles. Les causes pouvant être à l'origine d'un problème sont classées selon cinq familles : Main d'œuvre, Milieu, Méthode, Matières premières, Moyens. Chaque famille de cause reçoit d'autres causes selon le niveau d'importance ou de détail. C'est un excellent outil de communication pour expliquer un phénomène.
- La Roue de Deming : Cette méthode présente les 4 phases à enchaîner successivement afin de s'inscrire assurément dans une logique d'amélioration continue. L'idée étant de répéter les 4 phases : Plan, Do, Check, Act tant que le niveau attendu n'est pas atteint (Fernandez, 2012)⁸⁹. Le PDCA a été inventé par un statisticien américain Walter A. Shewhart. Dans son livre « Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control », il précise que le processus de contrôle statistique est identique au processus de connaissance scientifiques et repose sur trois étapes : concevoir une hypothèse, mener une expérience, tester l'hypothèse pour atteindre une stabilisation. Ces trois étapes constituent un processus dynamique dans l'acquisition des connaissances scientifiques. Pour Shewhart, ces trois étapes servent aussi de base dans les processus d'amélioration continue des industries. En 1950, William Edwards Deming, également statisticien américain, a popularisé le principe de Shewhart, en présentant le cycle de Shewhart, désigné plus tard sous le nom de roue de Deming, à l'organisation patronale japonaise. La roue de Deming appelée aussi PDCA est une théorie organisationnelle utilisée dans de nombreux domaines : sciences, management, qualité etc. C'est un cycle vertueux composé de quatre étapes (4)

⁸⁸ Ishikawa, K.(2007), La gestion de la qualité : Outils et applications pratiques, Paris : Dunod.

⁸⁹ Fernandez, A. (2012), Les Nouveaux tableaux de bord des managers, Paris : Eyrolles.

- «**Plan**» (Planifier) : Dans cette étape, il s'agit de définir les objectifs à atteindre et de planifier la mise en œuvre d'actions. Préparer ce qui va être réalisé en identifiant les problèmes, en définissant les causes et en établissant un planning ;
- «**Do**» (Mettre en place) : Dans cette étape, il s'agit de la mise en œuvre des actions correctives c'est-à-dire réaliser les actions planifiées en respectant les dispositions définies dans la première étape ;
- «**Check**» (Contrôler) : Cette phase consiste à étudier les résultats en utilisant les indicateurs de performance. Et de vérifier l'atteinte des objectifs fixés lors de la première étape « Plan » ;
- «**Act**» (Agir) : Cette dernière étape consiste à standardiser ce qui a été mis en place et en fonction des résultats de la phase précédente prendre des mesures préventives.

La mise en place de concepts associés aux différents outils du Lean répondant à l'objectif de l'amélioration continue, sont regroupés en six concepts Lean communs par différents auteurs (Lyonnet, 2010)⁹⁰. Il s'agit de l'élimination des gaspillages (1), le juste à temps (2), la qualité (3), l'amélioration continue (4), le management visuel (5) et le management des hommes (6) (Tableau 1).

⁹⁰ Lyonnet, B. (2010), Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc, Thèse de Doctorat, Université de Savoie.

Concepts	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Auteurs						
Åhlström (1998)	*	*		*		
Baglin et Capraro (1999)		*		*		*
Biazzo et al. (2000)						*
Bicheno (1989)	*	*	*	*		*
Bruun et Mefford (2004)		*		*		
Chan et al. (1990)		*	*	*		*
Cua, McKone et Schroeder (2001)	*					*
Cusumano (1985)	*	*	*	*		
Drew et al. (2004)	*	*		*		*
Finch et Cox (1986)		*	*			*
Flynn et al. (1999)	*	*	*	*		
Fujimoto (1999)	*	*	*	*		
Fujio Cho (2006)	*	*		*	*	*
Hay (1988)		*	*	*		*
James-Moore et Gibbon (1997)	*	*		*		
Karlsson et al. (1996)	*	*				
Koufteros et al. (1998)		*	*	*		*
Lee et Ebrahimpour (1984)		*		*		*
Liker (2004)	*	*	*	*	*	*
Monden (1981)		*				*
Ohno (1988)	*	*		*	*	*
Parks, (2003)						*
Pegels (1984)		*				*
Piper et McLachlin (1990)		*		*		*
Richey (1996)	*	*	*	*		*
Sakakibara et al. (1997)	*	*	*	*		*
Sawhney et al. (2005)						*
Shah et Ward (2003)		*		*		*
Sugimori et al. (1977)		*				*
Suzaki (1985)		*				
Voss et Robinson (1987)		*		*		*
Wantuck (1983)		*	*	*		*
White (1993)		*	*	*		*
White et al. (1999)	*	*	*	*		*
Womack et Jones (2005)	*	*		*		*

Tableau 1 : Concepts Lean

L'ensemble de ces concepts associés aux outils sont étroitement liés et convergent tous vers le même objectif à savoir l'élimination des gaspillages et l'amélioration continue à tous les niveaux.

Section 3. Forces et faiblesses

L'une des forces du Lean Manufacturing réside dans l'itération de sa démarche. C'est une approche systémique d'amélioration permettant de tendre vers l'excellence opérationnelle. Chaque fois que l'on progresse d'un pas, on sait que l'on peut progresser encore et améliorer la situation.

3.1 Forces de la démarche du Lean Manufacturing

Le Lean Manufacturing est lié au développement durable puisque son objectif est de réduire les gaspillages. Le Lean implique la réduction des stocks, l'augmentation de la productivité et la réduction des coûts de fabrication (Baglin et Capraro, 1999)⁹¹ ; (Arbos, 2002)⁹²; (Kilpatrick, 2003)⁹³; (Shah et Ward, 2003)⁹⁴ ; (Melton, 2005)⁹⁵; (Dickson et al, 2009)⁹⁶ ; (Demeter et Matyusz, 2010)⁹⁷. L'étude menée dans 40 entreprises a mis en évidence une augmentation moyenne de la productivité de 50% et une réduction moyenne des stocks de 80% (Kilpatrick, 2003)⁹⁸. D'autres bénéfices sont apportés par le Lean tels qu'une réduction du temps de cycle (Kilpatrick, 2003)⁹⁹; (Shah et Ward, 2003)¹⁰⁰; (Melton, 2005)¹⁰¹; (Demeter

⁹¹ Baglin G., Capraro M. (1999), L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective. Lyon : Presses Universitaires.

⁹² Arbos C.L. (2002), Design of a rapid response and high efficiency service by lean production principles: Methodology and evaluation of variability of performance. *International Journal of Production Economics*; 80(2):169-183.

⁹³ Kilpatrick J. (2003), Lean principles. Utah: Manufacturing Extension Partnership.

⁹⁴ Shah R., Ward P.T. (2003) Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*; 21(2):129-149.

⁹⁵ Melton T. (2005), The benefits of Lean manufacturing, What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design*; 83(A6):662-673.

⁹⁶ Dickson E.W. et al. (2009), Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department. *The Journal of Emergency Medicine*; 37(2):177-82.

⁹⁷ Demeter K., Matyusz Z. (2010), The impact of lean practices on inventory turnover, *International Journal of Production Economics*, 133(1), 154-163.

⁹⁸ Op cit

⁹⁹ Op cit

¹⁰⁰ Op cit

¹⁰¹ Op cit

et Matyusz, 2010)¹⁰² une amélioration de la rotation des stocks (Demeter et Matyusz, 2010)¹⁰³, une réduction de l'espace utilisé (Kilpatrick, 2003)¹⁰⁴ et une réduction des temps de changements de série pouvant atteindre 70% (Baglin et Capraro, 1999)¹⁰⁵ (Tableau 1). Ces bénéfices ont été observés tant dans des grandes entreprises que dans des petites et moyennes entreprises (Baglin et Capraro, 1999)¹⁰⁶ ; (Kilpatrick, 2003)¹⁰⁷ ; (Shah et Ward, 2003)¹⁰⁸ ; (Demeter et Matyusz, 2010)¹⁰⁹ ainsi que dans de nombreux secteurs d'activités jusque dans les services (Dickson et al, 2009)¹¹⁰. La démarche Lean engendre également des gains au niveau administratif. Une réduction des erreurs de commande ainsi que du nombre de documents administratifs ont été soulignés (Kilpatrick, 2003)¹¹¹. De la même façon, une augmentation de 25% de la précision des commandes clients en terme de qualité et de livraison a été notée (Melton, 2005)¹¹².

Une augmentation du volume des ventes pouvant atteindre plus de 20% a été observée suite à la mise en œuvre du Lean (Baglin et Capraro, 1999)¹¹³ ; (Kilpatrick, 2003)¹¹⁴. De même, dans le secteur particulier d'un service hospitalier, Dickson a montré une augmentation du nombre de patients vus grâce à la réduction du temps de séjour moyen des patients (Dickson et al., 2009)¹¹⁵ et réduction de 30% de l'attente au service des urgences. D'autres bénéfices sont générés par l'application du Lean qui se traduisent par une amélioration de la motivation du personnel (Baglin et Capraro, 1999)¹¹⁶ ; (De Treville et Antonakis, 2006)¹¹⁷ ainsi qu'une amélioration des conditions de travail après la mise en place de la démarche Lean dans un

¹⁰² Op cit

¹⁰³ Op cit

¹⁰⁴ Op cit

¹⁰⁵ Op cit

¹⁰⁶ Baglin G., Capraro M. (1999), *L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective*. Lyon : Presses Universitaires.

¹⁰⁷ Kilpatrick J. (2003) *Lean principles*. Utah: Manufacturing Extension Partnership.

¹⁰⁸ Shah R., Ward P.T. (2003) *Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance*. *Journal of Operations Management*; 21(2):129-149.

¹⁰⁹ Demeter K., Matyusz Z. (2010), *The impact of lean practices on inventory turnover*, *International Journal of Production Economics*, 133(1), 154-163.

¹¹⁰ Dickson E.W. et al. (2009), *Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department*. *The Journal of Emergency Medicine*; 37(2):177-82.

¹¹¹ Op cit.

¹¹² Melton T. (2005), *The benefits of Lean manufacturing, What Lean Thinking has to Offer the Process Industries*. *Chemical Engineering Research and Design*; 83(A6):662-673.

¹¹³ Op cit

¹¹⁴ Op cit

¹¹⁵ Dickson E.W., et al.. (2009), *Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department*. *The Journal of Emergency Medicine*; 37(2):177-82.

¹¹⁶ Baglin G., Capraro M. (1999), *L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective*. Lyon : Presses Universitaires.

¹¹⁷ De Treville S., Antonakis J. (2006), *Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual configurational, and levels-of-analysis issues*. *Journal of Operations Management*; 24(2):99-123.

grand groupe américain du secteur automobile (Saurin et Ferreira, 2009)¹¹⁸. Les hommes deviennent maîtres de l'amélioration de leurs postes dans l'intérêt de toute l'entreprise ce qui permet une augmentation des compétences dans la mesure où le personnel participant à la résolution de problèmes reçoit une formation.

Les résultats obtenus après la mise en place du Lean Manufacturing sont perçus de trois points de vue : industriels, commerciaux et financiers.

- Du point de vue industriel, les impacts sont la réduction des investissements à production égale, une production écologique, des usines plus compactes et une amélioration de la qualité.
- Du point de vue commercial, la production est en phase avec la demande du client. Cela induit la réduction des délais de livraison et donc une meilleure satisfaction des clients.
- Du point de vue financier, on constate une réduction des actifs circulants (stocks et en-cours), une réduction des capitaux utilisés, un accroissement de trésorerie et une amélioration du retour sur investissements (ROI). Enfin, on constate une amélioration du compte de résultat par réduction des coûts de production.

3.2 Faiblesses de la démarche du Lean Manufacturing

L'envers de la démarche Lean Manufacturing réside dans l'augmentation du stress du personnel (Cusumano, 1994)¹¹⁹ ; (Baglin et Capraro, 1999)¹²⁰ ; (Landsbergis et al, 1999)¹²¹. Le Lean Manufacturing tient compte de l'aspect humain et s'associe avec performance et qualité (Molet, 2006)¹²². Cependant, il engendre la fatigue et le stress générés par les augmentations constantes des cadences de production et des horaires variables dus à sa flexibilité. La pression temporelle est la contrainte du temps qui pèse sur les salariés car il faut faire vite et respecter les délais pour être concurrentiel. Par ailleurs, la charge mentale nécessite une vigilance accrue toujours en état d'alerte et l'obligation de se concentrer sur des sources d'information différentes. L'autre contrainte réside dans les changements de postes

¹¹⁸ Saurin T.A., Ferreira C.F. (2009) The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. *International Journal of Industrial Ergonomics*; 39(2):403-412.

¹¹⁹ Cusumano, M.A. (1994), The limits of Lean. *MIT Sloan Management Review*; 35(4):27-32.

¹²⁰ Baglin G., Capraro M. (1999), L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective. Lyon : Presses Universitaires.

¹²¹ Landsbergis P.A., Schnall P., Cahill J. (1999) The impact of Lean production and related next system of work organisation on worker health. *Journal of Occupational Health Psychology* 4(2):108-130.

¹²² Molet, H. (2006), *Systèmes de production et de logistique*, Paris : Hermes Science Publications.

fréquents sensés contribués à l'épanouissement et à l'élargissement des compétences n'est qu'une autre source de stress. Cela a suscité de nombreuses critiques (Kamata, 2008)¹²³ devant l'augmentation des maladies professionnelles, des accidents comme par exemple à Karoshi où il y a eu mort d'homme subite par excès de travail.

En dernière analyse, dans la vision taylorienne, les ressources humaines sont considérées comme une ressource au service de l'entreprise. Avec l'approche Lean, on les considère comme une ressource humaine, dotée d'un cerveau générateur d'idées pour l'amélioration continue certes, mais toujours au service de l'entreprise.

Conclusion

A travers la littérature sur le Lean Manufacturing, nous comprenons que sa démarche s'appuie entièrement sur l'amélioration continue et l'élimination des gaspillages dans tous les processus de l'entreprise, d'une unité de production ou d'un département à l'aide des différents outils et concepts.

Le Juste à Temps permet de livrer aux clients les quantités voulues, le Jidoka permet de rendre visible les problèmes de qualité et le Kaizen la troisième pierre angulaire fondée sur la stratégie des petits pas l'amélioration continue. Elle nécessite toutefois un appui et une forte implication de la hiérarchie pour assurer le suivi et le contrôle des tâches.

En effet, le Lean ne se limite pas à la mise en œuvre de ses outils. Il implique une approche systémique de l'amélioration des performances. Cette transformation des entreprises se réalise par le biais des systèmes de management et par le développement d'une culture de l'amélioration continue. C'est également une démarche basée sur la culture de la résolution des problèmes et ce paradigme managérial contribue à créer plus de valeur ajoutée sur l'ensemble des processus des organisations. Développé dans l'industrie et également dans des secteurs comme la distribution, les administrations, les services et les organisations de la santé, le modèle Lean est devenu un système économique de développement de la croissance des organisations humaines.

¹²³ Kamata, S.(2008), Toyota : l'usine du désespoir, Alternatives Economiques n° 269 – mai, <Disponible sur alternatives-economiques.fr (consulté le 12 Février 2013).

Bibliographie

1. Drew J., McCallum B., Roggenhofer S. (2004), *Journey to Lean: Making Operational Change Stick*, New York: Palgrave MacMillan,
2. Mudras : forme de gaspillage, tel que désigné dans le système de production de Toyota.
3. Lasnier, G. (2007), « Le Lean-Manufacturing » (Système de production à haute performance) dans les industries travaillant en juste-à-temps avec flux régulés par Takt-time (rythme de la consommation du client), *la Revue des Sciences de Gestion*, 2007/1 n°223, p. 99-107
4. Lasnier, G. (2001), *Gestion industrielle et performances*, Paris : Editions Hermes Science, 2001.
5. Womack, J., Jones, D. (2009), *Système Lean penser l'entreprise au plus juste*. Paris, Pearson.
6. Bösenberg, D., METZEN, H. (1994), *Le Lean Management : alléger structures et coûts pour muscler l'organisation*, Paris : Editions d'Organisations.
7. Bösenberg, D., Metzen, H. (1994), *Le Lean Management : alléger structures et coûts pour muscler l'organisation*, Paris : Editions d'Organisations.
8. Huntziger, J. (2002), "The Roots of Lean", disponible sur www.enst.fr (Consulté le 12 Février 2013)
9. Dinero, D.A. (2011), *TWI Case Studies*, New York: Productivity Press.
10. Drew J., McCallum B., Roggenhofer S. (2004), *Journey to Lean: Making Operational Change Stick*. New York : Palgrave MacMillan.
11. Houy T. (2008), *Articulation entre pratiques managériales et systèmes d'information: construction d'un idéal type de modélisation*. Thèse de doctorat, Télécom ParisTech.
12. Kochan A. (1998), *The Automotive industry looks for lean production*. *Assembly Automation*; 18(2):132-137.
13. Baglin G., Capraro M. (1999), *L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective*. Presses Universitaires de Lyon.
14. Ballé M. (2004), *Jidoka, le deuxième pilier du Lean*. *Projet Lean Entreprise*, working paper n°2.
15. Lyonnet, B. (2010), *Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc*, Thèse de Doctorat, Université de Savoie.
16. Womack J., Jones D. (2005), *System Lean : Penser l'entreprise au plus juste*. Paris : Village mondial, 2ème édition.
17. Davidson, P. (2009), *Lean manufacturing helps companies survive: becoming more cost-efficient will have an impact after recession, too*, special e-print edition, November 2009. <disponible usatoday.com> (consulté le 12 février 2013).
18. Crute V., Ward Y., Brown S., Graves A. (2003), *Implementing Lean in aerospace-challenging the assumptions and understanding the challenges*. *Technovation*; 23:917-928.
19. Abdulmalek F.A., Rajgopal J. (2007), *Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study*. *International Journal of Production Economics*; 107(1):223-236.
20. Bédry, P. (2009), *Les basiques du Lean manufacturing*, Paris: Eyrolles.
21. Achanga P., Shehab E., Roy R., Nelder G. (2006), *Critical success factors for lean implementation within SMEs*. *Journal of Manufacturing Technology Management*; 17(4):460-471.
22. Krafcik J.F. (1988), *Triumph of the lean production system*. *Sloan Management Review*; 30 (1):41-52.

24. Pettersen, J., (2009), "Defining lean production: some conceptual and practical issues", *The TQM Journal*, Vol. 21, N°2, pp.127 - 142
25. Shah, R., Ward, P.T. (2005), Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance, *Journal of Operations Management*, 21, 129-149.
26. Godfrey, P.C., Hatch, N.W. (2007), "Researching Corporate Social Responsibility: an agenda for the 21st Century", *Journal of Business Ethics*, (70), 87-98.
27. Parker, S. (2003), Longitudinal Effects of Lean Production on Employee Outcomes and the Mediating Role of Work Characteristics, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 88, No. 4, 620-634
30. Karlsson, C., Ahlstrom, P. (1996), "Assessing changes towards lean production". *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.16, N°2, 24-41.
31. Womack, J., & Jones, D. (1994), *From Lean production to the Lean enterprise*, Harvard Business Review, March-April.
32. 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*; 15(6):553-564
33. Monden, Y. (1983), *Toyota Production System: Practical approach to production management*, Industrial Engineering and Management Press, Norcross, GA.
34. Ohno, T. (1988), *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production*, Productivity Press
35. 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*; 15(6):553-564.
36. Monden, Y. (1981), what makes the Toyota production system really tick? *Industrial Engineering*; 13(1):13-16.
37. Ohno, T. (1988), *Toyota Production System : Beyond Large Scale Production*, Productivity Press Ohno, 1988
38. Womack, J., Jones, D. (2005), *System Lean : Penser l'entreprise au plus juste*. Village mondial, 2ème édition, Paris.
39. Fujimoto, T. (2000), Evolution of manufacturing systems and an ex post dynamic capabilities: a case of Toyota's final assembly operations. In G. Dosi, R. Nelson, S. Winter (Eds.), *Nature and dynamics of organizational capabilities*, New York: Oxford University Press, 244-250.
40. Cusumano, M. A., Nobeoka, K. (1998), *Thinking Beyond Lean*, The Free Press, New York.
41. James-Moore, S.M., Gibbons, A. (1997), "Is lean manufacture relevant? An investigative methodology", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, N°9, 899-911.
42. Åhlström, P. (1998), Sequences in the Implementation of Lean Production. *European Management Journal*; 16(3):327-334
43. Drew, J., McCallum, B. and Roggenhofer, S. (2004), *Journey to Lean: Making Operational Change Stick*, New York: Palgrave MacMillan.
44. Shah, R., Ward, P.T. (2005), Defining and developing measures of Lean production, *Journal of Operations Management*, 25, N°4, 785-805.
45. Bruun P., Mefford R.N. (2004), Lean production and the Internet. *International Journal of Production Economics*; 89(3):247-260.
46. Liker, J K. (2004), *Toyota way: 14 Management Principles from the World greatest Manufacturers*, New York: McGraw-Hill.
47. Houy, T. (2008), *Articulation entre pratiques managériales et systèmes d'information: construction d'un idéal type de modélisation*. Thèse de doctorat, Télécom ParisTech.

48. Pettersen, J., (2009), "Defining lean production: some conceptual and practical issues", *The TQM Journal*, Vol. 21, N°2, pp.127 - 142
49. Karlsson, C., Ahlstrom, P. (1996), "Assessing changes towards lean production". *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.16, N°2, 24-41
50. James-Moore, S.M., Gibbons, A. (1997), "Is lean manufacture relevant? An investigative methodology", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, N°9, 899-911.
51. Monden, Y.(2011), *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time*, New York: CRC Press, 4th Edition
52. Ohno, T. (1988), *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Proland: Productivity Press.
53. Shah, R., Ward, P.T. (2005), Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance, *Journal of Operations Management*, 21, 129-149.
54. Womack, J., Jones, D. (2009), *Système Lean penser l'entreprise au plus juste*. Paris, Pearson.
55. Cua, K.O., McKone, K.E., Schroeder R.G. (2001), "Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance", *Journal of Operations Management* 19, pp 675-694.
56. Paez, O. et al. (2004), "The Lean Manufacturing Enterprise: An Emerging Sociotechnological System Integration", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, Vol. 14, N°3, 285-306.
57. Sawhney, R., Chason, S. (2005), "Human behavior based exploratory model for successful implementation of Lean enterprise in industry", *Performance Improvement Quarterly*, Vol.18, N°2, 76-96.
58. Liker, J.K. (2004), *Toyota way: 14 Management Principles from the World's greatest Manufacturer*, McGraw-Hill.
59. Parks, C.M. (2003), "The bare necessities of Lean", *Industrial Engineer*, Vol. 35, N°8, 39-42.
60. Biazzo, S., Pannizzolo, R., "The assessment of work organization in Lean production : The relevance of the worker's perspective", *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 11, N°1, 6-15.
61. Cua, K.O., McKone, K.E., Schroeder R.G. (2001), "Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance", *Journal of Operations Management* 19, pp 675-694.
62. Ménard, JP., « Concept : Le Juste-à-Temps (JAT) », revue *Le Journal Industriel du Québec*, N° Août, 2005.
63. Melek, E. et Fikri, P., "The effect of competition, Just In Time production and Total Quality Management on the use of multiple performance measures : An empirical study", *Journal of Economic and Social Research*, 10 (2008), pp. 35-72
64. Rosenthal, M., « The essence of Jidoka » *SME Lean Directions*, 2002, www.TheLeanthinker.com
65. Maurer, R. (2006), *Un petit pas peut changer votre vie : la voie du kaizen*. Paris : Anne Carrière.
66. Imai, M. (1997), *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*. New York : McGraw-Hill.
67. Trey, P. (2003), *Le 5S, socle de l'efficacité industrielle*. AFNOR.
68. Bichai, J., *Agir ou périr : survivre dans la jungle de la mondialisation*, Presses Internationales Polytechnique, 2006.
69. Singh, B., Sharma, S.K. (2009), 'Value stream mapping as a versatile tool for lean implementation: an Indian case study of a manufacturing firm', *Measuring Business Excellence*, Vol. 13, N° 3, pp.58 – 68

70. Suzuki, K. (1993), Réinventer l'unité de travail, Paris : Dunod.
71. Feld, W.(2000), Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them, London: St Lucie Press.
72. Liker, J K. (2004), Toyota way: 14 Management Principles from the World' greatest Manufacturers, McGraw-Hill.
73. Hirano, H., (1995), 5 pillars of the visual workplace: the sourcebook for 5S implementation. Portland : Productivity Press.
74. Lyonnet, B. (2010), Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc, Thèse de Doctorat, Université de Savoie.
75. Colin, R. (2003), Le SMED, Paris: AFNOR.
76. Shiba, S. (1995), Le Management par Percée, méthode Hoshin. , Paris : INSEP Editions.
77. Siebenborn, T. (2005), Une approche de formalisation du processus de changement dans l'entreprise. Thèse de doctorat, Université de Savoie.
78. Shingo, S. (1985), A revolution in manufacturing: the SMED system. Portland: Productivity Press.
79. Nikkan, K.S. (1989), Poka-Yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects, Portland: Productivity Press.
80. Tsou, J.-C.; Chen, J.-M., (2005), Dynamic model for a defective production system with Poka-Yoke, Journal of the Operational Research Society, Vol. 56.2005, 7, p. 799-803.
81. Sekine, K. (1983), Kanban: Gestion de production à stock zero. Paris : Editions Hommes et Techniques.
82. Shingo S. (1985), A revolution in manufacturing: the SMED system. Portland: Productivity Press.
83. Liker, J.K. (2004), The Toyota Way: 14 Management Principles from the World' greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill.
84. Ishikawa, K.(2007), La gestion de la qualité : Outils et applications pratiques, Paris : Dunod.
85. Fernandez, A. (2012), Les Nouveaux tableaux de bord des managers, Paris : Eyrolles.
86. Lyonnet, B. (2010), Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc, Thèse de Doctorat, Université de Savoie.
87. Baglin, G., Capraro M. (1999), L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective. Lyon : Presses Universitaires.
88. Arbos, C.L. (2002), Design of a rapid response and high efficiency service by lean production principles: Methodology and evaluation of variability of performance. International Journal of Production Economics; 80(2):169-183.
89. Kilpatrick, J. (2003), Lean principles. Utah: Manufacturing Extension Partnership.
90. Shah, R., Ward P.T. (2003) Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. Journal of Operations Management; 21(2):129-149.
91. Melton, T. (2005), The benefits of Lean manufacturing, What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. Chemical Engineering Research and Design; 83(A6):662-673.
92. Dickson, E.W. et al. (2009), Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department. The Journal of Emergency Medicine; 37(2):177-82.
93. Demeter, K., Matyusz Z. (2010), The impact of lean practices on inventory turnover, International Journal of Production Economics, 133(1), 154-163.
94. Baglin, G., Capraro M. (1999), L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective. Lyon : Presses Universitaires.
95. Kilpatrick, J. (2003) Lean principles. Utah: Manufacturing Extension Partnership.

97. Shah, R., Ward P.T. (2003) Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*; 21(2):129-149.
98. Demeter, K., Matyusz Z. (2010), The impact of lean practices on inventory turnover, *International Journal of Production Economics*, 133(1), 154-163.
99. Dickson, E.W. et al. (2009), Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department. *The Journal of Emergency Medicine*; 37(2):177-82.
100. Melton, T. (2005), The benefits of Lean manufacturing, What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design*; 83(A6):662-673.
101. Dickson, E.W., et al.. (2009), Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department. *The Journal of Emergency Medicine*; 37(2):177-82.
102. Baglin, G., Capraro, M. (1999), *L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective*. Lyon : Presses Universitaires.
103. De Treville S., Antonakis J. (2006), Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual configurational, and levels-of-analysis issues. *Journal of Operations Management*; 24(2):99-123.
104. Saurin, T.A., Ferreira, C.F. (2009) The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. *International Journal of Industrial Ergonomics*; 39(2):403-412.
105. Cusumano, M.A. (1994), The limits of Lean. *MIT Sloan Management Review*; 35(4):27-32.
106. Baglin, G., Capraro, M. (1999), *L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective*. Lyon : Presses Universitaires.
107. Landsbergis, P.A., Schnall P., Cahill J. (1999) The impact of Lean production and related next system of work organization on worker health. *Journal of Occupational Health Psychology* 4(2):108-130.
108. Molet, H. (2006), *Systèmes de production et de logistique*, Paris :Hermes Science Publications.
109. Kamata, S.(2008), *Toyota : l'usine du désespoir*, Alternatives Economiques n° 269 – mai, <Disponible sur alternatives-economiques.fr (consulté le 12 Février 2013).

**Deuxième partie : Recherche de
l'entreprise algérienne vers la
compétitivité**

Chapitre 3
Amélioration de la compétitivité de
l'entreprise algérienne

Introduction.....	66
Section 1 : Etat des lieux.....	67
1.1 Les réformes dans l'entreprise algérienne.....	68
1.2 Caractéristiques de la PME algérienne.....	70
1.2.1 L'entreprise publique.....	71
1.2.2 L'entreprise privée.....	72
Section 2 : Les réformes.....	72
2.1 La Mise à niveau condition idoine.....	74
2.1.1 Programme intégré de l'Organisation des Nations-Unies pour le Développement Industriel (ONUDI).....	74
2.1.2 Le programme national de mise à niveau de la PME algérienne.....	75
2.1.3 Le programme Euro Développement PME (ED-PME).....	76
2.1.4 Le dispositif de mise à niveau.....	76
2.1.4.1 Le processus de la mise à niveau.....	77
2.1.4.2 Instruments juridiques.....	79
2.1.4.3 Actions du dispositif de mise à niveau.....	80
2.2 Impact de la mise à niveau : Constat mitigé de la mise à niveau.....	81
Section 3 : Préalable à la mise à niveau : le Lean Manufacturing.....	83
3.1 Modèle proposé.....	84
3.2 Description du processus.....	86
3.3 Choix des outils.....	87
3.3.1 Le diagramme d'Ishikawa.....	87
3.3.2 L'outil 5S.....	89
3.3.3 La Value Stream Mapping.....	90
3.3.4 La Roue de Deming.....	93
3.4 Analogie entre la Mise à niveau et le Lean Manufacturing.....	94
Conclusion.....	96
Références du chapitre	98

Introduction

Conformément aux préceptes du Consensus de Washington, à l'instar d'autres pays en voie de développement, l'Algérie s'est engagée dans un ambitieux programme impulsant une nouvelle dynamique en faveur des petites et moyennes entreprises (PME). Sous l'égide des institutions financières internationales, des réformes sont lancées pour restructurer les entreprises algériennes contraintes d'évoluer dans un contexte d'ouverture commerciale et de concurrence accrue. Il devient alors vital pour elles d'améliorer sérieusement leur compétitivité interne (sur leurs propres marchés intérieurs) et externe (sur les marchés d'exportation).

À travers la signature des accords du GATT/OMC, de l'accord d'association avec l'Europe, ainsi que d'autres coopérations régionales et bilatérales avec des pays partenaires, l'Algérie est impliquée dans une double dynamique de mondialisation et régionalisation. Cette dynamique est synonyme de défis, dont le premier reste sans doute l'aptitude de l'économie algérienne à générer une offre compétitive sur les marchés extérieurs mais également, à relever le défi d'une concurrence accrue sur le marché domestique, du fait du démantèlement douanier. Si certaines entreprises algériennes assistent plus au moins passivement à ce processus, acceptant ainsi implicitement la programmation de leur disparition, d'autres au contraire ne craignent pas de s'inscrire résolument dans la compétition. Elles ont pris conscience que la compétitivité est la seule planche de salut. La mondialisation exige de nos entreprises une adaptation et une transformation radicale de leurs systèmes de gestion ainsi que de leurs processus de production. Pour atteindre le niveau de compétitivité international, ce sont toutes les anciennes pratiques et méthodes du management qui doivent être changées (Azzemou et Noureddine, 2011)¹.

Les réformes économiques des dix dernières années ont impulsé une dynamique en faveur des PME. Mais l'environnement socio-économique actuel impose des changements radicaux dans les entreprises ; ainsi le gouvernement algérien a déployé des efforts pour soutenir et renforcer la compétitivité des entreprises algériennes.

Dans ce contexte, le gouvernement algérien a mis en place le dispositif de la mise à niveau des entreprises, devenue une nécessité pour assurer la survie des entreprises, à travers les

¹Azzemou, R. Noureddine, M (2011), Une alternative à la mise à niveau de l'entreprise algérienne : Le Lean Manufacturing comme stratégie vers la compétitivité, Séminaire National sur la compétitivité de l'entreprise, Annaba, 11- 12 décembre 2011.

ministères de l'Industrie et de la Restructuration, du ministère de la Petite et Moyenne entreprise et également à travers des actions de coopération (ONUDI et l'Union Européenne). Ce chapitre dédié à l'entreprise algérienne a pour objectif de comprendre l'évolution de l'entreprise algérienne. Dans la première section, nous exposons l'état des lieux de l'entreprise algérienne et ses réformes ainsi que le dispositif de la mise à niveau et son impact. Dans la deuxième section, nous proposons le Lean Manufacturing comme préalable à la mise à niveau. Le modèle et le choix des outils y sont présentés.

Section 1 : Etat des lieux

Pour s'insérer dans l'économie mondiale, le pouvoir algérien a mis en place un nouveau cadre législatif avec de nombreux programmes de soutien et de mise à niveau des entreprises nationales en vue de leur permettre de s'adapter aux nouvelles conditions du marché et d'accéder à une meilleure compétitivité. Dans ce contexte, les entreprises publiques ont été au centre des réformes économiques entamées en 1989. Ainsi, pour assurer leur assainissement d'importantes enveloppes financières leur sont réservées annuellement par l'Etat depuis 1991 mais elles sont restées d'un niveau de performance très faible. D'autre part, la libération du plafond de l'investissement privé a conduit le développement de la PME privée qui occupe une position privilégiée dans l'économie nationale.

L'objectif des programmes de mise à niveau est d'améliorer significativement la compétitivité des PME algériennes en s'alignant sur les standards internationaux d'organisation et de gestion. La mise à niveau appelée communément restructuration préventive est une opération de Benchmarking qui consiste à hisser la productivité de l'entreprise au niveau de ses meilleurs concurrents (Lamiri, 2003)². Cependant, ces programmes ne sont pas suffisamment appropriés par un grand nombre d'entreprises (Bouhaba, 2012)³. En effet, certains facteurs ne sont pas pris en compte et influencent considérablement la compétitivité par les coûts notamment : niveau de développement des infrastructures, qualité du système de formation, coût de la transaction, présence d'un secteur informel et autres contraintes liées à l'environnement économique. D'autre part, les chefs d'entreprise s'estiment freinés par des charges mais aussi par la lourdeur des règles administratives et sociales. Ce constat mitigé du

² Lamiri, A. (2003), Management de l'information, redressement et mise à niveau des entreprises, Alger : OPU.

³ Bouhaba, M. (2012), La problématique de la mise à niveau des entreprises en Algérie, Alger : Ecole Nationale Supérieure de la Statistique et de l'Economie Appliquée.

dispositif exhorte l'entreprise algérienne à repenser à une nouvelle démarche pour parvenir à un regain de dynamisme dont l'objectif demeure la compétitivité.

1.1 Les réformes dans l'entreprise algérienne

La chute brutale survenue au milieu des années 1980 des cours de pétrole, principale source de revenus du pays, a amené l'Algérie à adopter une série de mesures dites d' « ajustement structurel ». Ces mesures ont touché les entreprises économiques sur la voie de la libéralisation de l'économie se traduisant par des mesures de privatisation, souvent partielle, ayant touché des entreprises publiques ou même par l'apparition de sociétés complètement étrangères appartenant à des groupes économiques et financiers issus des pays industriels occidentaux.

Les nouvelles réformes imposées par les différentes institutions financières internationales mises en œuvre dès la fin des années quatre vingt ont fait soumettre l'entreprise publique aux règles de commerce, aux dispositifs en matière d'obligations civiles et commerciales (Bouhezza, 2004)⁴ et ont fait émerger le secteur privé qui occupe aujourd'hui une position favorisée par les pouvoirs publics.

À travers la signature des différents accords (GATT/OMC, accord d'association avec l'Union Européenne ainsi que d'autres coopérations régionales et bilatérales avec des pays partenaires) l'Algérie est impliquée dans une double dynamique de mondialisation et régionalisation (Khetib, Ghomari, 2010)⁵. Cette dynamique est synonyme de défis, dont le premier reste sans doute l'aptitude de l'économie algérienne à générer une offre compétitive sur les marchés extérieurs mais également à relever le défi d'une concurrence accrue sur le marché domestique du fait du démantèlement douanier. Appelée à diversifier sa production industrielle, agricole et de services, pour réduire la dépendance encore excessive par rapport aux hydrocarbures (97% des recettes d'exportations sont issues du pétrole et du gaz) l'économie algérienne dispose d'atouts exceptionnels (tableau 2) qu'elle pourrait faire valoir et qui lui permettrait d'élever sa croissance et de créer davantage de richesse.

⁴ Bouhezza, M. (2004), ' La privatisation de l'entreprise publique algérienne et le rôle de l'Etat dans ce processus' *Revue Economie & Gestion*, N°3, 79-94. <disponible sur univ-ecosetif.com> (consulté le 05 novembre 2010).

⁵ Khetib, M, Ghomari, S (2010), L'Impératif du Management de la Qualité pour les Entreprises Algériennes face aux Défis de la Mondialisation » Colloque international Management de la qualité totale & Développement de la performance de l'entreprise, Saida, 13-14 Décembre 2010

Atouts	Leviers d'actions
Infrastructure industrielle importante	<ul style="list-style-type: none"> • Industrie algérienne tourne à moins de 50% de ses capacités. • Nécessité de rénover l'appareil de production pour atteindre des niveaux maximaux de production.
Tissu industriel apte à attirer l'investissement européen.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place les meilleures conditions d'attractivité (tarifs douaniers : la loi n°05/05 du 26/4/2005, Décret présidentiel n°05/159 du 27/04/2005, etc.)
Secteur privé de plus en plus organisé	<ul style="list-style-type: none"> • Peut constituer un facteur de développement s'il est orienté vers la production, l'innovation et la créativité.
Ressources humaines compétentes	<ul style="list-style-type: none"> • S'ouvrir à la culture universelle du management et de la technologie, • Améliorer les capacités managériales des chefs d'entreprises dans leur approche de l'exportation.
Proximité géographique des marchés de l'Europe et de l'Afrique	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en évidence les avantages comparatifs pour les produits spécifiques, • Manifestations et journées d'information en Algérie et à l'étranger pour la promotion des opportunités d'investissement.
Tableau 2 : Atouts de l'entreprise algérienne	

Certes, les réformes économiques des dix dernières années ont impulsé une dynamique en faveur des entreprises publiques et privées (PME/PMI) mais l'environnement socio-économique actuel impose des changements radicaux dans les entreprises ; ainsi le gouvernement algérien a déployé des efforts pour soutenir et renforcer la compétitivité des entreprises algériennes. Dans ce contexte, le pouvoir algérien a mis en place un dispositif de mise à niveau des entreprises dès 1999. Ce dispositif de mise à niveau de l'entreprise nationale vise à agir sur les contraintes endogènes et exogènes à l'entreprise algérienne en vue de lui permettre de s'adapter aux nouvelles conditions du marché, d'accéder à une meilleure compétitivité, d'acquérir une aptitude à exporter et de générer une capacité d'accumulation et de croissance.

Cependant, il reste insuffisant pour lui permettre d'affronter la rude concurrence (tableau 3) et d'assurer une croissance durable.

Type de concurrence	Caractéristiques
Concurrence des pays développés	Détenteurs de la richesse, des capitaux, des technologies
Concurrence (plus ardue) des pays émergents	Prix relativement bas compte tenu de la faiblesse des coûts de main d'œuvre et d'une productivité très élevée

Tableau 3 : Contraintes externes

L'entreprise algérienne a bénéficié de 1963 à 1990 d'une situation confortable (Melbouci, 2008)⁶ de monopole quasi absolu dans les domaines de la production, l'importation et la distribution des biens et services. Le modèle de gestion mis en place était dirigé principalement vers la production de masse en occultant l'aspect qualitatif, l'amélioration de l'organisation, les besoins et exigences de la clientèle.

A partir de 1990, l'entreprise algérienne a changé sur le plan structurel et organisationnel grâce aux réformes économiques qui doivent lui permettre de se développer, de s'adapter et d'intégrer progressivement la sphère de l'économie mondiale.

Cependant, les lois, les règlements ainsi que les institutions n'ont pas généré des changements sur le plan organisationnel et managérial attendus dans ce cadre. Les difficultés rencontrées par l'entreprise algérienne se caractérisent par des faiblesses structurelles et managériales (concentration des pouvoirs de décision entre les mains du premier responsable et faiblesse de la formation de son personnel). Elle souffre par ailleurs d'un retard technologique, sous informatisée malgré l'important parc informatique dont elle dispose et un système d'information contestable.

1.2 Caractéristiques de la PME algérienne

L'entreprise algérienne est de petite taille faiblement compétitive et peu innovante. En effet, le tissu économique algérien (Tableau 4) est constitué essentiellement de PMI/PME (98%

⁶ Melbouci, L. (2008), L'entreprise algérienne face à quel genre d'environnement ?, La Revue des Sciences de Gestion, 2008/6 n° 234, p. 75-83. <Disponible sur www.cairn.info/revue-des-sciences-de-gestion-2008-6-page-75.htm

pour le secteur privé) dominé par les personnes physiques à 95% alors que les personnes morales représentent seulement 5% selon les données quantitatives du recensement économique effectué par l'Office national des statistiques (ONS, 2012)⁷.

Secteur	Nombre d'entreprises	%
Public	16.718	1,8
Privé	915.316	98
Mixte	2.216	0,2
Total	934.250	100

Source : ONS

Les PME algériennes ne sont pas homogènes et varient d'un secteur d'activité à un autre, selon la dimension de l'entreprise et la région de son implantation (Lekhal, 2013)⁸.

1.2.1 L'entreprise publique

Elle est de type « bureaucratique » induit par le modèle socialiste. Elle accumule une forte culture de non-management et se caractérise par des techniques de gestion traditionnelle. L'entreprise publique est confrontée à la vétusté des outils de production, au manque de matières premières, à la sous utilisation des capacités de production, à la déstructuration financière amplifiée par des pertes de changes massives, à la faible promotion de ses produits. Malgré la pléthore de cadres dont elle dispose, l'entreprise publique dénote une mauvaise gestion des ressources humaines.

Elle est aussi confrontée à la multiplication des conflits sociaux et comportements de résistance. Par ailleurs, l'entreprise publique méconnaît son marché et n'a pas de liens avec ses clients et ne dispose pas d'une stratégie d'appui pour la qualité et l'innovation. Néanmoins, elle est mieux structurée que l'entreprise privée mais a tout de même besoin d'investissements de renouvellement.

⁷ Office National des Statistiques (2012)

⁸ Si Lekhal, K., Korichi, Y., Gaboussa, A.(2013), Les PME en Algérie : Etat des lieux, contraintes et perspectives, In Algerian Business Performance Review, N°4, 2003

1.2.2 L'entreprise privée

Elle est organisée sur des structures familiales et s'est plutôt concentrée dans des niches que le secteur public a délaissées. Ce qui leur a donné des positions confortables de monopole, elles sont de ce fait rentières et peu génératrices d'innovation.

L'entreprise privée s'est développée dans les différents secteurs d'activité avec l'ouverture économique de l'Algérie. Une partie des activités de l'entreprise se pratique dans l'informel (financement, production, commercialisation, approvisionnement). Son marché est principalement local et national, très rarement international. Enfin, tout comme l'entreprise publique, elle ne maîtrise pas les méthodes modernes de management et a rarement recours à l'expertise extérieure ce qui compromet sa compétitivité.

Section 2 Les réformes

Ce sont les deux premiers plans quinquennaux (1970-1973 et 1974-1978) qui ont marqué le développement des PME/PMI. Les deux suivants (1980-1984 et 1985-1989), ont donné naissance à des réformes en faveur du secteur privé malgré certaines réticences. La prise de conscience des pouvoirs publics après le contre-choc pétrolier de 1986 se manifestant par un prix de pétrole à 7\$ le baril, s'est d'ailleurs traduite par des politiques et des mesures d'aide et de développement aux entreprises accompagnées d'un assainissement financier.

D'ailleurs, dès l'année 1988, la loi 88-25 du 19 juillet 1988 a libéré le plafond de l'investissement privé. D'autres mesures d'encouragement et d'appui aux PME/PMI ont marqué la transition vers une économie de marché permettant ainsi l'établissement de relations avec les institutions internationales. C'est ainsi qu'en 1994, en concertation avec le Fonds Monétaire International (FMI) et la Banque Mondiale, l'Algérie adopte le Plan d'ajustement structurel (Bouyacoub, 2004)⁹. L'année 2001 est marquée par la promulgation de l'ordonnance relative au développement de l'investissement (Ordonnance N° 01/03 du 20/08/2001) et la loi d'orientation sur la promotion de la PME/PMI (Loi N° 01/18 du 12/12/2001) qui a pour objet de définir les petites et moyennes entreprises et les mesures d'aide et de soutien à leur promotion.

⁹ Bouyacoub, A. (2004), Les PME en Algérie, quelles réalités. Cahiers du Griot : Entrepreneur et PME Approches Algéro-françaises, Paris, Ed. L'Harmattan, 74-94.

Chapitre 3 Amélioration de la compétitivité de l'entreprise algérienne

D'autre part, afin d'améliorer l'environnement financier, la loi sur la monnaie et le crédit (N°90-10 du 14/04/1990) est promulguée. Son objectif est de faire progresser les méthodes de travail du système bancaire et d'ouvrir le champ au capital privé national ou étranger. Pour mieux cerner les dysfonctionnements qui entravent leur survie et leur bon fonctionnement, les pouvoirs publics ont créé des structures de promotion, de soutien et d'accompagnement (Tableau 5) dans le but de les aider à s'insérer dans l'économie mondiale où règne la concurrence.

Structure de soutien et d'accompagnement des PME	Date de création
Agence Nationale de Soutien à l'Emploi des Jeunes (ANSEJ)	Décret N°96-296 du 8 septembre 1996
Bourse d'Alger	Décret N°93-10 du 23 mai 1993
Agence Nationale de Développement des Investissements (ANDI)	Ordonnance N°01-03 du 20 Août 2001
Fonds de Garantie des Crédits aux Petites et Moyennes Entreprises (FGAR)	Décret N°02-373 du 11/11/2002
Bourse de Sous - Traitance et de Partenariat (BSTP)	Décret N° 03-188 du 22 avril 2003
Agence Nationale de Gestion des Microcrédits (ANGEM)	Décret N°04-14 du 22 janvier 2004
Agence Nationale de Développement de la PME (ANDPME)	Loi N°05-165 du 03/05/2005

La mise en place des réformes par les pouvoirs publics n'a pas produit les effets attendus. L'équilibre macro-économique est entretenu grâce aux recettes des hydrocarbures et non par une production effective de la richesse. Comment sortir du régime de croissance dominé par les recettes des hydrocarbures ? Comment rendre compétitive l'entreprise ? Comment diversifier le système productif national ?

Pour atteindre le niveau de compétitivité international, ce sont toutes les anciennes pratiques et méthodes de management qui doivent être changées. Dans ce contexte, le pouvoir algérien a mis en place un dispositif de mise à niveau des entreprises nationales qui vise à agir sur les

contraintes endogènes et exogènes à l'entreprise algérienne en vue de lui permettre de s'adapter aux nouvelles conditions du marché, d'accéder à une meilleure compétitivité, d'acquérir une aptitude à exporter et à intégrer ses activités et de générer une capacité d'accumulation et de croissance (Azzemou et Noureddine, 2011)¹⁰.

2.1 La Mise à niveau condition idoine

Face à la concurrence et l'émergence d'un vaste marché maghrébin et euro-méditerranéen, les entreprises algériennes n'ont pas d'autre choix que de se mettre à niveau ou disparaître dans la perspective inévitable de l'adhésion de l'Algérie à l'OMC. En d'autres termes, elles se doivent de s'aligner aux normes et standards internationaux.

Dans une dynamique d'amélioration des entreprises algériennes, le gouvernement algérien a mis en œuvre des programmes d'appui aux petites et moyennes entreprises pour promouvoir la compétitivité et faire face à la concurrence.

2.1.1 Programme intégré de l'Organisation des Nations-Unies pour le Développement Industriel (ONUDI).

Le premier programme de mise à niveau, ayant pour objectif l'amélioration de la compétitivité et l'appui à la restructuration industrielle en Algérie, est apparu en 1998 avec le programme intégré de l'Organisation des Nations-Unies pour le Développement Industriel (ONUDI, 2006)¹¹. Cependant, ce programme a tardé à se concrétiser. Des réticences révélées dans la priorité qu'il fallait donner à l'assainissement du cadre économique et dans la spécification du contenu de l'action publique dans une économie de marché (Toubache, 2009)¹². Ce programme est destiné aux entreprises qui doivent disposer d'un potentiel de performance attesté par des résultats financiers et un marché porteur. Il a mis en œuvre des actions touchant le potentiel technologique et managérial.

¹⁰ Azzemou, R. Noureddine, M (2011), Une alternative à la mise à niveau de l'entreprise algérienne : Le Lean Manufacturing comme stratégie vers la compétitivité, Séminaire National sur la compétitivité de l'entreprise, Annaba, 11- 12 décembre 2011.

¹¹ www.unido.org

¹² Toubache, A., LAHLOU, C. « La mise à niveau des entreprises : attentes, résultats et perspectives », *Entrepreneuriat et mise à niveau des entreprises en Algérie*, Alger : OPU, 2009, pp.297-320

Conçu en étroite collaboration avec le Ministère de l'Industrie et de la Restructuration (MIR), les actions du programme intégré de l'ONUDI ont inspiré un autre programme de mise à niveau des PME financé par l'Union Européenne (ONUDI, 2006)¹³.

2.1.2 Le programme Euro Développement PME (ED-PME)

Ce programme dit Euro Développement PME (ED-PME) engagé depuis 1999 entre l'Algérie et l'Union européenne et auquel participe le ministère de la PME et de l'Artisanat a été mis en place (Madoui, Boukrif, 2009)¹⁴. Les objectifs ce programme de mise à niveau sont l'amélioration de la compétitivité, l'augmentation de l'efficacité et de la rentabilité, le maintien de la part sur le marché interne, la conquête éventuelle du marché extérieur et la création d'emplois.

Ce programme s'est étalé sur cinq ans et a bénéficié d'un financement de 62 900 000 euros, dont 57 millions d'euros au titre de la contribution de la Commission européenne, 3 400 000 euros accordé par le gouvernement algérien et 2 500 000 euros représentant la contribution des entreprises bénéficiant des prestations du programme. Il est organisé selon trois volets (ONUDI, 2006)¹⁵ :

- Volet 1 : Appui direct aux PME - il s'agit principalement de la réalisation de pré-diagnostic, d'actions de mise à niveau dans les entreprises et l'organisation de séminaires de formation.
- Volet 2 : Appui financier - le projet a fourni un appui à la création d'un Fonds de Garantie des Crédits aux PME (FGAR) et a permis la formation d'analystes des banques algériennes aux techniques d'appréciation des risques entreprise.
- Volet 3 : Appui institutionnel : le projet a permis la création d'un Conseil national Consultatif de la PME. Il a aussi financé des formations destinées aux associations patronales et professionnelles ainsi qu'aux chambres de commerce et d'industrie et aux cadres du ministère de la PME et de l'Artisanat.

¹³ Op cit

¹⁴ Madoui, M. Boukrif, M. (2009), De l'économie administrée à l'économie de marché. Les PME à l'épreuve de la mise à niveau des entreprises en Algérie. « La vulnérabilité des TPE et des PME dans un environnement mondialisé », 11^{èmes} Journées scientifiques du Réseau Entrepreneuriat, 27, 28 et 29 mai 2009, INRPME, Trois-Rivières, Canada.

¹⁵ www.onudi.org

2.1.3 Le programme national de mise à niveau de la PME algérienne

Ce programme vient en complémentarité et en continuité aux dispositifs de mise à niveau déjà existants. Les programmes de mise à niveau cités s'adressaient aux PME disposant d'un effectif de plus de 20 salariés. Le Ministère de la PME et de l'Artisanat a initié un programme qui prendrait en charge l'ensemble des PME comme définies dans la loi d'orientation de 2001 ainsi que leurs structures d'appui. L'accès au programme de la mise à niveau financé par l'Etat vient d'être élargi à toutes les entreprises privées quelle que soit leur taille. Jusque-là, seules les PME ayant plus de 9 salariés (20 dans le BTPH) y sont éligibles. La restriction liée à la taille étant levée, désormais, même les très petites entreprises (TPE) sont éligibles. Les TPE constituant plus de 90% du tissu économique national (Ministère de l'Industrie, de la PME et de la Promotion des investissements).

2.1.4 Le dispositif de mise à niveau

La mise à niveau est un ensemble d'actions matérielles et immatérielles à mettre en place pour élever les performances et la compétition de l'entreprise. C'est une expression formelle de la volonté des gestionnaires et actionnaires de l'entreprise à la mettre à niveau. La mise à niveau est définie par l'ONUDI comme un processus continu qui vise à « préparer et adapter l'entreprise et son environnement au niveau des exigences du libre-échange, et introduire une démarche de progrès, de renforcement des points forts et de résorption des faiblesses de l'entreprise » (ONUDI, 2006)¹⁶. Ce processus s'adresse aux entreprises pérennes et performantes en vue d'améliorer leur compétitivité industrielle et leurs performances.

Il s'agit de mettre à niveau l'entreprise qui existe pour la porter au niveau d'efficacité ou d'efficience d'entreprises comparables mais plus performantes. Pour bénéficier de ce plan de mise à niveau, les PME doivent compter entre un et 250 employés et exercer dans les secteurs de l'industrie, du BTPH, de la pêche, du tourisme et de l'hôtellerie, des services, des transports et des Technologies de l'information et de la communication.

¹⁶ www.onudi.org

2.1.4.1 Le processus de la mise à niveau

Le processus de la mise à niveau passe par plusieurs étapes. Chaque entreprise peut organiser son propre parcours selon ses caractéristiques propres (www.andpme.org.dz)¹⁷.

Ce processus comporte quatre étapes (Figure 4):

- 1^{ère} étape : Etape préparatoire. Cette étape consiste à faire prendre conscience au chef d'entreprise des insuffisances et celles de son entreprise. Elle est réalisée à travers un pré diagnostic qui est une première mise à niveau rapide au cours de laquelle les problèmes de l'entreprise sont identifiés.
- 2^{ème} étape : Adoption des bonnes pratiques de gestion et la mise en place d'une organisation fonctionnelle. Dans cette étape, il s'agit de mettre en place des fonctions d'entreprise si elles n'existent pas ou de les optimiser si elles sont mal organisées.
- 3^{ème} étape : Le développement fonctionnel. Dans cette étape, l'entreprise engage sa mise à niveau proprement dite sur des actions d'ordre spécifique identifiées selon les besoins réels de la PME (Renforcement des ressources humaines à différents niveaux, délégation des responsabilités, travail en équipe et confiance aux compétences, meilleure appréhension des marchés et du positionnement de la PME, mise en place d'outils de gestion et de méthodes dans différents domaines selon le secteur, etc.) sur la base des acquis des étapes précédentes.
- 4^{ème} étape : Anticipation et conformité aux standards internationaux. Dans cette étape, le chef d'entreprise se met en situation d'anticipation sur l'avenir de l'entreprise et s'engage sur des actions de type sophistiqué (Mise en place de systèmes qualité en vue de la certification selon les normes internationales telles que ISO 9001, BPF, ISO 22000, marquage CE, plans d'action pour l'exportation, élaboration d'une stratégie d'entreprise, projets de partenariat, mise en place de Recherche et Développement, veille technologique).

¹⁷ www.andpme.org.dz

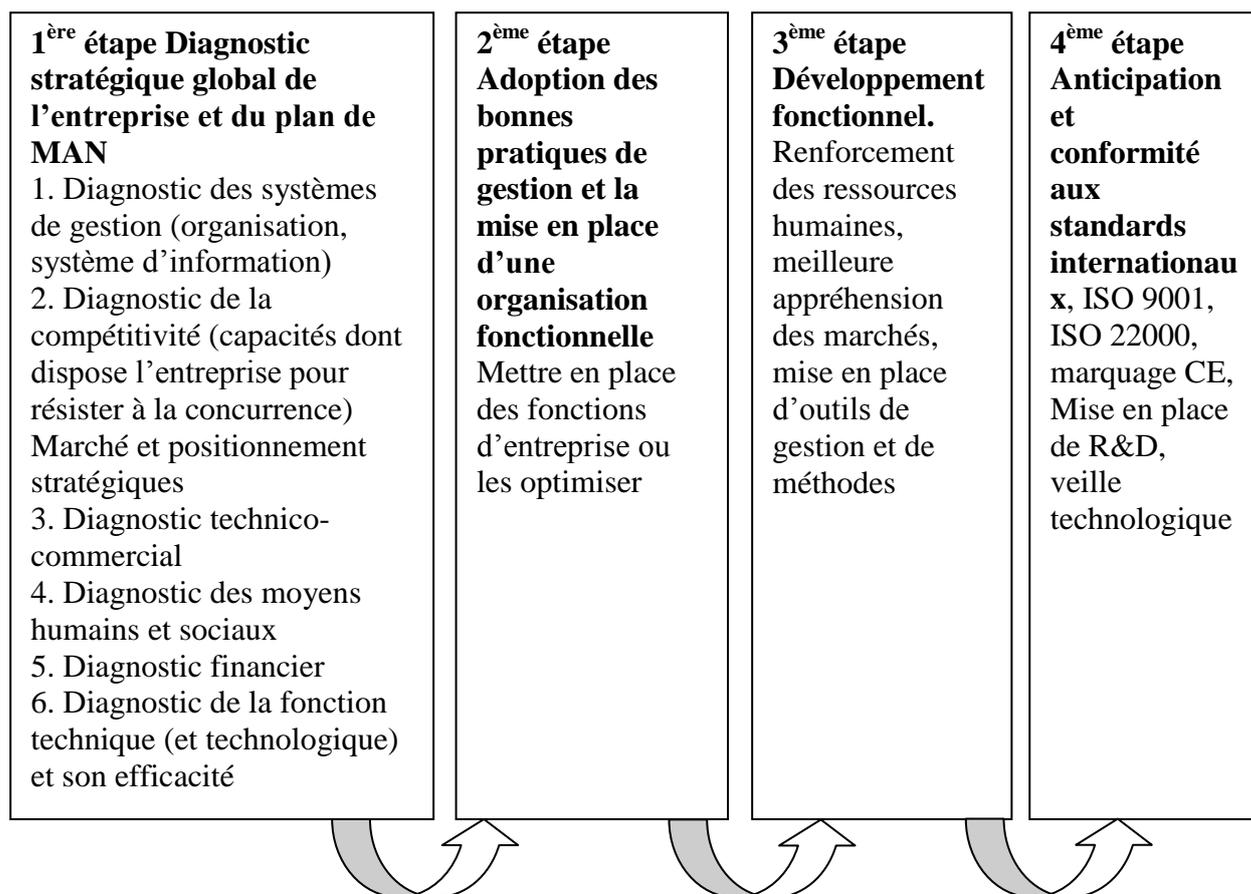


Figure 4 Processus Mise à niveau

Concrètement, les programmes de mise à niveau renvoient à deux types de mesures :

- L'amélioration de l'environnement des affaires. Il s'agit d'aider à lever certaines contraintes qui altèrent le climat des affaires (institutions, réglementation, infrastructures de base, veille technologique par des Centres techniques sectoriels, formation professionnelle, etc.) ;
- L'appui direct aux entreprises. Les mesures agissent non plus sur l'environnement immédiat mais sur les entreprises elles-mêmes, sur le tissu industriel. Il s'agit d'aider les entreprises, par des prestations d'appui, de conseil, d'assistance technique, à devenir compétitives en termes de prix, qualité, innovation et à être capables de suivre et de maîtriser l'évolution des techniques et des marchés.

2.1.4.2 Instruments juridiques

Pour accompagner ce dispositif, des instruments juridiques sont mis en place (Tableau 6).

Instruments juridiques	Fonction
Loi N° 99-11 du 23 décembre 1999	Loi de finances pour l'année 2000.
Décret exécutif N° 2000-192 du 16 juillet 2000. (JO N°: 43 du 19/07/2000).	Modalité de fonctionnement du compte d'affectation spéciale N° 302-102 destiné au fonds de promotion de la compétitivité industrielle
Arrêté interministériel du 12 décembre 2001. (JO N° 07 du 30 janvier 2002).	Nomenclature des recettes et des dépenses du fonds de promotion de la compétitivité
Décret exécutif n° 12-134 du 21 mars 2012	Modifications des modalités de fonctionnement du Fonds national de mise à niveau des PME en instituant un Comité National de Mise à Niveau dans lequel siègent désormais les représentants du Conseil national économique et social (CNES), du Conseil Consultatif de la PME et des principales organisations patronales.

Le dispositif de mise à niveau est géré par le comité national de promotion de la compétitivité industrielle présidé par le ministère de l'industrie et d'un secrétariat technique du comité assuré par les services du ministère de l'industrie. Le comité national de promotion de la compétitivité industrielle est composé de huit (08) membres appartenant aux ministères des finances, de l'industrie, de la participation et de la promotion des investissements, du commerce, des affaires étrangères, de l'enseignement supérieur et de la recherche, scientifique, de la petite et moyenne entreprise et de l'artisanat et de la chambre algérienne de commerce et d'industrie (www.caci.dz)¹⁹.

¹⁸ www.caci.dz

¹⁹ www.caci.dz

2.1.4.3 Actions du dispositif de mise à niveau

Le financement (Tableau 7) accordé du fonds de promotion de la compétitivité industrielle est arrêté dans sa phase de diagnostic à 80% du coût de l'étude de diagnostic avec formulation de plan de mise à niveau, dans la limite de 1,5 millions DA. Dans la phase de plan de mise à niveau, 80 % du montant des investissements immatériels sont éligibles (formation, information, qualité, marketing, technologie, recherche de partenaire, système de gestion) ainsi que 10% du montant des investissements matériels à condition qu'ils ne dépasseraient pas les 20 millions de dinars. Le paiement de l'aide financière correspondant à la phase du diagnostic se fait directement au cabinet d'études à l'issue de la remise du diagnostic et du plan de mise à niveau de l'entreprise. Cette procédure s'inscrit dans le cadre d'une convention tripartite cosignée par le ministère de l'industrie, l'entreprise bénéficiaire et le cabinet d'études retenu. Cependant, pour la phase de plan de mise à niveau, le versement se fait à l'ordre de 30% du montant de l'aide accordée dès la signature de la convention entre le ministère de l'industrie et l'entreprise bénéficiaire. Le reste se fera après notification par l'entreprise de la réalisation de son plan de mise à niveau et ce, sur présentation de pièces justificatives (www.pmeart-dz.org)²⁰.

Phases	Etapes	Coût	Financement de l'entreprise
Diagnostic	Pré Diagnostic	500 000 DA	100 000 DA
	Diagnostic	2 500 000 DA	500 000 DA
Investissement et Système d'information	Immatériels	3 000 000 DA	2 400 000 DA pour CA < 100 1 500 000 DA pour CA [100-500]
	Matériels de productivité	15 000 000 DA	13 500 000 DA
	Matériels à caractère prioritaire	30 000 000 DA	30 000 000 DA
	TIC	15 000 000 DA	9 000 000 DA
Formation	Encadrement	500 000 DA	100 000 DA
	Coaching: TIC, Exportations, Innovation, Expertise financière	1 000 000 DA	2000 DA
	Certification	5 000 000 DA	4 000 000 DA

Source : www.pmeart-dz.org

²⁰ www.pmeart-dz.org

Concernant les délais de réalisation, le délai accordé à la phase diagnostic est de six à huit semaines. Pour la phase de plan de mise à niveau, le délai accordé est de 12 mois. A la demande de l'entreprise, une prolongation de 03 mois peut être accordée à titre dérogatoire.

Concernant les critères d'éligibilité, le programme de mise à niveau cité s'adresse aux PME disposant d'un effectif de plus de 20 salariés. Le Ministère de la PME et de l'Artisanat a initié un programme qui prendrait en charge l'ensemble des PME comme définies dans la loi d'orientation de 2001 ainsi que leurs structures d'appui. L'accès au programme de la mise à niveau financé par l'Etat vient d'être élargi à toutes les entreprises privées quelle que soit leur taille à partir de 2011. Jusque-là, seules les PME ayant plus de 9 salariés (20 dans le BTPH) y sont éligibles. La restriction liée à la taille étant levée, désormais, même les très petites entreprises (TPE) sont éligibles. Les TPE constituant, en effet, plus de 90% du tissu économique national (Ministère de l'Industrie, de la PME et de la Promotion des investissements). Les entreprises doivent présenter un actif net positif et afficher au moins deux résultats d'exploitation positifs sur les trois derniers exercices (bilan certifié de l'année de référence). Elles doivent aussi être de droit algérien appartenant à un secteur productif industriel ou fournisseur de services lié à l'industrie. Comme elles doivent être immatriculées au registre de commerce et disposer de l'identification fiscale et avoir au minimum trois années d'activité.

2.2 Impact de la mise à niveau : Constat mitigé de la mise à niveau

Le programme de la mise à niveau mis en œuvre visant à préparer l'intégration des entreprises algériennes dans le marché international a-t-il permis aux entreprises algériennes engagées d'être plus performantes et plus compétitives ?

Grâce à la volonté politique affirmée d'assurer la promotion et le développement de la PME, le programme de mise à niveau piloté par l'Agence Nationale de Développement des PME (ANDPME) prévoit la mise à niveau de 20000 entreprises et s'étalera jusqu'à 2014. Les premières évaluations montrent certaines avancées (exemple NCA Rouiba, entreprise de conserverie devenue l'une des sociétés leader dans l'industrie alimentaire algérienne) mais laissent entrevoir des barrières importantes au niveau interne et externe de l'entreprise (Tableau 8). Par ailleurs, les carences s'expliquent par l'héritage de l'économie algérienne issu de son modèle de développement des années soixante et soixante-dix axé sur les grandes

entreprises publiques où l'entreprise privée a été pendant très longtemps marginalisée et livrée au secteur informel (Madoui, Boukrif 2009)²¹.

Sur le plan interne	Sur le plan externe
<ul style="list-style-type: none">• Manque d'engouement des chefs d'entreprises,• Manque de stratégie,• Manque de ressources humaines qualifiées,• Carences dans l'organisation et le management.	<ul style="list-style-type: none">• Rigidité de l'environnement institutionnel,• Accès difficile au crédit bancaire,• Problèmes relatifs au domaine foncier industriel,• Lourdeur et lenteur des formalités administratives,• Absence de système d'information,• Economie informelle.

L'important dispositif mis en place n'a pas conduit aux résultats escomptés à savoir faire face à la concurrence de produits étrangers sur le marché intérieur et conquérir des marchés extérieurs. D'une part, elle s'adresse seulement aux entreprises viables et performantes en vue d'améliorer leur compétitivité industrielle et leurs performances (Bouhaba, 2012)²². Selon le vice-président de l'Association nationale des consultants algériens, Idriss Yalaoui, « une entreprise en bonne santé n'a pas besoin d'aller vers la mise à niveau »²³ alors que les entreprises déficitaires qui ne sont pas éligibles à la mise à niveau ont le plus besoin.

D'autre part, la mise à niveau est considérée par la majorité des entreprises comme une démarche trop coûteuse et d'une lourdeur procédurière alors qu'elle se voulait un outil d'efficacité. Les patrons n'affichent pas d'enthousiasme particulier ils soutiennent qu'ils manquent de personnes qualifiées pour le réaliser et trouvent les délais trop longs.

Le processus de la mise à niveau malgré l'engagement de l'Etat permettra-t-il de faire évoluer la situation de nos entreprises face aux concurrents étrangers ? Tel qu'il est conduit il semble difficile de le réaliser car la réussite ne dépend pas uniquement de la qualité du diagnostic global (technologie, organisation, culture).

²¹ Madoui, M. Boukrif, M. (2009), De l'économie administrée à l'économie de marché. Les PME à l'épreuve de la mise à niveau des entreprises en Algérie. « La vulnérabilité des TPE et des PME dans un environnement mondialisé », 11^{èmes} Journées scientifiques du Réseau Entrepreneuriat, 27, 28 et 29 mai 2009, INRPME, Trois-Rivières, Canada.

²² Bouhaba, M. (2012) La problématique de la mise à niveau Des entreprises en Algérie [en ligne], Disponible sur : http://www.cread-dz.org/cinquante_ans/communication_2012.pdf [Consulté le 26 mai 2013].

²³ Journal l'expression, mardi 21 mai 2013

Il y a la difficulté d'atteindre l'objectif de 20000 entreprises en 2014 compte tenu du retard dans la mise en œuvre. L'objectif de la mise à niveau consiste à faire émerger des champions et doit cibler des entreprises structurées et viables. Au début de l'année 2012 le programme national affichait encore un bilan très maigre malgré l'allègement des procédures administratives, l'introduction d'aides foncières et l'appui financier pour l'achat des équipements TIC.

Malgré les sommes importantes investies dans les différents programmes, les résultats sont mitigés. D'une part, les entreprises n'ont pas manifesté un intérêt avéré, si l'on tient compte de la typologie des entreprises. En effet, près de 75% sont des micro-entreprises ou des TPE (moins de cinq salariés) et ne sont pas concernées par la mise à niveau. D'autre part, la réussite de ce programme ne dépend pas uniquement de la qualité du diagnostic global qui doit toucher l'ensemble des aspects de l'entreprise (technologie, organisation, fonctions, culture) mais il est lié au dispositif mis en place pour piloter et accompagner tous ces changements. La prise en charge des problèmes liés à l'environnement de l'entreprise est une condition incontournable pour donner une chance à nos entreprises de faire face à la concurrence locale, souvent déloyale, et à la concurrence internationale très rude.

En effet, la mise à niveau de l'environnement de l'entreprise ne peut être séparée de la mise à niveau des entreprises (Miraoui, 2009)²⁴.

Dès lors, il est d'une grande importance de prendre en compte l'ensemble de ces facteurs et de trouver un moyen d'articuler l'entreprise autour de ces contraintes très divergentes.

Pour parvenir à un regain de dynamisme, nous préconisons aux entreprises algériennes d'adapter le Lean Manufacturing qui offre des perspectives prometteuses en matière de compétitivité à l'entreprise algérienne (Azzemou, Noureddine, 2011)²⁵. Nous partons de l'hypothèse que le Lean Manufacturing est un préalable à la mise à niveau des entreprises.

Section 3 : Préalable à la mise à niveau : le Lean Manufacturing

En raison des préoccupations politiques et des turbulences qui affectent tous les pays, les entreprises font face actuellement à des défis pour être en mesure de maintenir leur rentabilité et leur efficacité. En effet, la recherche de compétitivité les a poussés à conduire des

²⁴ Miraoui, A. (2009), « Les leçons susceptibles d'être tirées de l'expérience de mise à niveau des entreprises menée en Tunisie et au Maroc pour la mise à niveau des entreprises en Algérie », *Entrepreneuriat et mise à niveau des entreprises en Algérie*, Alger : OPU, 2009, pp.435-466.

²⁵ Azzemou, R. et Noureddine, M. (2011)., Une alternative à la mise à niveau de l'entreprise algérienne : le Lean Manufacturing comme stratégie vers la compétitivité, *Séminaire National sur la compétitivité de l'entreprise*, Annaba '2011', 11- 12 décembre 2011.

démarches de rationalisation des outils industriels, les inscrivant dans un mouvement de progrès continu et permanent. Dans ce cadre, le Lean Manufacturing se présente comme une démarche systématique qui tend à éliminer toutes les sources d'inefficacité des chaînes de valeur et à combler l'écart entre la performance réelle et les exigences des clients et des actionnaires (Drew, 2004)²⁶. L'objectif du Lean Manufacturing est d'optimiser l'utilisation de toutes les ressources productives de l'entreprise. Ainsi, les outils du Lean Manufacturing permettent la réduction des stocks (diminution des stocks de toute nature mais plus particulièrement ceux situés entre les postes de travail), l'optimisation des équipements (une diminution du cycle de fabrication qui raccourcit le délai de livraison d'une commande), l'optimisation des ressources humaines (polyvalence) et la réduction des surfaces occupées (diminution des coûts globaux résultant des réglages, des manutentions et des stocks). Il transforme ainsi les opérations de l'intérieur et crée de nouvelles opportunités stratégiques dans tous les secteurs économiques (Wilson, 2010)²⁷.

Chaque entreprise pourra définir son propre itinéraire tout en adaptant son système de management à son système opérationnel car le premier est fait pour soutenir le deuxième.

3.1 Modèle proposé

Le modèle proposé (Figure 5) trouve son inspiration dans le modèle théorique. Il peut être adaptable aussi bien aux entreprises de production qu'aux entreprises de services. Ce modèle consiste en une démarche d'amélioration continue (récursive) qui comprend une étape fondamentale d'identification des dysfonctionnements. En effet, il est important de bien observer les dysfonctionnements et à bien poser les problèmes afin d'envisager des solutions efficaces. C'est primordial pour mettre en place un bon plan d'action.

Le modèle proposé que nous avons nommé « LEMAN » se présente comme une alternative pour la compétitivité de l'entreprise algérienne. C'est une démarche qui a pour but de rendre l'entreprise compétitive. Ce modèle se structure comme suit :

²⁶ Drew, J., McCallum, B. and Roggenhofer, S. (2004), *Journey to Lean: Making Operational Change Stick*, New York: Palgrave MacMillan.

²⁷ WILSON, L. (2010), *How to Implement Lean Manufacturing*, New York: The McGraw-Hill Companies.

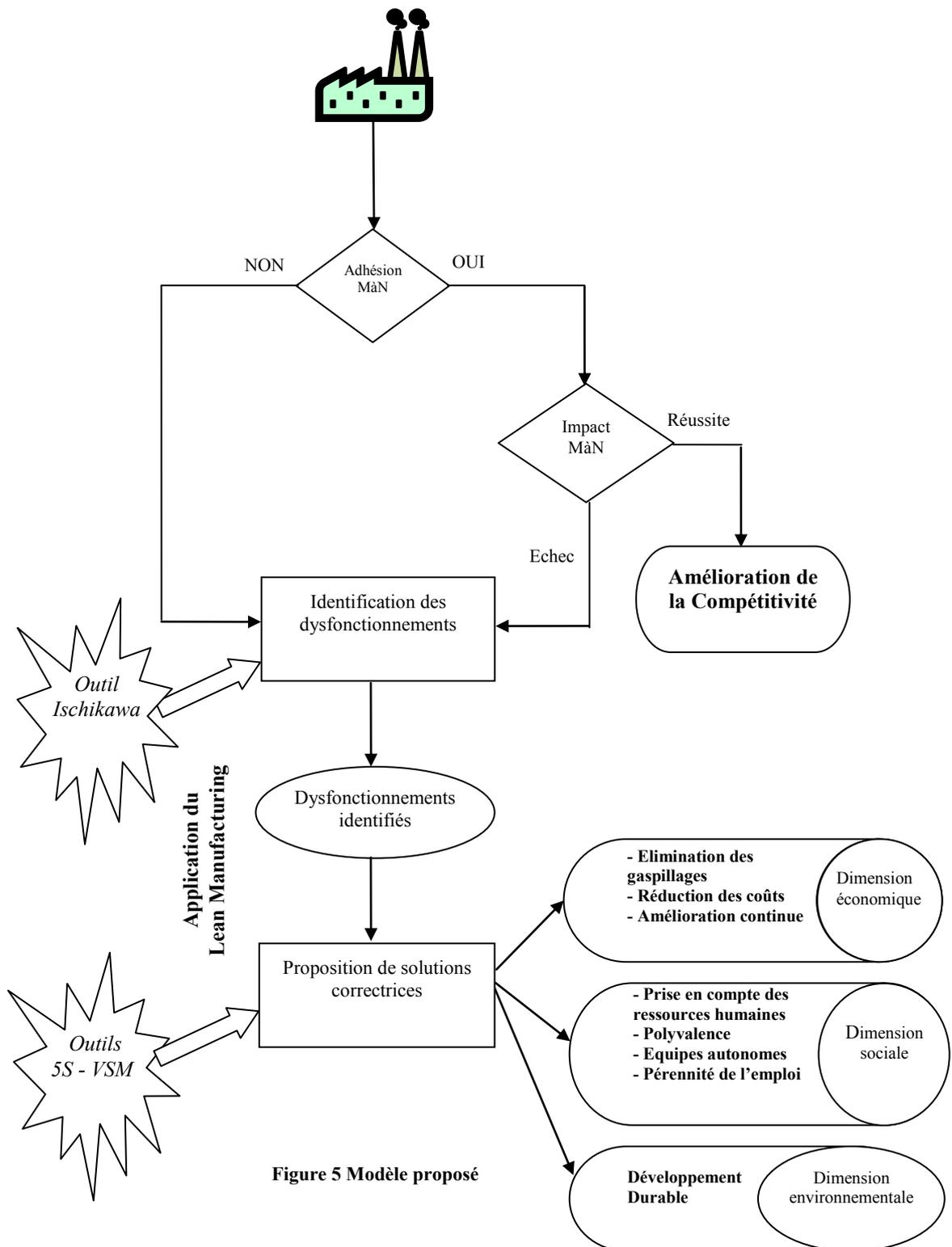


Figure 5 Modèle proposé

3.2 Description du processus

Le processus est décomposé en deux niveaux : la Mise à niveau et le Lean Manufacturing.

Le premier niveau concerne l'adhésion à la mise à niveau et son impact sur l'entreprise.

Dans le cas où l'entreprise adhère au programme de la mise à niveau et qu'elle l'a réussi, nous pouvons conclure que l'entreprise est sur la bonne voie vers la compétitivité. Dans le cas où l'entreprise n'a pas encore adhéré pour diverses raisons ou que l'impact est un échec, nous préconisons la démarche Lean Manufacturing représenté dans le deuxième niveau de notre modèle (Figure 5) pour mieux se préparer à la Mise à Niveau.

Le deuxième niveau comporte deux étapes séquentielles et itératives :

La première étape intervenant en amont de l'approche prend comme point de départ l'identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa. Ce dernier est utilisé pour rechercher les causes d'un dysfonctionnement dans la production et il est fait pour être très visuel servant de support à la réflexion de groupe.

La deuxième étape consiste en l'intégration des outils du Lean Manufacturing dans l'environnement pour proposer des solutions selon trois approches : économique, sociale et environnementale.

Pour notre démarche, nous avons opté pour les outils suivants : la VSM et 5S.

Un diagnostic est d'abord réalisé à l'aide de la VSM. Cette méthode vise à analyser les flux de matière, les flux d'information et les flux organisationnels sur l'ensemble du processus de production, depuis la commande du client jusqu'à la livraison du produit ou service. Il s'agit de repérer les gaspillages, les pertes de temps, les goulots d'étranglement. Ainsi l'analyse des flux de création de valeur grâce à cet outil mettra en évidence les pistes de progrès et de gain. Lors de ce diagnostic, les difficultés et les sources de gaspillage sont identifiées pour chaque étape du processus.

Sur cette base, un chantier est identifié et priorisé pour réduire les gaspillages, nous proposons le chantier 5S qui est un puissant outil au service d'un marketing gagnant et un puissant outil de réduction des coûts. Il s'agit d'évaluer le système de management et ses pratiques opérationnelles au travers cet outil.

3.3 Choix des outils

Notre choix pour ces outils est justifié par la simplicité de leur utilisation. Le premier, le diagramme d'Ishikawa pour faire ressortir les causes racines du problème.

Le deuxième, le 5S est un outil qui permet d'éliminer le temps perdu à chercher ses outils, d'améliorer la sécurité et l'efficacité, de diminuer et prévenir les pannes, de libérer de l'espace inutilement utilisé.

Le troisième outil la VSM est le moyen simple et compréhensible par l'ensemble du personnel qui permet de décrire, de cartographier l'ensemble des flux (physiques, informationnels, organisationnels) qui caractérisent un processus.

Les outils du Lean sont étroitement liés et contribuent à l'amélioration continue à tous les niveaux. Cet ensemble des trois outils sont faciles à mettre en place dans toute organisation pour parvenir à un meilleur niveau de productivité. Mais, il est nécessaire de les appliquer d'une manière cohérente, jour après jour. Ils sont différents mais complémentaires œuvrant tous pour le même objectif à savoir l'élimination des gaspillages.

3.3.1 Le diagramme d'Ishikawa

Développé par le Professeur Kaoru Ishikawa en 1943, le diagramme des 5 M reste un des outils qualité les plus connus et les plus utilisés. Appelé également diagramme cause – effets (Ishikawa, 2007) ou diagramme en arêtes de poisson, cet outil graphique (Figure 6) sert à comprendre les causes d'un défaut de qualité et à analyser le rapport existant entre un problème et toutes les causes possibles.

C'est un outil qui permet d'identifier les causes d'un problème avec une vision globale des causes génératrices d'un dysfonctionnement accompagnée d'une représentation structurée de l'ensemble des causes qui produisent un effet. Il y a une relation hiérarchique entre les causes permettant d'identifier les racines des causes d'un problème.

Le diagramme d'Ishikawa (ou diagramme en arête de poisson, diagramme cause-effet ou 5M) permet de limiter l'oubli des causes et de fournir des éléments pour l'étude des solutions. Cette méthode permet d'agir sur les causes pour corriger les défauts et donner des solutions en employant des actions correctives.

Les causes pouvant être à l'origine d'un problème sont classées selon cinq familles : Main d'œuvre, Milieu, Méthode, Matières premières, Moyens. Chaque famille de cause reçoit

d'autres causes selon le niveau d'importance ou de détail. C'est un excellent outil de communication pour expliquer un phénomène.

La construction du diagramme d'Ishikawa est basée sur un travail de groupe pluridisciplinaire pour faire émerger toutes les causes à l'aide d'un brainstorming.

Le diagramme d'Ishikawa se déroule en cinq étapes :

1. Définir clairement le problème (Placer une flèche horizontale, pointée vers le problème) ;
2. Classifier les causes recherchées en grandes familles (Matières, Milieu, Méthodes, Matériels, Main d'œuvre) ;
3. Flèches secondaires (Ces flèches secondaires correspondent au nombre de familles de causes identifiées. Il faut les raccorder à la flèche horizontale. Chaque flèche identifie une des familles de causes potentielles.) ;
4. Minis flèches (Les causes rattachées à chacune des familles sont inscrits sur des minis flèches. Il faut avoir toutes les causes potentielles.) ;
5. Finalisation (Il faut rechercher parmi les causes potentielles les causes réelles du problème. Il faut agir dessus, les corriger en proposant des solutions.)

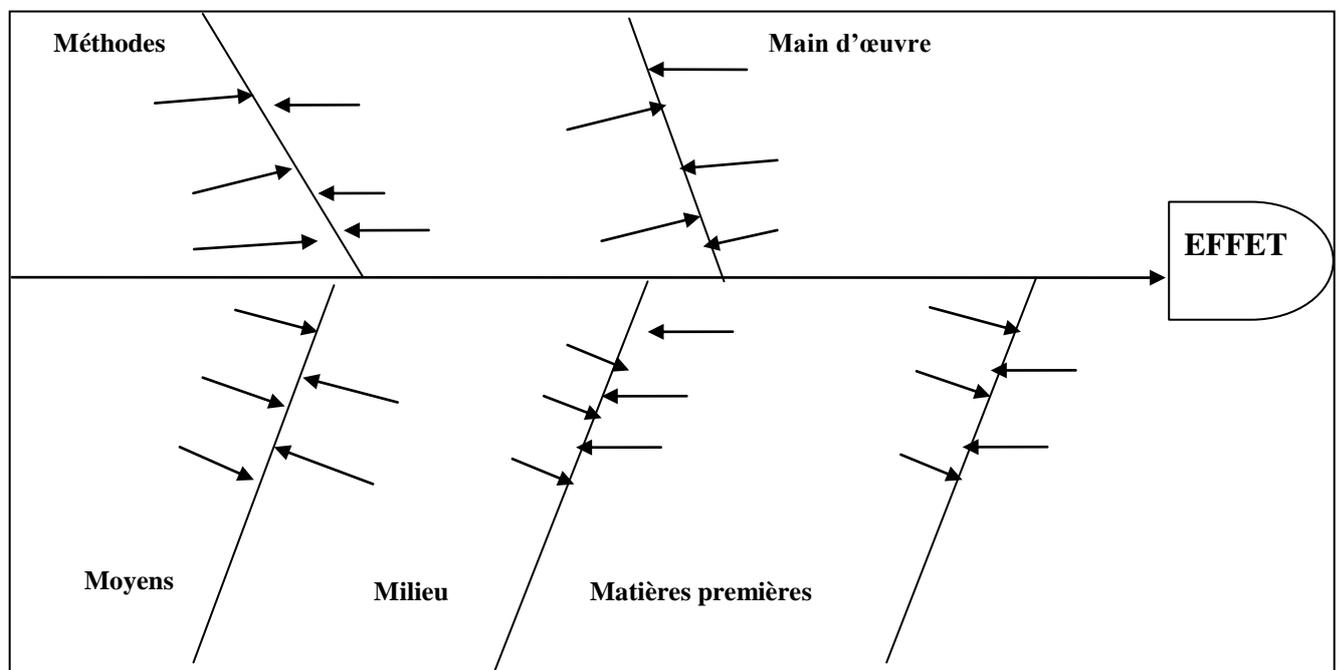


Figure 6: Diagramme cause - effets

3.3.2 L'outil 5S

Venu du Japon, l'outil 5S est une démarche qui commence par l'aménagement de l'espace physique mais qui doit aboutir rapidement à la mise en place du management dit de proximité (Trey, 2003)²⁸. C'est le premier outil à mettre en œuvre dans une démarche de type Lean Manufacturing.

L'outil 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu et Shitsuke) permet d'éliminer ce qui est inutile, définir une place pour chaque chose, nettoyer, définir les gammes et procédures nécessaires enfin auditer et mesurer l'amélioration. Il permet un meilleur contrôle de l'environnement sur le terrain (Imai, 1986)²⁹. L'outil 5S constitue également un moyen de mettre en place un management participatif en responsabilisant les opérateurs sur l'organisation de l'entreprise (Trey, 2003)³⁰.

L'outil « 5S » (Tableau 9) sont essentiels à une élimination efficace des gaspillages dont l'objectif principal est de changer les mentalités et mettre en route une politique d'amélioration continue. Cette démarche appliquée avec méthodologie et rigueur permet de dégager des résultats visibles et chiffrables sur la propreté, l'environnement, l'ambiance en interne, l'image de marque de la société, la qualité mais aussi la sécurité. C'est un outil de management de proximité pour les entreprises et permet de passer d'une situation de dépendance à une situation d'autonomie car il passe d'une activité de routine à une activité axée sur l'amélioration permanente de son mode de fonctionnement. Il développe l'esprit de rigueur. A partir des objets physiques qui font le quotidien de chacun, l'état d'esprit se transforme vers plus d'ouverture, plus de respect de l'autre et de l'environnement, plus d'envie de progresser. La communication est facilitée par des standards visuels, le stress diminue, la motivation augmente, des idées d'amélioration sont émises.

L'application de l'outil 5S permet de bâtir de solides fondations d'une démarche Lean Manufacturing. Il intègre deux approches complémentaires basées d'une part sur le savoir faire technique c'est-à-dire le comment faire et d'autre part sur le savoir managérial c'est-à-dire le pourquoi faire.

²⁸ Trey, P. (2003). Le 5S, socle de l'efficacité industrielle, Paris : AFNOR.

²⁹ Imai, M. (1986), Kaizen. The Key to Japan's Competitive Success, New York: McGraw-Hill.

³⁰ Op cit

L'outil 5S	Définition	Activités	Bénéfices qui en découlent
1 : Seiri	Trier et Jeter	Consiste à ne garder que le nécessaire et à éliminer l'inutile. Le débarras ne consiste pas à tout jeter mais à comprendre quels sont les éléments utiles au travail à réaliser et à ne garder que ceux ci.	Facilitent l'identification des gaspillages.
2 : Seiton	Ranger	Prône la généralisation de la doctrine « Une place pour chaque chose et chaque chose à sa place ». Ranger c'est respecter son collègue dans un espace communautaire accepté.	Permettent un contrôle visuel
3 : Seiso	Nettoyer	La propreté ne consiste pas à nettoyer mais à comprendre les modes de dégradations et à y remédier. C'est un moyen de découvrir les anomalies et lacunes.	Font de la qualité parfaite une réalité.
4 : Seiketsu	Ordre	C'est permettre à tout individu externe au groupe d'avoir accès à la règle et de la comprendre aisément	Permettent la standardisation des opérations et de pérenniser les 3 premiers S par le moyen de systèmes et procédures.
5 : Shitsuke	Rigueur	Impliquer un individu n'est pas lui faire exécuter une tâche mais lui faire prendre conscience des améliorations potentielles et maintenir une stabilité de l'environnement de travail.	Favorisent la sécurité, Contribuent à la satisfaction des employés.
Tableau 9: Méthode 5 S			

3.3.3 La Value Stream Mapping

La Value Stream Mapping (VSM) est également connue sous le nom de Material and Information Flow Mapping ou Material and Information Flow Analysis (MIFA) ou analyse de la chaîne de la valeur. La VSM est un outil pour enregistrer un état actuel (Mapping) et concevoir un état futur (Value Stream Design) des flux de matière et d'information au niveau global. Cette méthode d'analyse du Lean Manufacturing permet de définir les principales

réserves de productivité d'une unité de production en suivant le flux complet de la production d'une pièce. Il s'agit de visualiser le flux de création de la valeur le long d'un processus, de l'identifier c'est-à-dire collecter les informations relatives aux diverses étapes (Sigh and Sharma, 2009)³¹. Pour l'analyse, elle doit contenir les informations essentielles suivantes :

- Le temps de traversée,
- Les temps nécessaires à la fabrication,
- Les temps de cycle,
- Les temps de changements d'outils,
- Les fréquences d'approvisionnement,
- Les fréquences de livraisons,... etc.

En effet, un flux parcourt des tâches successives d'un point de départ jusqu'à son point d'arrivée. Le concept Toyota a identifié trois types de flux traités par la VSM : Flux physique des matières, Flux d'information, Flux des personnes / processus.

L'objectif principal est de mettre en place une politique d'amélioration continue car la cartographie n'est que la première étape de la réorganisation de la chaîne de production. La VSM se déroule suivant les étapes suivantes (Figure 7) :

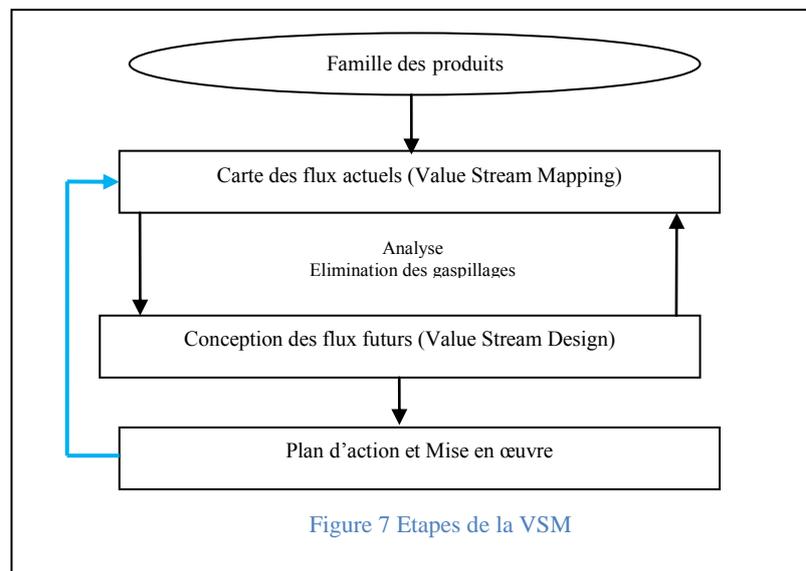


Figure 7 Etapes de la VSM

³¹ Singh, B., Sharma, S.K. (2009), 'Value stream mapping as a versatile tool for lean implementation: an Indian case study of a manufacturing firm', *Measuring Business Excellence*, Vol. 13, N°3, pp.58 – 68

Chapitre 3 Amélioration de la compétitivité de l'entreprise algérienne

Cette chaîne permet donc à l'entreprise de découvrir les freins à la performance de l'entreprise, de remettre en cause les processus pour satisfaire le client (Qualité - Coût - Délai) et de dresser un diagnostic global afin de focaliser l'organisation sur la valeur ajoutée (Brilman, 2006)³². Après, il devient possible d'élaborer un plan d'actions à court et moyen termes pour réduire ou éliminer les « non valeurs ajoutées ».

L'objectif de la VSM est de ramasser de l'information sur un processus de façon rapide et visuelle afin d'aider à cibler les problèmes. Elle trace dans un graphe l'ensemble des flux des matières et d'informations. Toutes les activités incluses dans le processus sont représentées à l'aide de pictogrammes simples (Figure 8) et un accent est porté particulièrement sur :

- L'analyse des délais (durée des cycles, les temps d'arrêt, temps de changement des outils ...),
- L'analyse de la qualité des produits (nature des défauts, nombre de défauts, origine...),
- L'analyse des stocks intermédiaires (tailles des lots, taille des stocks et en-cours, coûts),
- L'analyse des opérations de manutention et transport (nombre de mouvements, coûts),
- L'analyse de l'emploi des ressources (quantité, rendement, efficacité, productivité ...),
- L'analyse des flux d'information (nature et quantités).

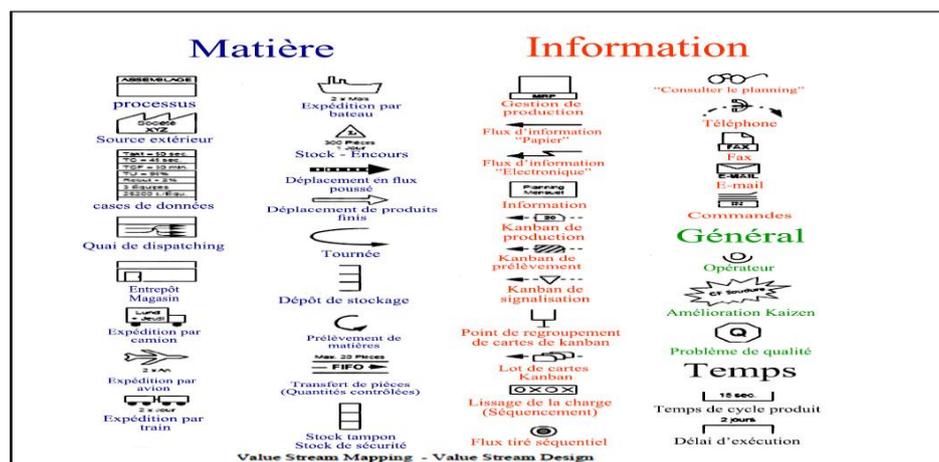


Figure 8: Pictogrammes de la VSM (Adapté de Tapping et al.)³³

³² Brilman, J. et Herard, J (2006), Les meilleures pratiques de management dans le nouveau contexte économique mondial, Paris : Editions d'organisations. 6^{ème} édition.

³³ Tapping, D. et al.(2002), Value Stream Mapping : Eight Steps to Planning, Mapping and Sustaining Lean Improvements, Productivity Press, p.49

3.3.4 La Roue de Deming

«Le PDCA est une méthode séquentielle de conduite et d'amélioration de projet qui permet d'exécuter un travail (par exemple un projet d'amélioration de la qualité) de manière efficace et rationnelle» (Chardonneret, 2011).³⁴ Création de Shewhart, Cette méthode permet d'aider à apprendre et de conduire l'amélioration d'un produit ou d'un processus. Le cycle comporte quatre étapes : Plan, Do, Check, Act, sont traduits par : Préparer, Développer, Comprendre, Agir. L'utilisation du cycle PDCA est une méthode qui donne d'excellents résultats à condition d'accorder à la phase de préparation toute l'importance nécessaire (Gillet-Goinard, 2011)³⁵. Car pour atteindre le niveau d'excellence, il est nécessaire de mettre en œuvre 4 principes de base (Figure 9) :

Pour la phase 1 : Préparer : Principe d'ajustement pour assurer la cohérence

Pour la phase 2 : Développer : Principe de maturité pour atteindre la maîtrise

Pour la phase 3 : Comprendre : Principe d'efficacité pour garantir le résultat

Pour la phase 4 : Principe d'amélioration pour accroître la compétitivité

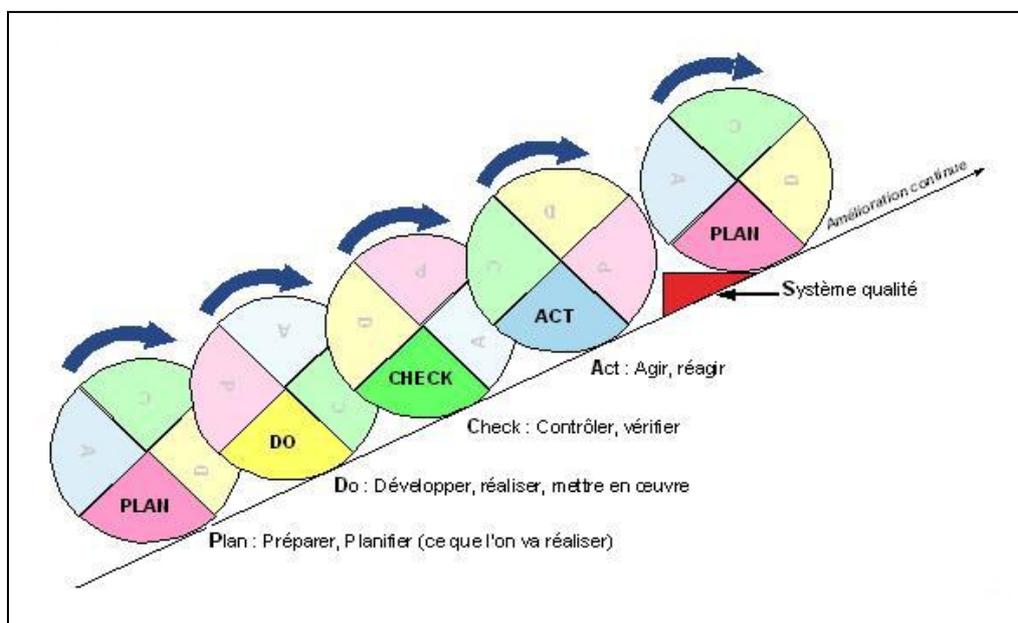


Figure 9 : La roue de Deming (D'après Chardonneret)

³⁴ Chardonneret, A., Thibaudon, D. (2002). Le guide du PDCA de Deming, Paris : Editions d'Organisation.

³⁵ Gillet-Goinard, F. Seno, B. (2011), Le grand livre du Responsable Qualité, Paris : Eyrolles

3.4 Analogie entre la Mise à niveau et le Lean Manufacturing

Le Lean Manufacturing peut être la concaténation de la Mise à Niveau, c'est ce que nous proposons de montrer. En effet, la Mise à Niveau et le Lean Manufacturing sont des démarches qui se conjuguent.

Le Lean Manufacturing est une démarche participative et s'apparente à une démarche qualité permettant de structurer la résolution des problèmes et d'approfondir les idées d'amélioration pour la mise en place de groupes de travail. C'est une méthode d'optimisation de la performance industrielle qui permet, grâce à une analyse détaillée des différentes étapes d'un processus de production, d'optimiser chaque étape et chaque fonction de l'entreprise. Elle repose sur le principe de la chasse aux gaspillages (Mura, Muri, Muda)³⁶ qui réduisent l'efficacité et la performance d'une entreprise tout au long du processus et permet donc de réduire les déchets et les coûts associés à chaque étape (Womack, 2009)³⁷.

C'est également, une démarche d'amélioration de la compétitivité de l'entreprise. Elle permet de conduire des plans d'actions à l'issue d'un diagnostic et d'inscrire l'entreprise dans une dynamisation continue de ses performances (Lasnier, 2007)³⁸. Le principe de base du Lean Manufacturing est la chasse aux gaspillages

La mise en place du Lean Manufacturing implique un travail participatif de la part de l'ensemble des acteurs concernés. L'implication et la responsabilisation des membres de l'équipe projet sont indispensables pour assurer la réussite de l'action et initier dans l'entreprise un changement de culture, fondé sur l'idée d'un progrès permanent et reprend le principe de la roue de Deming.

La Mise à Niveau est une démarche permanente que doit adopter toute entreprise pour améliorer sa productivité et sa compétitivité. Il s'agit de préparer les entreprises nationales à affronter la compétition internationale et à permettre la diversification des exportations jusqu'alors essentiellement d'hydrocarbures et de ses dérivés (www.andpme.dz)³⁹.

³⁶ Mura : les inégalités et les variations (gaspillages subis), Muri : les surcharges et le déraisonnable, Muda : les non-valeurs ajoutées (gaspillages « volontaires »).

³⁷ Womack, J., Jones, D. (2009), *Système Lean penser l'entreprise au plus juste*. Paris, Pearson.

³⁸ Lasnier, G. (2007), « Le Lean-Manufacturing » (Système de production à haute performance) dans les industries travaillant en juste-à-temps avec flux régulés par takt-time (rythme de la consommation du client), *La Revue des Sciences de Gestion*, 2007/1 n°223, p. 99-107.

³⁹ www.andpme.dz

La Mise à Niveau est applicable dans les entreprises algériennes telles que définies par la loi n°01-18 du 12 décembre 2001 portant loi d'orientation sur la promotion de la petite et moyenne entreprise en activité depuis au moins deux (02) ans et présentant des agrégats économiques positifs, les activités (agro-alimentaires, industrielles, BTPH, pêche, tourisme, hôtellerie, services, transports, services postaux et TIC). L'entreprise passe par trois phases d'application, à savoir, une phase de diagnostic à travers laquelle l'entreprise identifie ses besoins en matière de mise à niveau, une seconde étape qui consiste en l'investissement matériel ou immatériel (formation des ressources humaines) et l'application du processus de mise à niveau. L'objectif de la Mise à Niveau est de renforcer la compétitivité du secteur productif déjà existant qui sera exposé à terme à la concurrence internationale.

Cependant, le programme de la Mise à Niveau n'est pas arrivé à intéresser les entreprises ni à les y inciter. Cela est dû au fait que d'innombrables difficultés subsistent en aval de cette opération, liées essentiellement au financement des installations et des équipements à l'importation ainsi que les engagements auxquels un tel programme contraint. (www.andpme.dz)⁴⁰. La mise à niveau des entreprises a toujours été considérée, depuis le début de la libéralisation économique, comme un passage obligé du processus des réformes mais dans les faits et de façon récurrente, sa mise en œuvre en a été contrariée.

En effet, il est constaté que 7000 entreprises seulement sur 20000 entreprises ont bénéficié de la MAN en 2014⁴¹.

D'ailleurs, les actions menées se réduisent à une seule action élémentaire, proposée par le programme consistant en un diagnostic. Malgré les efforts de relance des pouvoirs publics ces dernières années, la Mise à Niveau n'en est qu'à sa phase de démarrage.

Contrairement à la Mise à Niveau, le Lean a prouvé son efficacité (General Electrics, Toyota, Motorola, Hewlett Packard) dans la démarche quantifiée de l'amélioration avec des engagements financiers chiffrés (www.leandigestion.fr)⁴² ; (www.gallus-group.com)⁴³. La démarche Lean Manufacturing est applicable à toutes les entreprises⁴⁴ quels que soient leurs volumes de production et leur secteur d'activité.

⁴⁰ www.andpme.dz

⁴¹ Conseil National Consultatif de la PME

⁴² www.leandigestion.fr

⁴³ www.gallus-group.com

⁴⁴ Toutes les organisations (TPE/PME, Grandes entreprises) et tous les processus (Production de biens et services, Recherche et Développement, Processus administratifs et transactionnels, etc.). Tous les secteurs (Industrie, tertiaire, Technologies de l'information, hôpitaux, enseignement, etc.)

Chapitre 3 Amélioration de la compétitivité de l'entreprise algérienne

Entreprise	Spécifications	Bénéfices après Lean
NORTH by HONEYWELL Montréal – Canada	Usine manufacturière 110 personnes CA : 120 M\$	Réduction des coûts d'opération de 700 000\$ en 2007 sur les 3 usines Diminution des délais de livraison de 10% à 50% en 1 an Réduction des coûts horaires des usines de 5%

Entreprise	Spécifications	Bénéfices après Lean
Gallus group Allemagne	Leader mondial dans le développement, la fabrication, la vente et le SAV de machines d'impression rotatives, de découpeuses et de solutions sérigraphiques pour la production industrielle d'étiquettes, d'étuis pliants et de produits en carton.	Le taux horaire moyen, tous frais inclus, pour une machine d'impression huit couleurs est de 280 euro, soit 4,70 euro par minute. En économisant 50% du temps de calage superflu de 256 minutes, les économies s'élèvent à 618 euro par jour. Sur une année moyenne de 200 jours travaillés, ce sont 442 heures économisées, soit 123 760 euro par an. Grâce aux 442 heures économisées, l'imprimerie peut produire 138 commandes supplémentaires par an.

La démarche Lean s'appuie sur le respect des standards élaborés par les agents plutôt que sur l'application des règles et de procédures construites hors de la situation de travail. C'est un processus mis en œuvre par les entreprises partout dans le monde. Il a pour objectif de réduire les tâches inutiles et improductifs, les activités et comportements dans l'environnement de travail.

Conclusion

L'entreprise algérienne évolue dans un environnement de plus en plus concurrentiel. Elle se doit d'agir pour y faire face. La mise en place du dispositif de mise à niveau n'a pas conduit aux résultats escomptés à savoir faire face à la concurrence de produits étrangers sur le marché intérieur et de conquérir des marchés extérieurs. Dans ce contexte, le Lean Manufacturing se présente comme un modèle intéressant dans le sens il a fait ses preuves en termes de coût, d'amélioration et de qualité.

Pour autant, il ne s'agit pas d'en conclure qu'on doit privilégier l'une ou l'autre de ces deux démarches, l'association des deux démarches pouvant au contraire se révéler très bénéfique. En effet, l'amélioration de la performance étant au cœur des préoccupations des deux démarches et elles partagent la même finalité de mieux satisfaire le client par une remise en question du processus de l'entreprise. Chaque démarche peut dégager une amélioration de la compétitivité de l'entreprise en prenant en compte les propriétés spécifiques à toute entreprise et l'environnement dans lequel elle évolue.

Parmi les limites de la Mise à Niveau, on peut relever les importants moyens et ressources qui sont requis pour la première étape du processus alors que le Lean Manufacturing est un processus interne à l'entreprise qui cherche la performance par la dynamisation et l'optimisation locale, par ceux qui font le travail. Par ailleurs, ne nécessitant pas beaucoup de frais, il se limite aux équipements/méthodes/outils déjà existants au sein de l'entreprise (Imai, 1997)⁴⁵.

Loin de s'opposer, ces deux démarches sont compatibles. La mise à niveau des entreprises étant une nécessité, la synergie du Lean Manufacturing et la mise à niveau va permettre d'apporter une valeur ajoutée à l'entreprise et de lui impulser ainsi une nouvelle dynamique d'amélioration continue et le partage des bonnes pratiques.

Le modèle proposé consiste en une démarche d'amélioration continue à deux niveaux. Le premier niveau concerne l'adhésion à la mise à niveau qui se traduit par l'adoption de bonnes pratiques de gestion (préalable indispensable à tout progrès) et par un renforcement des ressources humaines. Le deuxième niveau du modèle, comporte deux étapes séquentielles et itératives. Une première étape qui intervient en amont et prend comme point de départ l'identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa et la deuxième étape consiste en l'intégration des outils du Lean Manufacturing dans l'environnement pour proposer des solutions selon trois approches : économique, sociale et environnementale.

La mise en œuvre du Lean sera décrite à travers des propositions concrètes aux entreprises dans le chapitre suivant.

⁴⁵ Imai M. (1997) *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*. New York : McGraw-Hill

Références

1. Azzemou, R. Noureddine, M (2011), Une alternative à la mise à niveau de l'entreprise algérienne : Le Lean Manufacturing comme stratégie vers la compétitivité, Séminaire National sur la compétitivité de l'entreprise, Annaba, 11- 12 décembre 2011.
2. Lamiri, A. (2003), Management de l'information, redressement et mise à niveau des entreprises, Alger : OPU.
3. Bouhaba, M. (2012), La problématique de la mise à niveau des entreprises en Algérie, Alger : Ecole Nationale Supérieure de la Statistique et de l'Economie Appliquée.
4. **Chouam, 1998**
5. Khetib, M, Ghomari, S (2010), L'Impératif du Management de la Qualité pour les Entreprises Algériennes face aux Défis de la Mondialisation » Colloque international Management de la qualité totale & Développement de la performance de l'entreprise, Saïda, 13-14 Décembre 2010
6. Melbouci, L. (2008), L'entreprise algérienne face à quel genre d'environnement ?, La Revue des Sciences de Gestion, 2008/6 n° 234, p. 75-83. <Disponible sur www.cairn.info/revue-des-sciences-de-gestion-2008-6-page-75.html
7. Office National des Statistiques (2012)
8. Si Lekhal, K., Korichi, Y., Gaboussa, A.(2013), Les PME en Algérie : Etat des lieux, contraintes et perspectives, In Algerian Business Performance Review, N°4, 2003
9. Bouyacoub, A. (2004), Les PME en Algérie, quelles réalités. Cahiers du Griot : Entrepreneur et PME Approches Algéro-françaises, Paris, Ed. L'Harmattan, 74-94.
10. Azzemou, R. Noureddine, M (2011), Une alternative à la mise à niveau de l'entreprise algérienne : Le Lean Manufacturing comme stratégie vers la compétitivité, Séminaire National sur la compétitivité de l'entreprise, Annaba, 11- 12 décembre 2011.
11. www.unido.org
12. Toubache, A., Lahlou, C. « La mise à niveau des entreprises : attentes, résultats et perspectives », *Entrepreneuriat et mise à niveau des entreprises en Algérie*, Alger : OPU, 2009, pp.297-320
13. Madoui, M. Boukrif, M. (2009), De l'économie administrée à l'économie de marché. Les PME à l'épreuve de la mise à niveau des entreprises en Algérie. « La vulnérabilité des TPE et des PME dans un environnement mondialisé », 11^{èmes} Journées scientifiques du Réseau Entrepreneuriat, 27, 28 et 29 mai 2009, INRPME, Trois-Rivières, Canada.
14. www.onudi.org
15. www.onudi.org
16. www.andpme.org.dz
17. www.caci.dz
18. www.pmeart-dz.org
19. Madoui, M. Boukrif, M. (2009), De l'économie administrée à l'économie de marché. Les PME à l'épreuve de la mise à niveau des entreprises en Algérie. « La vulnérabilité des TPE et des PME dans un environnement mondialisé », 11^{èmes} Journées scientifiques du Réseau Entrepreneuriat, 27, 28 et 29 mai 2009, INRPME, Trois-Rivières, Canada.
20. Bouhaba, M. (2012) La problématique de la mise à niveau Des entreprises en Algérie [en ligne], Disponible sur : http://www.cread-dz.org/cinquanteans/communication_2012.pdf [Consulté le 26 mai 2013].
21. Journal l'expression, mardi 21 mai 2013
22. Miraoui, 2009 « Les leçons susceptible d'être tirées de l'expérience de mise à niveau des entreprises menée en Tunisie et au Maroc pour la mise à niveau des entreprises en Algérie », *Entrepreneuriat et mise à niveau des entreprises en Algérie*, Alger : OPU, 2009, pp.435-466.

23. Azzemou, R. et Noureddine, M. (2011)., Une alternative à la mise à niveau de l'entreprise algérienne : le Lean Manufacturing comme stratégie vers la compétitivité, Séminaire National sur la compétitivité de l'entreprise, Annaba '2011', 11- 12 décembre 2011.
24. Drew, J., McCallum, B. and Roggenhofer, S. (2004), Journey to Lean: Making Operational Change Stick, New York: Palgrave MacMillan.
25. WILSON, L. (2010), How to Implement Lean Manufacturing, New York: The McGraw-Hill Companies.
26. Trey, P. (2003). Le 5S, socle de l'efficacité industrielle, Paris : AFNOR.
27. Imai, M. (1986), Kaizen. The Key to Japan's Competitive Success, New York: McGraw-Hill.
28. Singh, B., Sharma, S.K. (2009), 'Value stream mapping as a versatile tool for lean implementation: an Indian case study of a manufacturing firm', *Measuring Business Excellence*, Vol. 13, N°3, pp.58 – 68
29. Brilman, J. et Herard, J (2006), Les meilleures pratiques de management dans le nouveau contexte économique mondial, Paris : Editions d'organisations. 6^{ème} édition.
30. Tapping, D. et al., Value Stream Mapping : Eight Steps to Planning, Mapping and Sustaining Lean Improvements, Productivity Press, 2002. p.49
31. Mura : les inégalités et les variations (gaspillages subis), Muri : les surcharges et le déraisonnable, Muda : les non-valeurs ajoutées (gaspillages « volontaires »).
32. Lasnier, G. (2007), « Le Lean-Manufacturing » (Système de production à haute performance) dans les industries travaillant en juste-à-temps avec flux régulés par takt-time (rythme de la consommation du client), *La Revue des Sciences de Gestion*, 2007/1 n°223, p. 99-107.
33. www.andpme.dz
34. www.andpme.dz
35. Conseil National Consultatif de la PME
36. www.leandigestion.fr
37. www.gallus-group.com
38. Imai M. (1997) Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management. New York : McGraw-Hill

Chapitre 4 : Etude empirique

Introduction.....	102
Section 1 Entreprise publique.....	104
1.1. Spécifications de l'entreprise.....	104
1.2 Identification des dysfonctionnements par le diagramme d'Ishikawa.....	105
1.3 Application de l'outil 5S.....	107
1.4 Application de la VSM.....	110
1.4.1 Cas de surproduction.....	112
1.4.2 Cas de transport inutile.....	113
1.5 Discussions.....	114
Section 2 Entreprise privée.....	116
2.1 Présentation.....	116
2.2 Identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa.....	119
2.3 Application 5S.....	120
2.4 Application de la VSM.....	122
2.4.1 Diagramme de déroulement (Etat actuel).....	122
2.4.2 La VSM (Etat actuel).....	125
2.4.2.1 Réaménagement de l'usine.....	126
2.4.2.2 Introduction de l'araignée d'eau.....	126
2.4.3 Optimisation de la cartographie des flux.....	128
2.4.3.1 Le diagramme de déroulement futur.....	128
2.4.3.2 La VSM (Etat futur).....	129
2.5 Discussions.....	130
Section 3 : Entreprise privée bénéficiaire de la Mise à Niveau.....	134
3.1 Présentation.....	134
3.2 Le diagramme de déroulement (Etat actuel).....	138
3.3 La VSM (Etat actuel).....	139
3.4 Identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa.....	141
3.5 Application de l'outil 5S.....	142
3.6 Développement de la VSM (Etat futur).....	144
3.6.1 Diagramme de déroulement (Etat futur).....	145
3.6.2 La VSM (Etat futur).....	146
3.7 Discussions.....	147
Conclusion.....	151

Introduction

Comprenant la nécessité de rester compétitive et efficace face à la concurrence, toute entreprise vise à optimiser son processus opérationnel en évitant des investissements importants. D'une part, elle doit d'abord déterminer son processus de production tout en planifiant la circulation de ses flux physiques et informationnels et d'autre part, identifier les activités à valeur ajoutée et les activités à non-valeur ajoutée.

Notre démarche s'inscrit dans l'intégration des outils du Lean Manufacturing qui est une approche à fort contenu procédural. En effet, cette approche consiste à éliminer les gaspillages au sein des processus de production et à réduire les coûts. La finalité de notre démarche demeure dans l'amélioration du processus de production.

Les questions que nous posons sont les suivantes : La démarche Lean Manufacturing est-elle adaptée aux entreprises algériennes ? Quels sont les pré-requis à la mise en place d'une démarche de Lean Manufacturing ? Quels dysfonctionnements peut-on résoudre ? Avec quels gains et quels impacts ?

A partir des conclusions obtenues du troisième chapitre, notre recherche empirique se base sur l'observation sur le terrain de l'ensemble du processus de fabrication de chaque entreprise et d'autre part des entretiens exploratoires menés auprès des techniciens, des ouvriers et des gérants de chaque entreprise. Cette démarche combinée (observations sur le terrain et entretiens avec les principaux acteurs) nous a permis de recueillir des informations utiles qui nous ont aidées à identifier les dysfonctionnements, analyser la situation de chaque entreprise, de proposer des solutions et de les valider en accord avec les gestionnaires.

Afin de valider notre modèle, notre étude empirique repose sur une recherche menée pendant six mois dans trois entreprises différentes en termes de taille et d'activité appartenant au secteur public et privé. Il s'agit de :

- Du secteur public : une entreprise de gaz
- Du secteur privé : deux entreprises de production dont une a bénéficié de la Mise à niveau.

L'objectif principal concerne l'amélioration du système de production et la réorganisation des processus de ces entreprises en tenant compte des contraintes internes et externes auxquelles doivent faire face l'entreprise

Dans cette perspective, notre démarche repose sur un modèle consistant en un environnement d'application et basé sur l'intégration des outils Lean.

La première étape intervenant en amont dans notre démarche est d'identifier les dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa. La deuxième étape consiste en l'intégration des outils du Lean Manufacturing (5S et VSM) en mettant en exergue les bénéfices qui en découlent sous forme de propositions d'actions futures à mener.

Section 1 Entreprise publique

1.1. Spécifications de l'entreprise

Le Complexe GL2/Z (Azzemou, Nouredine, 2014)¹ a pour principal objectif la liquéfaction du gaz naturel provenant à partir des champs gazifères de HASSI R'MEL avec la capacité d'extraction du propane, du butane et de la gazoline. Le complexe est constitué de trois (03) zones essentielles et distinctes (Figure 10) :

- Zone des utilités : Production de l'énergie électrique, vapeur, eau dessalée, azote et eau de refroidissement.
- Zone de procédés : Cette zone est composée essentiellement de six (06) trains de liquéfaction identiques.
- Zone de stockage et de chargement : Cette zone a pour rôle le stockage du gaz naturel (trois (3) bacs de 1000m³ chacun), de la gazoline (deux (2) bacs d'une capacité de 14500m³ chacun) ainsi que le chargement des produits (GNL, GAZOLINE) vers les quais de chargements M4, M5, M6.

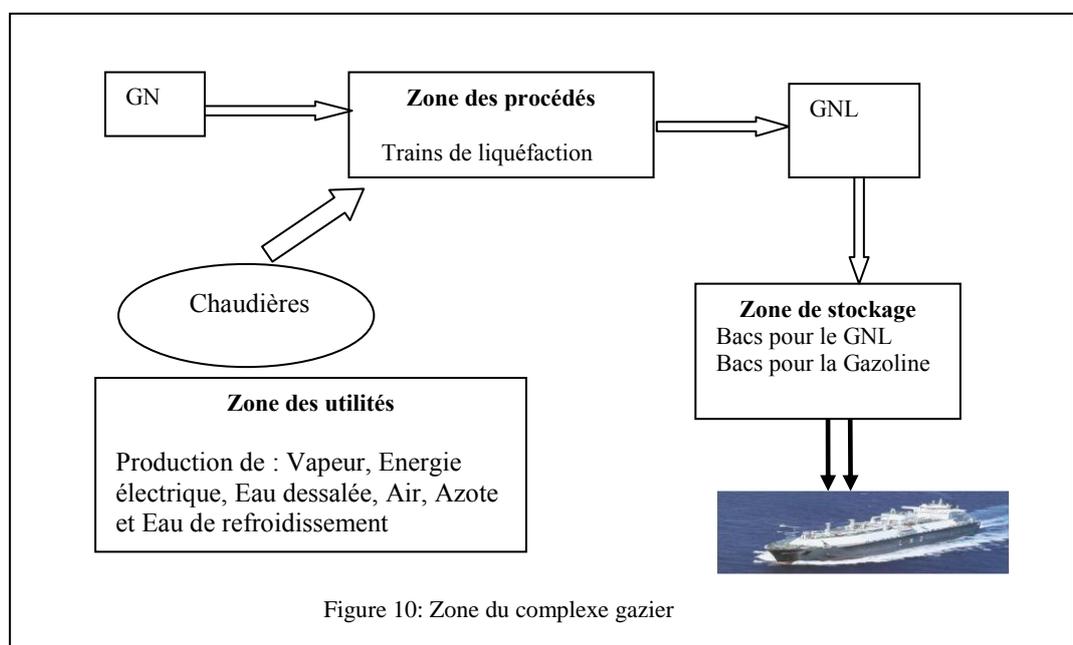


Figure 10: Zone du complexe gazier

¹ Azzemou,R., Nouredine,M., Fekih,F. (2014), 'Contribution à l'optimisation d'un processus de production par le diagramme d'Ishikawa'. *Revue Economie & Gestion*, N°10, 21-34.

Le système de production comprend :

- Les objets manipulés (les produits, les moyens de production, etc.) : Gaz Naturel Liquéfié, Butane, Propane et Gazoline, chaudières, turbines, compresseurs, pompes eau de mer, bacs de stockage, bras de chargement, trains ;
- Les procédés de fabrication (les gammes de production, les opérations, etc.) : décarbonations, déshydratation, démercurisation (Traitement de gaz), refroidissement, séparation, fractionnement, liquéfaction, réfrigérant mixte (Séparation et liquéfaction) ;
- Le travail à réaliser (les ordres de fabrication, les fiches de suivi de production, etc.) : le contrôle et la régulation de toutes les étapes de liquéfaction du gaz naturel sont assurés par le système numérique de contrôle commande (SNCC ou DCS).

Le Complexe GNL2Z comporte six (6) trains de fabrication identiques qui fonctionnent en parallèle. Leur fonctionnement nécessite de disposer d'une source d'énergie : la vapeur comme source principale (les compresseurs sont entraînés par les turbines à vapeur) et l'électricité produite elle-même par la vapeur. La chaudière est le mécanisme qui produit cette vapeur mais connaît des pannes récurrentes. Pour corriger ces distorsions, il faut faire en sorte que les pannes ne se produisent plus. Il faut donc analyser la situation pour découvrir l'origine des incidents à l'aide du diagramme d'Ishikawa. L'efficacité de ce diagramme repose sur deux points : Il aide à simplifier un problème complexe et il facilite le travail en groupe en orientant les pistes de recherche tout en évitant de négliger certains facteurs importants. Ensuite, nous appliquons l'outil 5S pour permettre un meilleur contrôle de l'environnement sur le terrain. Enfin, nous ferons un état des lieux précis à l'aide de la VSM puis l'analyser et établir une situation future. A l'issue de ces applications, nous proposons la mise en œuvre d'actions correctives pour les dysfonctionnements recensés.

1.2 Identification des dysfonctionnements par le diagramme d'Ishikawa

Le problème posé a trait aux pannes récurrentes de la chaudière productrice de la vapeur qui alimente les trains. L'objectif est d'éviter l'arrêt des machines et donc l'interruption de la production ainsi que l'arrêt prolongé de la chaudière qui va pousser cette dernière à travailler à pleine charge « marche poussée » pour rattraper le manque de production. Les dysfonctionnements sont regroupés dans les arêtes du diagramme d'Ishikawa (Figure 11) en considérant respectivement les 5M de la figure 3: Méthodes, Main d'œuvre, Matières premières pour l'information, Moyens et Milieu.

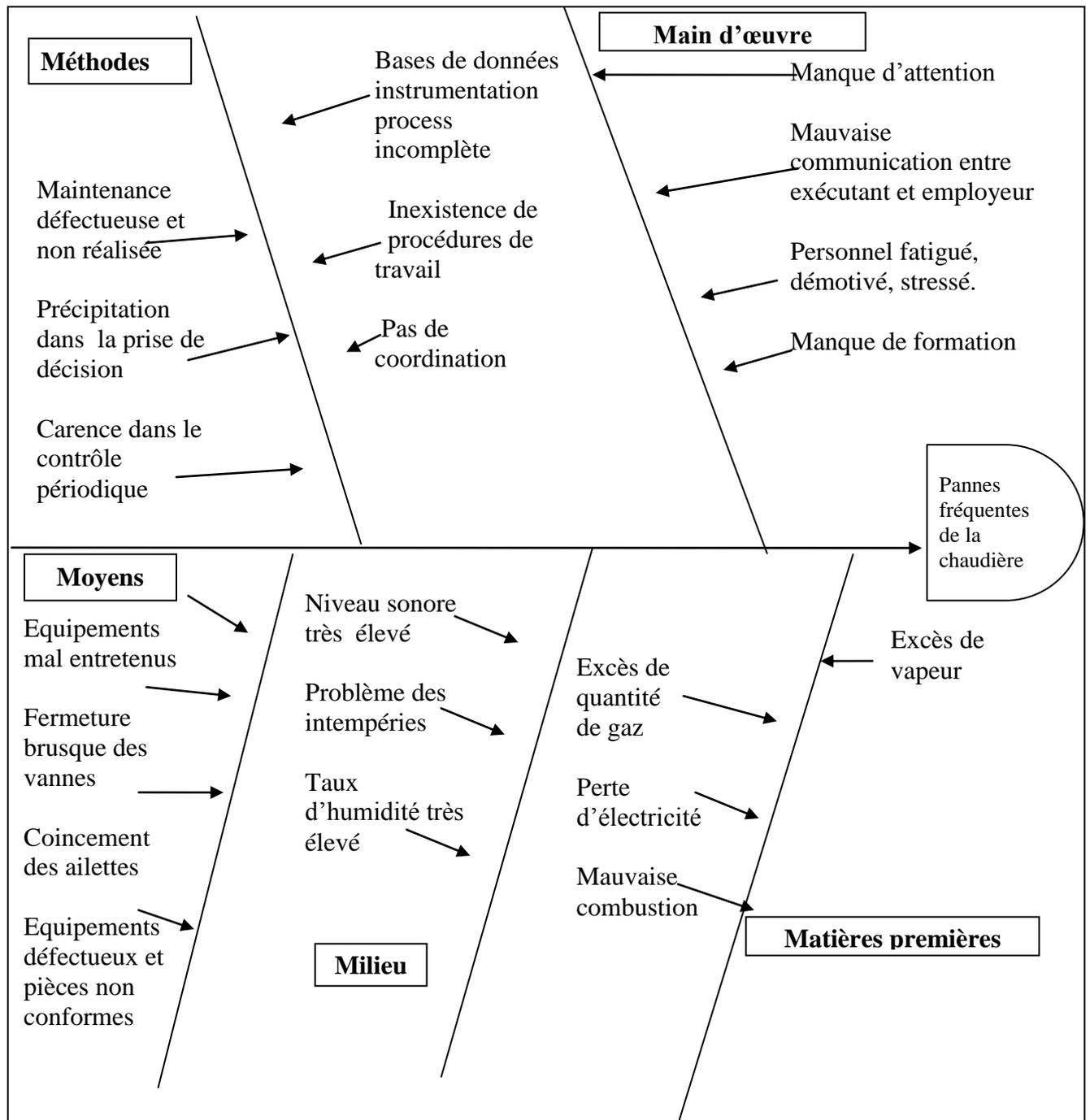


Figure 11 Diagramme d'Ishikawa

1.3 Application de l'outil 5S

Après avoir relevé les dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa, nous avons appliqué la méthode 5S sur ces dysfonctionnements (Tableau 10), donnant en résultat les bénéfiques qui en découlent sous forme de propositions d'actions futures à mener (Azzemou, Noureddine, 2012)².

En fonction des dysfonctionnements identifiés pour chaque axe du diagramme d'Ishikawa nous proposons :

- Axe « Méthodes » : le manque de coordination entre les services suscite la précipitation dans la prise de décision. En effet, l'absence des procédures de travail provoque une défaillance dans la maintenance et une carence dans le contrôle périodique. L'application de l'outil 5S à travers le S2 (ranger), le S4 (ordre) et S5 (rigueur) va aider dans l'amélioration du système d'information mis en place.
- Axe « Matières premières » : la mauvaise combustion due à l'excès de quantité de gaz entraîne un excès de vapeur générant ainsi une perte d'électricité. Partant du principe que les pertes sont des bénéfiques potentiels, éliminer les pertes constitue un gain pour l'entreprise. Dans ce cas, le déploiement de l'outil 5S à travers le S1 (trier et jeter), le S2 (ranger), le S3 (nettoyer) et le S4 (ordre) va participer à améliorer les flux du système d'information.
- Axe « Main d'œuvre » : La mauvaise communication entre l'exécutant et l'employeur se manifeste par un manque d'attention des ouvriers et provoque également une démotivation du personnel. Les conséquences de l'application de l'outil 5S sont bénéfiques des points de vue social et économiques.
- Axe « Milieu » : Le taux d'humidité très élevé provoqué par les problèmes d'intempéries et le niveau sonore très élevé influent sur la santé des ouvriers. Dans ce cas, l'application des 4 premiers S de l'outil 5S va améliorer la santé et la sécurité au niveau de l'usine.

² Azzemou, R. Noureddine, M (2012), 'Application of the 5S Method in Algerian Firm,' *Management*, Vol.2, No.5, November 2012, 193-203.

- Axe « Moyens » : Les équipements défectueux déclenchent la fermeture brusque des vannes à cause des pièces non conformes ce qui provoque le coincement des ailettes. L'application de l'outil 5S à travers le S1 (trier et jeter) S2 (ranger), le S3 (nettoyer) et le S4 (ordre) va aider à mettre en place un sous système d'information relatif à la maintenance.

L'entreprise dispose d'un système d'information et d'un plan de production adéquat à sa stratégie. Cependant, il a été constaté des dysfonctionnements au niveau du système de production. Pour agir, nous proposons un système d'information complémentaire au système existant.

Il permettra aux gestionnaires :

- d'anticiper les problèmes qui peuvent apparaître,
- de contrôler l'exécution des processus pour améliorer la durée de vie des équipements,
- d'éliminer les dysfonctionnements qui permettent de diminuer la productivité et la qualité des produits,
- de faciliter le partage d'informations entre les différents départements (approvisionnements, technique, maintenance),
- de préparer des prévisions périodiques d'approvisionnement en pièce de rechange, outillage, etc.,
- de faciliter le travail et la planification du service de maintenance.

Axes Ishikawa	Dysfonctionnements	Outil 5S					Actions
		1	2	3	4	5	
Méthodes	Maintenance défectueuse et non réalisée		X		X	X	Mettre en place des procédures pour améliorer le système d'information
	Précipitation dans la prise de décision		X		X	X	
	Carence dans le contrôle périodique		X		X	X	
	Bases de données instrumentation process incomplète		X		X	X	
	Inexistence de procédures de travail			X	X	X	
	Pas de coordination entre les services			X	X	X	
Main d'œuvre	Manque d'attention	X	X	X	X	X	Développer une discipline collective ; Améliorer les conditions de travail ; Etablir des règles.
	Mauvaise communication entre exécutant et employeur	X	X	X	X	X	
	Personnel fatigué, démotivé, stressé	X	X	X	X	X	
Moyen	Equipements mal entretenus	X	X	X	X		Découvrir les anomalies et les lacunes ; Rénover le matériel ; Maintenance.
	Fermeture brusque des vannes	X	X	X	X		
	Coincement des ailettes	X	X	X	X		
	Equipements défectueux et pièces non conformes	X	X	X	X		
Matières premières	Excès de quantité de gaz	X	X	X	X		Système d'information, Garder le nécessaire ; Eliminer l'inutile
	Mauvaise combustion	X	X	X	X		
	Excès de vapeur	X	X	X	X		
	Perte d'électricité	X	X	X	X		
Milieu	Niveau sonore très élevé	X	X	X	X	X	Stabilité et sécurité de l'environnement de travail.
	Problème des intempéries	X	X	X	X	X	
	Taux d'humidité très élevé	X	X	X	X	X	

Tableau 10 : Identification des dysfonctionnements et actions à entreprendre

1.4 Application de la VSM

L'identification des dysfonctionnements du processus de production de l'entreprise établie, nous continuons notre démarche en s'appuyant sur la VSM ou cartographie des flux de valeur. Son objectif est de faire un état des lieux précis, l'analyser et établir une situation future qui sera atteinte par la mise en place de plans d'action adaptés.

Nous nous sommes intéressés aux flux de la zone des utilités (production de l'énergie électrique, vapeur, eau dessalée, azote et eau de refroidissement), (Azzemou, Noureddine, 2014)³ de la zone des procédés (six (06) trains de liquéfaction identiques) et de la zone de stockage et de chargement (stockage du gaz naturel et chargement des produits (GNL, GAZOLINE) vers les quais de chargements).

En s'appuyant sur l'existant, nous avons dans la première phase de notre démarche suivi les différents flux et repéré quatre (4) gaspillages (Figure 12). Après analyse, nous avons analysé leurs causes dans le processus de production (Tableau 11). La dernière phase aboutissement des précédentes consiste en la mise en œuvre d'actions correctives, trouver une solution pour chaque gaspillage identifié.

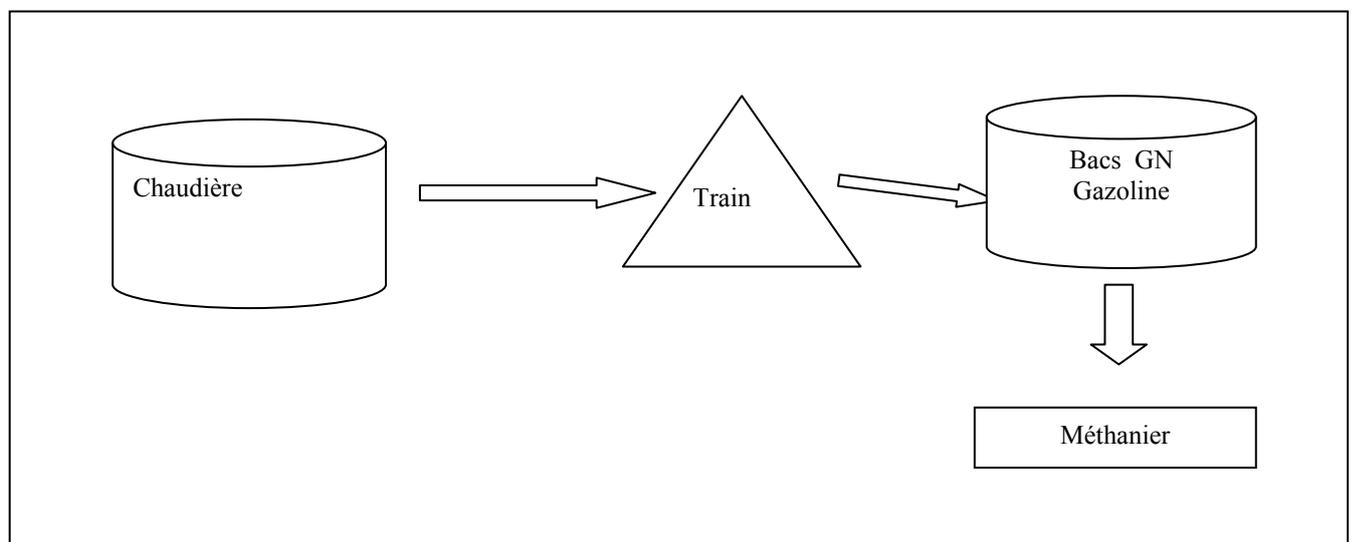


Figure 12 : Circulation des flux

³ Azzemou,R., Noureddine,M., Fekih,F. (2014), 'Contribution à l'optimisation d'un processus de production par le diagramme d'Ishikawa'. *Revue Economie & Gestion*, N°10, 21-34.

En s'appuyant sur l'existant, nous avons dans la première phase de notre démarche, suivi les différents flux. Nous avons ainsi repéré quatre (4) gaspillages (Azzemou, Noureddine, 2012)⁴ regroupés suivant deux cas. Après analyse, nous avons identifié leurs causes dans le processus de production (Tableau 11).

Cas	Gaspillages	Causes
Surproduction	Excès de production ou de charge	Chargement irrégulier des navires dû au mauvais temps
	Accumulation de stock et d'encours	Stock >= 270000 m ³ au niveau des bacs
Transport inutile	Opérations inutiles	Transport, démontage des pompes de train vers les ateliers
	Inoccupation des machines ou des personnes	Manque de pièces retarde les travaux de maintenance et provoque l'arrêt des trains.

L'identification des dysfonctionnements du processus de production de l'entreprise établie, il faut traduire ce diagnostic sous forme d'objectifs visant l'amélioration du processus. Il s'agit de mettre en place les actions d'optimisation qui conduiront à modifier de façon plus forte le processus.

Une simulation des flux de production sur une période de quatre mois a permis de vérifier quotidiennement les flux d'informations émanant des différents postes, de consulter des rapports journaliers pour surveiller la continuité de la production et de garantir la cohérence des données. Ainsi, la position des trains (en état de marche ou en état d'arrêt) peut être signalée rapidement, ce qui permettra de lancer les actions correctrices.

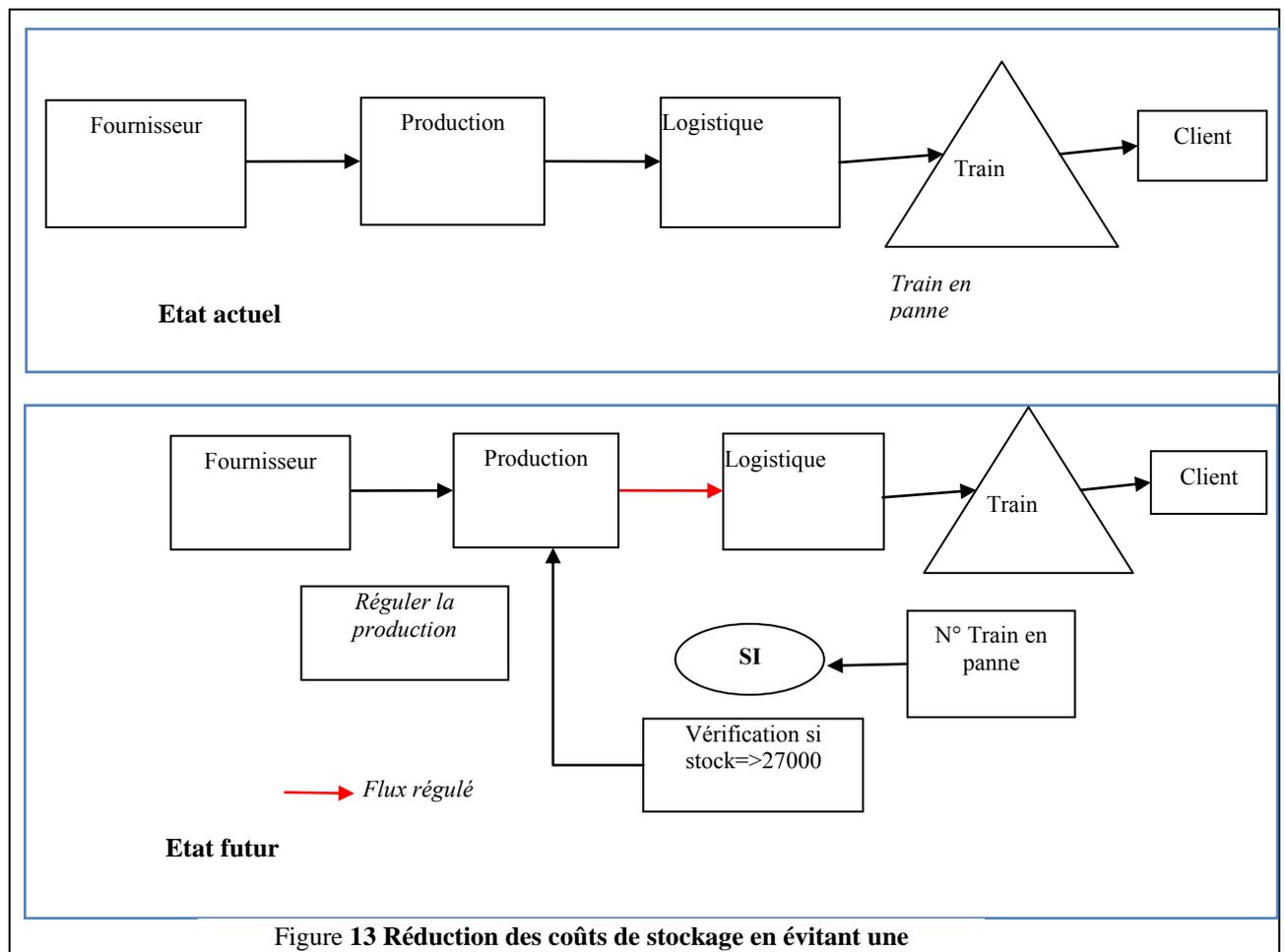
Ensuite, remanier les différents flux pour imaginer et établir un état futur plus efficace, réactif, moins coûteux et plus coordonné. Les gaspillages altèrent la production et la vision actuelle

⁴ Azzemou, R. Noureddine, M (2012), Value Stream Mapping : amélioration du système de gestion de production d'une entreprise de gaz. *International Conference on Industrial Engineering and Manufacturing, Batna (Algérie), 6-7 mai 2012.*

de la gestion industrielle vise à les éliminer de façon systématique. Les principaux gains sont l'amélioration de la productivité et des délais.

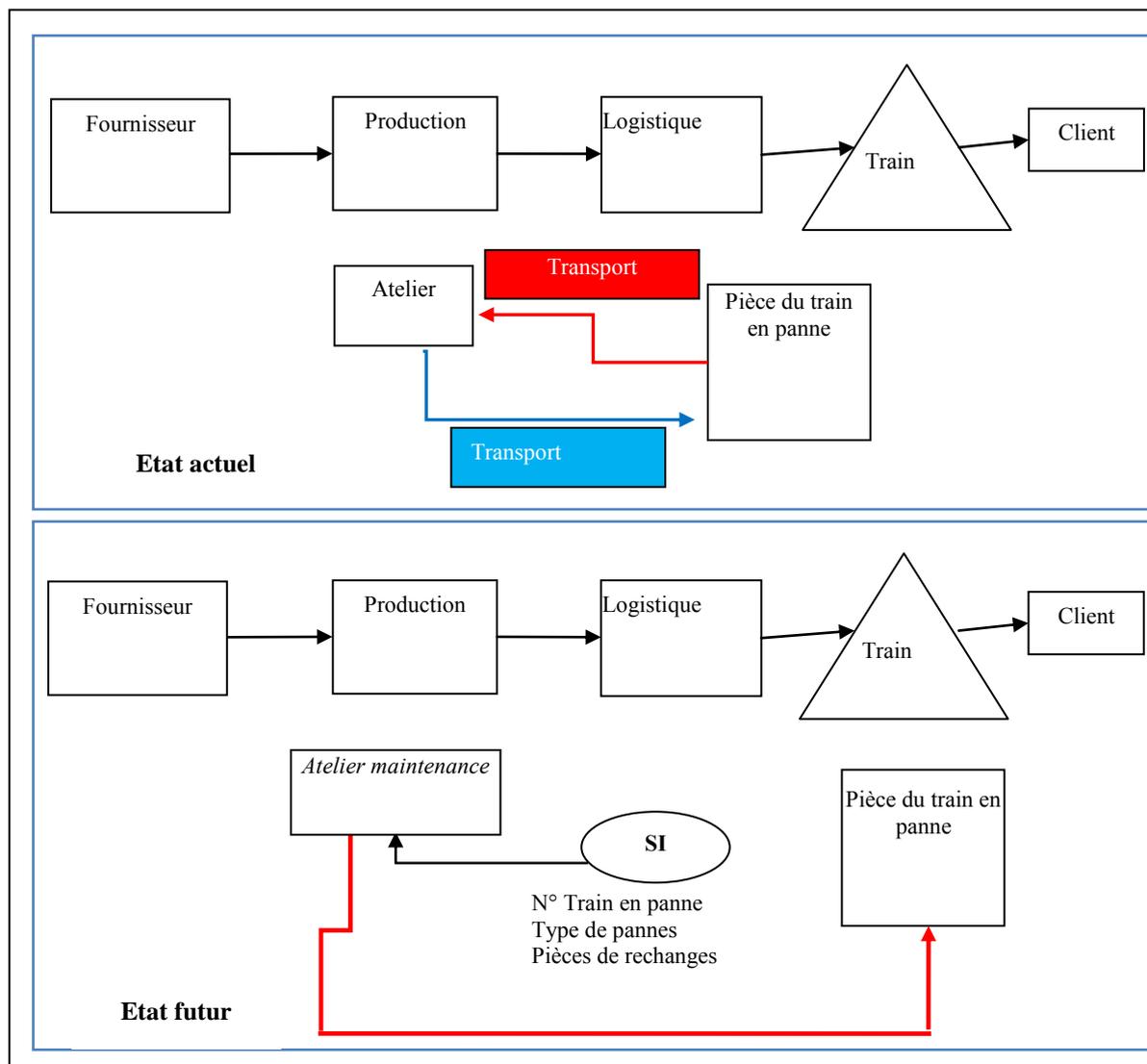
1.4.1 Cas de surproduction

Dans la première situation de surproduction (Figure 13), l'entreprise se trouve confrontée à une accumulation de stock qui se traduit par un stock supérieur à 270000 m³ au niveau des bacs, un excès de production lorsqu'un train tombe en panne ou par mauvais de temps (**Etat actuel**). Pour remédier à ces dysfonctionnements, nous proposons comme action correctrice et préventive la mise en place d'un système d'information complémentaire au système d'information existant (**Etat futur**). La mise en place de ce système va contribuer à d'une part réguler les flux grâce à l'alerte pour arrêter la production et d'autre part désigner le n° de train en panne.



1.4.2 Cas de l'absence de stock

Dans la deuxième situation de transport inutile (Figure 14), nous constatons des déplacements et mouvements inutiles qui ne créent aucune valeur ajoutée. En effet, lorsqu'un train tombe en panne, on démonte la pièce défectueuse et on la transporte au niveau de l'atelier. Après réparation, la pièce est retournée et remontée sur le train. Ce qui se traduit par deux allers-retours (**Etat actuel**) entre le train et l'atelier accroissant ainsi une pénibilité du travail et une consommation de l'espace. Notre proposition consiste à la mise en place d'un SI qui va permettre de donner toutes les informations relatives aux types de pannes, aux pièces de rechanges et aux numéros de train en panne. Ainsi, cela réduira le nombre de déplacements à un déplacement effectué quelque soit le nombre de pannes (**Etat futur**). Cela va contribuer à réduire la non-valeur ajoutée générée par les déplacements inutiles et à augmenter la productivité.



L'organisation repose essentiellement sur les flux informationnels qui peuvent être interrompus pour de nombreuses raisons techniques, humaines, naturelles, (etc.).
 Figure 14: Réduction de transport inutile

De ce fait, l'enjeu majeur est d'éviter la rupture de la chaîne et favoriser la continuité des flux. Dans ce contexte, il est nécessaire de prendre en compte les paramètres suivants :

- La durée de stationnement du train avant chargement pour pouvoir trouver un autre de train de remplacement,
- La fréquence de remplissage des cuves,
- La limitation de la production en fonction de la capacité disponible des cuves.

1.5 Discussions

L'amélioration de la compétitivité des entreprises exige une approche systématique. Cela passe souvent par l'amélioration continue de processus de gestion ou procédés opérationnels. Nous avons proposé l'amélioration du processus de production du complexe GL2Z qui consiste à transformer le gaz naturel depuis son arrivée des champs gazifières en produits finis (gaz naturel liquéfié, propane, butane et gazoline) et en gaz de charge. La démarche adoptée comporte deux étapes séquentielles et itératives. Dans la première étape, nous avons localisé les entités critiques de la composante « chaudière » du processus de production à l'aide du diagramme Ishikawa. Cela nous a permis de remonter aux causes initiales des pannes fréquentes de la chaudière en utilisant le retour d'expérience des opérateurs, de mieux maîtriser ces causes, leurs effets et leurs détections à travers la mise en place d'une base de données. La deuxième étape a consisté en l'intégration des outils du Lean Manufacturing dans l'environnement pour proposer des solutions. Dans un premier temps, nous avons appliqué l'outil 5S sur les dysfonctionnements recensés. Cet outil 5S est très facile à comprendre mais le plus difficile n'est pas de démarrer une démarche 5S mais de la poursuivre, elle nécessite persévérance et détermination. Elle permet ainsi d'améliorer la productivité, parce qu'un environnement agréable et pratique permet de gagner du temps et d'augmenter la qualité de vie, donnant en résultat les bénéfices qui en découlent sous forme de propositions d'actions futures à mener. Les gaspillages altèrent la production et la vision actuelle de la gestion industrielle vise à les éliminer de façon systématique. Ensuite, nous avons identifié les dysfonctionnements générateurs de coûts en se basant sur la VSM qui permet de visualiser, de comprendre les flux physiques et flux d'informations d'identifier les sources de gaspillages et de construire une démarche d'amélioration structurée pour créer un flux à forte valeur ajoutée.

Notre proposition consiste à introduire une solution pour renforcer le système d'information existant et permettre ainsi la mise en place d'une démarche d'amélioration continue. Nous

avons réduit les coûts de stockage en évitant une surproduction dans le premier cas (Azzemou, Nouredine, 2012)⁵. Dans le deuxième cas, nous avons ramené le nombre de transport à un transport effectué quelque soit le nombre de pannes. Cette proposition pourrait être complétée par la collecte de toutes les informations relatives au processus de production pour valider la solution.

Cet ensemble de trois outils, différents mais complémentaires, faciles à mettre en place dans toute organisation permet de parvenir à un meilleur niveau de productivité. Il est nécessaire cependant de les appliquer d'une manière cohérente, jour après jour. Des plans d'actions seront élaborés dans le but de développer et pérenniser les activités à travers l'acquisition de nouveaux équipements, de la rénovation et la promotion de la formation des ressources humaines.

Section 2 Entreprise privée

⁵ Azzemou, R. Nouredine, M (2012), Value Stream Mapping : amélioration du système de gestion de production d'une entreprise de gaz. *International Conference on Industrial Engineering and Manufacturing, Batna (Algérie), 6-7 mai 2012.*

2.1 Présentation

L'entreprise ALGERINOX (Figure 15) est une SARL créée en 1968 comptant soixante cinq (65) employés. Elle fabrique et commercialise des produits en INOX (Couverts, coutellerie, ustensiles de cuisine en acier inoxydable et aluminium, tables de travail et boulangerie, étagères, étals de boucherie, plonges et éviers en acier inoxydable, coffres isothermes en acier inoxydable, chariots, équipement robotiques et matériels de boulangerie, équipements pour collectivité et restaurant, etc.). Ses clients sont essentiellement des collectivités, des entreprises, des hôpitaux, l'armée, etc. à travers toutes les régions d'Algérie. C'est une entreprise qui a une capacité d'innovation et une organisation tournées vers le client à qui, elle assure qualité et fiabilité.

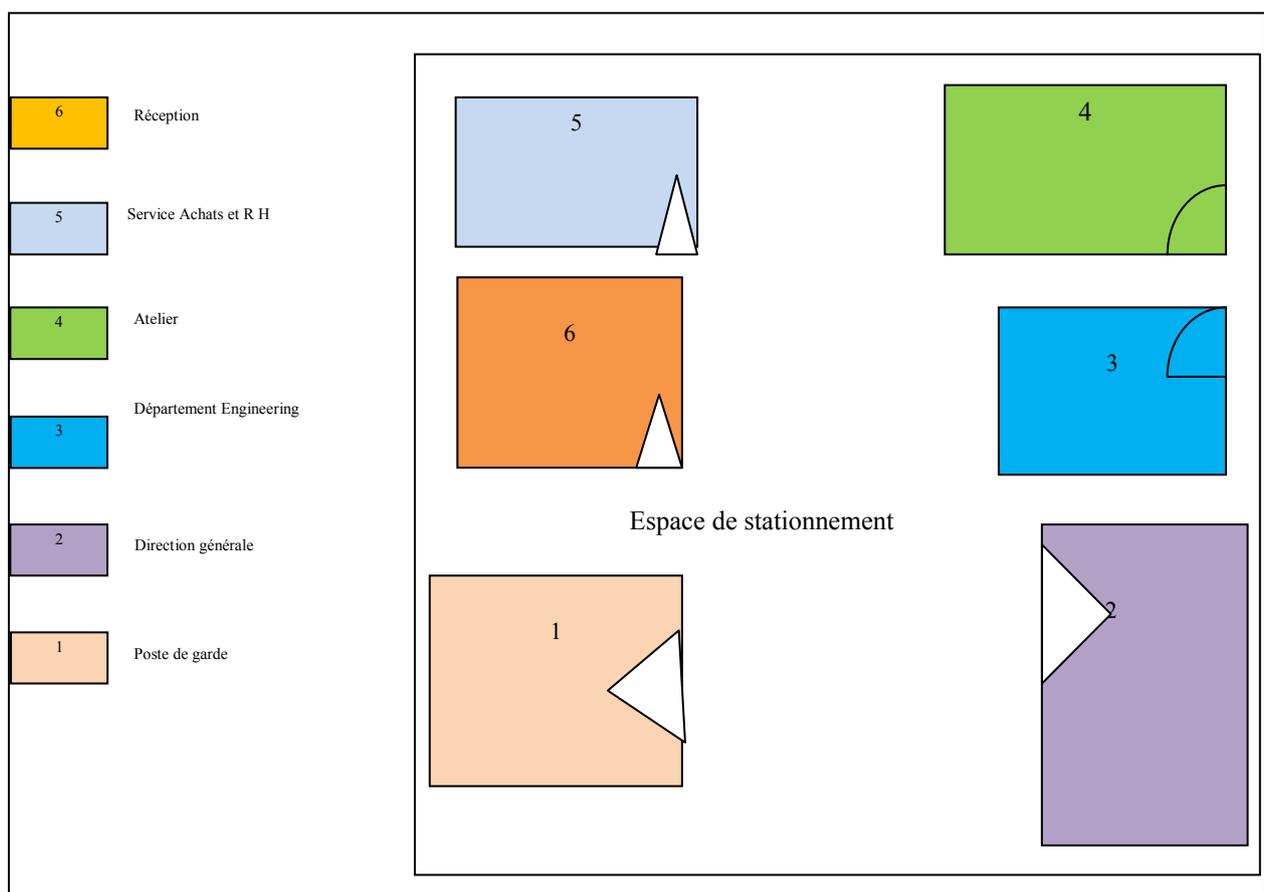


Figure 15 : Organisation de l'entreprise ALGERINOX

L'entreprise fabrique deux types de produits :

- Produit standard (fabrication uniforme et continue) : Produit disponible (entièrement ou partiellement) au niveau du magasin. Ce type de produit déjà commercialisé est conçu et réalisé à partir d'un prototype existant déjà.
- Produit spécifique : Produit non disponible au niveau de l'usine. Il peut être entièrement nouveau et passe par le prototypage du produit à partir d'activités de conception et d'étude de faisabilité.

Les principales étapes du processus de fabrication des produits d'ALGERINOX sont les suivantes :

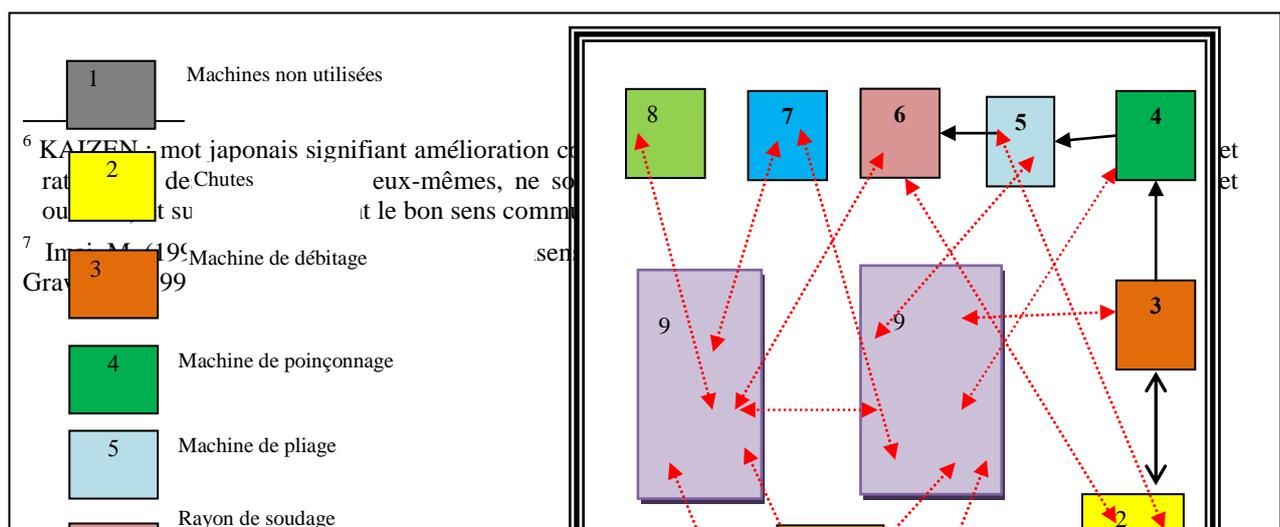
1. Débitage : C'est l'action de couper la tôle à l'aide de la machine de découpage selon les quantités souhaitées.
2. Poinçonnage : C'est l'action de tracer les formes sur les tôles selon la programmation de la machine de poinçonnage
3. Pliage : C'est l'action de plier la tôle.
4. Soudage : C'est l'action de relier les pièces entre elles.

Pour être compétitive, l'entreprise doit être efficace et efficiente. ALGERINOX est une PME qui cherche à se développer et s'engager dans la certification ISO 9001. Dans ce contexte, elle doit prendre la décision et la mettre en œuvre pour s'adapter en permanence à un environnement de plus en plus concurrentiel et changeant. Il s'agit de conserver et de développer la compétitivité de l'entreprise. Cette compétitivité se traduit par des objectifs spécifiques assignés à chaque fonction (production, recherche et développement, marketing, commercial, qualité...) de l'entreprise. Il convient donc, d'une part, de disposer de la bonne information, au bon moment pour prendre la bonne décision et d'autre part, de disposer des moyens pour mettre en œuvre cette décision de la façon la plus efficace possible compte tenu de la culture et des ressources de l'entreprise.

Les principales difficultés rencontrées par ALGERINOX sont d'ordre organisationnel essentiellement. Cette PME cherche à se développer et à s'engager dans la certification ISO 9001. Comment améliorer l'efficacité du travail dans l'atelier ? La gestion de l'espace constitue le point faible dans la gestion de l'atelier. En effet, cela augmente les déplacements des ouvriers et par conséquent produit un effet négatif sur la production. Dans ce contexte, notre démarche s'articule autour d'une analyse de l'état actuel pour en déceler les défaillances, les propositions et mises en œuvre d'actions en termes de qualité.

Dans ce contexte, nous proposons l'implantation d'un chantier «KAIZEN»⁶ (Imai, 1997)⁷ en adoptant les outils du Lean Manufacturing au niveau de l'atelier. Il va falloir repenser le réaménagement de l'espace et les méthodes de travail selon trois axes: technique ("Aménager et Signaler" pour fluidifier et réguler la circulation), humain ("voir pour être vu" et circuler en sécurité) et organisationnel ("organiser et formaliser" pour optimiser la production et sécuriser le travail).

La description du procédé de fabrication par le diagramme ci-dessous va permettre de visualiser les séquences des opérations (Figure 16). Pour la fabrication d'un produit, les étapes successives montrent l'enchaînement des opérations représentant les flux de la matière et les déplacements des ouvriers.





2.2 Identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa

L'objectif est d'assurer la productivité en optimisant l'organisation de l'usine, en réduisant les temps de fabrication et en améliorant la qualité des produits d'ALGERINOX.

Durant la période d'observation, le problème posé est l'amélioration de l'efficacité du travail. Les dysfonctionnements relevés sont regroupés dans les arêtes du diagramme d'Ishikawa (Figure 17) en considérant les 4 M : Méthodes, Main d'œuvre, Milieu et Moyens.

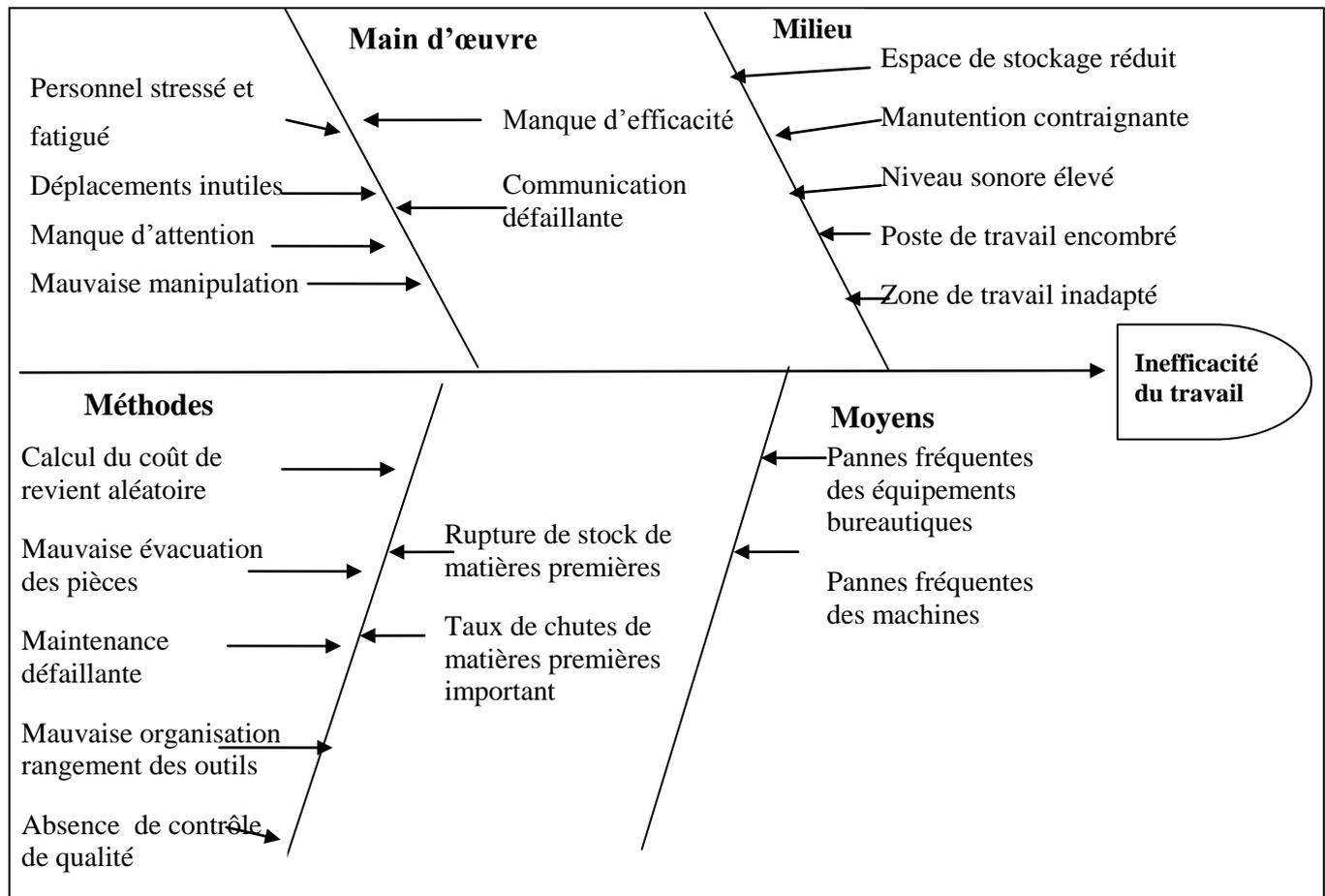


Figure 17 Diagramme d'Ishikawa

Ces causes ainsi identifiées génèrent la mauvaise gestion de l'espace, la mauvaise circulation de l'information et les gaspillages de la matière première.

2.3 Application 5S

Selon Joseph Juran, 80% des dysfonctionnements dans une entreprise sont imputables à l'organisation (Juran, 2004)⁸.

L'entreprise ALGERINOX se trouve confrontée ainsi à divers problèmes organisationnels. Après avoir relevé les dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa, nous appliquons la méthode 5S sur ces dysfonctionnements (Tableau 12), en proposant des actions correctrices que l'entreprise pourrait mener pour améliorer son organisation.

Après, il faut engager des actions qui nécessitent l'aide des autres services comme le service de la maintenance pour réparer les machines, changer l'agencement de l'atelier, etc.

⁸ Juran J. (2004), Architect of quality, New York: Mac Graw Hill, 2004.

Tableau 12 : Dysfonctionnements et actions correctrices

Axes d'Ishikawa	Dysfonctionnements	Méthode 5S					Actions correctrices
		1	2	3	4	5	
Méthodes	Calcul du coût de revient aléatoire				X	X	Mise en place d'un système d'information; Procédures. Introduction d'un agent polyvalent « Araignée d'eau »
	Mauvaise évacuation des pièces	X	X	X	X	X	
	Maintenance défectueuse				X	X	
	Mauvaise organisation rangement des outils	X	X	X	X	X	
	Absence de contrôle de qualité				X	X	
	Rupture de stock de matières premières				X	X	
	Taux important de chutes de matières premières				X	X	
Main d'œuvre	Personnel stressé et fatigué				X	X	Améliorer les conditions de travail Adapter la communication interne Identifier les flux avec des flèches au sol ou sur les murs
	Déplacements inutiles	X	X	X			
	Manque d'attention				X	X	
	Manque d'efficacité				X	X	
	Communication défectueuse				X	X	
	Mauvaise manipulation			X	X	X	
Milieu	Espace de stockage réduit	X	X	X			Amélioration des conditions de travail Réaménagement de l'usine Effectuer une réorganisation des allées, des entrées, des sorties
	Manutention contraignante	X	X	X			
	Niveau sonore élevé				X	X	
	Poste de travail encombré	X	X	X			
	Zone de travail inadapté	X	X	X			
Moyens	Pannes fréquentes des équipements bureautiques	X	X	X	X	X	Maintenance
	Pannes fréquentes des machines	X	X	X	X	X	

2.4 Application de la VSM

Après avoir identifié les dysfonctionnements, nous procédons à l'établissement de la cartographie plus ou moins détaillée de la chaîne de valeur d'ALGERINOX. Notre démarche consiste dans une première étape à présenter une analyse descriptive des processus de fabrication du produit « Table de boulangerie », identique pour tous les produits standards fabriqués en prenant en compte toutes les étapes de production. La deuxième étape repose sur la modélisation des flux de l'état actuel qui va nous permettre l'identification et la compréhension des dysfonctionnements des flux physiques et organisationnels. L'analyse des causes des dysfonctionnements identifiés dans la VSM de l'état actuel à l'aide du diagramme Ishikawa est présentée dans la troisième étape. La VSM de l'état futur est présenté dans la quatrième étape avec les actions correctrices proposées.

2.4.1 Diagramme de déroulement (Etat actuel)

Diagramme de déroulement						
Condition actuelle <input type="checkbox"/>			Date : 15/01/2013			
Condition cible <input type="checkbox"/>			Par : R.			
Processus de fabrication d'une table de boulangerie			Opération	Transport	Attente	Contrôle et préparation
	Description des activités	Durée (min)	●	➔	●	■
1	Poinçonnage	11	11			
2	Pliage	45	45			
3	Attente de matières premières (Se déplacer au département d'ENG pour un manque de tôles)	25			25	
4	Temps perdu pour manque de matières premières (Téléphoner aux fournisseurs pour une commande de tôles)	5			5	
5	Soudure	60	60			
6	Perte d'organisation (mauvaise implantation du poste de travail, attente de réparation suite à des pannes,déplacements inutiles très importants)	60			60	
7	Finition	20	20			
8	Contrôle du produit fini	35				35
9	Emballage et expédition	20	5	15		
TOTAL		281	141	15	90	35

Il ressort après analyse de ce diagramme le constat suivant :

- Les opérations « à valeur ajoutée » (en jaune) donnent un indice de fluidité de 50,17% de la durée du processus de fabrication.
- Les opérations « à valeur non ajoutée » donnent un indice de fluidité de 49,83 % réparties comme suit :
 - Transport : 5,33 %
 - Attente : 32,03 %
 - Contrôle et préparation : 12,45%

Le manque d'organisation implique une grande perte de temps. D'autre part, l'opération « contrôle du produit fini » est une action qui vise à s'assurer de la conformité du produit mais elle est considérée comme une opération sans valeur ajoutée car on ne pourra déceler les pièces défectueuses qu'à l'issue de cette opération. Ces opérations sans valeur ajoutée ralentissent les flux et induisent des coûts.

Comment éliminer complètement les opérations qui coûtent sans rapporter ?

En modélisant les flux physiques et informationnels selon la VSM. En effet, cette dernière va nous permettre une meilleure compréhension de l'état actuel (Figure 18). La VSM est un puissant outil de communication permettant de constater l'importance des activités de l'entreprise et d'identifier le temps de valeur ajoutée.

2.4.2 La VSM (Etat actuel)

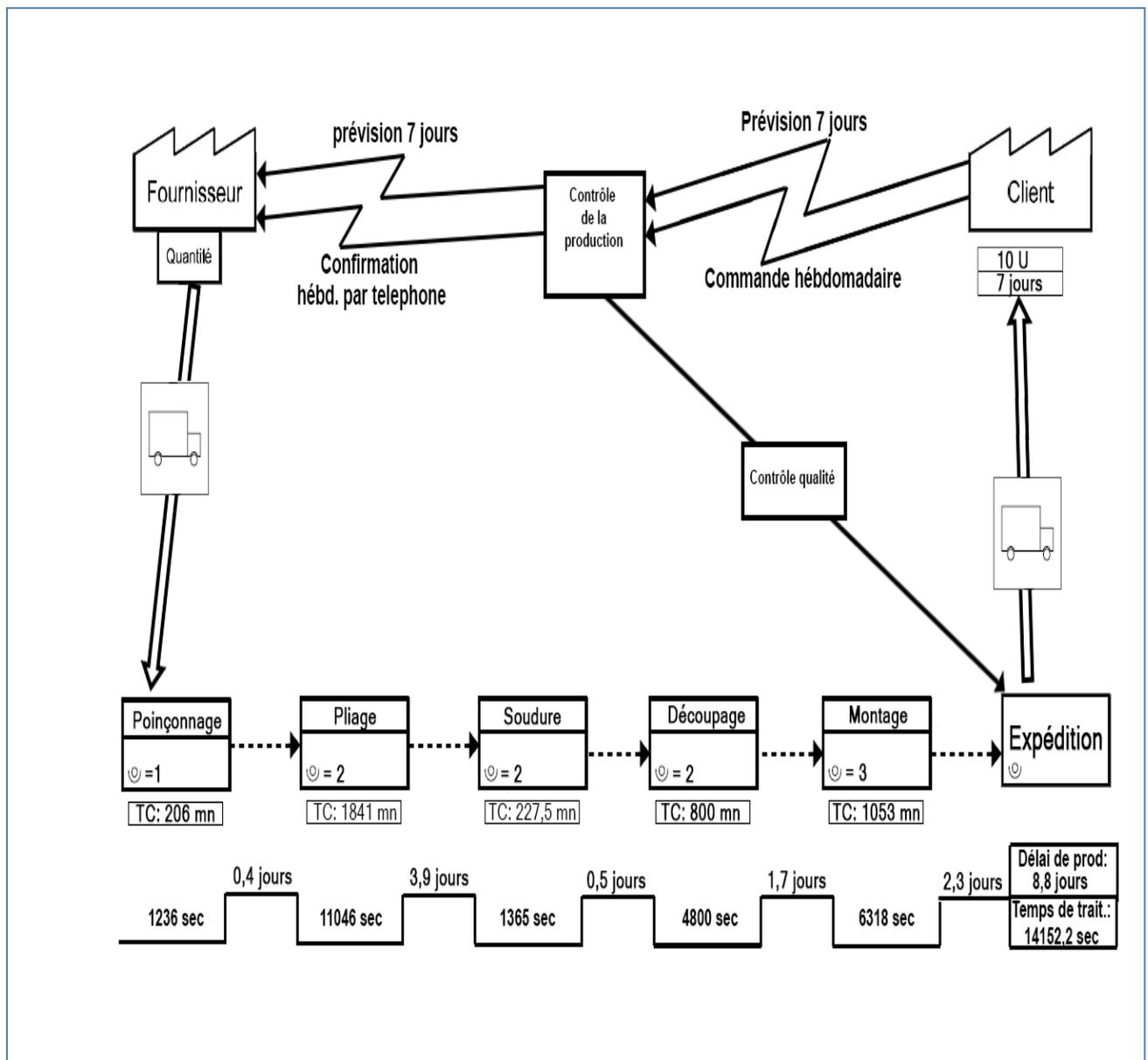


Figure 18: Cartographie des flux de l'état actuel

L'analyse de la VSM de l'état actuel qui comporte 6 étapes nous révèle que le ratio de temps à valeur ajoutée est de 3,86. Le temps de création de valeur ajoutée correspond à 24765 secondes et celui de non valeur ajoutée correspond à 760320 secondes (8,8 jours).

Par ailleurs, l'observation des flux de fabrication a révélé de nombreux déplacements inutiles au sein de l'atelier.

2.4.2.1 Réaménagement de l'usine

Le réaménagement de l'usine va permettre une meilleure circulation à l'intérieur et offrir aux ouvriers plus d'espace (Figure 22). Nous avons observé que chaque ouvrier travaillait à son rythme sans synchronisation. Les produits s'accumulant étaient utilisés plus tard par l'employé situé au poste de travail suivant, une fois qu'il avait terminé son propre lot. Les encours pouvaient s'accumuler entre deux postes de travail pendant plusieurs jours. L'encombrement des lieux rétrécit l'espace disponible et limite les ouvriers dans leurs mouvements. L'application des 5S qui est un outil simple et efficace va contribuer à améliorer les conditions de travail. En effet, la priorité consiste à éliminer tout ce qui est inutile comme les machines en panne. Nous avons procédé au réaménagement de l'atelier d'une part en supprimant l'espace non utilisé concernant les machines et les produits (espace 1 et 8) et d'autre part en ajoutant d'autres concernant les postes de travail, les stocks finis et leurs emballages (espace 12, 13 et 14). La nouvelle structure organisationnelle favorise la circulation des flux matériels, organisationnels et informationnels. Ainsi, tous les flux convergent dans le même sens évitant ainsi toute rupture des processus. La réorganisation du travail vise l'instauration d'un flux ininterrompu, de la première à la dernière étape du processus de production. Ce mode d'organisation va générer une nouvelle conception des postes de travail et l'installation d'outils à proximité, de manière à diminuer les déplacements des employés et augmenter la production.

2.4.2 .2 Introduction de l'araignée d'eau

Dans un deuxième temps et dans le but de renforcer l'efficacité et l'efficience de l'organisation d'ALGERINOX, nous proposons l'introduction d'un agent polyvalent « Araignée d'eau » (Dube, 2012)⁹ dont le rôle est de faciliter les tâches à l'ensemble de l'équipe de l'atelier qui se déplace pour aller chercher les pièces nécessaires à chaque commande. Il y aura moins de déplacements, moins de fatigue et de stress. La manutention est facilitée et par conséquent le rendement est amélioré. Cela va permettre d'optimiser les flux organisationnels, matériels et informationnels (Figure 19).

⁹ Dube, J.P. (2012). Utilisez une araignée d'eau pour optimiser le travail de vos employés, disponible à <https://jeanpierredube.com/blog/2012/10/28/lean-water-spider>

Ainsi, Chaque membre de l'équipe va se concentrer sur la valeur ajoutée. Outre l'avantage de réduire les déplacements des employés, ce nouveau mode d'organisation diminue fortement le nombre de réglages et de sous-assemblages à exécuter car il est prévu dans la nouvelle organisation, un contrôle avant chaque étape du processus de production.

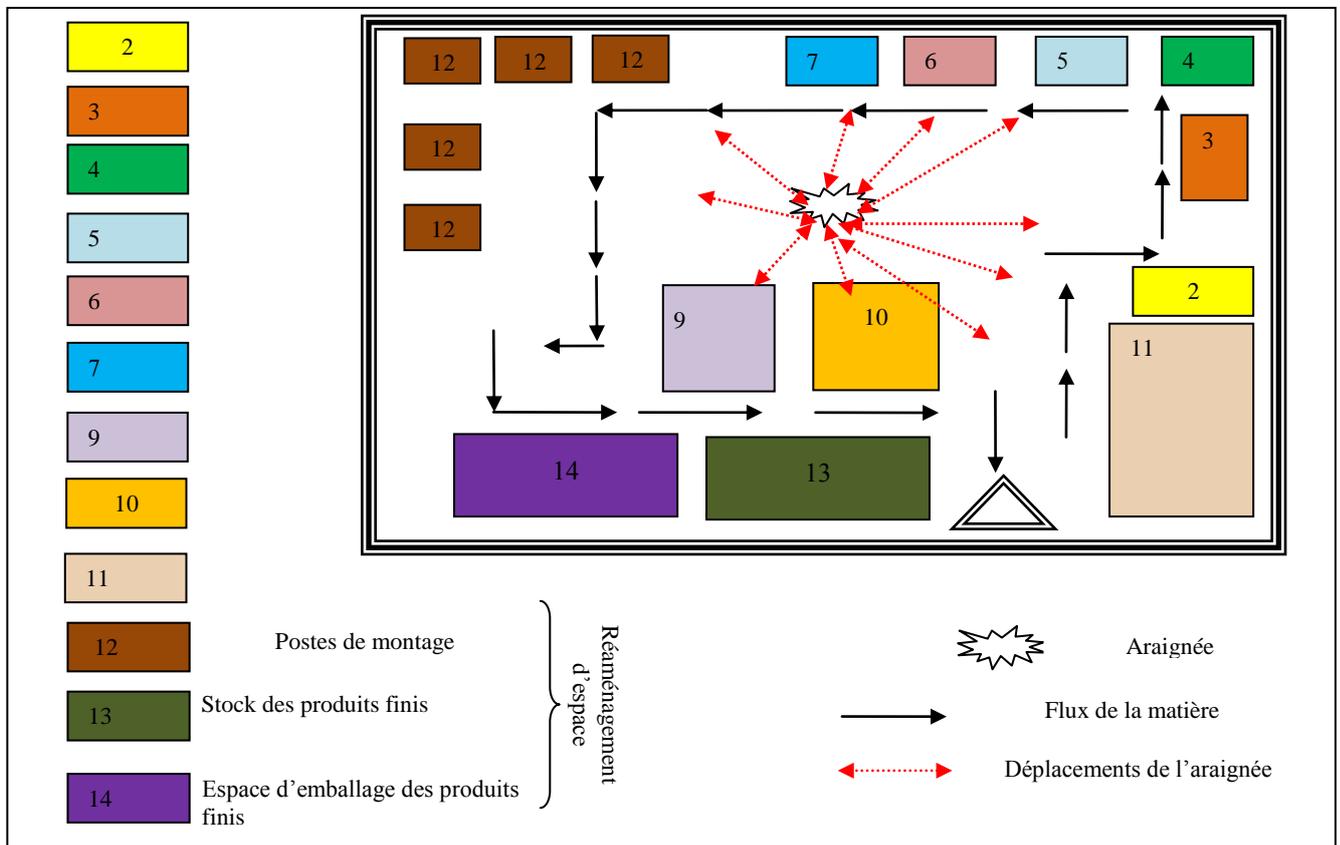


Figure 19. Nouvelle organisation de l'atelier

Cette nouvelle organisation de l'atelier va permettre de gagner plus d'espace et de créer un environnement agréable aux ouvriers. Les flux matériels et informationnels vont tous dans un seul sens permettant ainsi moins de déplacements des ouvriers. Les espaces dégagés vont permettre une meilleure circulation à l'intérieur de l'usine et concevoir ainsi un système d'organisation et de contrôle visuel.

2.4.3 Optimisation de la cartographie des flux

Après la modélisation et l’analyse des flux physiques et informationnels, nous proposons une nouvelle cartographie.

2.4.3.1 Le diagramme de déroulement futur

Diagramme de déroulement						
Condition actuelle <input type="checkbox"/>		Date : 15/01/2013				
Condition cible <input type="checkbox"/>		Par : R.				
Processus de fabrication d’une table de boulangerie			Opération	Transport	Attente	Contrôle et préparation
Description des activités		Durée (min)	●	➔	●	■
1	Poinçonnage	14	11			3
2	Pliage	48	45			3
3	Soudure	63	60			3
4	Finition	28	20			8
5	Emballage et expédition	25	5	15		5
TOTAL		178	141	15		22

Après la modélisation et l’analyse des flux physiques et informationnels, nous proposons le diagramme de déroulement des processus (Figure 20) suivant les différentes opérations après l’intégration des actions correctrices. Les opérations « à valeur ajoutée » donnent un indice de fluidité de 74,36% de la durée du processus de fabrication et les opérations « à valeur non ajoutée » donnent un indice de fluidité de 25, 64 %.

2.4.3.2 La VSM (Etat futur)

La nouvelle cartographie de l'état futur (Figure 20), après optimisation, permet de déduire le temps unitaire de création de valeur ajoutée qui correspond à 14152,2 secondes avec un délai de 5,5 jours.

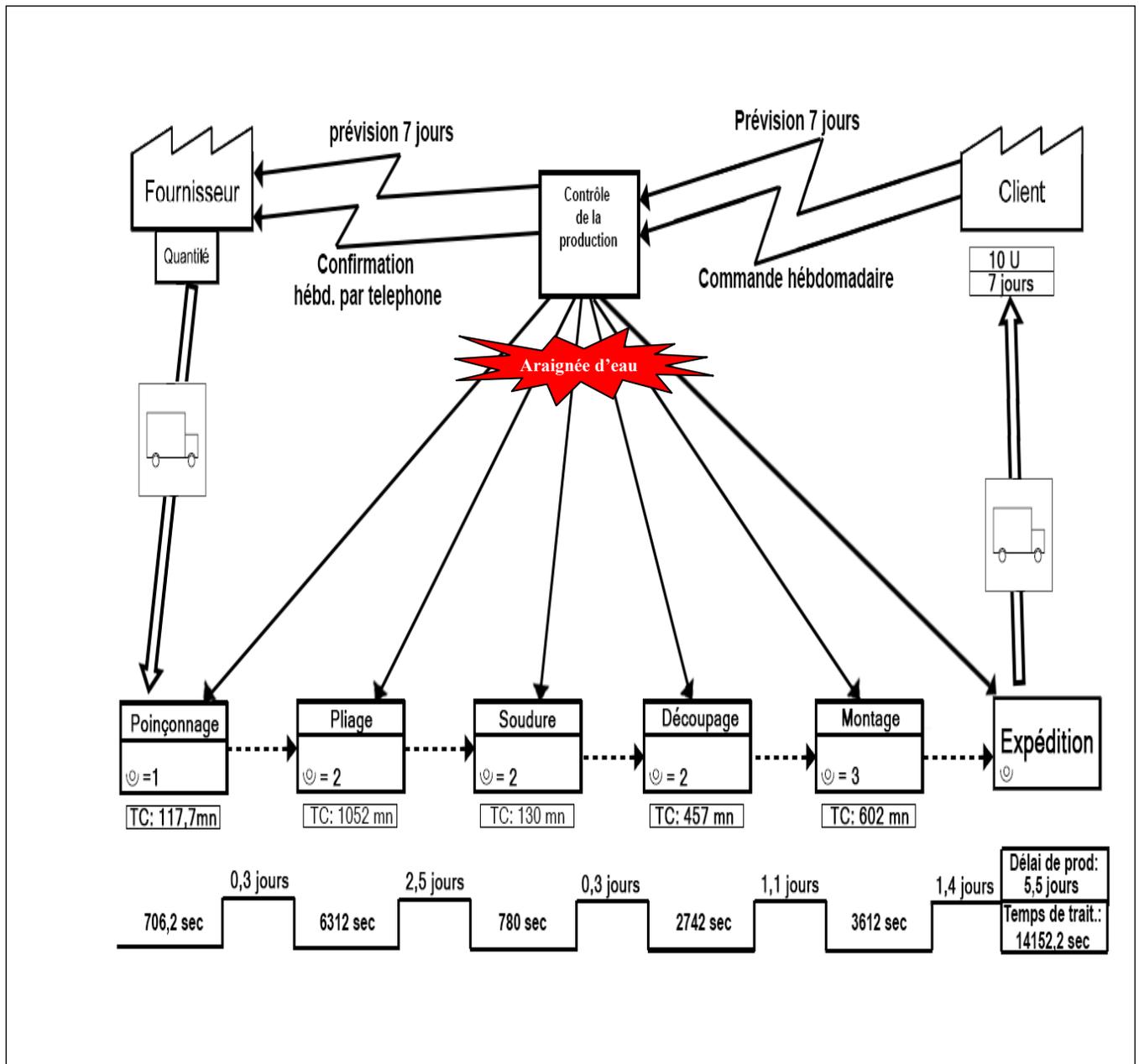


Figure 20: Cartographie des flux futurs

2.5 Discussions

Dans notre démarche, nous avons observé le fonctionnement de l'entreprise ALGERINOX. L'intérêt de cette approche consiste à se concentrer sur l'intérieur de cette entreprise, sur la manière dont elle est structurée et de son fonctionnement interne. Cette analyse de l'entreprise dans son environnement nous a permis de faire ressortir les dysfonctionnements, d'en chercher les causes et de trouver rapidement des solutions aux problèmes identifiés.

Nous avons proposé l'amélioration du processus de production de l'entreprise ALGERINOX qui consiste à fabriquer des produits en inox. La démarche adoptée comporte deux étapes séquentielles et itératives. Dans la première étape, nous avons identifié les dysfonctionnements à l'aide du diagramme Ishikawa. Cela nous a permis de remonter aux causes initiales. La deuxième étape a consisté en l'intégration des outils du Lean Manufacturing dans l'environnement pour proposer des solutions. Dans un premier temps, nous avons appliqué la méthode 5S sur les dysfonctionnements recensés. C'est une méthode de gestion essentielle pour amorcer une démarche d'amélioration continue. Cet outil doit être développé en priorité dans les entreprises, avant toute autre démarche. Les cinq opérations vont toutes dans le même sens c'est-à-dire vers l'amélioration du travail. Elle est essentielle pour gérer et organiser les postes de travail, tant techniques qu'administratifs, afin d'améliorer la productivité. L'objectif demeure l'élimination du gaspillage (en temps, en espace, en matériels et en efficacité) et l'amélioration du rythme du travail par une meilleure disposition au travail. Son implantation améliore la sécurité, la qualité ainsi que le travail en équipe.

Ensuite, nous avons identifié les dysfonctionnements générateurs de coûts en se basant sur la VSM qui permet de visualiser, de comprendre les flux physiques, organisationnels et flux d'informations, d'identifier les sources de gaspillages et de construire une démarche d'amélioration structurée pour créer un flux à forte valeur ajoutée.

Notre proposition consiste à introduire deux solutions pour renforcer, améliorer la performance au sein d'ALGERINOX et permettre ainsi la mise en place d'une démarche d'amélioration continue.

La première, nous avons proposé la mise en place d'un agent polyvalent « Araignée d'eau » qui facilitera les tâches à l'ensemble de l'équipe de l'atelier. Il y aura moins de déplacements, moins de fatigue et de stress, la manutention facilitée et par conséquent le rendement est amélioré. En effet, grâce à l'introduction de « l'araignée d'eau » et le réaménagement de l'atelier, les indices de fluidité (Figure 21) se sont nettement améliorés. Ainsi, cet indice a diminué pour les opérations à valeur non ajoutée, passant de 50,7% à 25,64%. Par contre,

l'indice de fluidité des opérations à valeur ajoutée a augmenté passant de 49,3% à 74,36%, et ce grâce à la nouvelle organisation et à la suppression de opérations inutiles. Ainsi, en organisant les postes de travail et en désignant un agent polyvalent « Araignée d'eau » on élimine les aires d'attente. L'agent va se charger de tous les déplacements des autres ouvriers et dès qu'une pièce est finie, il la transfère au poste de travail suivant. Ce réaménagement induit une augmentation de l'indice de fluidité des opérations à valeur ajoutée et une diminution pour les opérations à valeur non ajoutée.

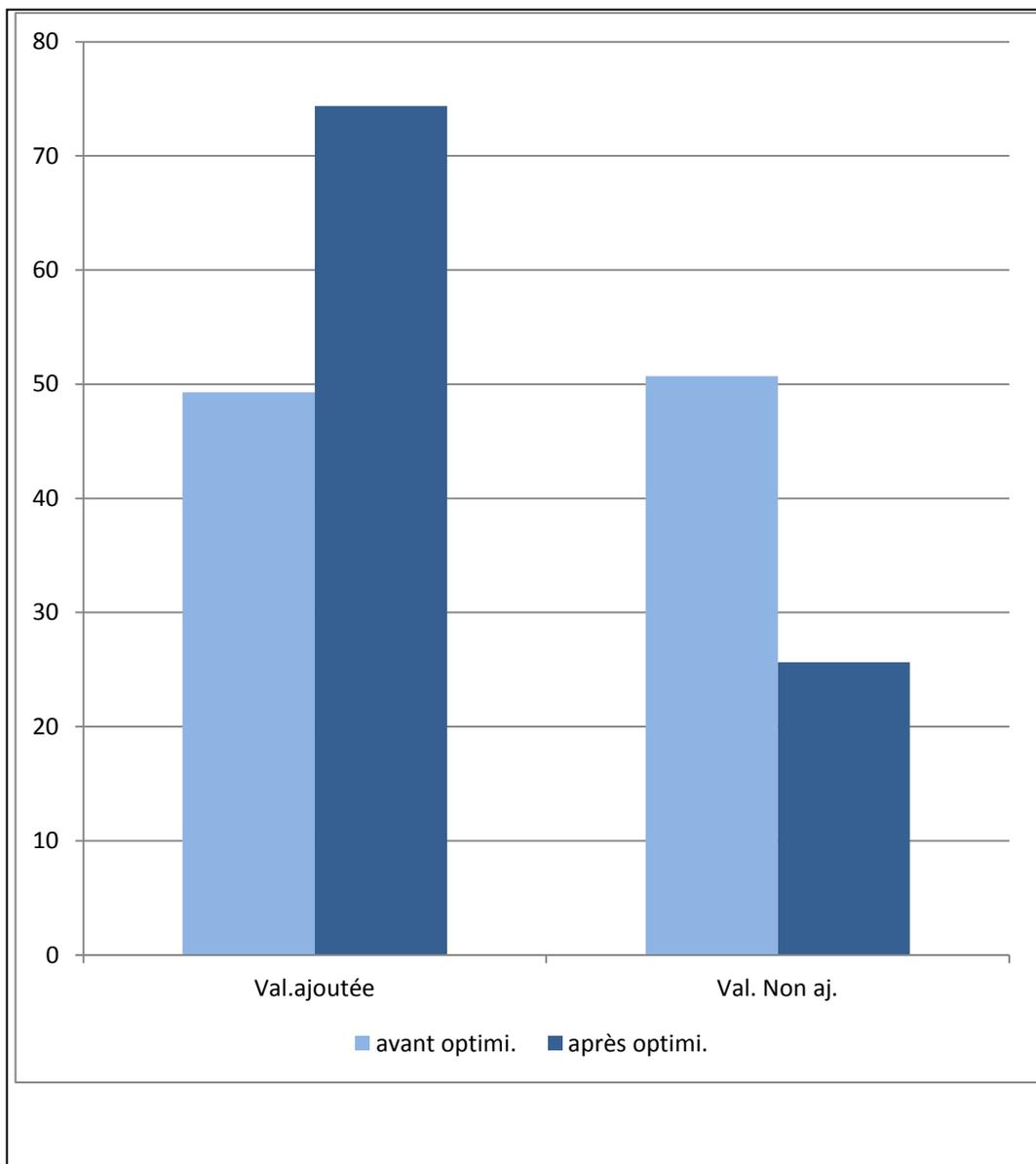


Figure 21 : Indice de fluidité des opérations

La deuxième va permettre d'optimiser les flux organisationnels, matériels et informationnels (figure 21). Cette nouvelle organisation de l'atelier va permettre de gagner plus d'espace et de

créer un environnement agréable aux ouvriers. Avec la mise en place de l'ensemble de la démarche d'optimisation et après introduction des actions correctrices, des améliorations ont été constatées sur le ratio de temps (valeur ajoutée/valeur non ajoutée) (Figure 22).

En effet, l'analyse de la cartographie de l'état actuel révèle un ratio de temps de 3,26% avec un délai de production de 8,8 jours. Après optimisation, l'analyse de la nouvelle cartographie (état futur) donne un ratio de temps de 2,98% avec un délai de production réduit à 5,5 jours, induisant ainsi une amélioration de la productivité.

Sur le plan technique, le délai de production est passé de 8,8 jours à 5,5 jours. Avec les mêmes moyens humains et matériels, l'entreprise a amélioré le ratio de temps et a également réduit le délai de production. Ce qui lui permettra de répondre à la demande des clients dans des délais impartis.

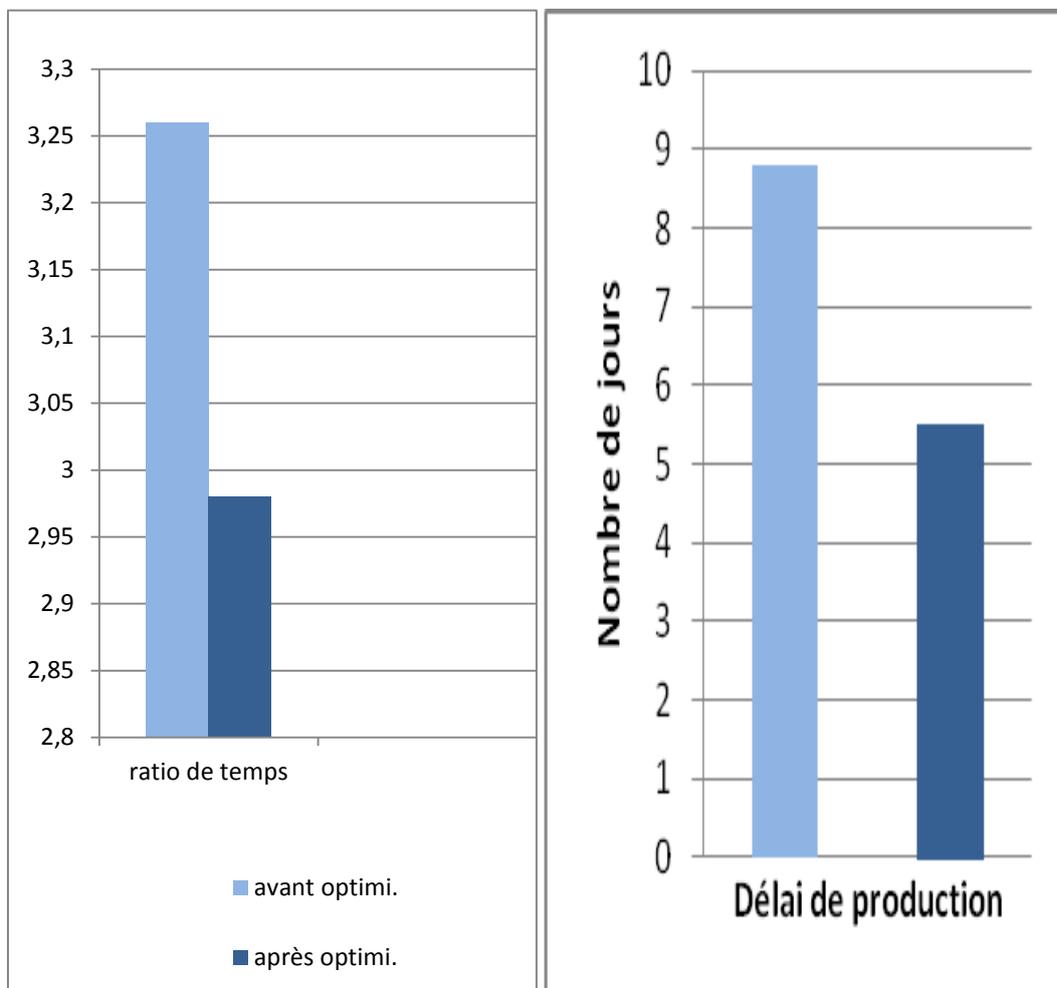


Figure 22 :Indices de temps

L'ensemble de la démarche a été appliquée à une PME locale dont l'objectif est d'assurer la productivité en optimisant l'organisation de l'usine, tout en réduisant les temps de fabrication. L'étude des cartographies des flux relatives aux deux états permet une analyse des résultats obtenus suivant deux plans. Sur le plan organisationnel, ne pouvant déplacer les machines en panne à cause de leur volume, nous proposons un réaménagement de l'usine pour réduire l'encombrement de l'espace et les fréquents déplacements des ouvriers.

La démarche ainsi appliquée a donc permis de mesurer l'état actuel, de l'analyser et d'éliminer les gaspillages et de prendre les mesures correctives pour concevoir un état optimal pour l'amélioration de production.

Les flux matériels et informationnels vont tous dans un seul sens permettant ainsi moins de déplacements des ouvriers. Les espaces dégagés vont permettre une meilleure circulation à l'intérieur de l'usine ainsi concevoir un système d'organisation et de contrôle visuel.

Section 3 : Entreprise privée bénéficiaire de la Mise à Niveau

3.1 Présentation

L'entreprise « Boucle d'Or » est une SARL créée en 1985 comptant trente trois (33) employés (135 employés en 1995). Elle fabrique et commercialise des produits de maroquinerie en cuir naturel et synthétique. La production est assurée au niveau de deux unités. Une unité principale (située à Bir El Djir) spécialisée dans la fabrication de cartables, sacs et sacs à main. La deuxième unité (Douar Belgaid) distante de 1 km, est spécialisée dans la fabrication de ceintures avant finition. Son champ d'activité couvre l'ensemble du territoire national à travers son réseau de distribution (circuit long et court, dépôts et boutiques propres).

Pour assurer sa production, cette entreprise utilise une large gamme de matières premières et accessoires pour la fabrication de ses articles. Les matières premières sont importées principalement d'Italie.

- Cuir véritable (façon serpent et crocodile) ;
- Cuir régénéré ;
- Polyuréthane (simili cuir) ;
- Tissu (enduit et pour doublure) ;
- Carton pour renfort ;
- Colle ;
- Accessoires (Fermoirs, boucles, cadenas, rivets, crochets,...).

Le processus de fabrication est commun à tous les articles fabriqués au sein de l'entreprise et comprend six opérations principales :

- Coupe,
- Préparation (Collage/Montage/Piquage),
- Finition,
- Emballage,
- Stockage.

Le processus de fabrication (Figure 23) est le même pour tous les produits fabriqués qui transitent par les mêmes équipements en subissant le même traitement avant d'être emballé et expédié.

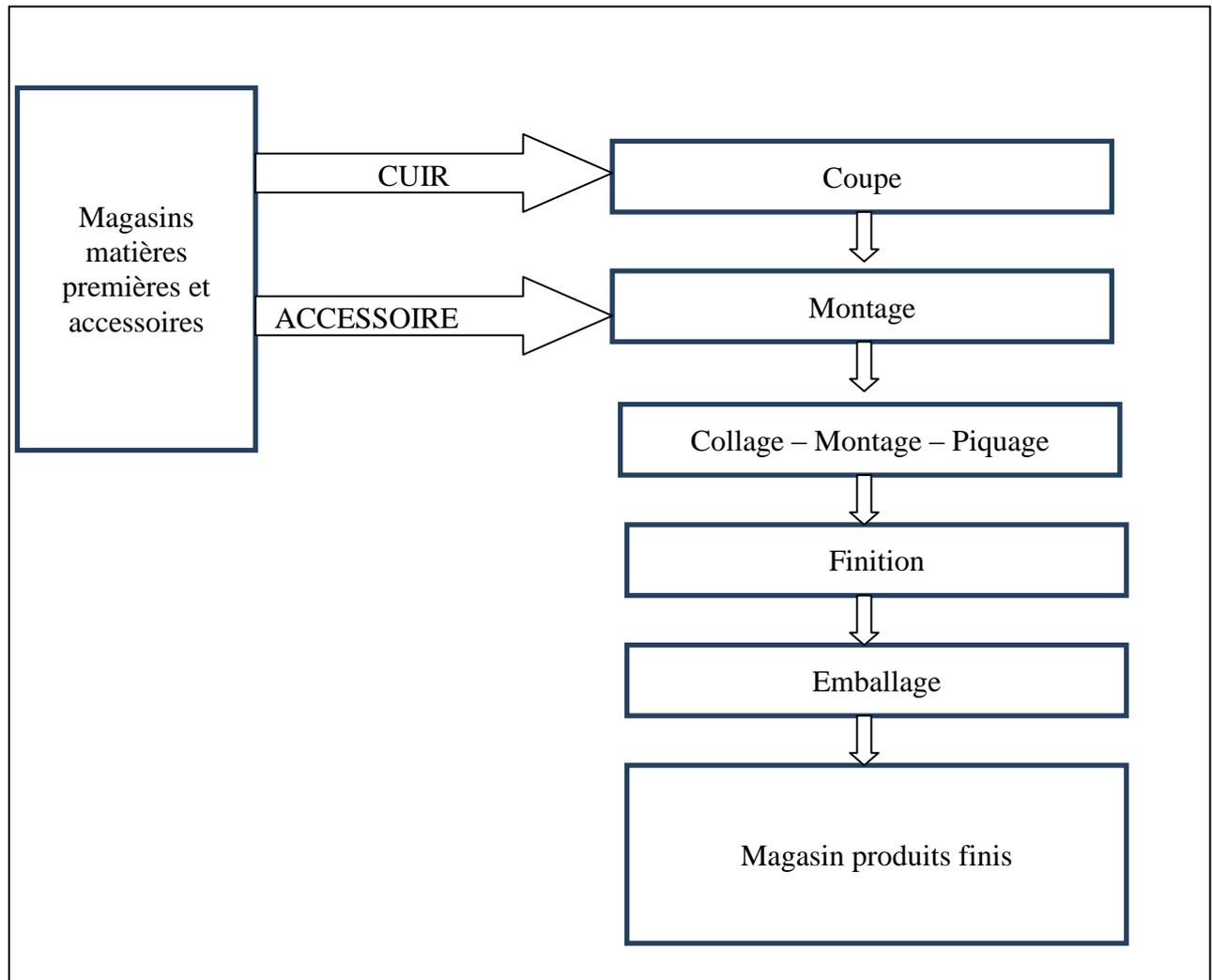


Figure 23 Processus de fabrication

L'organisation du processus de fabrication est fondée sur la circulation des flux de matières et informationnels entre les différents postes de travail répartis sur trois niveaux.

- Premier niveau: Le magasin des matières premières est placé à ce niveau où se déroule l'opération « coupe » du cuir, carton et tissu. Les pièces découpées sont acheminées au premier étage (en sous pente).
- Deuxième niveau : Le magasin des accessoires est installé à ce niveau. Ce dernier est réservé aux opérations de collage, montage et piquage. Une fois, ces opérations terminées, les produits semi finis sont transportés vers le premier niveau pour d'autres traitements.
- Troisième niveau : Le magasin des produits finis est implanté à ce niveau. L'opération « finition » est effectuée à ce niveau. Elle consiste à bruler les fils de couture qui dépassent, à faire le montage de la dernière pièce du fermoir, de procéder à la teinture

et enfin la siglaison. Le produit fini est transféré au premier niveau pour un contrôle de qualité. Ultime phase du processus, une étiquette portant le nom et la référence du modèle est accrochée au produit qui sera déposé au magasin des produits finis.

Dans le cadre du programme de la Mise à niveau, cette entreprise a bénéficié d'une « Mise à Niveau » en 2000. Les perspectives de développement de cette entreprise s'articulent sur le développement et la modernisation de la production ainsi que sur la reformulation de l'organisation (Dhaoui, 2000)¹⁰. Le diagnostic stratégique global a recommandé les actions suivantes :

- Dans le domaine commercial : une meilleure connaissance du marché et développement de la fonction marketing ;
- Dans le domaine des achats : une maîtrise du marché amont et mise en œuvre du marketing achats ;
- Dans le domaine de la production : amélioration de la productivité, une meilleure organisation des lignes de fabrication et un intérêt accru à l'impératif de la qualité des produits.

Bien que l'entreprise ait été certifiée ISO 9000 grâce à la maîtrise de son environnement proche, une dizaine d'année après le diagnostic du programme de la Mise à niveau l'entreprise se trouve confrontée à différents problèmes d'ordre organisationnel au niveau de la production notamment. L'organisation et le fonctionnement des ateliers sont devenus des défis permanents qui conduisent l'entreprise à repenser son organisation.

D'après le gérant, la Mise à niveau dont a bénéficié son entreprise n'a pas eu d'impact positif et l'entreprise s'est heurtée à différents problèmes après le passage des experts:

- Contraintes administratives,
- Hausse des prix des matières premières,
- Concurrence rude et déloyale,
- Manque de personnels (réduction de l'effectif de 50%),

¹⁰ Diagnostic stratégique global et programme de Mise à Niveau de la SARL « Boucle d'or », rédigé par M. Dhaoui, 2000.

Comprenant la nécessité de rester compétitive et efficace face à la concurrence, l'entreprise vise à optimiser son processus opérationnel en évitant des investissements importants. Pour se faire, elle doit d'abord déterminer son processus de production et choisir le type d'aménagement qui répond le mieux à ses besoins. Elle doit également planifier la circulation des flux physiques et informationnels. Dans ce contexte, le problème principal posé est comment améliorer le cycle de fabrication?

Pour mieux cerner le problème posé, notre démarche consiste à analyser les différents flux du processus de fabrication actuel qui comporte 24 étapes. Nous commençons par une analyse descriptive des processus de fabrication du produit « cartable », identique pour tous les produits fabriqués en prenant en compte toutes les étapes de production.

Le processus de fabrication se déroule sur trois niveaux où chaque pièce du produit fabriqué est traitée. Pour chaque étape, nous avons mesuré le temps nécessaire pour son exécution. Ainsi, le temps consacré pour chaque étape « Opération » est multiplié par 160 ce qui représente la production journalière.

Puis, nous analysons les flux à l'aide de la VSM de la situation actuelle pour identifier les dysfonctionnements (Figure 24).

Niveau	N°	Etapes	Opération ○	Contrôle □	Transport ⇒	Délai D	Stockage ▽	Temps (min)
I	1	Sortie de stock			●			12
	2	Coupe matière première	●					2.83
II	3	Aller vers préparation			●			6.3
	4	Préparation	●					12.98
	5	Aller vers piquage			●			5.25
	6	Piquage	●					92.2
	7	Aller vers poste de montage poignés			●			2
	8	Montage poignés	●					61.4
	9	Aller vers rabotage			●			1.83
	10	Rabotage	●					22.6
	11	Aller vers machine de piquage			●			8.85
	12	Piquage final	●					52
	13	Aller vers poste de finition			●			8.55
	III	14	Contrôle qualité		●			
15		Aller vers poste montage fermoirs			●			0.17
16		montage fermoirs	●					80
17		Aller vers machine à sigle			●			3.15
18		Siglaison	●					86
19		Teinture	●					74
20		Séchage				●		30
21		Aller vers emballage			●			10.52
22		Emballage	●					42
23		Attendre accord gérant pour expédition				●		29
24		Poste expédition/ livraison					●	-
Total (min)			526.01	320	58.62	59	-	963.63
Pourcentage			54.58%	33.21%	6,08%	6.13%	-	100%

Diagramme de déroulement (Etat actuel)

3.2 Le diagramme de déroulement (Etat actuel)

L'analyse du diagramme de déroulement nous révèle :

- Les opérations « à valeur ajoutée » donnent un indice de fluidité de 54,58 % de la durée du processus de fabrication.
- Les opérations « à valeur non ajoutée » donnent un indice de fluidité de 45.42 % réparties comme suit :
 - Transport : 6.08 %
 - Attente : 6.13 %
 - Contrôle: 33.21 %
- Chaque niveau dégage un indice de fluidité pour les opérations à valeur ajoutée et pour les opérations « à valeur non ajoutée ». Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Niveau	Temps VA	%	Temps NVA	%
1	2,83	0,54%	12	2,74%
2	241,18	45,85%	32,78	7,49%
3	282	53,61%	392,84	89,77%
Total	526,01	100%	437,62	100%

3.3 La VSM (Etat actuel)

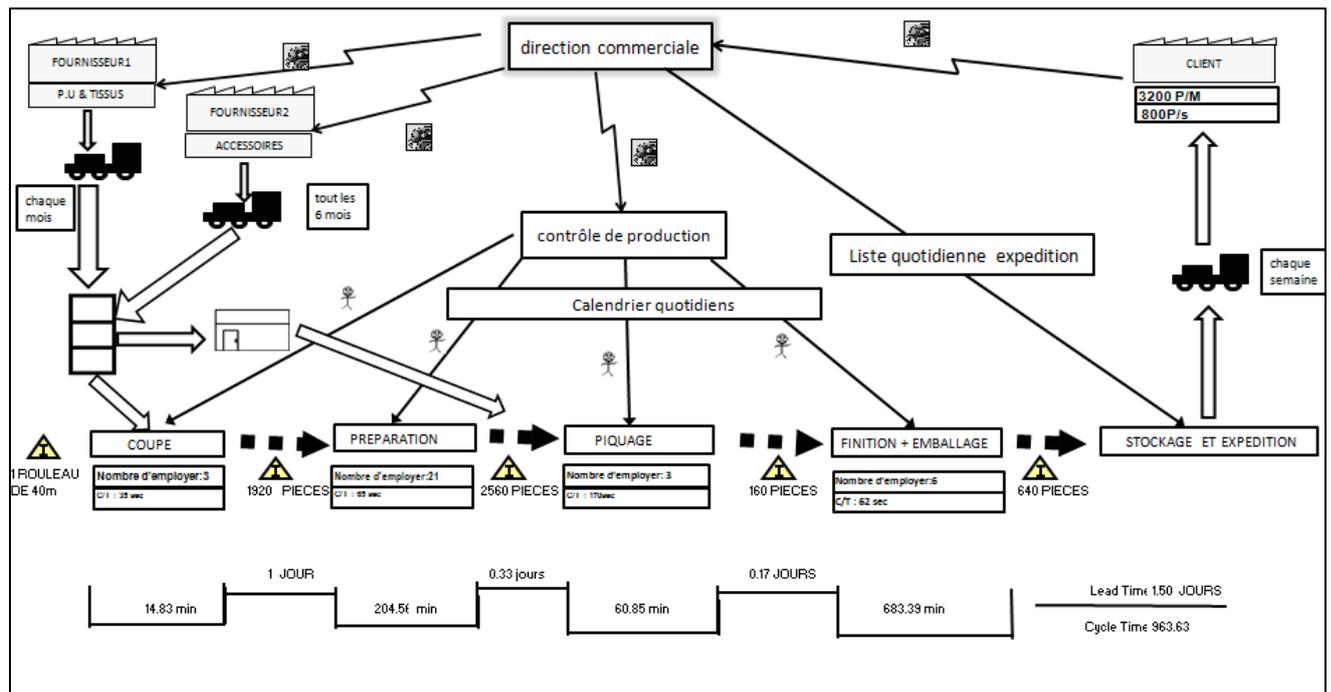


Figure 24 : Cartographie de l'état actuel (Boucle d'or)

La cartographie nous permet de visualiser le processus de création de valeur ajoutée. En effet, l'analyse de la VSM de l'état actuel nous révèle que le ratio de temps à valeur ajoutée est de 0,43.

Le temps de création de valeur ajoutée correspond à 963,63 mn et celui de non valeur ajoutée correspond à 2240 mn (1,5 jours).

Par ailleurs, l'observation des flux de fabrication a révélé d'autres dysfonctionnements liés à la fiche suiveuse remplie d'une manière irrégulière ou incomplète par manque d'inattention et au taux élevé du « Turn over » des ouvriers.

L'objectif principal est d'améliorer sa performance productive et organisationnelle pour assurer sa pérennité face à la rude concurrence. Cela se traduit par l'optimisation de ses flux d'une manière efficace et efficiente des moyens matériels et humains dont elle dispose. L'environnement de l'entreprise « Boucle d'Or » étant en perpétuel mouvement, comment trouver le meilleur moyen pour améliorer sa performance ?

Le premier principe du Lean Manufacturing consiste à éliminer toutes les opérations « à non valeur ajoutée ». Toutes les activités de contrôle, de logistique, de finances, de communication sont considérées comme des sources de gaspillages. Cependant, il est évident qu'on ne peut les éliminer car elles sont nécessaires pour le bon fonctionnement du processus. L'objectif est d'identifier les opérations sans valeur ajoutée et de réduire leur proportion.

Dans cette perspective, nous proposons au gestionnaire de l'entreprise « Boucle d'Or » un déploiement du PDCA dans l'esprit du « KAIZEN ».

Le PDCA étant un principe du « TPS » consiste à conduire à améliorer un processus. Notre démarche consiste en intégration des outils du Lean Manufacturing suivant les quatre étapes de cette méthode (Figure 25):

- La première étape « Planifier » : Identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa et planifier la mise en œuvre des actions correctives
- La deuxième étape « développer et réaliser » Exécution du plan d'action et mettre en œuvre toutes les opérations correctives mentionnées dans la première étape ainsi que la solution retenue qui consiste en l'implantation de l'outil «5S».
- La troisième étape « Contrôler » : Contrôle des ressources mises en œuvre dans l'étape précédente (Développer) et les résultats obtenus correspondent bien à ce qui a été prévu (Planifier). En établissant la VSM (état futur) en modélisant les flux.
- La quatrième étape « Agir » : Ajustement des écarts, vérification de l'efficacité des solutions mises en place dans le temps et la recherche des points d'améliorations tant que le niveau attendu n'est pas atteint grâce à la VSM (état futur).

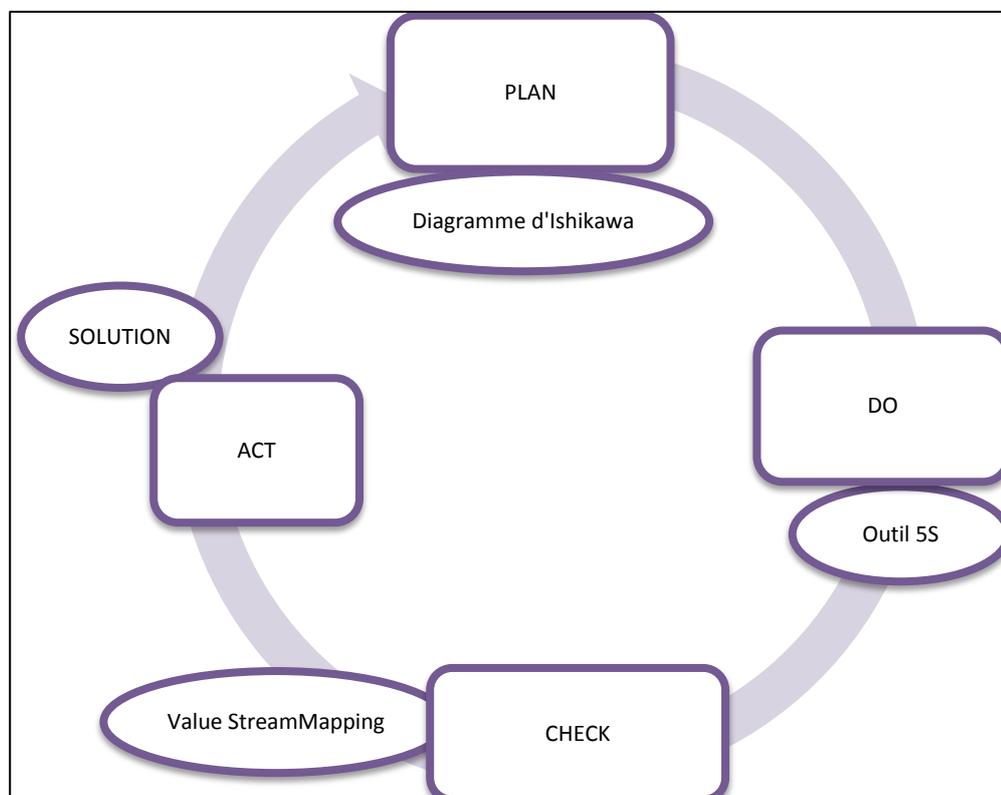


Figure 25 : Application du PDCA

3.4 Identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa

En considérant les 4 M : Méthodes, Main d'œuvre, Milieu et Moyens, nous relevons et regroupons les dysfonctionnements (Figure 26).

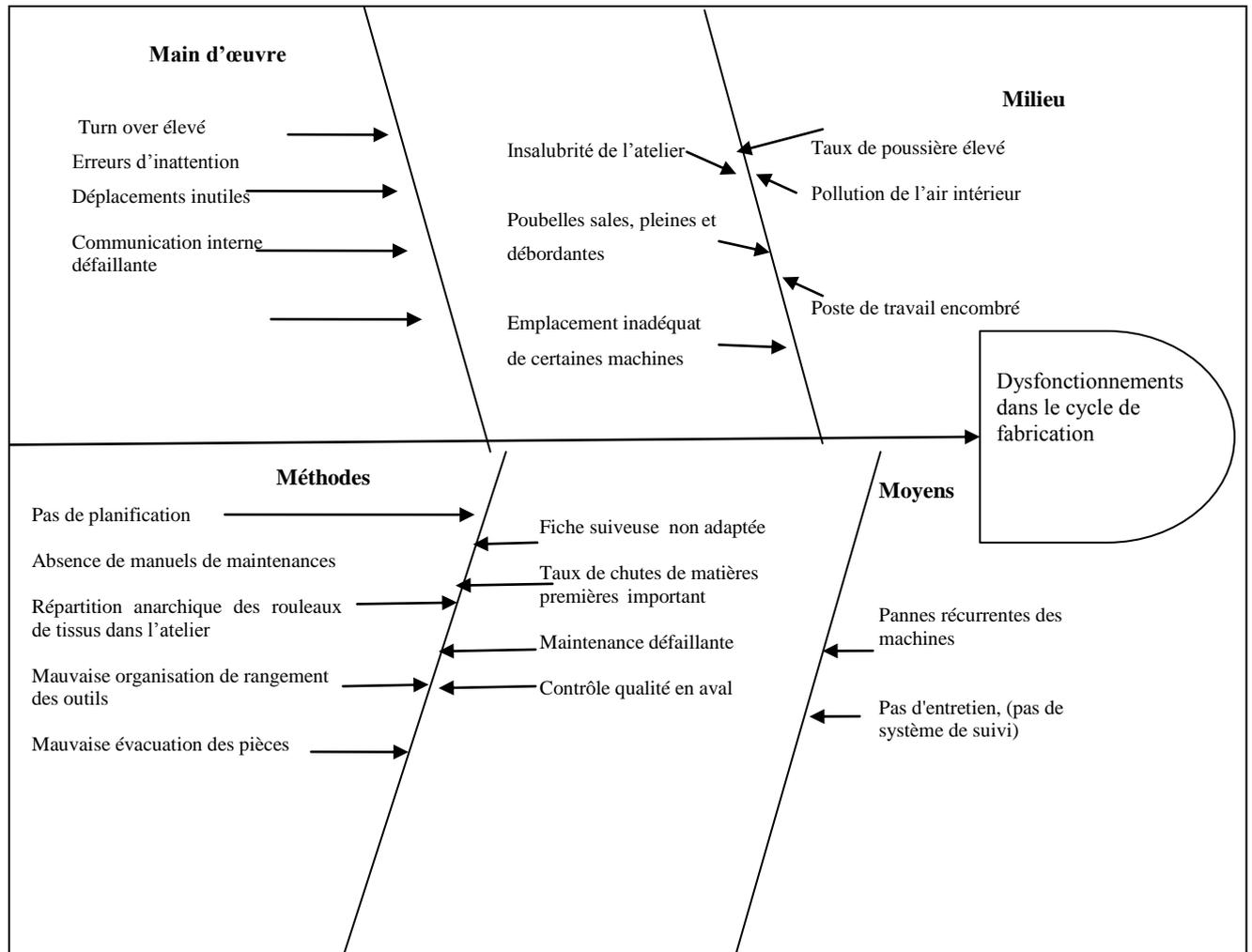


Figure 26 : Diagramme d'Ishikawa (Boucle d'Or)

3.5 Application de l'outil 5S

Après avoir identifié les causes à l'aide du diagramme d'Ishikawa, nous appliquons l'outil 5S en proposant des actions correctrices que l'entreprise pourrait mener pour améliorer son organisation (Tableau 13).

Tableau 13: Identification des dysfonctionnements et actions à entreprendre			
Axes d'Ishikawa	Dysfonctionnements	5S	Actions correctrices à entreprendre
Méthodes	Absence de manuels de maintenances	1, 2, 4, 5	Révision et amélioration de la fiche suiveuse (Informatisation)
	Fiche suiveuse non adaptée	4, 5	Mise en place des procédures
	Maintenance défailante	1, 2, 3, 4, 5	Mise en place d'une auto-maintenance
	Mauvaise évacuation des pièces	1, 2, 3, 4, 5	Mise en place d'un autocontrôle
	Mauvaise organisation de rangement des outils	1, 2, 3, 4, 5	Réorganisation des ateliers
	Pas de planification	2, 4, 5	Organisation des temps de travail
	Répartition anarchique des rouleaux de tissus dans l'atelier	1, 2, 3, 4, 5	Mise en œuvre de standards
	Contrôle de qualité en aval		Contrôler les quantités et le flux de déchets
	Taux de chutes de matières premières important	1, 2, 3, 4, 5	
Main d'œuvre	Communication interne défailante	3,5	Partage et circulation de l'information
	Erreurs d'inattention	3,5	Sensibilisation et formation des ouvriers
	Turn over élevé	3,5	Réorganisation du travail
	Déplacements inutiles	2, 3, 5	Balisage des zones
Milieu	Emplacement inadéquat de certaines machines	1, 2, 3, 4, 5	Réorganisation des ateliers
	Insalubrité de l'atelier	1, 2, 3, 4, 5	Mettre un programme d'entretien pour une meilleure visibilité
	Poubelles sales, pleines et débordantes		Mise en place d'un système de ventilation
	Pollution de l'air intérieur	1, 2, 3, 4, 5	Port de masques adaptés et tenues de travail
	Poste de travail encombré	1, 2, 3, 4, 5	
Moyens	Taux de poussière élevé	1, 2, 3, 4, 5	
	Pannes récurrentes des machines Pas d'entretien, (pas de système de suivi)	1, 2, 3, 4, 5	Mise en place d'une auto-maintenance

L'analyse des dysfonctionnements a dégagé des propositions d'actions correctrices qui vont permettre à améliorer les processus fonctionnels et organisationnels de l'entreprise et l'élimination des tâches à non valeur ajoutée.

3.6 Développement de la VSM (Etat futur)

Après avoir identifié les dysfonctionnements à l'aide du diagramme Ishikawa, l'objectif est de tracer une cartographie des flux de valeur pour ensuite mettre en place le plan d'action adapté. En prenant en compte des propositions d'actions correctrices dégagées, nous élaborons le diagramme de déroulement de l'état futur puis nous traçons la VSM de l'état futur.

3.6.1 Diagramme de déroulement (Etat futur)

Niveau	N°	Etapes	Opération ○	Contrôle □	Transport ⇒	Délai □	Stockage ▽	Temps (min)
I	1	Sortie de stock			●			9
	2	Coupe matière première	●					2.83
	3	Contrôle qualité		●				1
II	4	Aller vers préparation			●			4.8
	5	préparation	●					12.98
	6	Contrôle qualité		●				1
	7	Aller vers piquage			●			4.15
	8	piquage	●					80.5
	9	Aller vers poste de montage poignés			●			0.92
	10	Montage poignés	●					61.4
	11	Aller vers rabotage			●			1.83
	12	rabotage	●					22.6
	13	Contrôle qualité		●				1
	III	14	Aller vers machine de piquage			●		
15		Piquage final	●					52
16		Aller vers poste de finition			●			8.55
18		montage fermoirs	●					40
19		Aller vers machine à sigle			●			2.35
20		siglaison	●					68
21		Teinture	●					74
22		Séchage			●			30
23		Contrôle qualité		●				80
24		Aller vers emballage			●			7.22
25		emballage	●					42
26		Attendre accord gérant pour expédition				●		10
27		Poste expédition/ livraison					●	-
Total (min)			456.31	83	39.87	40	-	619.18
Pourcentage			73.7%	13.4%	6.44%	6.46%	-	100%

Après introduction des propositions d'actions correctrices, le diagramme de déroulement (Etat futur) nous révèle ce qui suit :

- L'indice de fluidité est passé à 73.7% pour les opérations « à valeur ajoutée » ;
- Les opérations « à valeur non ajoutée » donnent un indice de fluidité de 26.3 %.

3.6.2 La VSM (Etat futur)

La mise en place de cette nouvelle cartographie a permis les résultats suivants (Figure 27) :

- Le temps de création de valeur ajoutée est de : 456.31.
- Le ratio de fluidité est passé à 27.64

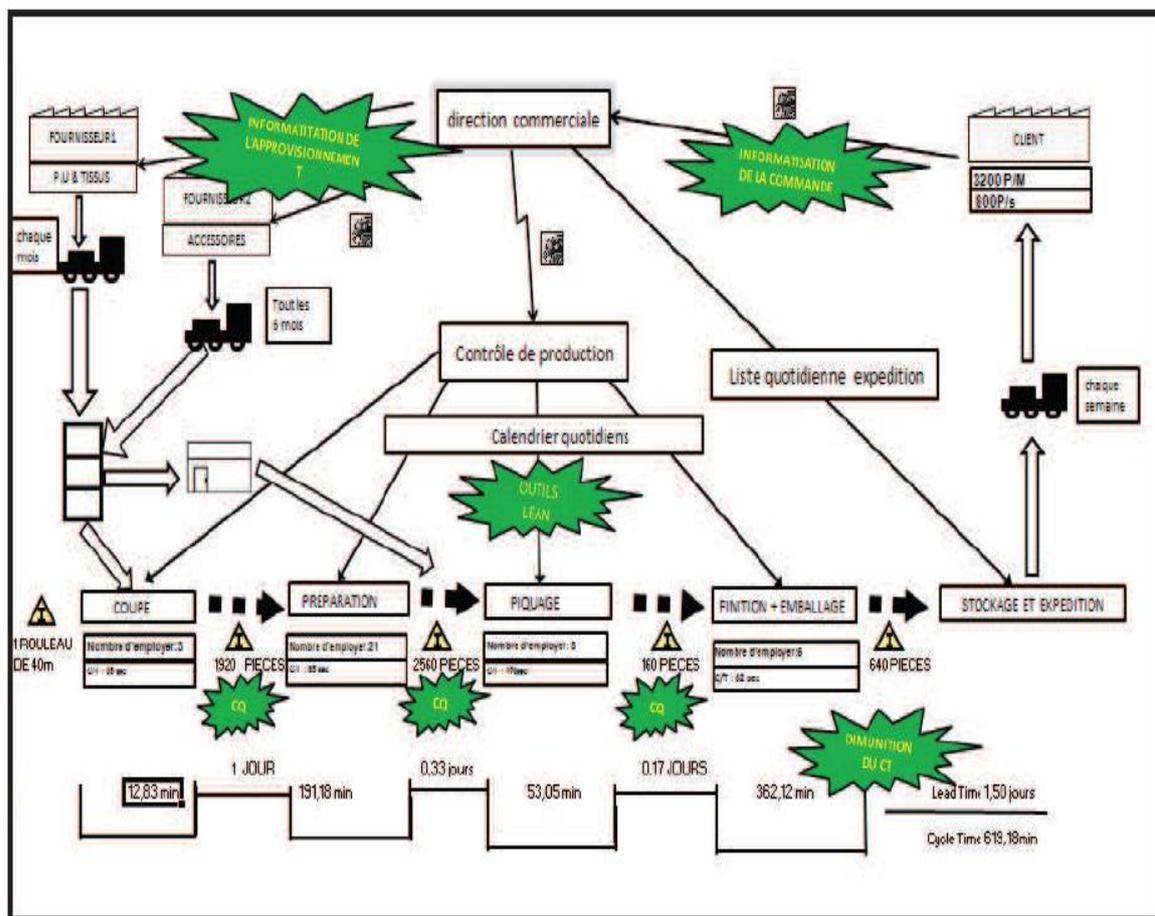


Figure 27. VSM de l'état futur

3.7 Discussions

L'entreprise « Boucle d'Or » a bénéficié de la mise à niveau en 2000. Cependant, les résultats escomptés n'ont pas été atteints. D'après le gérant, l'entreprise a rencontré de nombreux problèmes avec son environnement externe tout de suite après le passage des experts. L'organisation actuelle de cette entreprise est remise en cause et la situation est ambivalente. Notre démarche a consisté en un déploiement du PDCA dans l'esprit du « KAIZEN ». Nous nous sommes intéressés au fonctionnement interne et à la restructuration de l'entreprise afin d'adapter une nouvelle organisation.

Dans une première étape, nous avons identifié les dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa puis nous avons modélisé les flux physiques et informationnels VSM de l'état actuels pour préparer les actions correctrices. Dans la deuxième étape, nous avons développé et réalisé l'action correctrice qui consiste à appliquer l'outil 5S sur les dysfonctionnements recensés. La troisième étape a consisté à contrôler les ressources mises en œuvre (actions correctrices) et les résultats obtenus (VSM état futur). Enfin, dans la quatrième étape, il s'agit de vérifier l'efficacité des solutions mises en place dans le temps et la recherche des points d'améliorations.

En prenant en compte la dimension économique, environnementale et sociale, nous proposons les solutions suivantes :

- La production est organisée de manière séquentielle et parcellisée sur trois niveaux ce qui engendre des dysfonctionnements. Le gérant a souhaité passer du système papier à un système informatisé car la fiche suiveuse « papier » ne répondait plus aux besoins de la production. En effet, les conséquences des erreurs des uns sont méconnues des autres et sont répercutées sur l'ensemble de la production. Ainsi, la révision et l'amélioration de la fiche suiveuse (Informatisation) va permettre d'assurer une traçabilité et un historique de toutes les opérations du processus. Ce qui permet d'éviter les erreurs tout le long du processus de fabrication, de gagner du temps (et la gestion est plus fluide (Figure 28).

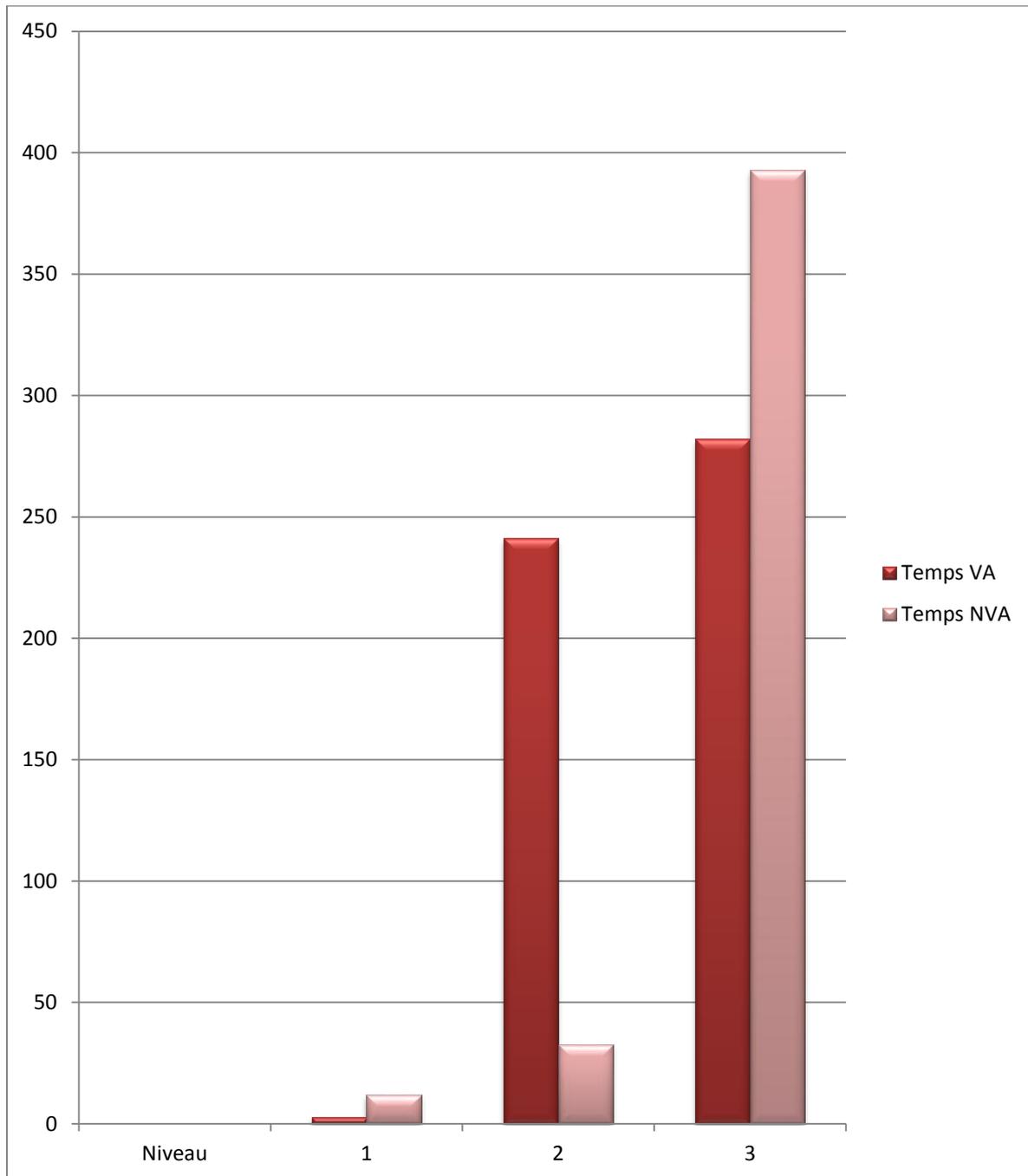


Figure 28 : Indice de fluidité par niveau avant optimisation

- L'introduction du contrôle qualité en amont de l'étape « Préparation » située au premier niveau et des étapes « Piquage » et « Piquage final » situées au deuxième niveau, va permettre de repérer facilement les produits défectueux et endommagés et d'engager des actions correctrices devant chaque étape. La chasse aux temps improductifs est au cœur de la rentabilité de l'entreprise. Ainsi, à chaque niveau de l'usine chaque ouvrier cherche à améliorer son travail. Et de ce fait, le passage d'un niveau à l'autre est en soi un contrôle de qualité.

- Dans l'esprit de l'amélioration continue, nous avons proposé au gérant de reprendre l'application de l'outil 5S qui se faisait auparavant. Cette méthode a été abandonnée à cause de la réduction de l'effectif (près de 50% en 5 ans) et du manque de motivation des ouvriers dus à la charge excessive de travail. Cela permet une meilleure circulation des flux physiques et matériels ainsi qu'un environnement de travail plus propre.

La réorganisation de cette entreprise vise un apport d'efficacité, une pérennité et un gain de temps. En effet, des améliorations durables sont possibles grâce à la formalisation, la vérification et éventuellement la réorganisation (Figure 29).

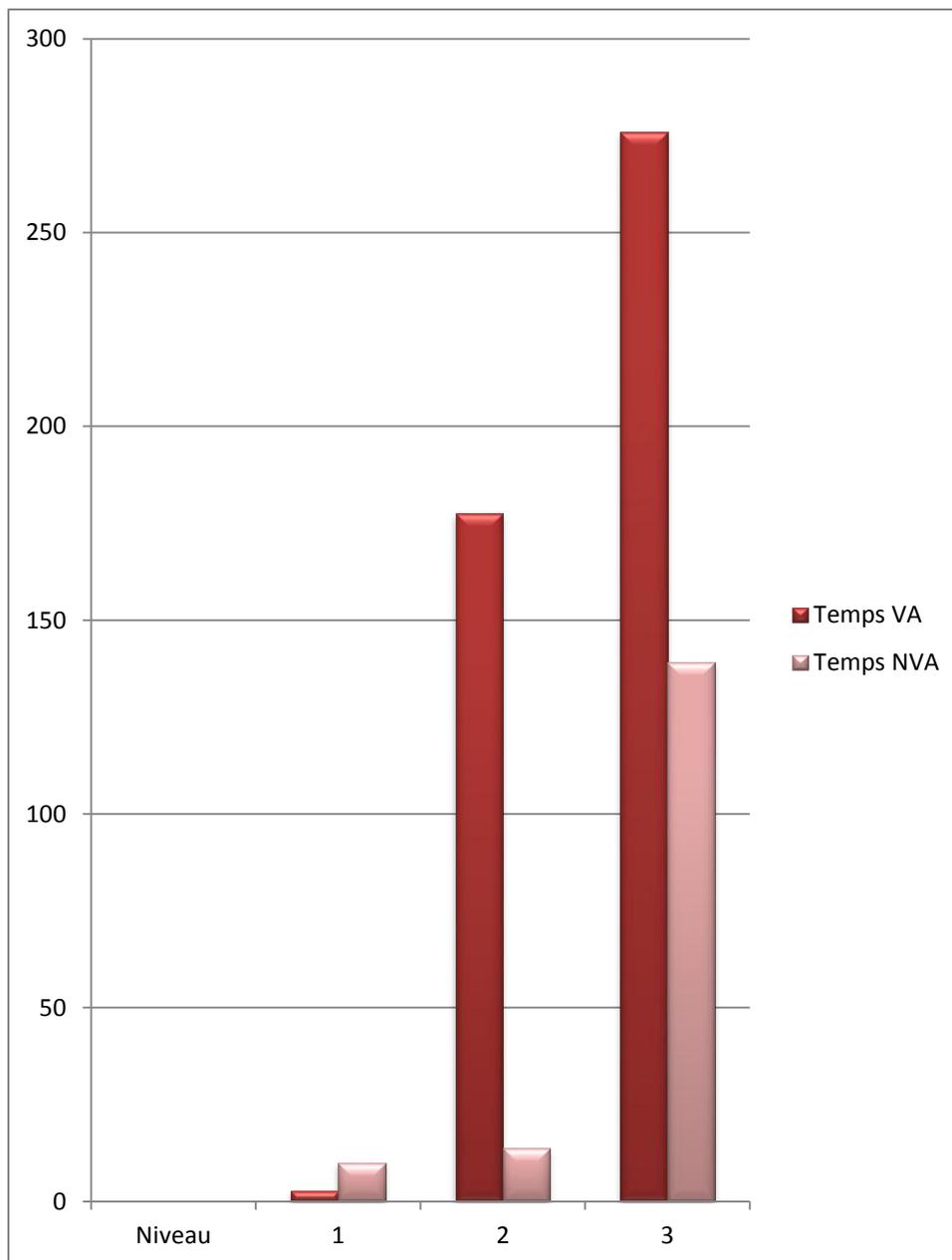


Figure 29: Indice de fluidité par niveau après optimisation

La démarche ainsi appliquée a donc permis de mesurer l'état actuel et de prendre les mesures correctrices pour améliorer les résultats de l'entreprise.

La mise en place de la nouvelle organisation a permis d'identifier les dysfonctionnements, de tracer les actions et d'améliorer le travail au sein de l'usine.

Ainsi, l'informatisation de la fiche suiveuse a apporté beaucoup à l'organisation de l'usine. Chaque opération est rapidement identifiable, moins de d'erreurs et de perte de temps.

- Le temps de création de non valeur ajoutée est passé de 437.62 à 162.37 soit une diminution de 62,78%.
- Le temps de création de valeur ajoutée a également diminué de 13.25%. Il est passé de 526.01 à 456.31. Cette diminution est associée à la diminution du temps consacré au contrôle de qualité final.
- Le ratio de fluidité est passé de 0.43 à 27.64 soit une multiplication par 5.

Conclusion

L'objectif principal concerne l'amélioration du système de production et la réorganisation des processus des entreprises en tenant compte des contraintes internes et externes auxquelles doivent faire face l'entreprise.

Notre démarche a consisté à appliquer notre modèle aux trois entreprises en respectant leur environnement. C'est la meilleure façon d'observer le processus de production est de se rendre sur le terrain.

Les étapes de notre modèle sont itératives et séquentielles où nous avons intégré les outils du Lean Manufacturing. Le but étant de distinguer les activités à valeur ajoutée des activités « non valeur ajoutée ».

A l'issue des observations sur le terrain, nous avons mis en exergue les bénéfices qui en découlent sous forme de propositions d'actions à mener.

Le déploiement de la démarche Lean Manufacturing peut avoir un impact sur le plan économique et environnemental. En effet, elle permet à l'entreprise de créer des processus bien maîtrisés et optimisés, et de se concentrer uniquement sur la création de valeur ajoutée afin de répondre aux attentes des clients de façon rapide, efficace et à des coûts compétitifs. La démarche Lean contribue à mieux préserver les matières premières et les énergies (élimination des gaspillages).

CONCLUSION GENERALE
ET
PERSPECTIVES

Conclusion générale et perspectives

Nos travaux de recherche ont porté sur la proposition d'application des outils du Lean Manufacturing sur l'entreprise algérienne. Le Lean Manufacturing étant une démarche systématique, s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue de la performance de l'entreprise.

Dans le premier chapitre, nous avons présenté les évolutions industrielles et économiques qui ont conduit à l'émergence de nouveaux systèmes de production répondant aux objectifs d'amélioration de la compétitivité. Élément important du développement de la compétitivité des organisations.

Nous avons décrit les changements qu'a connus l'entreprise lors de ces derniers siècles.

De type artisanal au 18^{ème} siècle la production est passée à une production manufacturière au 19^{ème} siècle. A la fin de ce siècle, apparaît le Taylorisme qui a considérablement modifié l'organisation des entreprises et la notion de l'organisation scientifique du travail (OST) introduisant le travail à la chaîne et la production en série. Ses principes visent à rationaliser le travail lui-même et encourager la motivation et l'ardeur au travail des ouvriers avec en particulier le principe de rémunération au rendement. Ensuite, dans le sillage du Taylorisme, le Fordisme a développé la production en grande série avec l'emploi du fameux convoyeur mécanisé, la standardisation systématique des pièces et des produits. Ce système de production a permis une augmentation du volume de production, un accroissement de la productivité et une réduction majeure des coûts de fabrication.

Nous avons présenté ensuite les limites de ces deux systèmes en vigueur pendant plus d'un demi-siècle. C'est à la fin des années 1960, devant la crise du "refus du travail", qu'est apparu un nouveau mode d'organisation des entreprises appelé toyotisme qui a pour origine Taiichi Ohno, ingénieur industriel de la Toyota Motor Company. C'est un nouveau mode d'organisation de travail plus flexible et original où en ce sens elle tend à prendre en compte les facteurs de production dans leur ensemble en évitant de négliger l'un d'entre eux pour réaliser un rendement et une productivité optimale.

Dans le deuxième chapitre, nous avons présenté le Lean Manufacturing étant la concaténation des méthodes japonaises et américaines s'est inspiré du Système de Production Toyota.

Nous avons essayé de définir le Lean à travers une revue de littérature révélant l'existence de plusieurs écrits présentant des consensus rares et rassemblant des interprétations contradictoires. Ensuite, nous avons présenté les concepts et les outils du Lean Manufacturing. Le Lean Manufacturing est une démarche basée sur deux piliers principaux : les activités créatrices de valeur et l'élimination des gaspillages. Il distingue donc les activités à valeur ajoutée des activités sans valeur ajoutée et exploite des outils pour réaliser son

Conclusion générale et perspectives

objectif d'élimination des gaspillages. Dans un souci de méthodologie, nous avons classé les outils les plus utilisés du Lean Manufacturing selon trois catégories. La première catégorie rassemble les outils se rapportant à l'analyse et la visualisation des processus. Les outils d'optimisation des flux et processus sont regroupés dans une deuxième catégorie. Dans la troisième catégorie, nous avons rattaché les outils se rapportant à la résolution de problèmes dont certains ne sont pas issus du Lean Manufacturing. Les outils s'appliquent à tous les environnements et facilitent les actions de transformation de l'entreprise. On les préconise en les appliquant suivant le contexte de l'entreprise pour analyser ses dysfonctionnements et/ou la mise en place de mesures correctives. Le Lean est applicable dans chaque entreprise et chaque processus. Les concepts sont associés aux outils pour répondre à l'objectif de l'amélioration continue.

Dans le chapitre trois dédié à l'entreprise algérienne. Nous avons présenté un état des lieux de l'entreprise algérienne et les réformes mises en œuvre par les pouvoirs publics. Les réformes n'ont pas produit les effets attendus. Cela a conduit à poser la problématique suivante : Comment rendre compétitive l'entreprise. Dans ce contexte, la mise à niveau des entreprises est une condition idoine à la compétitivité de l'entreprise algérienne. Nous avons exposé les programmes de la mise à niveau ainsi que leurs objectifs et actions.

Ensuite, nous avons présenté l'impact de la mise à niveau et son constat mitigé. A partir de cette conclusion, nous préconisons le Lean Manufacturing dans les entreprises algériennes comme préalable à la mise à niveau. Nous avons proposé un modèle adaptable aux entreprises de production, aux entreprises de services et également aux administrations.

Ce modèle consiste en une démarche d'amélioration continue qui comprend une étape fondamentale d'identification des dysfonctionnements.

Le processus est décomposé en deux niveaux : la Mise à niveau et le Lean Manufacturing.

Le premier niveau concerne l'adhésion à la mise à niveau et son impact sur l'entreprise.

Le deuxième niveau comporte deux étapes séquentielles et itératives :

La première étape intervenant en amont de l'approche prend comme point de départ l'identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa. Ce dernier est utilisé pour rechercher les causes d'un dysfonctionnement dans la production.

La deuxième étape consiste en l'intégration des outils du Lean Manufacturing (l'outil 5S et la VSM) dans l'environnement pour proposer des solutions selon trois approches : économique, sociale et environnementale.

Conclusion générale et perspectives

Enfin, le quatrième chapitre présente la validation du modèle sur des entreprises réelles. Certes, une étude auprès d'un nombre limité d'entreprises ne permet pas de généraliser les résultats observés. Nous avons appliqué sur trois entreprises de production. La première est une entreprise publique

La deuxième entreprise de production est du secteur privé.

La troisième entreprise a bénéficié de la mise à niveau.

Notre travail de thèse s'intéresse à l'application des outils du Lean Manufacturing aux entreprises algériennes. L'implantation de cette pratique managériale permet aux organisations de s'adapter aux conditions changeantes de leur environnement et la solution des problèmes ne doit pas être recherchée par de grands innovations ou investissements, mais au contraire par des solutions simples, validées et applicables rapidement.

L'entreprise algérienne est confrontée chaque jour à une compétition de plus en plus rude et également à des impératifs de performance. Elle doit nécessairement s'adapter, évoluer et s'améliorer pour répondre à ses objectifs fondamentaux de délais, coûts et qualité.

Les réformes économiques des dix dernières années ont impulsé une dynamique en faveur des entreprises publiques et privées (PME/PMI) ainsi les pouvoirs publics ont déployé des efforts pour soutenir et renforcer la compétitivité des entreprises algériennes. Dans ce contexte, le pouvoir algérien a mis en place un dispositif de mise à niveau des entreprises dès 1999.

Certes, la mise à niveau des entreprises telle qu'elle est conçue et même si elle est totalement réussie n'est qu'une première étape, certes nécessaire mais pas suffisante. Elle doit être accompagnée d'une mise à niveau de l'environnement économique de l'entreprise et de l'amélioration de ses économies externes. Elle doit s'inscrire dans un processus continu et autoentretenu pour maintenir et améliorer la compétitivité des entreprises (Bouhaba, 2012)¹.

Pour répondre au nouveau marché toujours plus compétitif, l'entreprise algérienne se doit d'innover et d'implanter efficacement et rapidement une culture d'amélioration pour soutenir ses différentes initiatives. Dans ce contexte, nous préconisons aux entreprises algériennes d'adopter le Lean Manufacturing qui est une démarche d'amélioration continue concentrée vers la réduction des gaspillages pour une production et un rendement plus juste. Nous avons proposé un environnement d'application de la démarche, basé sur l'intégration des outils Lean. Notre travail a conduit à la proposition d'un modèle composé de deux niveaux de mise en place des actions. Le premier niveau concerne l'adhésion à la mise à niveau et son impact sur l'entreprise. Le deuxième niveau comporte deux étapes séquentielles et itératives La

¹ Bouhaba, 2012

Conclusion générale et perspectives

première étape intervenant en amont de l'approche prend comme point de départ l'identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa. La deuxième étape consiste en l'intégration des outils du Lean Manufacturing dans l'environnement pour proposer des solutions selon trois approches : économique, social et environnemental.

Pour notre démarche, nous avons opté pour les outils suivants : la VSM et 5S. Un diagnostic est d'abord réalisé à l'aide la VSM Sur cette base, un chantier est identifié et priorisé pour réduire les gaspillages, nous proposons le chantier 5S qui est un puissant outil de réduction des coûts.

Nous préconisons d'utiliser ce modèle dans toute entreprise souhaitant adhérer à la mise à niveau. En effet, l'application du Lean Manufacturing peut réduire le risque d'échec à la mise à niveau et de contribuer à une meilleure application.

Au cours de notre travail, nous avons réalisé des applications des outils du Lean Manufacturing dans trois entreprises de production (du secteur public et du secteur privé). Ainsi, dans le chapitre quatre, nous avons adopté une approche d'identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa. C'est la première étape pour leur élimination.

Ensuite, nous avons mis en application les 5S mettant en exergue les bénéfices de cette démarche. Après, nous avons proposé des actions correctives aux entreprises observées.

En se basant sur la VSM, nous avons identifié les dysfonctionnements générateurs de coûts et construit une démarche d'amélioration structurée pour créer un flux à forte valeur ajoutée.

Notre proposition consiste à introduire une solution pour renforcer le système d'information existant et permettre ainsi la mise en place d'une démarche d'amélioration continue. Nous avons réduit les coûts de stockage en évitant une surproduction dans le premier cas (Azzemou, Nouredine, 2012)². Dans le deuxième cas, nous avons ramené le nombre de transport à un transport effectué quelque soit le nombre de pannes. Cette proposition pourrait être complétée par la collecte de toutes les informations relatives au processus de production pour valider la solution.

Cet ensemble de trois outils, différents mais complémentaires, faciles à mettre en place dans toute organisation permet de parvenir à un meilleur niveau de productivité. Il est nécessaire cependant de les appliquer d'une manière cohérente, jour après jour. Des plans d'actions seront élaborés dans le but de développer et pérenniser les activités à travers l'acquisition de

² Azzemou, Nouredine, 2012

Conclusion générale et perspectives

nouveaux équipements, de la rénovation et la promotion de la formation des ressources humaines.

Notre proposition consiste à introduire deux solutions pour renforcer améliorer la performance au sein d'ALGERINOX et permettre ainsi la mise en place d'une démarche d'amélioration continue. La première, nous avons proposé la mise en place d'un agent polyvalent « Araignée d'eau » qui facilitera les tâches à l'ensemble de l'équipe de l'atelier. Il y aura moins de déplacements, moins de fatigue et de stress, la manutention facilitée et par conséquent le rendement est amélioré. La deuxième va permettre d'optimiser les flux organisationnels, matériels et informationnels (figure 24). Cette nouvelle organisation de l'atelier va permettre de gagner plus d'espace et de créer un environnement agréable aux ouvriers. Les flux matériels et informationnels vont tous dans un seul sens permettant ainsi moins de déplacements des ouvriers. Les espaces dégagés vont permettre une meilleure circulation à l'intérieur de l'usine ainsi concevoir un système d'organisation et de contrôle visuel.

La troisième entreprise, a bénéficié de la mise à niveau en 2000 mais a rencontré des problèmes avec son environnement interne et externe. Nous nous sommes intéressés au fonctionnement interne et sa restructuration avec l'accord du gérant. Nous avons mis en place un chantier KAIZEN en déployant le PDCA. La prise en compte de la dimension économique, environnementale et sociale a permis de dégager des gains de temps et donc d'argent.

En conclusion, en accord avec notre hypothèse principale posant que l'ensemble des outils du Lean contribuent à l'amélioration de la compétitivité, sur l'amélioration de la production, flexibilité des ressources humaines et protection de l'environnement. Et donc elle confirme la nécessité d'adapter et appliquer la démarche Lean aux spécificités de chaque entreprise. Cela va permettre de contribuer au développement d'un système « Lean Manufacturing » adapté aux entreprises algériennes.

La complémentarité des deux démarches, Mise à niveau et Lean Manufacturing, peuvent se révéler très intéressante. Il ne s'agit pas non plus d'en conclure que chaque démarche dégage une amélioration de la compétitivité de l'entreprise. Il faut prendre en compte les propriétés spécifiques à toute entreprise et l'environnement dans lequel elle évolue.

Perspectives de recherche

Notre travail a, tout d'abord, permis d'approfondir la connaissance théorique du Lean afin de mieux appréhender cette démarche. L'ensemble de nos travaux nous a permis de valider l'hypothèse selon laquelle les outils du Lean contribuent à l'amélioration de la compétitivité de l'entreprise.

Pour améliorer la performance industrielle de ces entreprises nous avons adopté les outils du Lean et nous les préconisons en amont de la mise à niveau.

Au-delà de l'application des outils du Lean Manufacturing que nous avons utilisé, les futurs travaux pourront se concentrer l'adoption des autres outils tels que le SMED, le Kanban, le Poka Yoke, etc. pour pérenniser la démarche Lean.

Au cours du quatrième chapitre, nous avons étudié quatre exemples, quatre descriptions qui peuvent nous permettre de mieux comprendre la réalité, de vérifier si les concepts et modèles théoriques ont un sens pour les praticiens, de compléter et d'enrichir notre approche du problème pour des recherches futures. Nous avons proposé des solutions et il serait ensuite intéressant d'en estimer l'impact économique des pratiques Lean sur la performance. En effet, à notre connaissance, aucune étude en Algérie n'a appliqué cette démarche. Cela pourrait être une source de motivation pour les entreprises souhaitant adhérer à la mise à niveau sachant que les entreprises ne manifestent pas un intérêt avéré et que le Lean Manufacturing étant un processus interne à l'entreprise ne nécessitant pas beaucoup de frais, il se limite aux équipements/méthodes/outils déjà existants au sein de l'entreprise.

Nos travaux de recherche se poursuivent dans cet axe et de nombreuses perspectives sont d'ores et déjà envisagées. Au-delà de l'application des outils du Lean Manufacturing que nous avons utilisé, les futurs travaux pourront se concentrer sur l'adoption des autres outils tels que le SMED, le Kanban, le Poka Yoke, etc. pour pérenniser la démarche Lean.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

- Abdulmalek F.A., Rajgopal J. (2007), Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of Productive Economics*; 107(1):223-236.
- Achanga P., Shehab E., Roy R., Nelder G. (2006), Critical success factors for lean implementation within SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*; 17(4):460-471.
- Åhlström P. (1998), Sequences in the Implementation of Lean Production. *European Management Journal*; 16(3):327-334
- Arbos, C.L. (2002), Design of a rapid response and high efficiency service by lean production principles: Methodology and evaluation of variability of performance.
- Azouaou, L. et Belouard, A (2010). La politique de mise à niveau des PME algériennes : enlisement ou nouveau départ ? 6^{ème} colloque international 21-23 juin 2010 Hammamet (Tunisie).
- Azzemou, R. et Noureddine, M. (2009), Quel système de gestion pour l'entreprise algérienne, 6^{ème} Conférence Internationale Conception et Production Intégrées, CPI'2009, Cd-rom art. 9, 11 pages, Fès (Maroc) ,19-21 Octobre 2009.
- Azzemou, R. et Noureddine, M. (2011)., Une alternative à la mise à niveau de l'entreprise algérienne : le Lean Manufacturing comme stratégie vers la compétitivité, Séminaire National sur la compétitivité de l'entreprise, Annaba '2011', 11- 12 décembre 2011.
- Azzemou, R. et Noureddine, M. (2012), Application of the 5S method in an Algerian firm, *Management*, Vol.2, N°5, November 2012, 193-203.
- Azzemou,R., Noureddine,M., Fekih,F. (2014), 'Contribution à l'optimisation d'un processus de production par le diagramme d'Ishikawa'. *Revue Economie & Gestion*, N°10, 21-34.
- Baglin, G., Capraro, M. (1999), L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective. Lyon : Presses Universitaires.
- Ballé, M. (2004), Jidoka, le deuxième pilier du Lean. *Projet Lean Entreprise*, working paper n°2.
- Barisi G. et Lanoë,D. (2007), Mutations économiques et rapprochements entre marché et organisation, *Marché et organisations*, 2007/2 N° 4, p. 79-97.
- Bédry, P. (2009), *Les basiques du Lean manufacturing*, Paris: Eyrolles.
- Béranger P. (1987), *Les Nouvelles règles de production : vers l'excellence industrielle*, Paris : Dunod, 1987.
- Biazzo, S., Pannizzolo, R., "The assessment of work organization in Lean production : The relevance of the worker's perspective", *Integrated Manufacturing Systems*, Vol. 11, N°1, 6-15.
- Bichai, J., *Agir ou périr : survivre dans la jungle de la mondialisation*, Presses Internationales Polytechnique, 2006.
- Blondel F. (2000), *Gestion de la production*, Paris : Dunod. 2^{ème} édition
- Bösenberg, D., METZEN, H. (1994), *Le Lean Management : alléger structures et coûts pour muscler l'organisation*, Paris : Editions d'Organisations
- Bouhaba, M. (2012) La problématique de la mise à niveau Des entreprises en Algérie [en ligne], Disponible sur : [http://www.cread-dz.org/cinquante ans/communication_2012.pdf](http://www.cread-dz.org/cinquante_ans/communication_2012.pdf) [Consulté le 26 mai 2013].
- Bouhezza, M. (2004), ' La privatisation de l'entreprise publique algérienne et le rôle de l'Etat dans ce processus' *Revue Economie & Gestion*, N°3, 79-94. <disponible sur univ-ecocetif.com> (consulté le 05 novembre 2010).

Bibliographie

Bouyacoub, A. (2004), Les PME en Algérie, quelles réalités. Cahiers du Griot : Entrepreneur et PME Approches Algéro-françaises, Paris, Ed. L'Harmattan, 74-94.

Boyer R. (1986), La flexibilité du travail en Europe. Paris : La découverte.

Boyer R., Freyssenet M. (2001), Le monde qui a changé la machine. Synthèse des travaux du GERPISA, 1993-1999, Actes du GERPISA, n°31, avril 2001, pp 7-71. Éditions numériques, www.gerpisa.org., 2003.

Brilman, J. et Herard, J (2006), Les meilleures pratiques de management dans le nouveau contexte économique mondial, Paris : Editions d'organisations. 6^{ème} édition.

Bruun P., Mefford R.N. (2004), Lean production and the Internet. International Journal of Production Economics; 89(3):247-260.

Bulletin statistique de la PME, N°2, mars, 2012.

Colin, R. (2003), Le SMED, Paris: AFNOR.

Conseil National Consultatif de la PME

Coriat B. (1979), L'atelier et le chronomètre. Christian Bourgois éditeur, Paris

Coulomb, F. (2007), Management des entreprises, Paris Edition Ellipses.

Crute V., Ward Y., Brown S., Graves A. (2003), Implementing Lean in aerospace-challenging the assumptions and understanding the challenges. Technovation; 23:917-928.

Cua, K.O., McKone, K.E., Schroeder R.G. (2001), "Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance", Journal of Operations Management 19, pp 675-694.

Cusumano M. A., Nobeoka K. (1998), Thinking Beyond Lean., The Free Press, New York.

Cusumano, M.A. (1994), The limits of Lean. MIT Sloan Management Review; 35(4):27-32.

Davidson, P. (2009), Lean manufacturing helps companies survive: becoming more cost-efficient will have an impact after recession, too, special e-print edition, November 2009. <disponible usatoday.com> (consulté le 12février 2013).

De Treville S., Antonakis J. (2006), Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual configurational, and levels-of-analysis issues. Journal of Operations Management; 24(2):99-123.

Demeter, K., Matyusz Z. (2010), The impact of lean practices on inventory turnover, International Journal of Production Economics, 133(1), 154-163.

Dickson, E.W. et al. (2009), Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department. The Journal of Emergency Medicine; 37(2):177-82.

Dinero, D.A. (2011), TWI Case Studies, New York: Productivity Press.

Drancourt, M. (2002), Leçon d'histoire sur l'entreprise de l'Antiquité à nos jours, Paris : PUF.

Drew J., McCallum B., Roggenhofer S. (2004), Journey to Lean: Making Operational Change Stick, New York: Palgrave MacMillan,

Drew, J., McCallum, B. and Roggenhofer, S. (2004), Journey to Lean: Making Operational Change Stick, New York: Palgrave MacMillan.

Bibliographie

Feld, W.(2000), *Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them*, London: St Lucie Press.

Fernandez, A. (2012), *Les Nouveaux tableaux de bord des managers*, Paris : Eyrolles.

Friedmann G. (1936), *Problèmes humains du machinisme industriel*. Gallimard, Paris

Fujimoto, T. (2000), Evolution of manufacturing systems and an ex post dynamic capabilities: a case of Toyota's final assembly operations. In G. Dosi, R. Nelson, S. Winter (Eds.), *Nature and dynamics of organizational capabilities*, New York: Oxford University Press, 244-250.

Giard, V. (2003), *Gestion de la production et des flux*. Paris: Economica. 3^{ème} édition.

Godfrey P.C., Hatch N.W. (2007), "Researching Corporate Social Responsibility: an agenda for the 21st Century", *Journal of Business Ethics*, (70), 87-98.

Gratacap, A. et Medan,P., (2013), *Management de la Production : Concepts - Méthodes - Cas*, Paris : Dunod, 2013.

Hax, A.C. & Candea, D. (1984) *Production and Inventory Management*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall,

Hirano H., (1995), *5 pillars of the visual workplace: the sourcebook for 5S implementation*. Portland : Productivity Press.

Houy T. (2008), *Articulation entre pratiques managériales et systèmes d'information: construction d'un idéal type de modélisation*. Thèse de doctorat, Télécom ParisTech

Huntziger,J. (2002), "The Roots of Lean",disponible sur www.enst.fr (Consulté le 12 Février 2013)

Imai M. (1997) *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*. New York : McGraw-Hill

Imai, M. (1986), *Kaizen. The Key to Japan's Competitive Success*, New York: McGraw-Hill.

Ishikawa, K. (2007), *La gestion de la qualité : Outils et applications pratiques*, Paris : Dunod.

Jaikumar, R. et Van Wassenhove, L.N. (1989), A production planning framework for flexible manufacturing systems, *Journal of Manufacturing and Operations Management* Vol. 2 (1989) pp.52-79.

James-Moore, S.M., Gibbons, A. (1997), "Is lean manufacture relevant? An investigative methodology", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, N°9, 899-911.

Journal l'expression, mardi 21 mai 2013

Kamata, S.(2008), *Toyota : l'usine du désespoir*, *Alternatives Economiques* n° 269 – mai, <Disponible sur alternatives-economiques.fr (consulté le 12 Février 2013).

Karlsson, C., Ahlstrom, P. (1996), "Assessing changes towards lean production". *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.16, N°2, 24-41.

Khetib, M, Ghomari, S (2010), *L'Impératif du Management de la Qualité pour les Entreprises Algériennes face aux Défis de la Mondialisation* » Colloque international Management de la qualité totale & Développement de la performance de l'entreprise, Saida, 13-14 Décembre 2010

Kilpatrick, J. (2003) *Lean principles*. Utah: Manufacturing Extension Partnership.

Kochan A. (1998), The Automotive industry looks for lean production. *Assembly Automation*; 18(2):132-137.

Bibliographie

- Krafcik J.F. (1988), Triumph of the lean production system. Sloan Management Review; 30 (1):41-52.
- Lallement, M. (2007), Le travail. Une sociologie contemporaine, Paris : Gallimard.
- Lamiri, A. (2003), Management de l'information, redressement et mise à niveau des entreprises, Alger : OPU.
- Landsbergis, P.A., Schnall P., Cahill J. (1999) The impact of Lean production and related next system of work organization on worker health. Journal of Occupational Health Psychology 4(2):108-130.
- Lasnier, G. (2001), Gestion industrielle et performances, Paris : Editions Hermes Science, 2001.
- Lasnier, G. (2007), « Le Lean-Manufacturing » (Système de production à haute performance) dans les industries travaillant en juste-à-temps avec flux régulés par Takt-time (rythme de la consommation du client), la Revue des Sciences de Gestion, 2007/1 n°223, p. 99-107
- Liker, J. K. (2004), Toyota way: 14 Management Principles from the World' greatest Manufacturer, McGraw-Hill.
- Lyonnet, B. (2010), Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc, Thèse de Doctorat, Université de Savoie.
- Madoui, M. Boukrif, M. (2009), De l'économie administrée à l'économie de marché. Les PME à l'épreuve de la mise à niveau des entreprises en Algérie. « La vulnérabilité des TPE et des PME dans un environnement mondialisé », 11^{èmes} Journées scientifiques du Réseau Entrepreneuriat, 27, 28 et 29 mai 2009, INRPME, Trois-Rivières, Canada.
- Marty C. (1997), Le Juste à Temps : produire autrement, 2^{ème} édition Paris Hermès, 1997.
- Maurer, R. (2006), Un petit pas peut changer votre vie : la voie du kaizen. Paris : Anne Carrière.
- Melbouci, L. (2008), L'entreprise algérienne face à quel genre d'environnement ?, La Revue des Sciences de Gestion, 2008/6 n° 234, p. 75-83. <Disponible sur www.cairn.info/revue-des-sciences-de-gestion-2008-6-page-75.html
- Melek E. et Fikri P., "The effect of competition, Just In Time production and Total Quality Management on the use of multiple performance measures : An empirical study", Journal of Economic and Social Research, 10 (2008), pp. 35-72
- Melton, T. (2005), The benefits of Lean manufacturing, What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. Chemical Engineering Research and Design; 83(A6):662-673.
- Ménard, JP., « Concept : Le Juste-à-Temps (JAT) », revue Le Journal Industriel du Quebec, N° Août, 2005.
- Miraoui, A. (2009), « Les leçons susceptible d'être tirées de l'expérience de mise à niveau des entreprises menée en Tunisie et au Maroc pour la mise à niveau des entreprises en Algérie », Entrepreneuriat et mise à niveau des entreprises en Algérie, Alger : OPU, 2009, pp.435-466.
- Molet, H. (2006), Systèmes de production et de logistique, Paris :Hermes Science Publications
- Monden Y. (1981), what makes the Toyota production system really tick? Industrial Engineering; 13(1):13-16.
- Monden, Y. (1983), Toyota Production System: Practical approach to production management, Industrial Engineering and Management Press, Norcross, GA.
- Monden, Y.(2011), Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time, New York: CRC Press, 4th Edition
- Nikkan, K.S. (1989), Poka-Yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects, Portland: Productivity Press.
- Office National des Statistiques (2012)

Bibliographie

- Ohno, T. (1988), *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Portland: Productivity Press.
- Paez, O. et al. (2004), "The Lean Manufacturing Enterprise: An Emerging Sociotechnological System Integration", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, Vol. 14, N°3, 285-306.
- Parker, S. (2003), Longitudinal Effects of Lean Production on Employee Outcomes and the Mediating Role of Work Characteristics, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 88, No. 4, 620–634
- Parks, C.M. (2003), "The bare necessities of Lean", *Industrial Engineer*, Vol. 35, N°8, 39-42.
- Pettersen, J., (2009), "Defining lean production: some conceptual and practical issues", *The TQM Journal*, Vol. 21, N°2, pp.127 - 142
- Plossl W.G. (1993), *La Nouvelle donne de la gestion de la production*, Paris : AFNOR.
- Real R., Pralus M., Pillet M., Guizzi L., Une première étape vers le Lean dans les entreprises de sous-traitance mécanique (Retour sur 7 ans de pratique), 5ème Conférence Internationale Conception et Production Intégrées CPI'2007, Cd-rom Art. 041, 16 pages, Rabat (Maroc), 22-24 Octobre 2007.
- Rosenthal, M., « The essence of Jidoka » *SME Lean Directions*, 2002, www.TheLeanthinker.com
- Saurin, T.A., Ferreira, C.F. (2009) The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. *International Journal of Industrial Ergonomics*; 39(2):403-412.
- Sawhney, R., Chason, S. (2005), "Human behavior based exploratory model for successful implementation of Lean enterprise in industry", *Performance Improvement Quarterly*, Vol.18, N°2, 76-96.
- Sekine, K. (1983), *Kanban: Gestion de production à stock zero*. Paris : Editions Hommes et Techniques.
- Shah, R., Ward P.T. (2003) Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*; 21(2):129-149.
- Shah, R., Ward, P.T. (2005), Defining and developing measures of Lean production, *Journal of Operations Management*, 25, N°4, 785-805.
- Shiba S. (1995), *Le Management par Percée, méthode Hoshin.*, Paris : INSEP Editions.
- Shimizu, K. (1999), *Le Toyotisme*, Paris : La découverte.
- Shingo S. (1985), *A revolution in manufacturing: the SMED system*. Portland: Productivity Press
- Si Lekhal, K., Korichi, Y., Gaboussa, A.(2013), Les PME en Algérie : Etat des lieux, contraintes et perspectives, In *Algerian Business Performance Review*, N°4, 2003
- Siebenborn T. (2005), Une approche de formalisation du processus de changement dans l'entreprise. Thèse de doctorat, Université de Savoie.
- Singh, B., Sharma, S.K. (2009), 'Value stream mapping as a versatile tool for lean implementation: an Indian case study of a manufacturing firm', *Measuring Business Excellence*, Vol. 13, N° 3, pp.58 – 68
- 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*; 15(6):553-564
- Suzuki, K. (1993), *Réinventer l'unité de travail*, Paris : Dunod.

Bibliographie

Tapping, D. et al., Value Stream Mapping : Eight Steps to Planning, Mapping and Sustaining Lean Improvements, Productivity Press, 2002. p.49

Taylor F. W. (1957), La direction scientifique du travail, Paris : Dunod, University Press, 1998. Taylor, 1957

Taylor, F. W. (2004), Scientific management, London: Routledge.

Toubache, A., Lahlou, C. « La mise à niveau des entreprises : attentes, résultats et perspectives », Entreprenariat et mise à niveau des entreprises en Algérie, Alger : OPU, 2009, pp.297-320

Trey, P. (2003), Le 5S, socle de l'efficacité industrielle. AFNOR.

Trey, P. (2003). Le 5S, socle de l'efficacité industrielle, Paris : AFNOR.

Tsou, J.-C.; Chen, J.-M., (2005), Dynamic model for a defective production system with Poka-Yoke, Journal of the Operational Research Society, Vol. 56.2005, 7, p. 799-803.

Wilson, L. (2010), How to Implement Lean Manufacturing, New York: The McGraw-Hill Companies.

Womack J., Jones D. (2005), System Lean : Penser l'entreprise au plus juste. Paris :Village mondial, 2ème édition

Womack J., Jones D., Roos D. (1990), The Machine that changed the World, New York : Rawson Associates.

Womack, J., Jones D. (2007), Système Lean : Penser l'entreprise au plus juste. Village mondial : Pearson Education, Paris.

Womack, J., Jones, D. (2009), Système Lean penser l'entreprise au plus juste. Paris, Pearson.

Womack, J.,& Jones, D. (1994), From Lean production to the Lean enterprise, Harvard Business Review, Mach-April.

www.andpme.dz

www.caci.dz

www.gallus-group.com

www.leandigestion.fr

www.onudi.org

www.pmeart-dz.org

Liste des textes relatifs à l'entreprise publique économique

Loi n° 88-01 du 12-1-1988 portant loi d'orientation sur les E.P.E., loi n° 88-02 du 12-1-1988 relative à la planification, loi n° 88-03 du 12-1-1988 relative aux fonds de participation, loi n° 88-04 du 12-1-1988 modifiant et complétant l'ordonnance n° 75-59 du 26-9-1975 portant Code de commerce, loi n° 88-05 du 12-1-1988 modifiant et complétant la loi n° 84-17 du 7-7-1984 relative aux lois de finances et loi n° 88-06 du 12-1-1988 modifiant et complétant la loi n° 86-12 relative au régime des banques et du crédit, J.O.R.A., n° 2 du 13-1-1988, p. 18et s.

Loi n° 88-34 du 31-12-1988 portant plan annuel pour 1989, J.O.R.A., n° 1 du 4-1-1989, p. 2.

Décret n° 88-96 du 10-5-1988 portant création d'un commissariat à l'organisation des entreprises publiques « C.O.R.E.P. », J.O.R.A., n° 19 du 11-5-1988, p. 571.

Décret n° 88-101 du 16-5-1988 déterminant les modalités de mise en œuvre de la loi n° 88-01 du 12-1-1988, J.O.R.A., n° 20 du 18-5-1988, p. 600.

Décret n° 88-119 du 21-6-1988 relatif aux fonds de participation, J.O.R.A., n° 25 du 22-6-1988, p. 712.

Décret n° 88-120 du 21-6-1988 portant composition de l'organe habilité à exercer les attributions de l'assemblée générale des fonds de participation, J.O.R.A., n° 25 du 22-6-1988, p. 712.

Décrets nTM 88-134 à 141 portant investiture du président du conseil d'administration de chacun des huit fonds de participation, J.O.R.A., n° 28 du 13-7-1988, pp. 783 à 785.

Décret n° 88-167 du 6-9-1988 relatif aux conditions de programmation des échanges extérieurs et à la mise en place des budgets-devises au profit des entreprises publiques, J.O.R.A., n° 36 du 7-9-1988, p. 977.

Décret n° 88-177 du 27-9-1988 déterminant les formes des actions et certificats d'actions susceptibles d'être émises par les E.P.E., J.O.R.A., n° 39 du 28-9-1988, p. 1037.

Décret n° 88-192 du 4-10-1988 habilitant le conseil national de planification à procéder ou à faire procéder à l'évaluation du capital social des entreprises socialistes à caractère économique en vue de la mise en œuvre de la législation afférente à l'autonomie des E.P.E., J.O.R.A., n° 40 du 5-10-1988, p. 1062.

Décret n° 88-201 du 18-10-1988 portant abrogation de toutes les dispositions réglementaires donnant aux entreprises socialistes à caractère économique, l'exclusivité d'une activité ou le monopole de la commercialisation, J.O.R.A., n° 42 du 19-10-1988, p. 1109.

Décret présidentiel n° 89-03 du 24-1-1989 modifiant l'article 1er du décret n° 88-120 du 21-6-1988, J.O.R.A., n° 4 du 25-1-1989, p. 65.

Décret exécutif n° 89-45 du 11-4-1989 portant abrogation des anciens statuts des entreprises socialistes à caractère économique transformées en E.P.E., J.O.R.A., n° 15 du 12-4-1989,

Table des matières

SOMMAIRE.....	2
INTRODUCTION GENERALE.....	4
PREMIERE PARTIE : ETUDE THEORIQUE	
Chapitre 1 : Le système de production	
Introduction.....	14
Section 1 : Définition et concepts du système de production.....	16
1.1 Définitions de la production.....	16
1.1.1 La production à flux poussés.....	17
1.1.2 La production à flux tirés.....	117
1.2 Système de production	18
1.2.1 Organisation du système de production.....	20
1.2.2 Les flux dans les systèmes de production.....	20
Section 2. Typologie des systèmes de production	21
2.1 Le processus technique	21
2.1.1 La production continue	21
2.1.2 La production discontinue	21
2.2 La quantité produite	22
2.2.1 La production unitaire	22
2.2.2 La production par lots	22
2.3 La nature de la relation au client	22
2.3.1 La production pour le stock	23
2.3.2 La production à la commande	23
Section 3. Evolution des systèmes de production	23
3.1 Le Taylorisme.....	23
3.2 Le Fordisme	23
3.3 Limites des deux modèles	25

Table des matières

3.4 Le Toyotisme.....	26
Conclusion.....	29
Références du chapitre.....	31
Chapitre 2 : le Lean Manufacturing	
Introduction.....	35
Section 1. Revue de littérature	37
1.1 Genèse du Lean.....	37
2.2 De l'ambiguïté du concept Lean.....	39
Section 2 Concepts et outils du Lean.....	43
2.2 Les concepts.....	44
2.3. Les outils.....	45
2.3.1. Outils d'analyse et visualisation des processus	46
2.3.2 Outils d'optimisation des flux et processus.....	48
2.3.3 Outils de résolution de problèmes.....	50
Section 3. Forces et faiblesses.....	54
3.1 Forces de la démarche du Lean Manufacturing.....	54
3.2 Faiblesses de la démarche du Lean Manufacturing.....	56
Conclusion	57
Références du chapitre.....	58

DEUXIEME PARTIE : RECHERCHE DE L'ENTREPRISE ALGERIENNE VERS LA COMPETITIVITE

Chapitre 3 : Amélioration de la compétitivité de l'entreprise algérienne	
Introduction.....	66
Section 1 : Etat des lieux.....	67
1.1 Les réformes dans l'entreprise algérienne.....	68
1.2 Caractéristiques de la PME algérienne.....	70
1.2.1 L'entreprise publique.....	71

Table des matières

1.2.2 L'entreprise privée.....	72
Section 2 : Les réformes.....	72
2.1 La Mise à niveau condition idoine.....	74
2.1.1 Programme intégré de l'Organisation des Nations-Unies pour le Développement Industriel (ONUDI).....	74
2.2.2 Le programme national de mise à niveau de la PME algérienne.....	75
2.2.3 Le programme Euro Développement PME (ED-PME).....	76
2.2.4 Le dispositif de mise à niveau.....	76
2.2.4.1 Le processus de la mise à niveau.....	77
2.2.4.2 Instruments juridiques.....	79
2.2.4.3 Actions du dispositif de mise à niveau.....	80
2.3 Impact de la mise à niveau : Constat mitigé de la mise à niveau.....	81
Section 3 : Préalable à la mise à niveau : le Lean Manufacturing.....	83
3.1 Modèle proposé.....	84
3.2 Description du processus.....	86
3.3 Choix des outils.....	87
3.3.1 Le diagramme d'Ishikawa.....	87
3.3.2 L'outil 5S.....	89
3.3.3 La Value Stream Mapping.....	90
3.3.4 La Roue de Deming.....	93
3.4 Analogie entre la Mise à niveau et le Lean Manufacturing.....	94
Conclusion.....	96
Références du chapitre	98
Chapitre 4 : Etude empirique	
Introduction.....	102
Section 1 Entreprise publique.....	104
1.1. Spécifications de l'entreprise.....	104
1.2 Identification des dysfonctionnements par le diagramme d'Ishikawa.....	105
1.3 Application de l'outil 5S.....	107
1.4 Application de la VSM.....	110
1.4.1 Cas de surproduction.....	112
1.4.2 Cas de transport inutile.....	113
1.4 Discussions.....	114

Table des matières

Section 2 Entreprise privée.....	116
2.1 Présentation.....	116
2.2 Identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa.....	119
2.3 Application 5S.....	120
2.4 Application de la VSM.....	122
2.4.1 Diagramme de déroulement (Etat actuel).....	122
2.4.2 La VSM (Etat actuel).....	125
2.4.2.1 Réaménagement de l'usine.....	126
2.4.2.2 Introduction de l'araignée d'eau.....	126
2.4.3 Optimisation de la cartographie des flux.....	128
2.4.3.1 Le diagramme de déroulement futur.....	128
2.4.3.2 La VSM (Etat futur).....	129
2.5 Discussions.....	130
Section 3 : Entreprise privée bénéficiaire de la Mise à Niveau.....	134
3.1 Présentation.....	134
3.2 Le diagramme de déroulement (Etat actuel).....	138
3.3 Identification des dysfonctionnements à l'aide du diagramme d'Ishikawa.....	141
3.4 Application de l'outil 5S.....	142
3.5 Développement de la VSM (Etat futur).....	144
3.5.1 Diagramme de déroulement (Etat futur).....	145
3.5.2 La VSM (Etat futur).....	146
3.5 Discussions.....	147
Conclusion.....	151
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.....	152
Bibliographie.....	159
Liste des tableaux.....	167
Liste des figures.....	168